

STATUS SCIENTIFIC CONTROLS

Версия документа: 20

Дата составления документа: 01.01.2024 г.

Версия прошивки: V1.2.1

Руководство по установке, пусконаладке и периодическим проверкам

Газоанализатор Тип FGD10A — инфракрасный Версия 2 с датчиком GSH4

(версия с релейными выходами)

Dynamant Ltd

Dynamant Ltd
Hermitage Lane Industrial Estate,
Kings Mill Way, Mansfield,
Nottinghamshire, England,
NG18 5ER
www.processsensing.com

EU Declaration of Conformity

We declare that, on the date the equipment accompanied by this declaration is placed on the market, the equipment conforms with all technical and regulatory requirements of the directives listed below.

- 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (recast)
- 2011/65/EU on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

Description of Equipment:
The FGD10 Series of Fixed Gas Detectors for the detection of Oxygen, Toxic or Flammable gases.
ATEX Flameproof Certified for use in Group IIC hazardous locations.

Directive 2014/34/EU ATEX

The following harmonised standards were used in support of this declaration:

EN 60079-0:2018 Explosive atmospheres Part 0: Equipment – General requirements

EN 60079-1:2014 Explosive atmospheres Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures 'd'.

Notified Body for Hazardous Area Certification:

CSA Group Netherlands B.V.,
Utrechtseweg 310, 8812 AR,
Amstelveen,
Netherlands

Notified Body number: 2813

Notified Body for ATEX Quality Assurance Notification:

SGS Finland Oy
Särkinpöntie 3
Helsinki, 00211
Notified Body Number: 0598

Hazardous Area Certificate Number:

CSAE 23UKEX1031X
SIRA 08ATEX1031X
T4 (Ta = -20°C + 60°C)
T5 (Ta = -20°C + 50°C)
T6 (Ta = -20°C + 35°C) * T5 & T6 ratings are not valid for
versions fitted with an externally
mounted sensor.



II 2 G Ex d, IIC T6...T4 Gb

ATEX Quality Assurance Notification Number:

5788

Place of Manufacture:

Mansfield, Nottinghamshire, UK.

Date mark applied – see product

ISO 9001:2015 Quality Management System:

Certificate No. GB93/1938

PST Group EU Authorised Representative: PST – PO Box 13388, Navan, Co Meath, Ireland

2014/30/EU – Electromagnetic Compatibility

Harmonised Standards:

EN50270:2015 Electromagnetic compatibility - Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen.

Authorised Signatory to this declaration, on behalf of the manufacturer:

Name: Michael Bennett

Title: Technical Director

Address: Dynamant Ltd, Hermitage Lane Industrial Estate, Kings Mill Way
Mansfield, Nottinghamshire, NG18 5ER, United Kingdom

Signature

Tel: +44 (0)1623 651381

e-mail: uk.info@processsensing.com

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОШИВКИ	7
2.	КОМПЛЕКТАЦИЯ	9
3.	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА	9
3.1.	РЕЛЕ	12
3.2.	АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТИПЫ ДАТЧИКОВ	12
4.	УСТАНОВКА	13
4.1.	КРЕПЛЕНИЕ И ДОСТУП К КЛЕММАМ	14
4.2.	ПИТАНИЕ	17
4.3.	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД	17
4.4.	Выход RS232	17
4.5.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ	18
4.6.	ИНДИКАТОРЫ	18
4.7.	УСТАНОВКА НУЛЯ	21
4.8.	ПОВЕРОЧНЫЙ ГАЗ	23
4.8.1.	Точки подключения поверочного газа	23
4.8.2.	Время отбора пробы	24
4.8.3.	Рекомендуемые уровни поверочных газов	24
4.9.	ВЫБОР РЕЖИМА МЕНЮ	26
4.9.1.	Меню с включенным паролем	26
4.9.2.	Меню с отключенным паролем	26
4.9.3.	E: 1 — Калибровка нуля датчика	27
4.9.4.	E: 2 — Калибровка диапазона датчика	27
4.9.5.	E: 4 — Калибровка нуля аналогового выхода (4 мА)	27
4.9.6.	E: 5 — Калибровка диапазона аналогового выхода (20 мА)	27
4.9.7.	E: 6 — Количество десятичных знаков	28
4.9.8.	E: 7 — Версия прошивки	28
4.9.9.	E: 8 — Выбор типа датчика	29
4.9.10.	E: 9 — Диагностика	30
4.9.11.	E: 12 — Перекрестное преобразование	31
4.9.12.	E: 13 — Реле 1	32
4.9.13.	E: 14 — Реле 2	32
4.9.14.	E: 15 — Уровень тревоги 1	32
4.9.15.	E: 16 — Уровень тревоги 2	33
4.9.16.	E: 19 — Подавление положительного нуля	34
4.9.17.	E: 20 — Подавление отрицательного нуля	34
4.9.18.	E: 27 — Гистерезис	34
4.9.19.	E: 28 — Обновление прошивки	35
4.9.20.	E: 29 — Реле 3	35
4.9.21.	E: 30 — Пароль	36
4.9.22.	E: 31 — Таймер прогрева	36
4.9.23.	E: 32 — Фиксация тревоги	36
4.9.24.	E: 33 — Сброс зафиксированной тревоги	37
4.9.25.	E: 47 — Полная шкала аналогового выхода	38
4.9.26.	E: 70 — Синхронизация типа датчика	38
4.9.27.	E: 71 — Задержка тревоги	38
4.9.28.	E: 72 — Задержка сигнала неисправности	39
4.9.29.	E: 73 — Время ожидания связи с датчиком	39
5.	КАЛИБРОВКА	40
5.1.	КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА	40
5.1.1.	Калибровка нуля датчика	40

Установка, пусконаладка и периодические проверки
инфракрасного газоанализатора FGD10A

5.1.2.	Калибровка диапазона датчика.....	41
5.2.	КАЛИБРОВКА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА	42
5.2.1.	Калибровка нуля аналогового выхода	43
5.2.2.	Калибровка диапазона аналогового выхода	43
6.	КОДЫ ОШИБОК	44
6.1.	УСЛОВИЯ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИБОРА	44
6.1.1.	Исправление кодов ошибок газоанализатора	44
6.2.	УСЛОВИЯ НЕИСПРАВНОСТИ ДАТЧИКА	45
6.2.1.	Исправление кодов ошибок датчика	45
7.	ПРОТОКОЛ СВЯЗИ	46
7.1.	АППАРАТНЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	46
7.2.	КОНСТАНТЫ УПРАВЛЯЮЩИХ БАЙТОВ	46
7.3.	СТРУКТУРА КАДРА	47
7.4.	ПЕРЕМЕННЫЕ	47
7.5.	ЧТЕНИЕ ПЕРЕМЕННОЙ	48
7.5.1.	Пример чтения — Поточковые данные (Live Data)	49
7.6.	ЗАПИСЬ ПЕРЕМЕННОЙ	50
8.	ПЛАНОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С ПОВЕРОЧНЫМ ГАЗОМ	51
8.1.	ИНФРАКРАСНЫЙ ДАТЧИК	52
9.	ПРЕДОХРАНИТЕЛИ	58
10.	СЕРТИФИКАТ	61

1. ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОШИВКИ

v1.2.1 16.03.2020 г.

ДОБАВЛЕНО: добавлены два пункта меню: Опция 32 — Фиксация тревоги (Alarm latch) и Опция 33 — Сброс зафиксированной тревоги (Alarm latch clear)

v1.0.5 08.07.2008 г.

ОШИБКА: Меню 70 не обновляет тип датчика газоанализатора с «CH4L» на «CH4H».

ИСПРАВЛЕНИЕ: Конфигурация датчика была задана как «Methane», а не «CH4H». Несовпадение строк приводило к отображению некорректного типа датчика, который блокировался кодом вместо отображения ошибки. Модифицирована функция «Fgd.c fnSyncSensorType()»: для неизвестных типов датчиков теперь выдается сообщение «ERR» и «IF:55».

ОБНОВЛЕНИЕ: масштабирование значений уставок тревоги с использованием коэффициента xRef при редактировании и деление на xRef при сохранении.

ОБНОВЛЕНИЕ: масштабирование уровней газа (показаний и калибровочных точек) с применением коэффициента xRef (для нуля и диапазона).

ОБНОВЛЕНИЕ: выполнение подавления нуля перед применением масштабирования с использованием коэффициента xRef.

ОБНОВЛЕНИЕ: деление масштабированного показания на коэффициент xRef для определения состояния тревоги.

ОБНОВЛЕНИЕ: изменен список пунктов пользовательского меню.

v1.0.4 03.07.2008 г.

ОШИБКА: Периодически возникала ошибка датчика SF:04, из-за которой Реле 3 самопроизвольно изменяло состояние (а также Реле 1 и 2, если они находились в режиме тревоги).

ИСПРАВЛЕНИЕ: В файле *PremierMaster.c* при вызовах функции «SensorMaster_configure()» были переданы неверные параметры:

для параметра № 9 (unsigned int uiDetFaultFlag) передавался FAULT_SENSOR_DET вместо правильного FLAG_DET_FLT;
для параметра № 10 (unsigned int uiRefFaultFlag) передавался FAULT_SENSOR_REF вместо правильного FLAG_REF_FLT.

ОШИБКА: Меню 08 «Set Sensor Type» (Установка типа датчика) не сбрасывает данные конфигурации газоанализатора, как это было реализовано в предыдущей модели FGD9.

ИСПРАВЛЕНИЕ: В файле *Fgd9.c* функция «fnChooseSensorType()» теперь выполняет Fgd9config_initFgdData() вместе с Fgd9config_setSensorType() для корректного сброса и установки данных.

ОШИБКА: Меню 28 только перезапускает прибор.

ИСПРАВЛЕНИЕ: Загрузчик не был установлен, но будет добавлен в этой версии. Проблема не связана с исходным кодом.

v1.0.3 24.06.2008 г.

ОШИБКА: Не происходит переход в состояние «Неисправность» и срабатывание Реле 3 при показаниях ниже -10% полной шкалы (FSD).
ИСПРАВЛЕНИЕ: В файле *SensorMaster.c* в функции «*SensorMaster_pollSensor()*» имело место некорректное присвоение указателя.

ОШИБКА: Не происходит переход в состояние «Неисправность» и срабатывание Реле 3 при потере сигнала от датчика.

ОШИБКА: Не происходит переход в состояние «Неисправность» и срабатывание Реле 3 при отсутствии подключенного датчика.

ИСПРАВЛЕНИЕ: В файле *SensorMaster.c* в функции «*SensorMaster_pollSensor()*» счетчик *pSensorMaster->ucCritFaultCounter* не увеличивался в ряде случаев. Добавлена строка: `++pSensorMaster->ucCritFaultCounter ; // KRH 19/06/2008`

ОШИБКА: Коэффициент перекрестного преобразования (xRef) не сбрасывался при изменении типа датчика.

ИСПРАВЛЕНИЕ: В файле *Fgd9Config.c* функция «*Fgd9config_setSensorType()*» не устанавливала параметр *dXref* в структуре «*tdFgd9ConfigData*» в зависимости от типа датчика.

Теперь параметр *dXref* корректно задается для каждого типа датчика.

v1.0.2

Версия для внутреннего пользования

v1.0.1

Версия для внутреннего пользования

v1.0.0

Первоначальная версия

2. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Газоанализатор FGD10A поставляется в коробке вместе со следующими комплектующими:

Описание

Номер артикула

Газоанализатор FGD10A
Руководство по установке
Сертификат калибровки

*

Дополнительная комплектация:

Защитный кожух от непогоды
Проточный адаптер для отбора проб
Адаптер для отбора проб

SS841
SS334
SS336

* Список артикульных номеров для всех доступных датчиков газа можно найти на сайте www.status-scientific.com.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА

Настоящее руководство относится исключительно к версии газоанализатора FGD10A, обладающей следующими характеристиками:

- Инфракрасный датчик, предназначенный для обнаружения углеводородных газов (HC) или углекислого газа (CO₂) в зависимости от типа установленного датчика. Датчик размещен в корпусе типа GSH4, сертифицированном для взрывоопасных сред.
- Выходные сигналы представлены в виде аналогового тока 4–20 мА и цифровой связи через интерфейс RS232.
- Три управляющих реле, каждое оснащено одной группой переключающих контактов.

Примечание: инфракрасные датчики не предназначены для обнаружения водорода. Однако данный газ может быть обнаружен с использованием версии FGD10A, оснащенной пеллисторами или подходящими электрохимическими датчиками.

Установка, пусконаладка и периодические проверки инфракрасного газоанализатора FGD10A

Описание



ГАЗОАНАЛИЗАТОР FGD10A



**ГАЗОАНАЛИЗАТОР FGD10A С УСТАНОВЛЕННЫМ
ЗАЩИТНЫМ КОЖУХОМ ОТ НЕПОГОДЫ**

Установка, пусконаладка и периодические проверки инфракрасного газоанализатора FGD10A

FGD10A — это стационарный газоанализатор во взрывозащищенном исполнении, сертифицированный по стандартам ATEX и IECEx для работы в потенциально взрывоопасных средах. Корпус газоанализатора изготовлен методом литья под давлением из алюминия. По запросу доступна версия корпуса из нержавеющей стали (суффикс –SS).

Инфракрасный газовый чувствительный элемент установлен в сертифицированном взрывозащищенном корпусе типа GSH4, выполненном из нержавеющей стали и закрепленном на основном корпусе газоанализатора. Прибор может быть дополнительно оснащен защитным кожухом от непогоды, как показано на фотографии.

ВАЖНО: при работе в агрессивных условиях (например, на нефтяных платформах, где прибор подвергается воздействию соляного тумана или дизельного топлива) рекомендуется всегда устанавливать защитный кожух. Кожух крепится винтами с защитой от несанкционированного демонтажа, что предотвращает его случайное снятие.

Корпус газоанализатора имеет два кабельных ввода и содержит клеммные соединения, электронику и смотровое окно индикатора.

Корпус с газовым датчиком имеет резьбу M27 и винчивается в нижнюю часть прибора. Сам корпус датчика является сертифицированным компонентом и не подлежит демонтажу в процессе эксплуатации.

Под смотровым окном индикатора расположены:

- 4-разрядный ЖК-дисплей;
- четыре магнитоуправляемых переключателя, активируемых через окно индикатора с помощью магнитного стилуса, поставляемого в комплекте;
- светодиодные индикаторы состояния: POWER (Питание), ALARM (Тревога) и KEYPRESS (Нажатие кнопки).

Магнитоуправляемые переключатели позволяют выполнять калибровку газоанализатора при включенном питании без необходимости снятия крышки корпуса.

Основные электрические характеристики прибора:

- Питание: 12–24 В постоянного тока (неискробезопасное исполнение)
- Аналоговый выход: 4–20 мА постоянного тока
- Интерфейс связи: RS232.
- Релейные выходы для сигналов: Тревога 1 (Alarm 1), Тревога 2 (Alarm 2) и Неисправность (Fault).
- Доступные резьбы кабельных вводов: 20 мм, ½" или ¾" NPT.

3.1. Реле

Версия газоанализатора FGD10A с релейными выходами оснащена тремя реле, установленными на заводе-изготовителе. Каждое реле имеет одну группу беспотенциальных переключающих контактов, предназначенных для выполнения следующих функций управления:

- Уровень тревоги 1
- Уровень тревоги 2
- Неисправность

Также доступны версии газоанализатора без реле.

Наличие или отсутствие реле указано на самоклеящейся этикетке, расположенной на внешней поверхности корпуса (см. ниже):

**ГАЗОАНАЛИЗАТОР ТИПА FGD10
РЕЛЕ УПРАВЛЕНИЯ НЕ
УСТАНОВЛЕНЫ**

**ГАЗОАНАЛИЗАТОР ТИПА FGD10
РЕЛЕ УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВЛЕНЫ**

3.2. Альтернативные типы датчиков

Также имеются версии газоанализатора FGD10A для обнаружения других газов и могут быть оснащены следующими датчиками:

- датчик токсичных газов;
- датчик кислорода;
- пеллистор (для обнаружения водорода и углеводородов).

4. УСТАНОВКА

При установке газоанализатора FGD10A во взрывоопасной среде необходимо использовать кабели и кабельные вводы, соответствующие требованиям безопасности для данных условий.

Все устройства ввода кабелей и заглушки для неиспользуемых отверстий должны быть сертифицированного взрывозащищенного исполнения, соответствующего условиям эксплуатации, и установлены корректно.

Если используется кабелепровод, необходимо обеспечить наличие сертифицированного герметизирующего устройства, такого как уплотнительная коробка с компаундом, непосредственно на входе во взрывозащищенный корпус.

Для предотвращения опасной перегрузки газоанализатора FGD10A установщик обязан учитывать номинальный ток релейных контактов и обеспечить защиту внешних цепей, подключенных к реле, от превышения допустимых значений, а кабельную проводку подобрать и смонтировать с соблюдением всех требований.

Рекомендации по правильной установке систем приведены в стандарте EN 60079-14:2014. За соблюдение соответствующих стандартов отвечает установщик.

Для обеспечения эффективного обнаружения газа газоанализатор FGD10A должен быть установлен на высоте, соответствующей плотности обнаруживаемого газа относительно воздуха. Например, метан (относительная плотность 0,55) легче воздуха и, следовательно, будет накапливаться преимущественно в верхней части замкнутого пространства, тогда как пары нефтепродуктов (относительная плотность 2,8) тяжелее воздуха и склонны скапливаться ближе к уровню пола.

Рекомендуется ознакомиться с европейским стандартом EN 60079-20-1:2019, который содержит полные данные о воспламеняемости газов, включая информацию об относительной плотности.

Кабельные вводы

Резьбы кабельных вводов имеют размеры 20 мм, ½" или ¾" NPT (внутренняя).

Корпус газоанализатора FGD10A выполнен из литого алюминия (также доступны версии из нержавеющей стали). Не рекомендуется использовать кабельные вводы, фитинги и заглушки из латуни, так как при наличии влаги может возникнуть гальваническая коррозия вследствие химического взаимодействия между разнородными металлами.

Кабельные вводы и фитинги с покрытием из никеля, олова или цинка обеспечивают повышенную защиту от коррозии, однако в условиях агрессивной среды рекомендуется использовать компоненты из нержавеющей стали.

При подключении проводников внутри устройства рекомендуется использовать плоскогубцы с острыми губками для аккуратного направления жил кабеля от кабельных вводов с задней стороны корпуса к клеммным соединениям на печатной плате, расположенным ближе к передней панели корпуса.

4.1. Крепление и доступ к клеммам

Газоанализатор FGD10A следует надежно закрепить с использованием монтажных отверстий на основном корпусе.

На рисунках 2 и 3 показаны клеммные соединения прибора, к которым можно получить доступ следующим образом:

1. Отключите питание газоанализатора FGD10A.
2. Ослабьте установочный винт, расположенный рядом с кромкой передней крышки корпуса.
Примечание: Для снятия крышки полностью выкручивать винт не требуется.
3. Снимите переднюю крышку корпуса, повернув ее несколько раз против часовой стрелки.
4. Аккуратно отсоедините верхнюю плату дисплея, расположенную внутри корпуса, потянув ее на себя. Плата закреплена нейлоновой проволокой, предотвращающей ее падение; при выполнении монтажа соблюдайте осторожность, чтобы не повредить плату (см. рисунок 1).
5. После этого клеммы будут доступны для подключения.

Переднюю крышку следует хранить в безопасном месте, чтобы избежать ее повреждения и загрязнения резьбы.



Рисунок 1. Отсоединение платы дисплея
для подключения клемм

Установка, пусконаладка и периодические проверки инфракрасного газоанализатора FGD10A

Подключения газоанализатора FGD10A

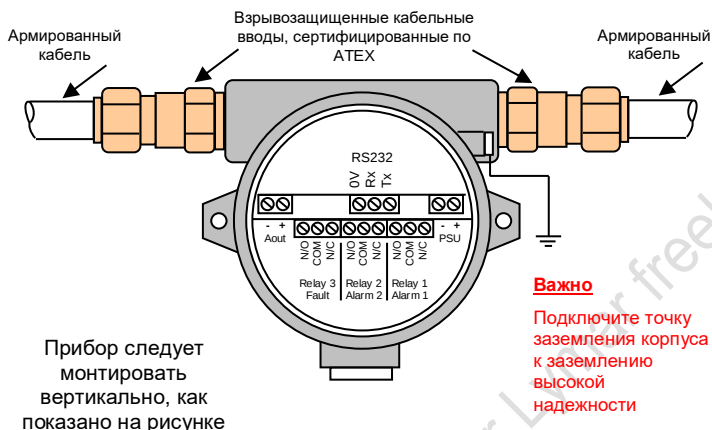


Рисунок 2. Установка кабельного ввода для армированного кабеля

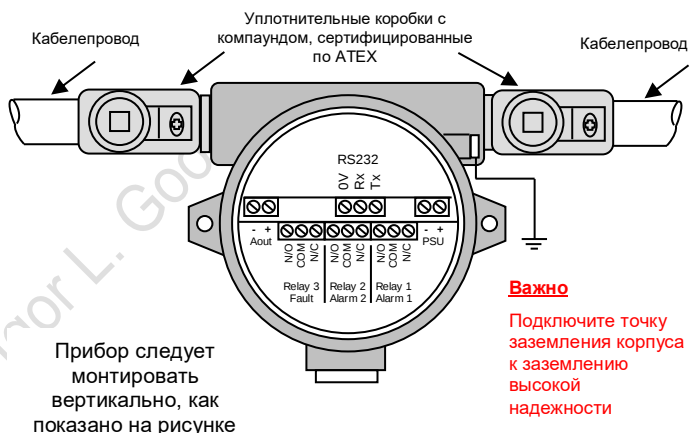


Рисунок 3. Установка кабелепровода во взрывозащищенном исполнении (Ex-d)

4.2. Питание

Газоанализатор FGD10A питается от источника постоянного тока с напряжением 12–24 В и максимальной мощностью 5 Вт. Источник питания может быть:

- а) независимым, обеспечивающим питание одного или нескольких приборов;
- б) встроенным в управляющую плату контрольного щита.

4.3. Аналоговый выход

Аналоговый выход передает информацию о текущем уровне газа на внешние устройства (например, регистраторы данных, удаленные дисплеи или управляющие платы). Выход выполнен в виде стандартного промышленного источника тока 4–20 мА.

На заводе аналоговый выход настроен таким образом, что 4 мА соответствует нулевому уровню газа, а 20 мА — максимальному уровню газа, который может измерять газоанализатор FGD10A.

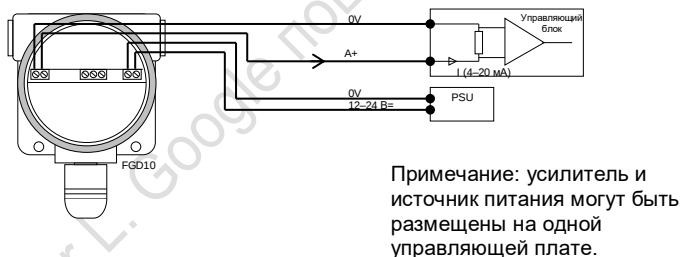


Рисунок 4. Аналоговый выход

4.4. Выход RS232

Этот выход предназначен для подключения к персональному компьютеру с последовательным портом связи RS232. Для работы доступны соответствующие программные средства, устанавливаемые на ПК. Для получения дополнительной информации обратитесь к производителю (Status Scientific Controls Ltd.).

Ввод в эксплуатацию

После завершения установки выполните следующие действия:

- а) Установите верхнюю плату дисплея на место, используя направляющие штифты на ее нижней стороне, чтобы обеспечить контакт с остальной электроникой (см. рисунок 1).
- б) Проверьте, чтобы передняя крышка не была загрязнена, особенно резьба. Установите крышку, вращая ее несколько раз по часовой стрелке до упора, затем закрепите стопорным винтом. Не затягивайте винт слишком сильно.

4.5. Подключение питания

После завершения установки и надежной фиксации крышек можно подавать питание. Источник питания должен обеспечивать напряжение в диапазоне 12–24 В постоянного тока.

При первом включении газоанализатор FGD10A автоматически выполняет процедуру инициализации:

на ЖК-дисплее загораются все сегменты	:	8.8:8.8
отображается версия программного обеспечения	:	1.0.5
отображается код производителя	:	SSCL
отображается тип датчика	:	CH4L

Затем на дисплее показывается оставшееся время до выхода прибора на рабочий режим (обычно около 50 секунд). После окончания прогрева на дисплее отображается текущая концентрация газа, и газоанализатор FGD10A переходит в рабочее состояние.

4.6. Индикаторы

На передней панели прибора расположены три светодиодных индикатора, представленные в таблице ниже:

Цвет	Тип	Функция
Красный	Тревога	Загорается при срабатывании тревоги любого уровня.
Зеленый	Питание	Постоянно светится при наличии питания.
Желтый	Keypress (Нажатие кнопки)	Загорается при активации магнитных переключателей.

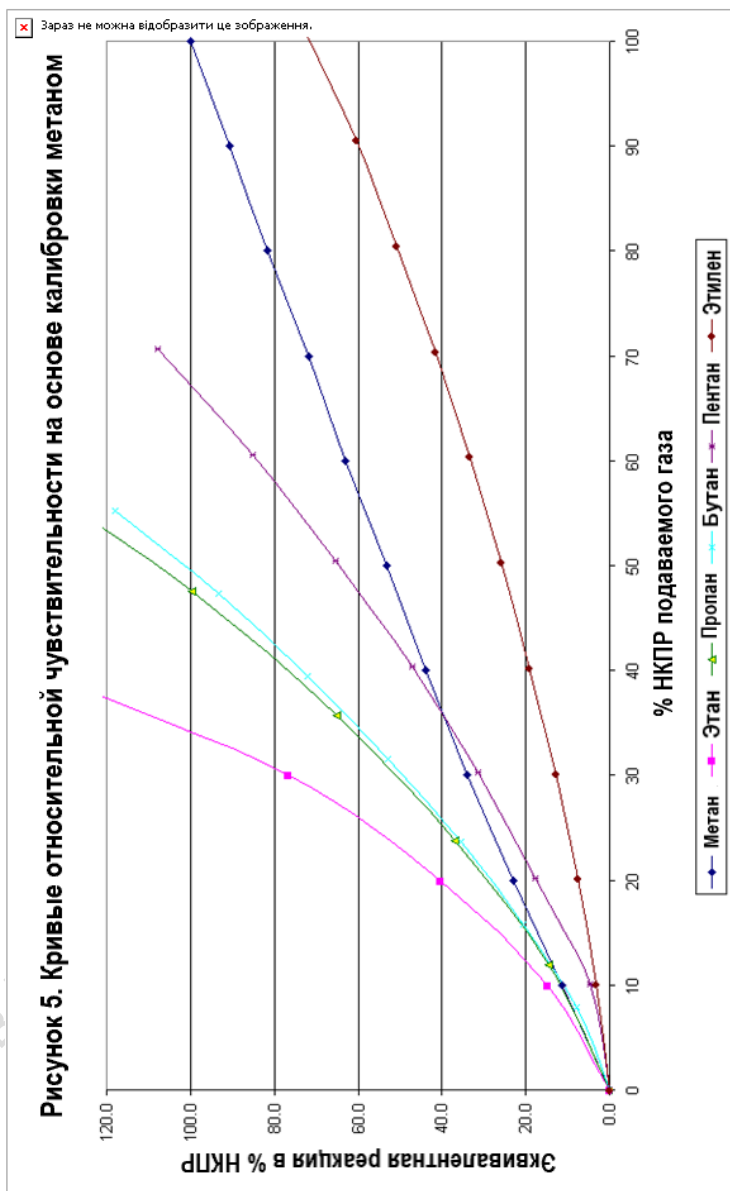
Характеристики относительного отклика

Если не указано иное, инфракрасный газоанализатор FGD10A на заводе калибруется по метану (CH_4), при этом выходной сигнал линейно зависит от его концентрации.

При этом прибор способен реагировать на широкий спектр других углеводородных газов. Характеристики, приведенные на рисунке 5, показывают относительный отклик на некоторые распространенные углеводороды.

Если обнаруживаемый газ отличный от метана, возможны два варианта:

- а) использовать приведенные характеристики в качестве ориентира при установке уровней тревоги в управляющем блоке (например, когда требуется общий отклик на углеводороды);
- б) выполнить калибровку газоанализатора FGD10A с применением поверочного газа из числа указанных на рисунке 5, используя процедуру настройки диапазона, описанную в разделе 5.1.2.



Первичное тестирование с поверочным газом

Газоанализаторы FGD10A проходят заводскую калибровку, что подтверждается прилагаемым сертификатом калибровки. Однако после установки рекомендуется проверить, что прибор показывает нулевой уровень при отсутствии газа и корректно реагирует на наличие соответствующей концентрации обнаруживаемого газа.

Дисплей газоанализатора FGD10A активируется в течение 60 секунд после включения прибора, однако перед проверкой нулевой отметки и отклика на газ датчику необходимо дать время для достижения стабильности. Это время указано в сертификате калибровки и обычно составляет около 30 минут.

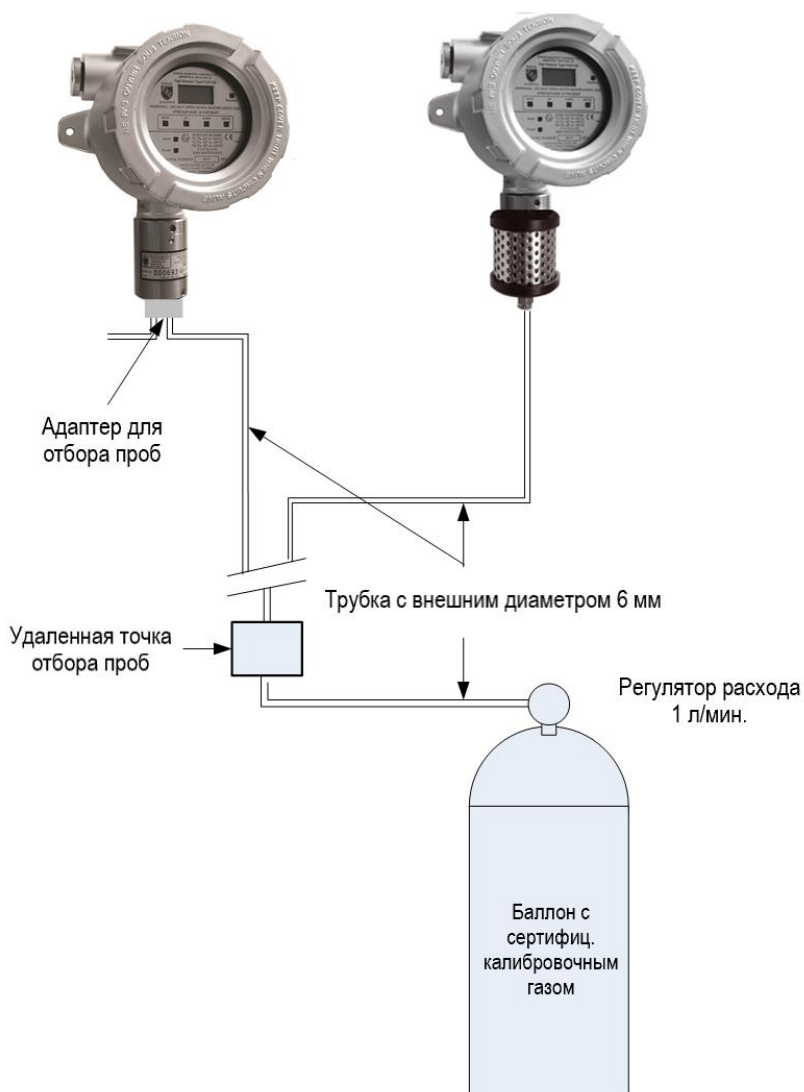
4.7. Установка нуля

При отсутствии газа убедитесь, что дисплей газоанализатора FGD10A показывает нулевое значение*.

- a) Если прибор показывает ноль, регулировка не требуется, и можно переходить к проверке отклика на газ, как описано в разделе 4.8.
- b) Если прибор не показывает ноль, необходимо выполнить настройку нулевой отметки согласно разделу 5.1.1. (Калибровка нуля датчика).
- c) Если аналоговый сигнал подключен к панели управления, убедитесь, что при нулевом показании на дисплее газоанализатора FGD10A панель также показывает ноль. При необходимости произведите регулировку согласно инструкции производителя панели управления.

**Примечание: если есть вероятность присутствия фоновых газов, установка нуля должна выполняться с использованием баллона с поверочным газом (воздух в азоте).*

Рисунок 6. Схема подачи сертифицированного поверочного газа



4.8. Поверочный газ

На рисунке 6 представлена типовая схема подачи сертифицированного поверочного газа.

Цель проверки отклика на поверочный газ — убедиться, что показания прибора соответствуют концентрации подаваемого газа.

- a) Если прибор показывает правильное значение, дополнительная регулировка не требуется.
- b) Если аналоговый сигнал подключен к панели управления, проверьте, что показания на панели совпадают с показаниями прибора FGD10A, либо выполните корректировку согласно инструкции производителя панели.
- c) При удовлетворительных результатах всех проверок установка считается завершенной.
- d) Если показания прибора некорректны, необходимо выполнить настройку диапазона датчика, как описано в разделе 5.1.2. (Калибровка диапазона датчика).

4.8.1. Точки подключения поверочного газа

Сертифицированный поверочный газ может подаваться двумя способами:

- a) напрямую в газоанализатор FGD10A через соответствующий адаптер для отбора проб или калибровки;

или

- b) удаленно с использованием трубки для взятия пробы газа, подключаемой к адаптеру отбора проб/калибровки, с выводом контрольной точки на удаленном конце трубки.

Способ (b) позволяет проводить плановые газовые испытания без необходимости непосредственного доступа к прибору. Трубку для взятия пробы газа следует вывести в удобное место и расположить так, чтобы минимизировать риск загрязнения. При этом необходимо предусмотреть возможность герметичного закрытия трубки, когда она не используется, во избежание засорения.

Защитный кожух оснащен быстросъемным разъемом под трубку с внешним диаметром 6 мм, позволяющим подключить трубку для взятия

пробы газа. Для подключения сначала удалите заглушку, нажав на цветное пластиковое кольцо и одновременно потянув за нее, а затем вставьте трубку в разъем. Стандартное соединение рассчитано на трубку с внешним диаметром 6 мм. Разъем имеет резьбовое соединение 1/8" BSP; по запросу доступны и другие варианты фитингов.

Если защитный кожух не установлен, необходимо использовать адаптер для отбора проб (артикул SS336), обеспечивающий подачу газа непосредственно к чувствительному элементу FGD10A.

4.8.2. Время отбора пробы

После подачи поверочного газа необходимо выждать достаточное время, чтобы проба достигла газоанализатора. Время отклика прибора зависит от длины используемой трубки для взятия пробы газа.

4.8.3. Рекомендуемые уровни поверочных газов.

Для датчика углеводородов:

Нуль	воздух, не содержащий газа.
Диапазон	50% от измерительного диапазона.

Для датчика углекислого газа:

Нуль	азот.
Диапазон	2,5% об. д. CO ₂ .

Программные функции

Меню газоанализатора FGD10A позволяет выполнять все операции по калибровке и настройке прибора.



Магнитная клавиатура выполняет следующие функции:

Кнопка	Функция	Альтернативная функция
MENU	Открыть/закрыть меню	Пароль
UP	Следующий пункт меню / увеличить значение	1
DOWN	Предыдущий пункт меню / уменьшить значение	2
ENTER	Подтвердить выбор	3

В этом разделе описывается, как получить доступ к пунктам меню, как изменять соответствующие параметры через выбранные пункты и как эти изменения влияют на работу газоанализатора FGD10A.

Газоанализатор оснащен магнитоуправляемыми переключателями, что позволяет работать с меню без вскрытия корпуса. Для «*нажатия*» кнопки проведите стилусом по соответствующей области. Светодиод «KEYPRESS» загорится, указывая на то, что нажатие зафиксировано. В некоторых случаях может потребоваться удерживать стилус над кнопкой несколько секунд, чтобы микроконтроллер распознал *нажатие*.

Примечание: перед использованием функций меню убедитесь, что газоанализатор FGD10A правильно настроен под установленный чувствительный элемент.

4.9. Выбор режима меню

В газоанализаторе FGD10A используется система паролей, которая ограничивает возможность внесения изменений, способных повлиять на работу прибора.

Установка функции пароля в положение «OFF» (ВЫКЛ.) обеспечивает пользователю полный доступ ко всем функциям меню без ограничений.

4.9.1. Меню с включенным паролем

Нажмите кнопку MENU. На дисплее появится «PASS» (Пароль), а затем снова нажмите кнопку MENU.

Доступны следующие опции:

E:1, 2, 4, 5, 7, 13, 14, 29

Если после первого нажатия кнопки MENU ввести пароль, пользователю открывается полный доступ ко всем функциям меню.

Примечание: пароль представляет собой предустановленный шестизначный код, который можно получить у производителя Status Scientific Controls Ltd.

4.9.2. Меню с отключенным паролем

Газоанализатор FGD10A поддерживает несколько режимов калибровки, доступных через простое и интуитивное меню. Для выбора режима калибровки выполните следующие действия:

- Нажмите кнопку MENU; на дисплее появится E: .
- С помощью кнопок UP и DOWN выберите нужный пункт меню.
- Нажмите кнопку ENTER для активации выбранного режима калибровки.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

В режиме меню данные на дисплее чередуются между номером пункта меню и текущими показаниями прибора.

Доступные функции через меню газоанализатора FGD10A:

Пункт меню	Доступ	Раздел
E : 1 — Калибровка нуля датчика	Постоянный	4.9.3.
E : 2 — Калибровка диапазона датчика	Постоянный	4.9.4.
E : 4 — Калибровка нуля аналогового выхода	Постоянный	4.9.5.

Установка, пусконаладка и периодические проверки
инфракрасного газоанализатора FGD10A

(4 мА)		
Е : 5 — Калибровка диапазона аналогового выхода (20 мА)	Постоянный	4.9.6.
Е : 6 — Количество десятичных знаков	Через пароль	4.9.7.
Е : 7 — Версия прошивки	Постоянный	4.9.8.
Е : : 7 — Тип датчика	Через пароль	4.9.9.
Е : 9 — Диагностика	Постоянный	4.9.10.
Е : 12 — Перекрестное преобразование	Через пароль	4.9.11.
Е : 13 — Реле 1	Постоянный	4.9.12.
Е : 14 — Реле 2	Постоянный	4.9.13.
Е : 15 — Уровень тревоги 1	Через пароль	4.9.14.
Е : 16 — Уровень тревоги 2	Через пароль	4.9.15.
Е : 19 — Подавление положительного нуля	Через пароль	4.9.16.
Е : 20 — Подавление отрицательного нуля	Через пароль	4.9.17.
Е : 27 — Гистерезис	Через пароль	4.9.18.
Е : 28 — Обновление прошивки	Через пароль	4.9.19.
Е : 29 — Реле 3	Постоянный	4.9.20.
Е : 30 — Пароль	Через пароль	4.9.21.
Е : 31 — Таймер прогрева	Через пароль	4.9.22.
Е : 47 — Установка полной шкалы аналогового выхода ЦАП	Через пароль	0
Е : 70 — Синхронизация датчика	Через пароль	4.9.26.
Е : 71 — Задержка тревоги	Через пароль	4.9.27.
Е : 72 — Реле неисправности	Через пароль	4.9.28.
Е : 73 — Время ожидания связи с датчиком	Через пароль	4.9.29.

Примечание: пункты меню, защищенные паролем, доступны в любое время, если функция пароля отключена.

4.9.3. Е : 1 — Калибровка нуля датчика

Подробности калибровки датчика приведены в разделе 5.1.1.

4.9.4. Е : 2 — Калибровка диапазона датчика

Подробности калибровки датчика приведены в разделе 5.1.2.

4.9.5. Е : 4 — Калибровка нуля аналогового выхода (4 мА)

Подробности калибровки выходного сигнала приведены в разделе 5.2.1.

4.9.6. Е : 5 — Калибровка диапазона аналогового выхода (20 мА)

Подробности калибровки выходного сигнала приведены в разделе 5.2.2.

4.9.7. Е : 6 — Количество десятичных знаков

Этот пункт меню позволяет задать количество десятичных знаков, отображаемых на дисплее при измерении уровня газа.

- Чтобы изменить настройку, в меню выберите пункт **Е : 6** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите необходимое количество десятичных знаков.
- Подтвердите выбор кнопкой ENTER.
Примечание: если вместо ENTER нажать кнопку MENU, изменения не сохранятся, а меню будет закрыто.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

При первоначальном выборе типа датчика система автоматически устанавливает оптимальное количество десятичных знаков для выбранного датчика и диапазона измерений. Увеличение числа отображаемых десятичных знаков не повышает чувствительность или точность прибора и в некоторых случаях может создавать впечатление нестабильности показаний.

4.9.8. Е : 7 — Версия прошивки

На дисплее отображается текущая версия прошивки.

- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

4.9.9. Е : 8 — Выбор типа датчика

Данный пункт меню позволяет вручную задать тип установленного датчика. Доступные типы датчиков перечислены в таблице ниже.

ДАТЧИК	ТИП	ДИАПАЗОН	КОММЕНТАРИИ
CH4L	Инфракрасный	0–100% НКПР	Метан
CH4H	Инфракрасный	0–100% об. д.	Метан
HC	Инфракрасный	0–100% НКПР	Общие углеводороды (универсальный режим обнаружения)
HHC	Инфракрасный	0–100% об. д.	Общие углеводороды (универсальный режим обнаружения)
CO2P	Инфракрасный	0–5000 мг/м ³	Углекислый газ
CO2L	Инфракрасный	0–5% об. д.	Углекислый газ
CO2H	Инфракрасный	0–100% об. д.	Углекислый газ

Чтобы выбрать тип датчика, выполните следующие действия:

- В меню выберите пункт **Е : 8** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN выберите нужный датчик.
- Подтвердите выбор кнопкой ENTER.
Примечание: Нажатие ENTER в меню **Е : 8** сбрасывает заводские настройки для выбранного датчика. Калибровку необходимо выполнить даже в том случае, если тип датчика не был изменен.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

Примечание: выбранный в меню тип датчика должен соответствовать фактически установленному датчику. Неверные настройки могут привести к тому, что прибор не сможет обнаруживать газ. Для получения информации о датчике используйте опцию меню 70.

4.9.10. E : 9 — Диагностика

Этот пункт меню доступен исключительно для просмотра. Изменение настроек через это меню невозможно.

Информация предназначена исключительно для специалистов компании Status Scientific Controls.

- В меню выберите пункт **E : 9** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопки NEXT отобразите нужный параметр.
Доступные значения:
 - E : 90 Уровень газа
 - E : 91 Температура калибровки нуля, °C
 - E : 92 Температура калибровки диапазона, °C
 - E : 93 Текущая температура датчика, °C
 - E : 94 Показания активного датчика (отсчеты АЦП)
 - E : 95 Показания эталонного датчика (отсчеты АЦП)
 - E : 96 Дробное поглощение
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

4.9.11. Е : 12 — Перекрестное преобразование

Эта функция позволяет преобразовать выходной сигнал датчика в другую шкалу измерений, например, из % объемной доли (% об. д.) в % нижнего концентрационного предела распространения пламени (% НКПР).

- В меню выберите пункт **Е : 12** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите требуемое значение коэффициента перекрестного преобразования.
- Нажмите кнопку ENTER, чтобы сохранить новое значение.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершает настройку без сохранения изменений.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

Пример 1 если необходимо преобразовать выходной сигнал датчика 5% об. д. в 100% НКПР, установите коэффициент перекрестного преобразования равным 20.

Пример 2 если необходимо преобразовать выходной сигнал датчика 4,4% об. д. в 100% НКПР, установите коэффициент равным 22,72.

Примечание 1: значение полной шкалы аналогового выхода ЦАП необходимо изменить с 5 на 100.

Примечание 2: уровни тревоги должны быть установлены в единицах % НКПР.

4.9.12. E : 13 — Реле 1

Газоанализатор оснащен реле, которое срабатывает при достижении заданного уровня тревоги. Пользователь может выбрать режим работы реле: оно может быть нормально включено («E») либо нормально выключено («d»), когда прибор не находится в состоянии тревоги.

- В меню выберите пункт **E : 13** и нажмите ENTER.
- На дисплее будут отображены режимы работы реле:
E:r реле включено, срабатывание по нарастающему сигналу
d:r реле выключено, срабатывание по нарастающему сигналу
E:F реле включено, срабатывание по убывающему сигналу
d:F реле выключено, срабатывание по убывающему сигналу
- Для изменения режима работы реле используйте кнопку UP.
- Нажмите ENTER для подтверждения выбора.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER оставляет прежние настройки без изменений.
- Для возврата прибора в обычный режим работы нажмите кнопку MENU.

4.9.13. E : 14 — Реле 2

Газоанализатор оснащен реле, которое срабатывает при достижении заданного уровня тревоги. Пользователь может выбрать режим работы реле: оно может быть нормально включено («E») либо нормально выключено («d»), когда прибор не находится в состоянии тревоги.

- В меню выберите пункт **E : 14** и нажмите ENTER.
- На дисплее будут отображены режимы работы реле:
E:r реле включено, срабатывание по нарастающему сигналу
d:r реле выключено, срабатывание по нарастающему сигналу
E:F реле включено, срабатывание по убывающему сигналу
d:F реле выключено, срабатывание по убывающему сигналу
- Для изменения режима работы реле используйте кнопку UP.
- Нажмите ENTER для подтверждения выбора.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER оставляет прежние настройки без изменений.
- Для возврата прибора в обычный режим работы нажмите кнопку MENU.

4.9.14. E : 15 — Уровень тревоги 1

Эта опция меню позволяет задать уровень газа, при достижении которого Реле 1 изменяет свое состояние.

- В меню выберите пункт **Е : 15** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите требуемое значение срабатывания тревоги.
- Нажмите кнопку ENTER для подтверждения нового уровня.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER отменяет настройку без сохранения изменений.
- Для возврата прибора в обычный режим работы нажмите кнопку MENU.

4.9.15. Е : 16 — Уровень тревоги 2

Эта опция меню позволяет задать уровень газа, при достижении которого Реле 2 изменяет свое состояние.

- В меню выберите пункт **Е : 16** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите требуемое значение срабатывания тревоги.
- Нажмите кнопку ENTER для подтверждения нового уровня.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER отменяет настройку без сохранения изменений.
- Для возврата прибора в обычный режим работы нажмите кнопку MENU.

4.9.16. Е : 19 — Подавление положительного нуля

Эта опция позволяет компенсировать небольшие положительные отклонения нулевого значения датчика. Значение можно установить в диапазоне от 0 до 10% от диапазона датчика, определенного значением полной шкалы (FSD).

- Для входа в меню нажмите кнопку MENU.
- С помощью кнопок UP и DOWN выберите пункт **Е : 19**.
- Подтвердите выбор кнопкой ENTER.
- Используя кнопки UP и DOWN, установите требуемое значение подавления нуля.
- Нажмите кнопку ENTER, чтобы сохранить новое значение.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершает настройку без сохранения изменений.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

4.9.17. Е : 20 — Подавление отрицательного нуля

Эта опция позволяет компенсировать небольшие отрицательные отклонения нулевого значения датчика. Значение можно установить в диапазоне от 0 до -10% от диапазона датчика, определенного значением полной шкалы (FSD).

- Для входа в меню нажмите кнопку MENU.
- С помощью кнопок UP и DOWN выберите пункт **Е : 20**.
- Подтвердите выбор кнопкой ENTER.
- Используя кнопки UP и DOWN, установите требуемое значение подавления нуля.
- Нажмите кнопку ENTER, чтобы сохранить новое значение.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершает настройку без сохранения изменений.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

4.9.18. Е : 27 — Гистерезис

Эта опция позволяет настроить гистерезис срабатывания тревоги. Если значение установлено в 0, реле могут «дребезжать».

Обычно используется значение 10%.

4.9.19. Е : 28 — Обновление прошивки

Этот пункт меню позволяет перевести модуль FGD10A в режим программирования для обновления встроенного ПО.

- Для входа в меню нажмите кнопку MENU.
- С помощью кнопок UP и DOWN выберите пункт **Е : 28**.
- Подтвердите выбор кнопкой ENTER.
- На дисплее сначала появится сообщение **prog** (программирование).
- Повторно нажмите кнопку MENU. На дисплее теперь отображается **boot** (загрузка).

Примечание: программирование необходимо начать в течение 5 секунд после входа в меню загрузки (boot). Если программирование не будет инициировано с ПК в течение этого времени, газоанализатор FGD10A автоматически перезапустится.

Для выполнения обновления прошивки модуля FGD10A обратитесь к руководству по программному обеспечению для ПК.

4.9.20. Е : 29 — Реле 3

Газоанализатор оснащен реле, которое срабатывает при возникновении состояния неисправности. Пользователь может выбрать режим работы реле: оно может быть нормально включено («Е») либо нормально выключено («d»), когда прибор не находится в состоянии неисправности.

- В меню выберите пункт **Е : 29** и нажмите ENTER.
- На дисплее будут отображены режимы работы реле:
Е: реле нормально включено
d: реле нормально выключено
- Для изменения режима работы реле используйте кнопку UP.
- Нажмите ENTER для подтверждения выбора.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER оставляет прежние настройки без изменений.
- Для возврата прибора в обычный режим работы нажмите кнопку MENU.

4.9.21. Е : 30 — Пароль

Этот пункт меню позволяет включать или отключать функцию пароля. Для входа в меню настройки пароля на газоанализаторе FGD10A выполните следующие действия:

- Нажмите кнопку MENU, чтобы войти в меню.
- С помощью кнопок UP и DOWN выберите пункт **Е : 30**.
- Подтвердите выбор кнопкой ENTER.
- На дисплее появится **ON** или **OFF**.
- Выберите нужное значение, используя кнопку UP.
- Нажмите ENTER для подтверждения выбора.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER оставляет прежние настройки без изменений.
- Для возврата прибора в обычный режим работы нажмите кнопку MENU.

Примечание: если функция пароля активирована, при каждом нажатии кнопки MENU на дисплее будет отображаться запрос «PASS». Повторное нажатие кнопки MENU ограничит доступ пользователя к функциям меню. Ввод правильного пароля открывает полный доступ ко всем функциям меню.

4.9.22. Е : 31 — Таймер прогрева

После включения питания датчику требуется время для достижения стабильности. Эта опция позволяет задать время задержки, по истечении которого прибор начинает отображать и передавать показания.

- В меню выберите пункт **Е : 31** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите требуемое время прогрева.
- Нажмите кнопку ENTER, чтобы сохранить новое значение.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершает настройку без сохранения изменений.

Примечание: инфракрасному датчику требуется до 45 секунд для достижения стабильности. Не устанавливайте значение меньше этого порога.

4.9.23. Е : 32 — Фиксация тревоги

Этот пункт меню определяет, будет ли сигнал тревоги автоматически сбрасываться или оставаться активным после срабатывания. Если установлено значение «ON» (ВКЛ.), сигнал тревоги будет оставаться активным до момента сброса вручную с помощью опции меню 33.

- Для входа в меню нажмите кнопку MENU.
- С помощью кнопок UP и DOWN выберите пункт **Е : 32**.
- Подтвердите выбор кнопкой ENTER.
- На дисплее появится **ON** или **OFF**.
- Выберите нужное значение, используя кнопку UP.
- Нажмите ENTER для подтверждения выбора.

Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER оставляет прежние настройки без изменений.

- Для возврата прибора в обычный режим работы нажмите кнопку MENU.

4.9.24. Е : 33 — Сброс зафиксированной тревоги

Этот пункт меню позволяет сбросить тревогу после того, как концентрация газа опустилась ниже порогового значения.

- Для входа в меню нажмите кнопку MENU.
- С помощью кнопок UP и DOWN выберите пункт **Е : 33**.
- Подтвердите выбор кнопкой ENTER.
- На дисплее появится сообщение **CLR** (сброс зафиксированной тревоги).
- Нажмите ENTER для подтверждения выбора.

Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER оставляет прежние настройки без изменений.

- Для возврата прибора в обычный режим работы нажмите кнопку MENU.

Примечание: эта функция неактивна, если в опции 32 выбрано значение «OFF» (ВЫКЛ.).

4.9.25. Е : 47 — Полная шкала аналогового выхода

Этот пункт меню позволяет установить полный диапазон измерений концентрации газа, соответствующий выходному сигналу 4–20 мА.

- В меню выберите пункт **Е : 47** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите требуемое значение полной шкалы (FSD).
- Нажмите кнопку ENTER, после чего на дисплее появится сообщение «— — —», подтверждающее принятие новой настройки.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершит настройку без сохранения изменений.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

4.9.26. Е : 70 — Синхронизация типа датчика

Этот пункт меню используется для настройки газоанализатора FGD10A на основе данных, полученных непосредственно от датчика.

- В меню выберите пункт **Е : 70** и нажмите ENTER. На дисплее отобразится текущий тип датчика.
- Нажмите кнопку ENTER, после чего на дисплее появится сообщение «— — —», подтверждающее, что новые данные датчика успешно сохранены. На дисплее отобразится новый тип датчика.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершит настройку без сохранения изменений.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

4.9.27. Е : 71 — Задержка тревоги

Этот пункт меню позволяет установить задержку срабатывания сигнала тревоги в диапазоне от 1 до 10 секунд, чтобы исключить ложные срабатывания.

- В меню выберите пункт **Е : 71** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN задайте нужное значение задержки срабатывания.
- Нажмите кнопку ENTER, после чего на дисплее появится сообщение «— — —», подтверждающее принятие новой настройки.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершит настройку без сохранения изменений.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

4.9.28. Е : 72 — Задержка сигнала неисправности

Этот пункт меню позволяет установить задержку срабатывания сигнала неисправности в диапазоне от 0,5 до 5 секунд, чтобы исключить ложные срабатывания.

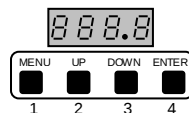
- В меню выберите пункт **Е : 72** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN задайте нужное значение задержки срабатывания.
- Нажмите кнопку ENTER, после чего на дисплее появится сообщение «— — —», подтверждающее принятие новой настройки.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершит настройку без сохранения изменений.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

4.9.29. Е : 73 — Время ожидания связи с датчиком

Этот пункт меню позволяет задать количество попыток установления связи с датчиком в диапазоне от 2 до 20 секунд.

- В меню выберите пункт **Е : 73** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN задайте нужное количество попыток установления связи в секундах.
- Нажмите кнопку ENTER, после чего на дисплее появится сообщение «— — —», подтверждающее принятие новой настройки.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершит настройку без сохранения изменений.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

5. КАЛИБРОВКА



5.1. Калибровка датчика

Эта функция позволяет выполнить калибровку датчика. Перед началом калибровки убедитесь, что в настройках выбран правильный тип датчика. Подробное описание работы с меню приведено в разделе 4.9.

Примечание: если функция пароля активирована, при каждом нажатии кнопки MENU на дисплее будет отображаться запрос «PASS». При повторном нажатии кнопки MENU доступ пользователя к функциям меню будет ограничен, и будут доступны только функции установки нуля и диапазона. Ввод правильного пароля открывает полный доступ ко всем функциям меню.

5.1.1. Калибровка нуля датчика

- В меню выберите пункт **E: 1** и нажмите ENTER.
- Убедитесь, что датчик находится в среде без содержания обнаруживаемого газа (нулевой фон).

Примечание:

1. Датчики углекислого газа не могут быть откалиброваны в ноль в условиях воздуха из-за присутствия фоновых уровней углекислого газа (CO₂). Для калибровки нуля таких датчиков рекомендуется использовать среду 100% азота.
2. При использовании продувочного газа обеспечьте расход 500–1000 см³/мин и дождитесь стабилизации показаний.

- Нажмите ENTER, чтобы откалибровать ноль датчика. На дисплее появится сообщение «---», подтверждающее успешное завершение процедуры.

Примечание:

нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершает настройку без выполнения калибровки.

- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

Примечание:

при выходе из меню на дисплее кратковременно отобразится коэффициент нуля (ZERO).

5.1.2. Калибровка диапазона датчика

Всегда выполняйте обнуление датчика перед настройкой диапазона (SPAN), даже если дисплей показывает ноль.

- В меню выберите пункт **Е: 2** и нажмите ENTER.
- Подключите подачу газа (соответствующего типу датчика) с известной концентрацией и расходом 500–1000 см³/мин. Дождитесь стабилизации показаний.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите отображаемое значение в соответствии с уровнем калибровочного газа.
- Нажмите кнопку ENTER для подтверждения нового уровня. На дисплее отобразится значение с меньшим количеством десятичных знаков, отражающее фактический уровень газа.
- Нажмите ENTER, чтобы откалибровать диапазон датчика. На дисплее появится сообщение «----», подтверждающее успешное завершение процедуры.
Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершает настройку без выполнения калибровки. Дождитесь стабилизации показаний. При необходимости повторно нажмите кнопку ENTER для завершения процедуры.
- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.
Примечание: при выходе из меню на дисплее кратковременно отобразится коэффициент диапазона (SPAN).
- Отключите подачу калибровочного газа и отсоедините трубку.

Примечание: для горючих газов показания прибора обычно отображаются в % НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени). Например, значение «30» соответствует 30% НКПВ. Однако датчик измеряет концентрацию газа в диапазоне 0–5% объемной доли. Коэффициент X_{ref} используется для пересчета % об. д. в % НКПВ.

Калибровка должна выполняться в объемных процентах. Например, при коэффициенте $X_{ref} = 1,00$ необходимо обеспечить подачу 1,5% объемной доли газа.

5.2. Калибровка аналогового выхода

Аналоговый выход реализован в виде источника тока. Для его калибровки необходимо контролировать выходной сигнал. Это можно сделать двумя способами:

Измерение тока:

Подключите амперметр (или мультиметр, настроенный на измерение тока в диапазоне «мА») последовательно с аналоговым выходом.

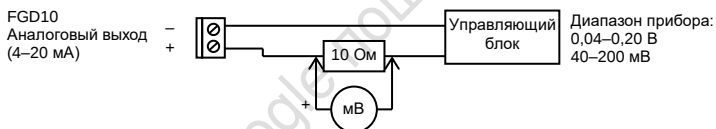


Преимущество: прямое измерение выходного сигнала.

Недостаток: требуется разрыв цепи для подключения измерительного прибора.

Измерение напряжения:

Постоянно подключите резистор номиналом 10 Ом последовательно с аналоговым выходом. При калибровке подключите вольтметр (или мультиметр, настроенный на измерение напряжения в диапазоне «мВ») параллельно резистору.



Преимущество: нет необходимости вмешиваться в проводку между газоанализатором FGD10A и управляющим блоком.

Недостаток: точность измерений зависит от допуска резистора.

5.2.1. Калибровка нуля аналогового выхода

- Контролируйте ток, выдаваемый аналоговым выходом газоанализатора FGD10A, выбранным способом.
- В меню выберите пункт **Е : 4** и нажмите ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите требуемый уровень (4 мА или 40 мВ).
- Нажмите кнопку ENTER.

Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершает настройку без выполнения калибровки.

- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

Примечание: при выходе из меню на дисплее кратковременно отобразится коэффициент нуля (ZERO).

5.2.2. Калибровка диапазона аналогового выхода

Перед выполнением калибровки диапазона обязательно проведите калибровку нуля аналогового выхода.

- В меню выберите пункт **Е : 5** и нажмите кнопку ENTER.
- С помощью кнопок UP и DOWN установите требуемый уровень.
- Нажмите кнопку ENTER.

Примечание: нажатие кнопки MENU вместо ENTER завершает настройку без выполнения калибровки.

- Для выхода из меню нажмите кнопку MENU.

Примечание: при выходе из меню на дисплее кратковременно отобразится коэффициент нуля аналогового выхода.

6. Коды ошибок

Газоанализатор непрерывно отслеживает работу внутренних систем и уведомляет пользователя о возникновении неисправностей. На дисплее поочередно отображаются код ошибки и текущее показание. Ошибки делятся на два типа: «IF:xx» для прибора и «SF:xx» для датчика.

6.1. Условия неисправности прибора

Состояние ошибки	Комментарии
IF:02	Требуется калибровка нуля аналогового выхода
IF:04	Требуется калибровка диапазона аналогового выхода
IF:55	Тип датчика не соответствует конфигурации прибора
IF:77	Исходный сигнал эталонного датчика слишком низкий
IF:99	Конфигурационные данные повреждены

Примечание: на дисплее могут отображаться сразу несколько кодов ошибок (например IF:06, неисправности 2 и 4), за исключением кодов 55, 77 и 99.

6.1.1. Исправление кодов ошибок газоанализатора

Примечание: перед выполнением приведенных ниже действий убедитесь, что подключено правильное напряжение и все внешние устройства отключены.

Код 2: выполните калибровку нуля ЦАП.

Код 4: выполните калибровку диапазона ЦАП.

Код 55: ошибка, вызванная сменой типа датчика — выполните синхронизацию датчика.

Код 77: сигнал датчика слишком низкий — замените датчик.

Код 99: конфигурационные данные повреждены — выполните восстановление датчика.

6.2. Условия неисправности датчика

Состояние ошибки	Комментарии
SF:02	Отрицательный дрейф датчика
SF:04	Неисправность сигнала эталонного датчика
SF:08	Неисправность сигнала газоанализатора
SF:11	Критическая неисправность
SF:33	Ошибка связи
SF:55	Ошибка связи
SF:77	Неверная версия конфигурационных данных
SF:99	Ошибка связи

Примечание: на дисплее могут отображаться сразу несколько кодов ошибок (например SF:06, неисправности 2 и 4), за исключением кодов 11, 33, 55, 77 и 99.

6.2.1. Исправление кодов ошибок датчика

Примечание: перед выполнением приведенных ниже действий убедитесь, что подключено правильное напряжение и все внешние устройства отключены.

Код 2: нулевой дрейф датчика — выполните калибровку нуля.

Код 4: неисправность сигнала датчика — замените датчик.

Код 8: неисправность сигнала датчика — замените датчик.

Код 11: некритические флаги состояния датчика — замените датчик.

Код 33: ошибка связи с датчиком — замените датчик.

Код 55: ошибка связи с датчиком — замените датчик.

Код 77: ошибка связи с датчиком — замените датчик.

Код 99: ошибка связи с датчиком — замените датчик.

7. ПРОТОКОЛ СВЯЗИ

Газоанализатор FGD10A использует протокол связи для обмена данными между устройствами через интерфейс RS232 со следующими параметрами: скорость передачи 19200 бод, 8 бит данных, 1 стоп-бит, без контроля четности. Протокол работает по схеме «точка-точка» (P2P) и основан на передаче данных в виде кадров (frame-based).

7.1. Аппаратные подключения

9-контактный разъем типа «D» на ПК

подключение FGD10A

2
3
5

Tx
Rx
0V

25-контактный разъем типа «D» на ПК

подключение FGD10A

3
2
7

Tx
Rx
0V

7.2. Константы управляющих байтов

В протоколе P2P¹ используются следующие константы управляющих байтов:

Чтение (Read),	RD	=	0x13	(00010011)
Переключение (Data Link Escape),	DLE	=	0x10	(00010000)
Запись (Write),	WR	=	0x15	(00010101)
Подтверждение (Acknowledge),	ACK	=	0x16	(00010110)
Отрицательное подтверждение (Negative Acknowledge),	NAK	=	0x19	(00011001)
Одиночный кадр данных (Single Data Frame),	DAT	=	0x1A	(00011010)
Конец кадра (End of Frame),	EOF	=	0x1F	(00011111)
Запись пароля 1 (Write Password 1),	WP1	=	0xE5	(11100101)
Запись пароля 2 (Write Password 2),	WP2	=	0xA2	(10100010)

7.3. Структура кадра

Начало кадра обозначается байтом DLE, за которым следует тип кадра (RD, WR, ACK, NAK, DAT). Конец кадра обозначается байтом DLE, за которым следует байт EOF.

Примечание: Во всех управляющих константах установлен 4-й бит, что делает их устойчивыми к ошибкам сдвига (если возникает смещение, этот бит «выпадает» из позиции). Коды имеют расстояние Хэмминга 2, то есть отличаются друг от друга минимум двумя битами.

Если внутри кадра встречается байт DLE, он передается с удвоением (*вставка байтов*).

После байта EOF следует 16-битная контрольная сумма всего кадра, формируемая суммированием всех байтов.

7.4. Переменные

Каждый доступный элемент данных устройства называется *переменной (Variable)* и имеет собственный уникальный *идентификатор переменной (Variable ID)*. Идентификатор переменной может состоять из произвольного числа байтов.

Состав доступных переменных и их идентификаторов зависит от типа устройства. Например, для газоанализатора FGD10A доступны следующие переменные:

Общая конфигурация (General Configuration)	0x00
Потоковые данные (Live Data)	0x01
Калибровка нуля датчика (Zero Sensor)	0x02
Калибровка диапазона датчика (Span Sensor)	0x03
Сведения о версии (Version Information)	0x04
Обновление прошивки (Firmware Update)	0x05

Структура данных, возвращаемых для каждой переменной, зависит как от типа устройства, так и от версии установленной на нем прошивки. Для получения подробной информации обратитесь к документации устройства.

7.5. Чтение переменной

Чтобы прочесть значение переменной, необходимо отправить кадр чтения с соответствующим идентификатором переменной:

DLE	RD	var-id	DLE	EOF	Csum hi	Csum lo
Вставка байтов						

Если длина запрошенных данных меньше 255 байт, устройство возвращает ответ в виде кадра DAT:

DLE	DAT	data-len	data	DLE	EOF	Csum hi	Csum lo
Вставка байтов							

Ответ устройства при ошибке чтения:

DLE	NAK	reason
-----	-----	--------

В случае ошибки чтения устройство возвращает однобайтовый код отказа (reason), значение которого зависит от типа устройства:

Reason = 1, переменная недоступна для чтения (NotReadable)

Reason = 2, выход за допустимый диапазон чтения (ReadOutOfRange).

7.5.1. Пример чтения — Потокковые данные (Live Data)

Пример основан на версии прошивки V4.x.xE, где данные представлены исключительно в виде байтов или целых чисел.

Отправляемые байты:

DLE, RD, Variable ID, DLE, EOF, Checksum High Byte (Высокий байт контрольной суммы), Checksum Low Byte (Низкий байт контрольной суммы), т.е.

0x10, 0x13, 0x01, 0x10, 0x1F, 0x00, 0x53

Ответ устройства при успешном чтении:

DLE, DAT, Data Length (Длина данных), Data (Данные), DLE, EOF, Checksum High Byte, Checksum Low Byte, т.е.

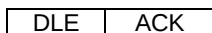
0x10	DLE
0x1A	DAT
0x0D	Длина данных
0x03	Версия
0x01	Режим отображения
0x07	Тип датчика
0x00, 0x00	Показания газа (целое число со знаком x 100) = 0
0xAE, 0x0B	Текущая температура датчика (целое число со знаком x 100) = 29,9
0x92, 0x08	Сигнал активного датчика (целое число без знака) = 2194
0xD7, 0x04	Сигнал эталонного датчика (целое число без знака) = 1239
0xE4, 0xFF	Дробное поглощение (целое число со знаком x 10000) = -0,0028
0x10	DLE
0x1F	EOF
0x04	Высокий байт контрольной суммы
0x82	Низкий байт контрольной суммы

7.6. Запись переменной

Чтобы записать значение переменной, необходимо отправить кадр записи с соответствующим идентификатором переменной.



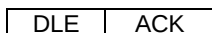
Ответ устройства при успешной записи:



Если данные для записи имеют длину менее 255 байт, необходимо отправить кадр DAT:



Ответ устройства при успешной записи:



Ответ устройства при ошибке записи:



В случае ошибки чтения устройство возвращает однобайтовый код отказа (reason), значение которого зависит от типа устройства:

Reason = 1, переменная недоступна для записи (NotWritable)

Reason = 2, выход за допустимый диапазон записи (WriteOutOfRange)

Reason = 3, некорректная длина данных (BadDataLength)

Reason = 4, несовместимая версия (IncorrectVersion).

8. ПЛАНОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С ПОВЕРОЧНЫМ ГАЗОМ

Схема подачи поверочного газа в газоанализатор FGD10A показана на рисунке 6 в разделе 0.

1. Перед подачей поверочного газа убедитесь, что прибор показывает ноль при отсутствии известного газа в атмосфере. При необходимости выполните регулировку нулевого значения, как описано в разделе 5.1.1.
2. После подачи поверочного газа необходимо выждать достаточное время, чтобы проба достигла газоанализатора. Время отклика прибора зависит от длины используемой трубки для взятия пробы газа.
3. **Зафиксируйте время T_{90}** — время, за которое газоанализатор достигает 90% от конечного показания (например, 27% при использовании поверочного газа с содержанием 30% CH₄). Это значение следует сохранить для последующего использования, так как оно позволяет оценить состояние синтера (пламегасителя), который расположен в основании корпуса датчика и через который газ поступает к самому датчику. При необходимости выполните регулировку значения диапазона, как описано в разделе 5.1.2.

Выполнение данной процедуры и сравнение полученных результатов с предыдущими измерениями позволит убедиться, что газоанализатор FGD10A работает исправно как с точки зрения аппаратной части, так и электроники. Дальнейшее обслуживание не требуется, кроме периодической очистки окна дисплея.

Если при сравнении показаний, полученных во время периодических проверок, будет замечено увеличение времени отклика, рекомендуется заменить прибор для проверки его работоспособности.

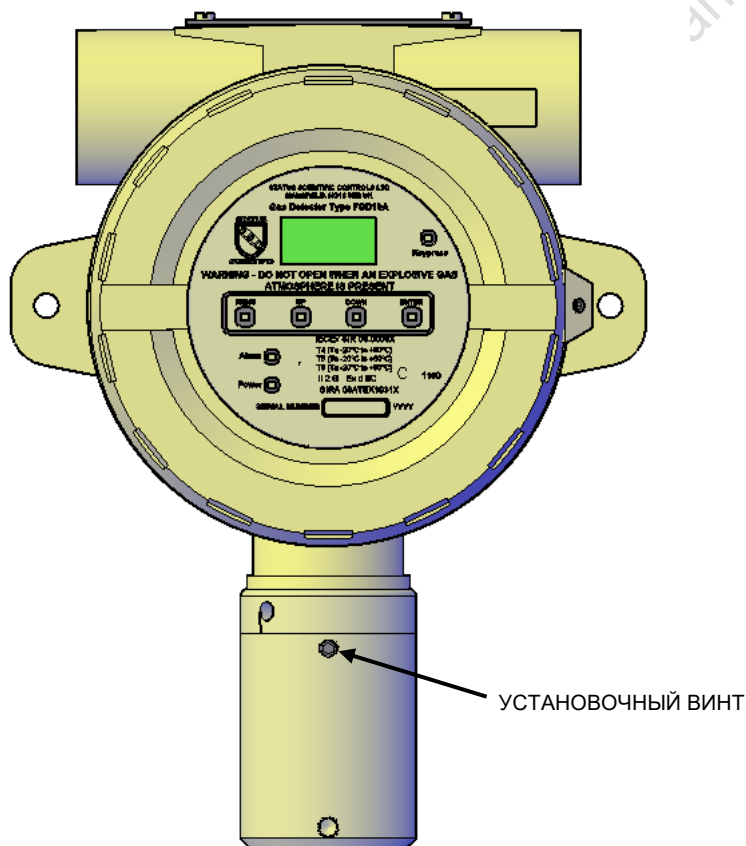
Периодичность планового тестирования с использованием поверочного газа должна соответствовать спецификации заказчика.

Замена датчика

8.1. Инфракрасный датчик

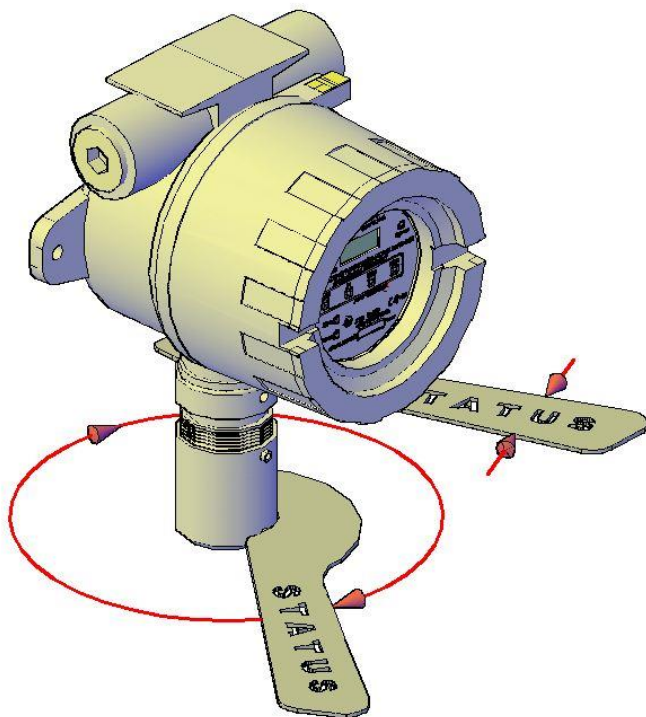
Шаг 1

Выкрутите установочный винт, поворачивая его против часовой стрелки.



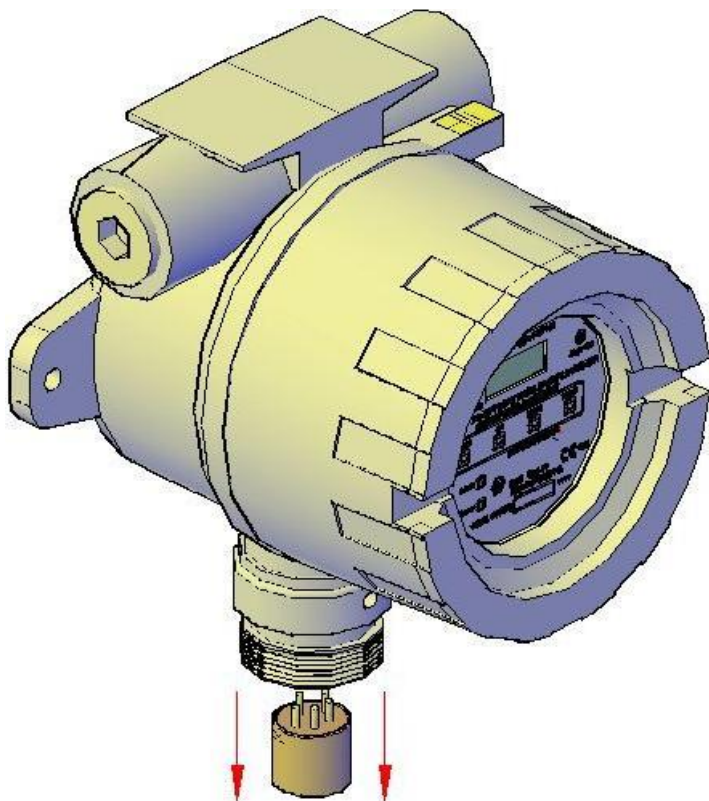
Шаг 2

Поверните крепежную шпильку крышки против часовой стрелки и
откройте крышку.



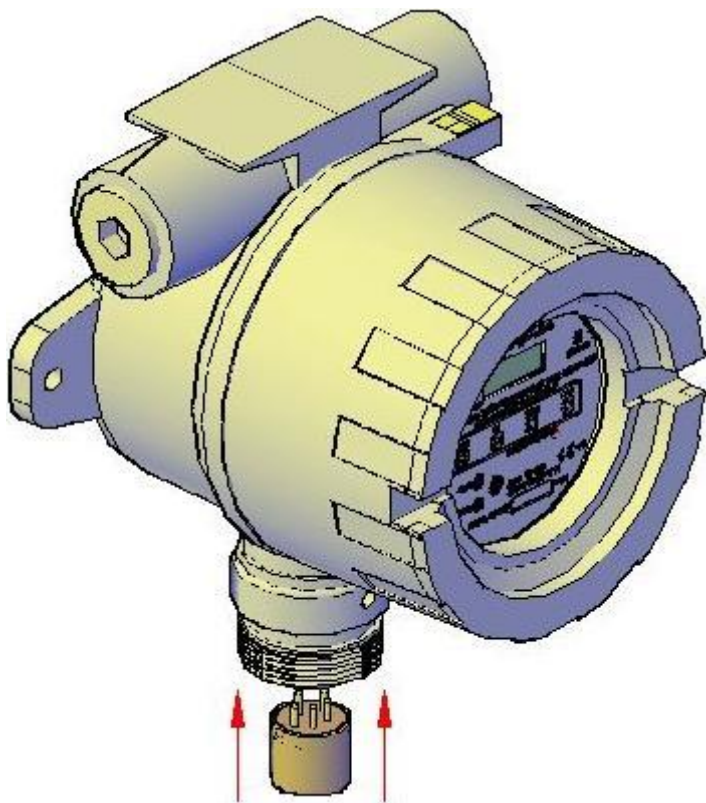
Шаг 3

Извлеките датчик, аккуратно потянув его вниз.



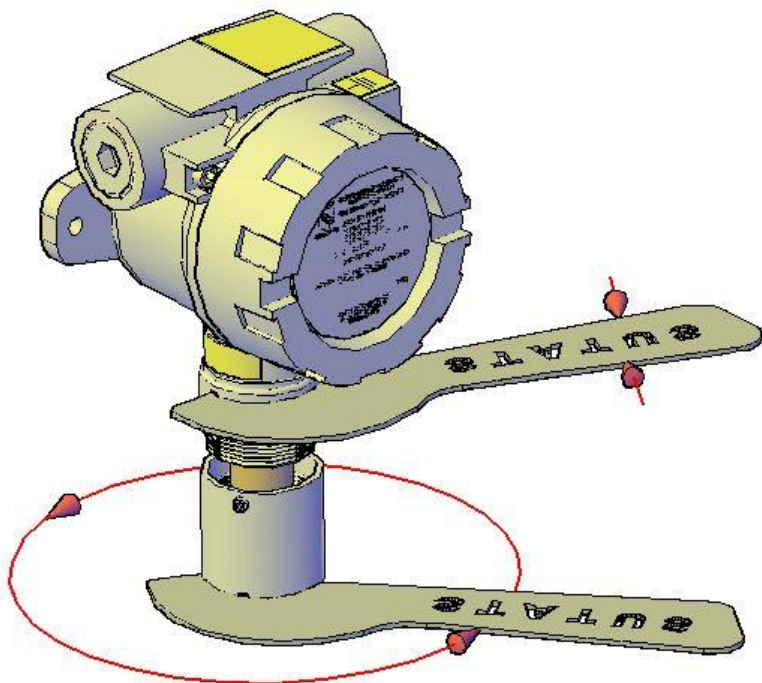
Шаг 4

Установите контакты нового датчика в разъемы и аккуратно вставьте датчик движением вверх.



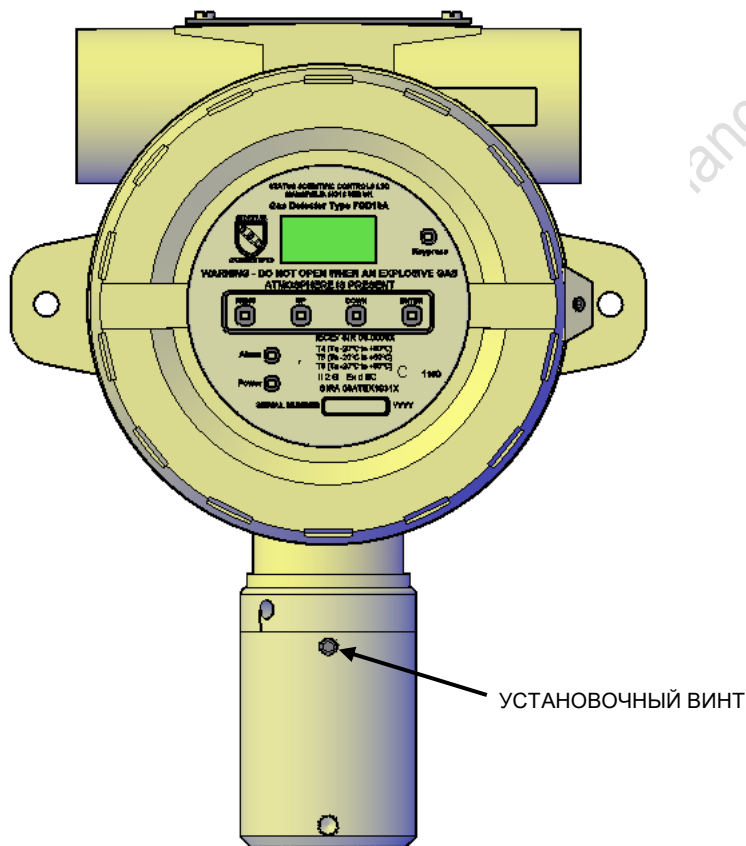
Шаг 5

Установите корпус датчика на место, поворачивая его по часовой стрелке до полной фиксации.



Шаг 6

Затяните установочный винт по часовой стрелке до упора.



9. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

В газоанализаторе FGD10A установлен предохранитель номиналом 1 А с защитой от импульсных перегрузок, закрепленный в держателе на плате. Он предназначен для защиты электронной схемы от перегрузки в случае внутренней неисправности.

В случае срабатывания предохранителя доступ к нему осуществляется следующим образом:

1. Отключите питание газоанализатора FGD10A.
2. Ослабьте установочный винт, расположенный рядом с кромкой передней крышки корпуса.
Примечание: Для снятия крышки полностью выкручивать винт не требуется.
3. Снимите переднюю крышку корпуса, повернув ее несколько раз против часовой стрелки.
4. Отсоедините дисплейную плату от корпуса прибора.
5. Выкрутите три винта, расположенные по краям следующей платы.
6. Извлеките эту плату.
7. На нижней плате находится держатель предохранителя. Замену допускается производить только на предохранитель аналогичного типа и номинала:

предохранитель «Nanofuse» номиналом 1 А с защитой от импульсных перегрузок (SSCL-код: 160153)

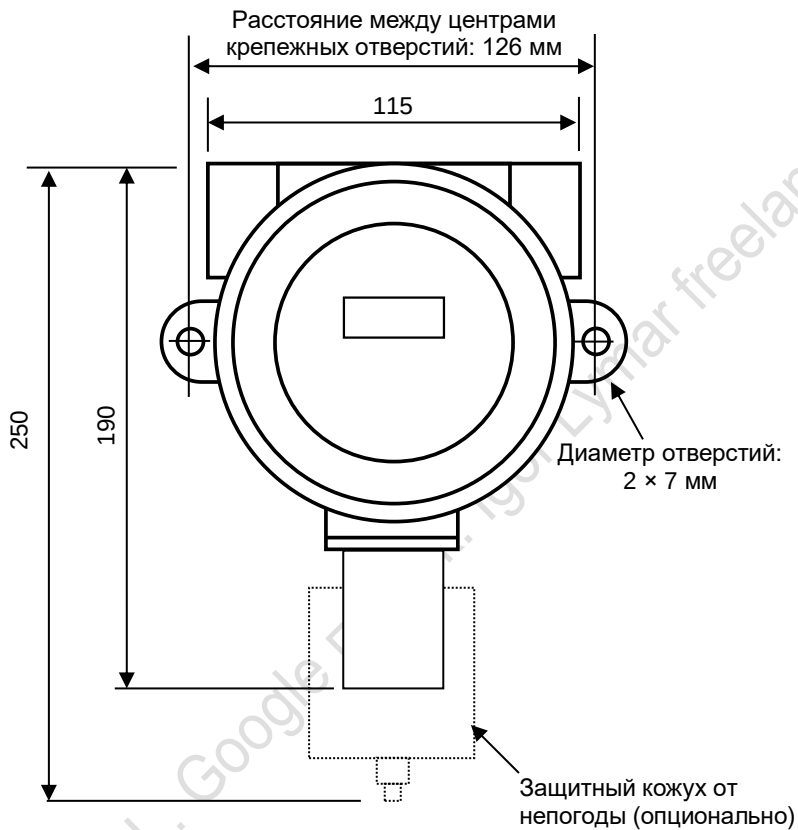
Сборка выполняется в обратном порядке.

Установка, пусконаладка и периодические проверки
инфракрасного газоанализатора FGD10A

Технические характеристики

Материалы	: Корпус прибора — алюминиевое литье под давлением (доступны версии из нержавеющей стали, суффикс –SS) Корпус датчика — нержавеющая сталь марки 303 Защитный кожух — нержавеющая сталь марки 304 и нейлон 66
Кабельные вводы	: 2 × 20 мм или 2 × ½" NPT или 2 × ¾" NPT
Вес	: Газоанализатор FGD10A (без защитного кожуха) — 2 кг Магнитный стилус — 60 г Защитный кожух — 200 г
Тип датчика	: Инфракрасный Примечание: инфракрасные датчики не реагируют на водород.
Напряжение питания	: 12–24 В постоянного тока с реле
Потребляемая мощность	: макс. 5 Вт
Встроенный предохранитель	: «Nanofuse» номиналом 1 А с защитой от импульсных перегрузок
Аналоговый выход	: 4–20 мА (разрешение 10 бит)
Реле	Реле 1 — Тревога 1 Реле 2 — Тревога 2 Реле 3 — Неисправность Номинал контактов реле: 300 В перем. тока, 3 А (неиндуктивная нагрузка)
Связь с ПК	: Интерфейс RS232, скорость передачи 19200 бод
Тип датчика	: Недисперсионный инфракрасный датчик (NDIR)
Диапазон измерений	: Датчик углеводородов (калибровка на метан) 0–100% НКПР (5% об. д. CH ₄) или 0–100% об. д. CH ₄ Датчик углекислого газа 0–1000 мг/м ³ до 0–100% об. д. CO ₂
Время отклика	: T ₉₀ обычно до 30 секунд (CH ₄)
Дискретность измерения	: 1% НКПР или 1% об. д. (CH ₄)
Степень защиты	: Корпус прибора — IP66, корпус датчика — IP65
Дисплей	: 4-разрядный, 7-сегментный жидкокристаллический индикатор
Клавиатура	: 4 магнитоуправляемые кнопки
Программное обеспечение	: Настройка через ЖК-дисплей и многофункциональную клавиатуру
Рабочая температура	: от -20 до +60 °C
Диапазон влажности	: 0–95% отн. влажн., без конденсации
Рабочее давление	: атмосферное, ±10%

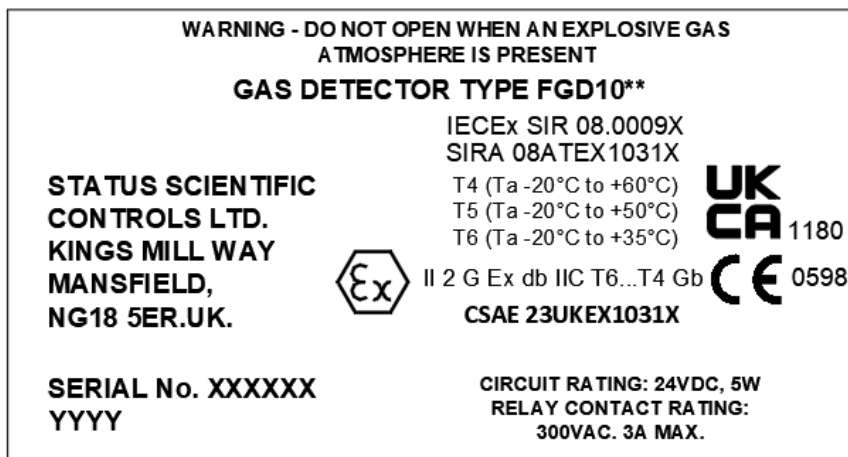
Габариты



Максимальная глубина = 127 мм

10. СЕРТИФИКАТ

Газоанализаторы серии FGD10 сертифицированы по стандартам ATEX, IECEx и UKEX для эксплуатации в потенциально взрывоопасных средах и имеют следующую маркировку:



** — дополнительные символы, обозначающие конфигурацию
газоанализатора (например, тип корпуса и расположение датчиков).

YYYY — год выпуска.

К сертификатам ATEX, IECEx и UKEX применяются следующие особые условия эксплуатации:

Особые условия эксплуатации

1. Зазор между инфракрасным датчиком SI-IR и его корпусом в газоанализаторе не должен превышать 0,11 мм. Увеличение этого зазора во время технического обслуживания или других операций недопустимо.
2. После замены чувствительного элемента в датчике типа SI-M резьбовые соединения должны быть обработаны составом Loctite 243 либо эквивалентным по прочности.
3. Установка или демонтаж датчиков SI-IR не допускается в условиях наличия взрывоопасной газовой среды.
4. Если газоанализатор FGD10 оснащен выносным датчиком газа GSH4, встроенные проводники должны быть надежно зафиксированы в пределах 100 мм от точки выхода из корпуса датчика.
5. При подключении к газоанализатору датчика GSH4 в выносном исполнении пользователь обязан обеспечить непрерывность цепи заземления через монтажную конструкцию.
6. Соединительные кабели между газоанализатором и выносным датчиком GSH4 должны иметь длину не менее трех метров и быть надежно закреплены во избежание натяжения и перекручивания.
7. Информацию о размерах взрывозащищенных соединений корпусов следует уточнять у производителя.
8. Ответственность за установку сертифицированных кабельных вводов и заглушек стандарта Ex db IIC IECEx / ATEX в соответствии с требованиями IEC/EN 60079-14 несет установщик, выполняющий монтаж.
9. Заглушки конструктивно не предназначены для демонтажа.

Копия сертификата доступна для скачивания на сайте:

www.processsensing.com

ПРИМЕЧАНИЯ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА