



## **ULTIMA® MOS-5**

Интеллектуальный датчик для  
обнаружения сероводорода



Содержащаяся в этом документе информация и технические данные могут использоваться и распространяться только по письменному разрешению и предписанию компании MSA.

### **Руководство по эксплуатации**

Компания MSA сохраняет за собой право изменять публикуемые технические характеристики и конструктивные особенности без уведомления.

Арт. №  
Редакция

**ULTIMAMOS5-EU**  
**00**

## Декларация соответствия ЕС

---

Производитель или его уполномоченный представитель

**MSA AUER GmbH, Thiemannstraße 1, D-12059 Berlin**

заявляет, что изделие : **ULTIMA MOS-5**

на основании сертификатов соответствия типа ЕС на проведение типовых испытаний: SIRA 11ATEX 1130X

признано соответствующим директиве АТЕХ 94/9/ЕС, Приложение II. Уведомление о соответствии качества, согласно приложению IV директивы АТЕХ 94/9/ЕС, было выпущено службой аттестации компании SIRA, номер уполномоченного органа: 0518.

Соответствующие стандарты:

EN 50014:1997 + A1 / A2, EN 50018:2000 +A1

Данный продукт был дополнительно усовершенствован в соответствии с требованиями EN 60079-0:2006 и EN 60079-1:2007, при этом не вносились изменения, существенно затрагивающие развитие технологий в отношении данного продукта.

Изделие соответствует требованиям Директивы по ЭМС 2004/108/ЕС:

EN 50270 :1999, EN 61000 - 6 - 4: 2001



MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

отдел исследований и разработок приборов

Берлин, апрель 2011 г.

# Содержание

Монтаж и электрическое подключение .....	5
Необходимые инструменты: .....	5
Клеммные подключения .....	6
<b>1.0 ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>8</b>
1.1 Обеспечение безопасности жизни.....	8
1.2 Особые предупреждения.....	8
1.3 Проверка целостности системы.....	8
<b>2.0 ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА .....</b>	<b>10</b>
2.1 Общее описание.....	10
<b>3.0 МОНТАЖ.....</b>	<b>11</b>
3.1 Получение оборудования .....	11
3.2 Необходимые инструменты .....	11
3.3 Выбор места для установки .....	11
3.3.1 Установка датчика отдельно от электроники .....	12
3.4 Монтаж и электрическое подключение .....	13
3.5 Клеммные подключения .....	14
3.5.1 Клеммная колодка ТВ1 — подключение датчика.....	15
3.5.2 Клеммная колодка ТВ2 – подключение питания и сигнала.....	15
3.5.3 Подключение питания постоянного тока и заземления.....	16
3.5.4 Подключение аналогового сигнала .....	16
3.5.5 Клеммная колодка ТВ3 — подключение реле.....	17
3.5.6 Допустимое применение в Европейском Союзе (ЕС).....	18
3.5.7 Концевая заделка кабеля в безопасной зоне.....	18
3.6 Обеспечение взрывобезопасности.....	19
<b>4.0 ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....</b>	<b>20</b>
4.1 Список проверок при запуске .....	20
4.2 Ввод в эксплуатацию .....	20
4.3 Сброс реле.....	20
4.4 Параметры, выбираемые пользователем .....	21
4.4.1 Структура меню пользователя интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5.....	22
4.4.2 Диапазон датчика .....	22
4.4.3 Выход калибровки .....	23
4.4.4 Настройки реле предупреждения.....	24
4.4.5 Настройки реле сигнализации .....	24
4.4.6 Настройки канала 1 шины Modbus .....	25
4.4.7 Настройки канала 2 шины Modbus .....	25
4.5 HART.....	26
4.6 Режим проверки при помощи газа .....	27
4.6.1 Процедура проверки калибровки.....	27
4.7 Калибровка .....	28
4.7.1 Процедура калибровки .....	28
4.7.2 Отмена калибровки .....	29
4.7.3 Оставшийся срок службы датчика.....	29
4.7.4 Установка оставшегося срока службы датчика на ноль .....	30

4.8	Калибровочное оборудование .....	30
4.8.1	Калибровка при помощи устройства для раскалывания сосудов и ампул .....	30
4.8.2	Калибровка с использованием портативного дегазационного калибратора H <sub>2</sub> S .....	30
<b>5.0</b>	<b>ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>32</b>
5.1	Общее техобслуживание .....	32
5.2	Хранение .....	32
<b>6.0</b>	<b>ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК .....</b>	<b>33</b>
6.1	Коды неисправностей и меры устранения .....	33
6.1.1	F2 - Не удалось завершить калибровку .....	33
6.1.2	F3 - Ошибка контрольной суммы Flash-памяти .....	33
6.1.3	F4 - Ошибка размыкания нагревательного прибора датчика или ошибка усилителя сигнала датчика .....	33
6.1.4	F5 - Короткое замыкание нагревательного прибора датчика .....	34
6.1.5	F6 - Низкое напряжение питания .....	34
6.1.6	F7 - Ошибка проверки EEPROM .....	34
6.1.7	F8 - Невозможность завершения настройки .....	35
6.1.8	F9 - Превышено время проверки при помощи газа .....	35
6.1.9	F10 - Ошибка переключения .....	35
6.1.10	F11 - Внутренняя ошибка .....	35
<b>7.0</b>	<b>ПОДДЕРЖКА КЛИЕНТОВ .....</b>	<b>36</b>
7.1	Офис MSA .....	36
<b>8.0</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>37</b>
8.1	Гарантия .....	37
8.2	Принцип действия .....	37
8.3	Технические характеристики .....	38
8.3.1	Технические характеристики системы .....	38
8.3.2	Механические характеристики .....	38
8.3.3	Электрические характеристики .....	38
8.3.4	Требования к окружающей среде .....	39
8.4	Маркировка, Сертификаты и Аттестаты .....	40
8.4.1	Директива 94/9/ЕС [ATEX – Взрывоопасные атмосферы] .....	40
8.5	Запасные части и принадлежности .....	41
8.5.1	Датчики .....	41
8.5.2	Корпус датчика .....	41
8.5.3	Дополнительные принадлежности датчика .....	42
8.5.4	Калибровочное оборудование .....	42
8.5.5	Сменные части для интеллектуального датчика (интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5) .....	43
8.5.6	Рекомендуемые сменные части на один год .....	43
8.6	FM Approval .....	44

## Краткое руководство по эксплуатации

### Монтаж и электрическое подключение

#### Необходимые инструменты:

- шестигранный торцевой гаечный ключ на 5 мм для снятия крышки корпуса (входит в комплект газоанализатора);
- отвертка под винт с плоской головкой, шириной максимум 3/16 дюймов (5 мм) для клеммной колодки (не входит в комплект);
- разводной гаечный ключ для установки кабельного канала или муфты (не входит в комплект).

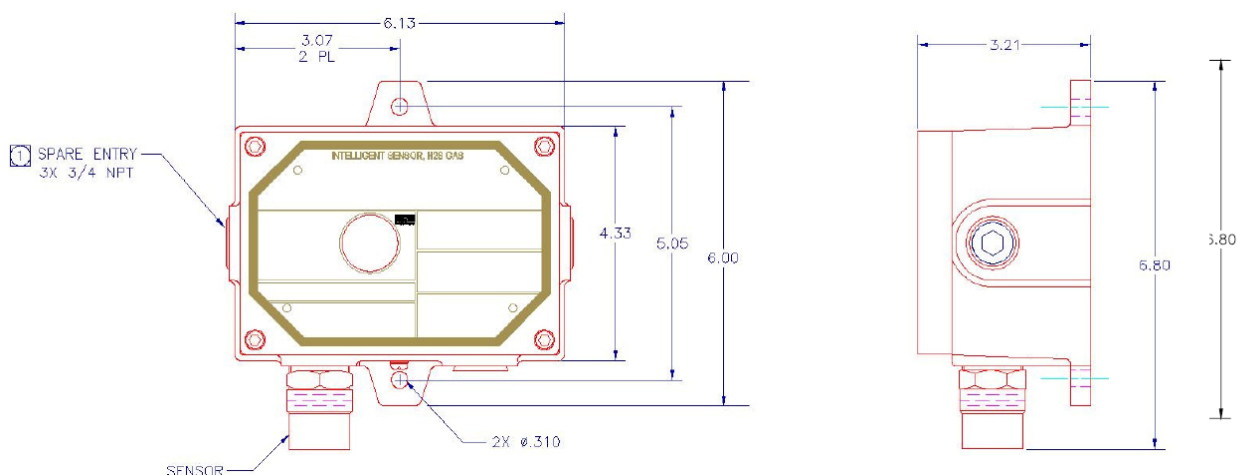
Пломбирование корпуса интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 для обеспечения взрывобезопасности не требуется. Тем не менее, кабельные каналы, в которых находятся провода, подсоединенные к контактам реле интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5, должны быть опломбированы.

Габаритные и установочные размеры интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 (Рисунок 1) должны использоваться при определении параметров установки.

Информацию об уплотнениях, которые должны использоваться в опасных зонах класса I, можно найти в Национальном электротехническом кодексе США (NEC), статья 501-5.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Уксусная кислота может нанести повреждения металлическим компонентам, металлическому оборудованию, керамическим интегральным схемам и прочему. Если ущерб был нанесен в результате использования герметика, который привел к возникновению испарений уксусной кислоты (силиконовый RTV), гарантия аннулируется.



**Рисунок 1. Габаритные и установочные размеры интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5, в дюймах**

## Клеммные подключения

Клеммные колодки (ТВ) размещены внутри корпуса. Доступ к ним осуществляется после снятия крышки. Схема подключения всех клемм указана на табличке, которая находится внутри корпуса.

Для подачи питания и подключения выхода 0 - 20 мА интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 к ТВ2 рекомендуется использовать как минимум трехжильный экранированный кабель. Также для подключения шины Modbus рекомендуется использовать отдельные двухжильные экранированные кабели типа «витая пара». Пружинная клеммная колодка используется для многожильных или одножильных проводов с калибром от 14 AWG до 20 AWG. Винтовая клеммная колодка используется для многожильных или одножильных проводов с калибром от 12 AWG до 18 AWG. Перед подключением к интеллектуальному датчику ULTIMA MOS-5 с каждого провода нужно снять изоляцию. Для подключения проводов к пружинной клеммной колодке необходимо вставить отвертку в отверстие язычка оранжевого цвета и прижать (Рисунок 2), чтобы открыть клемму. Вставить провод в клемму и отпустить язычок оранжевого цвета, зажимая таким образом провод в клемме. Проверить фиксацию провода. Аккуратно дернуть его, чтобы убедиться, что он зажат.

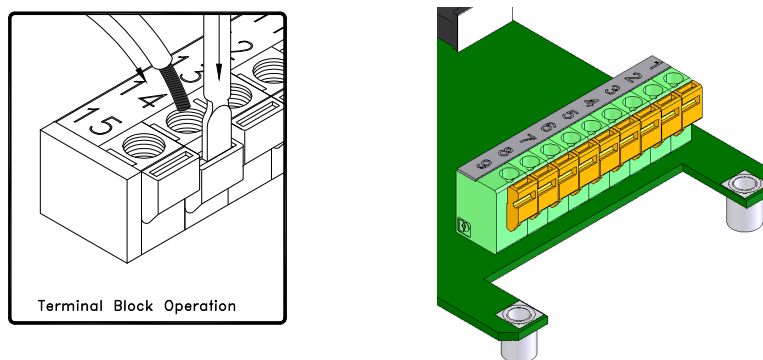


Рисунок 2. Подключение пружинной клеммной колодки

Для подключения проводов к винтовой клеммной колодке необходимо ослабить верхний винт, повернув его против часовой стрелки (Рисунок 3). Вставить провод в клемму и затянуть верхний винт, повернув его по часовой стрелке.

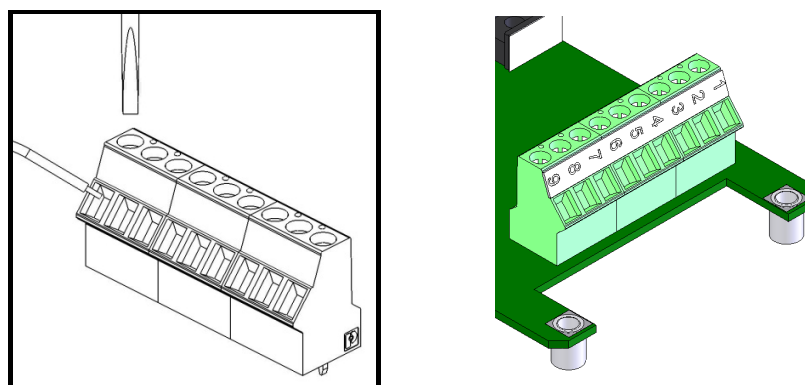


Рисунок 3. Подключение винтовой клеммной колодки

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При выполнении всех других подключений питание должно быть отключено.

---

Максимальное расстояние между интеллектуальным датчиком ULTIMA MOS-5 и устройством подачи питания — 2000 футов или 610 метров (длина каждого кабеля должна быть как можно короче). Информация о длине кабеля, см. раздел 9.3.3.

Подключить +24 В постоянного тока к ТВ2, позиция 9. Подключить провод заземления или общий провод к ТВ2, позиция 8. Подключение питания и заземлений к индикаторным приборам, см. рисунки 2 и 3.

Подключение аналогового сигнала, см. раздел 3.5.4.

Компания MSA рекомендует провести калибровку интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 через 1 час после подачи питания. Для обеспечения работоспособности системы необходимо проверять калибровку как минимум каждые 90 дней.

Прибор готов к работе. Дополнительную информацию по возможностям прибора можно прочесть в руководстве.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если во время настройки прибора или испытания произошла ошибка, необходимо обратиться к разделу «Поиск и устранение неисправностей» (6.0) или на завод-изготовитель.

---

## 1.0 Введение

### 1.1 Обеспечение безопасности жизни

Задача компании MSA состоит в служении обществу через предоставление передовых продуктов, услуг и систем, которые позволяют сохранить жизни и сберечь имущество от повреждения огнем, газами и испарениями.

Это руководство содержит инструкции по установке и эксплуатации интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5, который предназначен для обнаружения сероводорода. Хотя интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 является простым в установке и эксплуатации, необходимо полностью прочитать данное руководство и понять содержащуюся в нем информацию, прежде чем приступить к вводу системы в эксплуатацию.

Приобретенные вами продукты обеспечения безопасности требуют бережного обращения и монтажа, а также калибровки и технического обслуживания в соответствии с данным руководством по эксплуатации. Помните, что эти продукты служат для обеспечения безопасности!



### 1.2 Особые предупреждения

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 содержит компоненты, чувствительные к статическому электричеству. При электромонтаже системы нужно следить за тем, чтобы не касаться компонентов схемы, кроме точек подключения.

Сероводород (H<sub>2</sub>S) является чрезвычайно токсичным газом, его воздействие может привести к потере сознания и смертельному исходу.

### 1.3 Проверка целостности системы

Для обеспечения оптимальных эксплуатационных характеристик компания MSA рекомендует использовать определенный порядок действий при выполнении технического обслуживания.

#### **Ввод в эксплуатацию систем обеспечения безопасности**

Прежде чем подать питание, проверьте проводку, клеммные подключения и надежность монтажа всех компонентов системы безопасности, включая следующие узлы:

- источники питания;
- модули управления;
- датчики;
- сигнализирующие и выходные устройства;
- вспомогательная аппаратура, подключенная к датчикам и сигнализирующим устройствам.

После первого включения питания (и истечения установленного времени на прогрев) системы обеспечения безопасности проверьте, чтобы все выходные и входные сигналы устройств и модулей находились в пределах технических требований производителя. В соответствии с рекомендациями и инструкциями производителя нужно выполнить первичную калибровку, проверку калибровки или испытание прибора.

Надлежащая работа системы проверяется с помощью полнофункционального испытания все компонентов системы безопасности, гарантирующего надлежащие уровни сигнализации.

Обязательно требуется проверить работу цепи на отказ или неисправность.

### **Периодические испытания/калибровка полевых устройств**

Периодические испытания/калибровки нужно выполнять в соответствии с рекомендациями и инструкциями производителя. Процедуры испытания/калибровки должны включать в себя проверку работоспособности всех оптических поверхностей и приборов.

В случае, если результаты испытаний не удовлетворяют техническим требованиям производителя, следует при необходимости повторить калибровку, отремонтировать или заменить устройство с подозрением на неисправность. Необходимо независимо установить интервалы проведения калибровки в задокументированном порядке, включая ведение журналов проведения калибровки персоналом предприятия или независимой службой проведения испытаний.

### **Периодическая проверка системы**

Следующие проверки системы следует проводить не реже, чем раз в год:

Проверить проводку, клеммные подключения и надежность монтажа всех компонентов системы безопасности, включая следующие узлы:

- источники питания;
- модули управления;
- датчики;
- сигнализирующие и выходные устройства;
- вспомогательная аппаратура, подключенная к датчикам и сигнализирующим устройствам.

Необходимо независимо установить интервалы проведения калибровки в задокументированном порядке, включая ведение журналов проведения калибровки персоналом предприятия или независимой службой проведения испытаний.

## 2.0 Описание продукта

### 2.1 Общее описание

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 предназначен для обнаружения сероводорода (H<sub>2</sub>S). Электроника, установленная внутри взрывобезопасного корпуса датчика и управляемая микропроцессором, производит обработку информации.

Цифровой дисплей обеспечивает демонстрацию показаний и кодов, которые можно увидеть через окно в крышке. Красный светодиод над цифровым дисплеем означает состояние «тревоги», в то время как светодиод под цифровым дисплеем означает состояние «предупреждения». Аналоговый сигнал (4 - 20 мА) и реле обеспечивают дистанционную и/или отдельную индикацию работы датчика. Интерфейс с двойной избыточной шиной Modbus, HART или интерфейс HART и одинарная шина Modbus (устанавливаются по заказу) обеспечивают цифровую коммуникацию.

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 признан взрывобезопасным и предназначен для использования в следующих опасных зонах:

- CSA/FM: класс I, подразделение 1, группы B, C, D и класс I, зона 1, IIB+H<sub>2</sub>, T6 (T<sub>amb</sub>= от -40°C до +60°C).
- ATEX: II 2 G EExd IIB+H<sub>2</sub> T5 (T<sub>amb</sub>= от -40°C до +70°C).

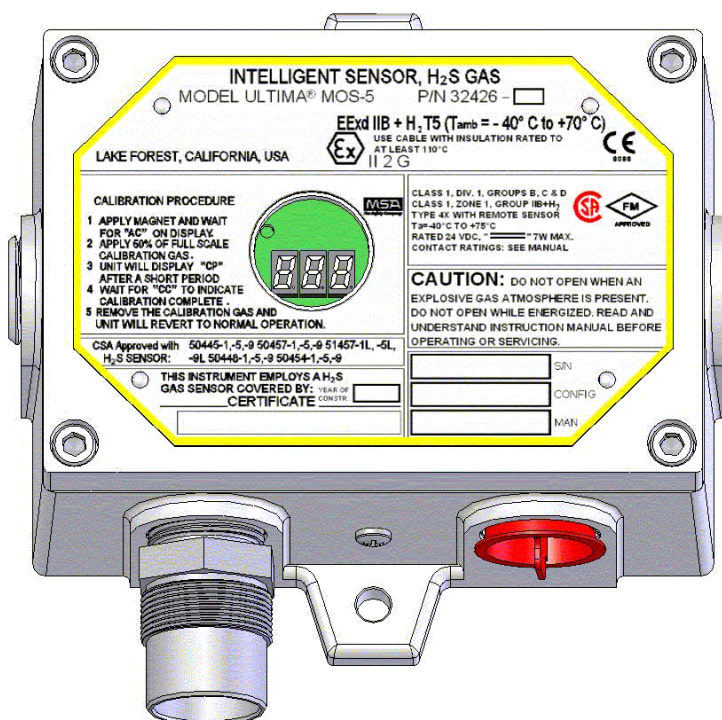


Рисунок 4. Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5

## 3.0 Монтаж

### 3.1 Получение оборудования

Все поставляемое MSA оборудование упаковано в амортизирующие контейнеры, обеспечивающие защиту от физического повреждения (оригинальные контейнеры необходимо сохранить для дальнейшей транспортировки или хранения).

Содержимое следует осторожно вынуть из транспортировочного контейнера и проверить по вложенной упаковочной ведомости. В случае любого повреждения или несоответствия с заказом необходимо как можно скорее обратиться в компанию MSA.

При обращении в MSA следует указывать номер детали и серийный номер оборудования.

Хотя каждое устройство проходит испытания на заводе, для подтверждения работоспособности системы рекомендуется провести полную проверку системы после первоначальной установки.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Монтаж и техническое обслуживание должен проводить специально подготовленный и квалифицированный персонал.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 содержит компоненты, чувствительные к статическому электричеству. При электромонтаже системы нужно следить за тем, чтобы не касаться компонентов схемы, кроме точек подключения.

### 3.2 Необходимые инструменты

- шестигранный торцевой гаечный ключ на 5 мм для снятия крышки корпуса (входит в комплект газоанализатора).
- отвертка под винт с плоской головкой, шириной максимум 3/16 дюймов (5 мм) для подключения клеммной колодки (не входит в комплект).
- разводной гаечный ключ для установки кабельного канала или муфты (не входит в комплект).

### 3.3 Выбор места для установки

Не существует правил стандартного размещения датчика, так как оптимальное место расположения датчика является различным для разных сфер применения. Чтобы определить место установки датчика, клиент должен оценить условия на объекте. В целом, опыт показывает, что прибор более эффективно обнаруживает газ при соблюдении следующих рекомендаций:

- необходимо установить датчик так, чтобы он указывал вниз, для предотвращения накопления воды на головке датчика;
- нельзя устанавливать датчик в месте, где он может покрыться загрязняющими веществами;
- хотя интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 устойчив к радиопомехам, не следует устанавливать датчик вблизи радиопередатчиков или аналогичного оборудования;
- необходимо разместить интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 в месте, где преобладающие потоки воздуха содержат максимальную концентрацию газа;
- необходимо разместить интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 возле возможных источников утечки газа;

- необходимо соблюдать температурные характеристики эксплуатации интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 и установить его в отдалении от концентрированных источников тепла;
- необходимо разместить датчик в зоне, которая по возможности не подвержена воздействию ветра, пыли, воды, ударов или вибраций. Для получения информации о требованиях прибора к окружающей среде см. раздел 8.3.4. Если нельзя избежать воздействия пыли и дождя, рекомендуется использовать грязевой щит.

Датчики могут пострадать в результате длительного воздействия определенных сред. При низких концентрациях таких веществ в окружающем воздухе потеря чувствительности или коррозия датчика могут быть постепенными. При высоких концентрациях — быстрыми. Примеры таких веществ:

- силиконы (часто содержатся в смазках и аэрозолях);
- галогениды: соединения, содержащие фтор, хлор, бром и йод;
- тяжелые металлы, например, тетраэтилсвинец;
- кислотные и щелочные жидкости и пары;
- гликоль.

Наличие вредных веществ в зоне установки не обязательно исключает возможность использование интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5. Возможность использования датчика в таких зонах необходимо определить путем анализа конкретных факторов в каждой из сфер применения. В таком случае перед осуществлением установки необходимо обратиться в компанию MSA.

Датчики, используемые в таких зонах, обычно требуют более частых калибровок, чем при установке в нормальных условиях, и имеют более короткий срок эксплуатации. Во многих случаях такого применения стандартная 2-годовая гарантия не действует.

**ВАЖНО.**

Каждый датчик H<sub>2</sub>S поставляется с красной пластиковой крышкой, которая устанавливается на головке датчика. Внутри крышки находится осушитель. Нельзя снимать эту крышку, пока система не будет готова к подаче питания. Необходимо сохранить крышку и устанавливать ее на датчик каждый раз при отключении питания системы более чем на 1 час.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Компания MSA не поощряет покраски датчиков. Если головка датчика будет покрашена, газ не сможет попасть в датчик. Если крышка прибора будет покрашена, невозможно будет прочитать показания цифрового дисплея.

### **3.3.1 Установка датчика отдельно от электроники**

Если необходима установка датчика отдельно от электроники и корпуса, максимальное расстояние с использованием провода 14 AWG не должно превышать 3700 футов (1125 метров). Датчики, установленные отдельно, должны находиться во взрывобезопасных корпусах датчиков. Кабель, идущий от корпуса датчика до электроники, должен находиться в изоляционной трубе. Требования FM approval см. в разделе 8.6.

### 3.4 Монтаж и электрическое подключение



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Уплотнения кабельного ввода датчика должны быть выполнены согласно NEC 500-3d или «Электротехническим нормам и правилам Канады» (часть 1, раздел 18-154). Дополнительным преимуществом уплотнений кабельного ввода является предотвращение попадания воды в корпус через кабельный ввод.

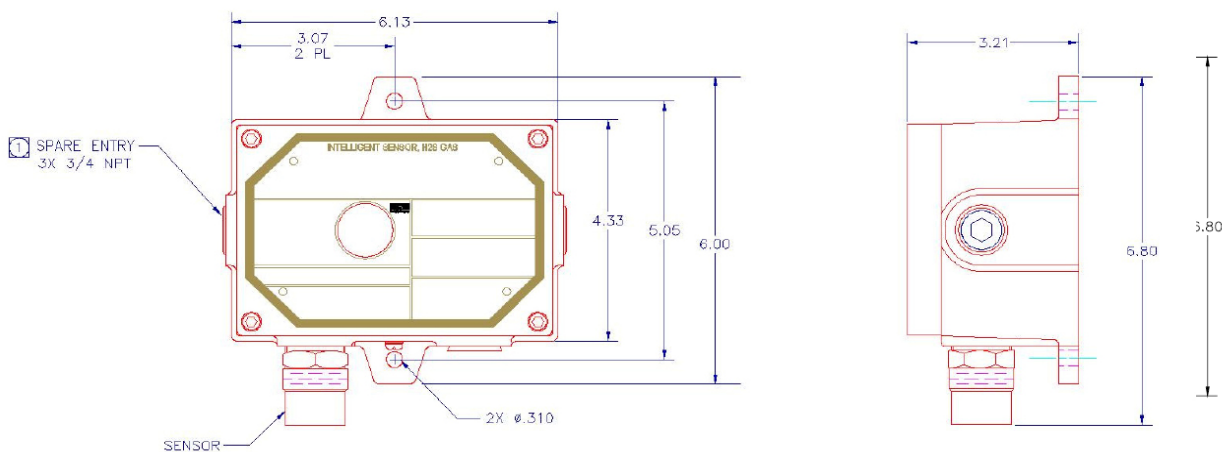


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Неиспользуемые отверстия для ввода кабеля необходимо герметично закрыть огнеупорными заглушками утвержденного типа. Красные крышки, входящие в комплект от MSA, предназначены только для защиты от пыли. Их необходимо снять с устройства при установке.

Габаритные и установочные размеры интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 (Рисунок 5) должны использоваться при определении параметров установки. Полный список механических характеристик можно найти в разделе 8.3.2.

Для предотвращения возможной коррозии в результате воздействия влаги или конденсации, кабельный канал, идущий к корпусу интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 должен быть герметичным или иметь сточную систему.

Каждый кабельный канал, идущий из опасной зоны в безопасную, должен быть загерметизирован так, чтобы газы, испарения или пламя не могли проникнуть за пределы уплотнения. Цель использования уплотнений в опасных зонах класса I заключается в предотвращении прохождения газов, испарений или пламени от одного прибора к другому по системе кабельных каналов. Пломбирование корпуса интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 для обеспечения взрывобезопасности не требуется. Тем не менее, кабельные каналы, в которых находятся провода, подсоединенные к контактам реле интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5, должны быть опломбированы (раздел 3.5).



Информацию об уплотнениях, которые должны использоваться в опасных зонах класса I, можно найти в Национальном электротехническом кодексе США (NEC), статья 501-5.

**Рисунок 5. Габаритные и установочные размеры интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5, в дюймах**



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Уксусная кислота может нанести повреждения металлическим компонентам, металлическому оборудованию, керамическим интегральным схемам и другим частям. Если ущерб был нанесен в результате использования герметика, который привел к возникновению испарений уксусной кислоты (силикон RTV), гарантия аннулируется.

Правильно установленный интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 требует минимального обслуживания, за исключением периодической проверки калибровки для обеспечения работоспособности системы. Компания MSA рекомендует использовать график технического обслуживания.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** 2-летняя гарантия на интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 аннулируется в том случае, если интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 будет поврежден во время осуществления ремонтных работ персоналом клиента или третьими лицами.

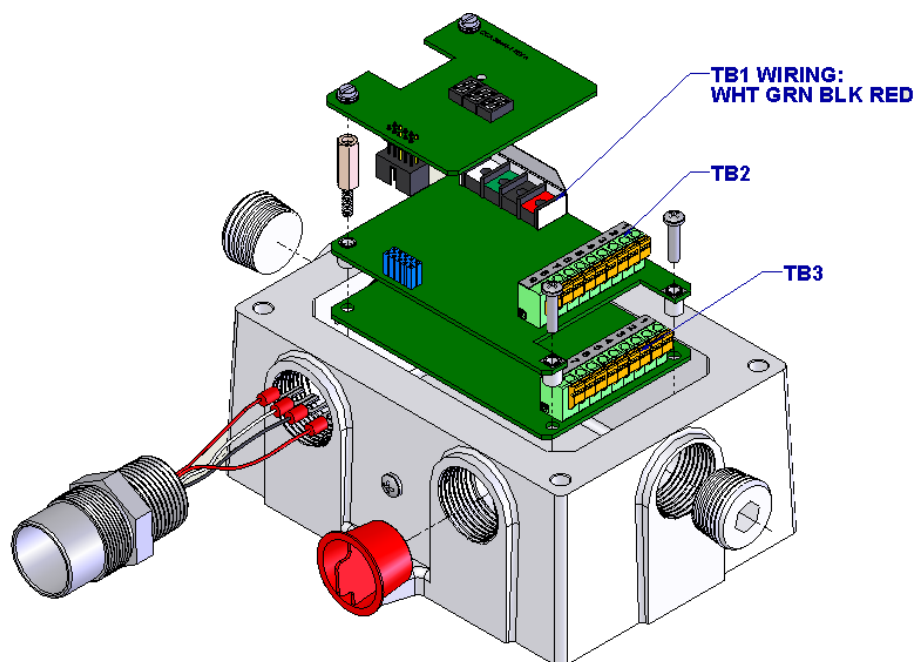
Головки датчиков, которые подвергаются воздействию атмосферных условий, могут требовать смазки резьбы для установки дополнительных принадлежностей. Нельзя использовать смазку. В качестве альтернативы, для резьбы для установки дополнительных принадлежностей датчика можно использовать ленту из ПТФЭ (тефлон).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Нанесение любых материалов и веществ на резьбу, которая находится в контакте с корпусом датчика, не допускается.

Удаление твердых частей из дополнительных принадлежностей датчика может производиться с использованием соответствующего безгалогенового растворителя. Примерами подходящих растворителей являются вода или этиловый спирт. Перед установкой дополнительных принадлежностей на корпус датчика их необходимо тщательно высушить. При необходимости использовать сжатый воздух.

### 3.5 Клеммные подключения

Клеммные колодки (TB) размещены внутри корпуса. Доступ к ним осуществляется после снятия крышки. Информация о подключении всех клемм указана на табличке, которая находится на внутренней части корпуса.



**Рисунок 6. Расположение клеммных колодок интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5**

### 3.5.1 Клеммная колодка ТВ1 — подключение датчика

ТВ1 имеет четыре разъема для подключения датчика: белый (W), черный (B), красный (R) и зеленый (G). Снять дисплейную плату, ослабив 2 невыпадающих винта на плате и подняв ее прямо вверх. Подключить провода датчика с цветовой маркировкой к клеммам соответствующего цвета на ТВ1. Табличка на внутренней части крышки может использоваться в качестве руководства. Установить дисплейную плату на место и затянуть два невыпадающих винта.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Не подключайте постоянный ток с напряжением +24 В к ТВ1. Это может привести к повреждениям электроники или датчика.

### 3.5.2 Клеммная колодка ТВ2 – подключение питания и сигнала

ТВ2 имеет следующие разъемы для подключения: питание, сброс реле, дистанционная калибровка, шина Modbus и выходной сигнал 0 - 20 мА. Разъемы расположены следующим образом:

Положение ТВ2	Принцип работы
1	Выход 0-20 мА
2	CH1 Modbus -
3	CH1 Modbus +
4	CH2 Modbus -
5	CH2 Modbus +
6	Дистанционная калибровка
7	Сброс реле
8	Заземление
9	Питание +24 В постоянного тока

Таблица 1. Подключение питания и сигнала к ТВ2

Для подачи питания и подключения выхода 0 - 20 мА интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 рекомендуется использовать как минимум трехжильный экранированный кабель. Также для подключения шины Modbus рекомендуется использовать отдельные двухжильные экранированные кабели типа «витая пара». Пружинная клеммная колодка используется для многожильных или одножильных проводов с калибром от 14 AWG до 20 AWG. Винтовая клеммная колодка используется для многожильных или одножильных проводов с калибром от 12 AWG до 18 AWG. Перед подключением к интеллектуальному датчику ULTIMA MOS-5 с каждого провода нужно снять изоляцию. Для подключения проводов к пружинной клеммной колодке необходимо вставить отвертку в отверстие язычка оранжевого цвета и прижать (Рисунок 7). Вставить провод в клемму и отпустить язычок оранжевого цвета, зажимая таким образом провод в клемме. Проверить фиксацию провода. Аккуратно дернуть его, чтобы убедиться, что он зажат. Для подключения проводов к винтовой клеммной колодке необходимо ослабить верхний винт (Рисунок 8). Вставить провод в клемму и затянуть верхний винт, повернув его по часовой стрелке. Проверить фиксацию провода. Аккуратно дернуть его, чтобы убедиться, что он зажат.

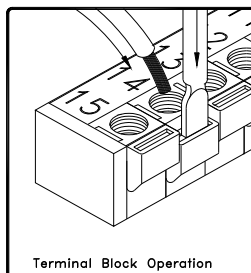


Рисунок 7. Подключение пружинной клеммной колодки

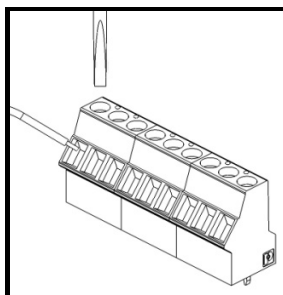


Рисунок 8. Подключение винтовой клеммной колодки

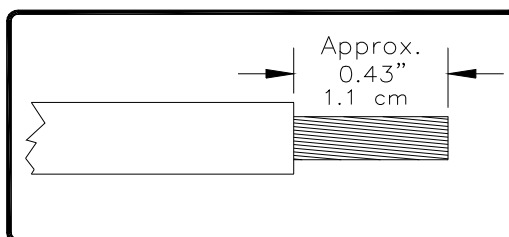


Рисунок 9. Длина снятия изоляции

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Можно использовать провод калибром до 12 AWG, если его аккуратно зачистить. Это относится только к винтовой клеммной колодке (рисунок 8).

### 3.5.3 Подключение питания постоянного тока и заземления

- Клиент должен обеспечить исходное питание прибора постоянным током.

Так как интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 предназначен для длительного применения, переключатель питания должен отсутствовать для предотвращения возможности случайного отключения системы.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При выполнении всех других подключений питание должно быть отключено.

Информация о длине кабеля, см. раздел 8.3.3.

Для подключения питания +24 В постоянного тока к интеллектуальному датчику ULTIMA MOS-5 необходимо подключить красный провод (+24 В постоянного тока) к TB2, позиция 9. Подключить провод заземления или общий провод к TB2, позиция 8.

### 3.5.4 Подключение аналогового сигнала

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 обеспечивает выходной сигнал от 4 до 20 мА. Этот сигнал можно отправить в промышленный аналого-цифровой преобразователь или логическое решающее устройство.

Сигнал от 4 до 20 мА используется для передачи в диспетчерский пункт или другое место, которое находится на расстоянии от интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5, показаний работы прибора и аварийных условий.

Для подключения выходного сигнала от 4 до 20 мА к другому устройству необходимо подключить провод к TB2, позиция 1, которая имеет маркировку «4-20 mA OUT» («ВЫХОД 4-20 мА»).

При использовании считывающего устройства, заземление постоянного тока и общие провода обеих систем должны подключаться вместе.

Аналоговый выход можно также настроить в качестве линии связи HART.

### 3.5.5 Клеммная колодка ТВ3 — подключение реле

ТВ3 имеет разъемы для подключения релейных контактов (дополнительно). Функционирование релейных соединений предупреждения и сигнализации варьируется в зависимости от нормального состояния реле. Необходимо использовать следующие таблицы в качестве руководства для определения нормально разомкнутого (NO) и нормально замкнутого (NC) контакта:

Позиция ТВ3	Контакт реле (не под напряжением)	Контакт реле (под напряжением)
1	Нормально замкнутый	Нормально разомкнутый
2	Общий	Общий
3	Нормально разомкнутый	Нормально замкнутый

Таблица 2. Клеммные подключения реле сигнализации

Позиция ТВ3	Контакт реле (не под напряжением)	Контакт реле (под напряжением)
4	Нормально замкнутый	Нормально разомкнутый
5	Общий	Общий
6	Нормально разомкнутый	Нормально замкнутый

Таблица 3. Клеммные подключения реле предупреждения

Позиция ТВ3	Контакт реле (под напряжением)
7	Нормально разомкнутый
8	Общий
9	Нормально замкнутый

Таблица 4. Подключения реле отказа

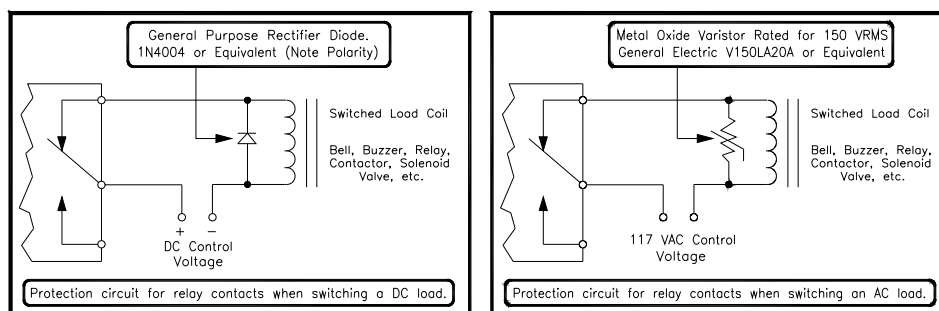
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Реле отказа нормально находится под напряжением. Состояние реле изменяется после включения питания.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Необходимо избегать контактов с компонентами печатной платы, так как это может стать причиной повреждений в результате воздействия статического электричества. Все подключения проводки выполняются к клеммным колодкам.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Контакты реле должны быть защищены от скачков напряжения и повышенного напряжения (Рисунок 10).



**Рисунок 10. Релейная защита нагрузок постоянного и переменного тока**

*Допустимое применение в Северной Америке* — Контакты сигнального реле рассчитаны на номинальный ток 8 А при 250 В переменного тока и 8 А при 30 В постоянного тока.

*Допустимое применение в Европейском Союзе (ЕС)* - Контакты сигнального реле рассчитаны на номинальный ток 8 А при 30 В (среднеквадр.)/42,4 В (пик.) или 8 А при 30 В пост. тока для активной нагрузки.

### 3.5.6 Допустимое применение в Европейском Союзе (ЕС)

Соединительные кабели должны иметь экран по всей длине или экран и броню. Подходят кабели, соответствующие BS5308, часть 2, тип 2, или эквивалентные. Следует отметить, что термины «экранирующая оболочка» и «экран» являются эквивалентными для целей данного руководства. Броня кабеля должна быть присоединена к соответствующей кабельной муфте на датчике, чтобы обеспечить положительное электрическое подключение.

### 3.5.7 Концевая заделка кабеля в безопасной зоне

- **Броня** кабеля должна быть подключена к **защитному заземлению** в безопасной зоне.
- **Броня** кабеля (заземляющий провод) должна быть подключена к **заземлению прибора** в безопасной зоне.
- **Общий провод (0 В)** источника питания должен быть подключен к **заземлению прибора** в безопасной зоне.
- Соединительные кабели должны быть отделены от кабеля электропитания и других кабелей, являющихся источниками электропомех. Следует избегать прокладки вблизи кабелей, подключенных к радиопередатчикам, сварочным установкам, импульсным источникам питания, обратным преобразователям, зарядным устройствам, системам зажигания, генераторам, распределительным устройствам, дуговым лампам и другому высокочастотному или высокомошному коммутационному производственному оборудованию. В общем случае необходимо следить за тем, чтобы расстояние между сигнальными и другими кабелями составляло не меньше **1 метра**. При прокладке длинных участков с параллельным расположением кабелей требуется большее расстояние между кабелями. Не следует прокладывать траншеи кабелей прибора вблизи ям заземления молниеотводов.
- Следует проверить изоляцию кабеля, прежде чем подключать любой из его концов.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Ни в коем случае **НЕЛЬЗЯ** подключать или отключать оборудование под напряжением. Это противоречит нормам по опасным зонам и может привести к повреждению оборудования. Поврежденное таким образом оборудование не подлежит гарантийному обслуживанию.

### 3.6 Обеспечение взрывобезопасности

Некоторые факторы, которые влияют на взрывобезопасность корпуса интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5:

- прочность материала корпуса;
- толщина стенок корпуса;
- пламегасящее уплотнение между корпусом и крышкой;
- пламегасящее уплотнение резьбовых соединений.

Допустимые пределы взрывобезопасности корпусов, которые используются в опасных зонах класса I, определяются в стандартах CSA C22.2 № 30-M1986, FM 3615 и EN50018.

Каждый раз при снятии корпуса интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 или ослаблении болтов крышки, пламегасящему уплотнению между корпусом и крышкой наносится ущерб. Если при снятии крышки или ослаблении болтов крышки интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 необходимо оставить питание включенным, следует понизить класс безопасности зоны.

При установке крышки на прежнее место зазор между крышкой и корпусом должен быть меньше 0,038 мм (0,0015 дюймов). Перед установкой крышки на место необходимо убедиться, что пламегасящее уплотнение не содержит грязи и инородных частиц. В этом можно убедиться, затянув болты крышки с моментом 50 дюйм-фунтов или используя калибра толщины, с помощью которого необходимо убедиться, что значение зазора между крышкой и корпусом меньше 0,0015 дюймов (0,038 мм).

Существует четыре входных отверстия, по одному на левой и правой сторонах и два в нижней части корпуса интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5. Эти отверстия предназначены для датчика, переключателя сброса и кабеля. Каждое отверстие имеет втулку под резьбу NPT  $\frac{3}{4}$ ". Если какое-либо входное отверстие не используется, при эксплуатации прибора в полевых условиях в него необходимо вставить заглушку. На заводе-изготовителе заглушки устанавливаются во все неиспользуемые отверстия, кроме одного. В оставшееся отверстие вставляется красная пластиковая крышка. Ее необходимо удалить перед подсоединением кабеля к корпусу.

На заводе-изготовителе в оставшиеся три входных отверстия интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 устанавливаются следующие устройства:

- датчик, если есть (в другом случае красная пластиковая крышка);
- переключатель сброса, если есть (в другом случае алюминиевая заглушка корпуса - дополнительно);
- алюминиевая заглушка корпуса.

Датчик, переключатель сброса и алюминиевая заглушка корпуса имеют 7 витков резьбы. Каждый из этих компонентов ввинчивается в корпус при помощи 5 - 7 оборотов. В случае замены компонентов, при установке заглушки необходимо сделать от 5 до 7 оборотов для поддержания прибора во взрывобезопасном состоянии.

## 4.0 Эксплуатация

### 4.1 Список проверок при запуске

Перед вводом системы в эксплуатацию проверьте соблюдение следующих условий:

- Любые внешние устройства, например, отключающие реле, системы PLC или DCS, должны быть заблокированы.
- Дополнительные настройки должны соответствовать необходимой конфигурации.
- Проверить правильность монтажа устройства. Убедиться, что кабельные вводы / вводы кабельных муфт направлены вниз.
- Проверить правильность электромонтажа сигнального провода.
- Проверить, правильно ли подключен источник питания. Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 требует напряжение питания +24 В пост. тока (диапазон напряжения 20–36 В пост. тока). При напряжении 18,5 В постоянного тока и ниже на выход датчика будет подан сигнал отказа (F6) по низкому напряжению.
- Убедиться, что крышка установлена надежно или понижен класс безопасности зоны.
- При необходимости проверить, выбрана ли опция HART.
- При необходимости проверить правильность настроек шины Modbus.

### 4.2 Ввод в эксплуатацию

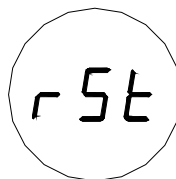
Перед первой подачей питания на систему необходимо проверить исправность всех проводных соединений и установку крышки корпуса. После первого включения требуется до пятнадцати минут для стабилизации датчика.

При первом включении питания прибор проверит все элементы со светодиодами, на дисплее появится сообщение «88.8». Затем несколько секунд будет демонстрироваться буква версии программного обеспечения. После появления информации о версии программного обеспечения, прибор перейдет в рабочий режим и на дисплее датчика появится текущая концентрация газа. С подробной информацией о калибровке и проверке прибора при помощи газа можно ознакомиться в разделах 4.56 и 4.7.

### 4.3 Сброс реле

Если реле предупреждения и сигнализации используют функцию самоблокировки, их необходимо вручную сбросить после срабатывания сигнализации. Это можно сделать тремя различными способами:

- Реле можно сбросить при помощи магнита. Для этого необходимо поместить магнит на логотип MSA на крышке прибора. Через 3 секунд на дисплее появится сообщение «rSt». После того, как светодиоды отобразят этот код, необходимо убрать магнит. Теперь реле сброшено (Рисунок 11).

**Рисунок 11. Сброс реле**

- Реле можно сбросить при помощи входного разъема дистанционного сброса на ТВ2. Подключить нормально открытый переключатель между клеммами ТВ2-7 и ТВ2-8. После замыкания контактов переключателя произойдет моментальный сброс реле. С этой целью можно использовать взрывобезопасный переключатель MSA, Арт. № 30051-1. Для заказа инструкции, см. раздел 8.5.
- Реле можно сбросить при помощи интерфейса шины Modbus (см. отдельные технические характеристики шины MODBUS).
- Реле можно сбросить при помощи связи по протоколу HART.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Красные светодиоды, находящиеся над и под цифровым дисплеем, сигнализируют о том, что реле предупреждения и сигнализации включены. Реле с блокировкой можно сбросить только в том случае, если концентрация газа упала ниже соответствующего порога реле.

---

#### 4.4 Параметры, выбираемые пользователем

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 имеет много выбираемых параметров, которые дают пользователю возможность наиболее гибкой настройки обнаружения H<sub>2</sub>S. Эти параметры включают выбор диапазона датчика, настройку и пороги срабатывания реле предупреждения и сигнализации, настройки связи протокола HART и шины Modbus. Они обеспечивают возможность работы приборов с широким диапазоном систем PLC и DCS. Доступные параметры и их настройка описаны в следующих разделах.

Далее приводится блок-схема, которая поможет пользователю в понимании процесса просмотра и изменения доступных параметров (Рисунок 12).

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если прибор не использует реле, протокол HART или шину Modbus, то изменение настроек реле, протокола HART или шины Modbus не окажет никакого эффекта на работу прибора.

---

##### **Modbus**

- Интерфейс Modbus с двойной избыточной шиной.
- Одинарная шина Modbus и HART.

##### **HART**

- Протокол HART является каналом связи типа ведущий-ведомый — один к одному.

### 4.4.1 Структура меню пользователя интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5

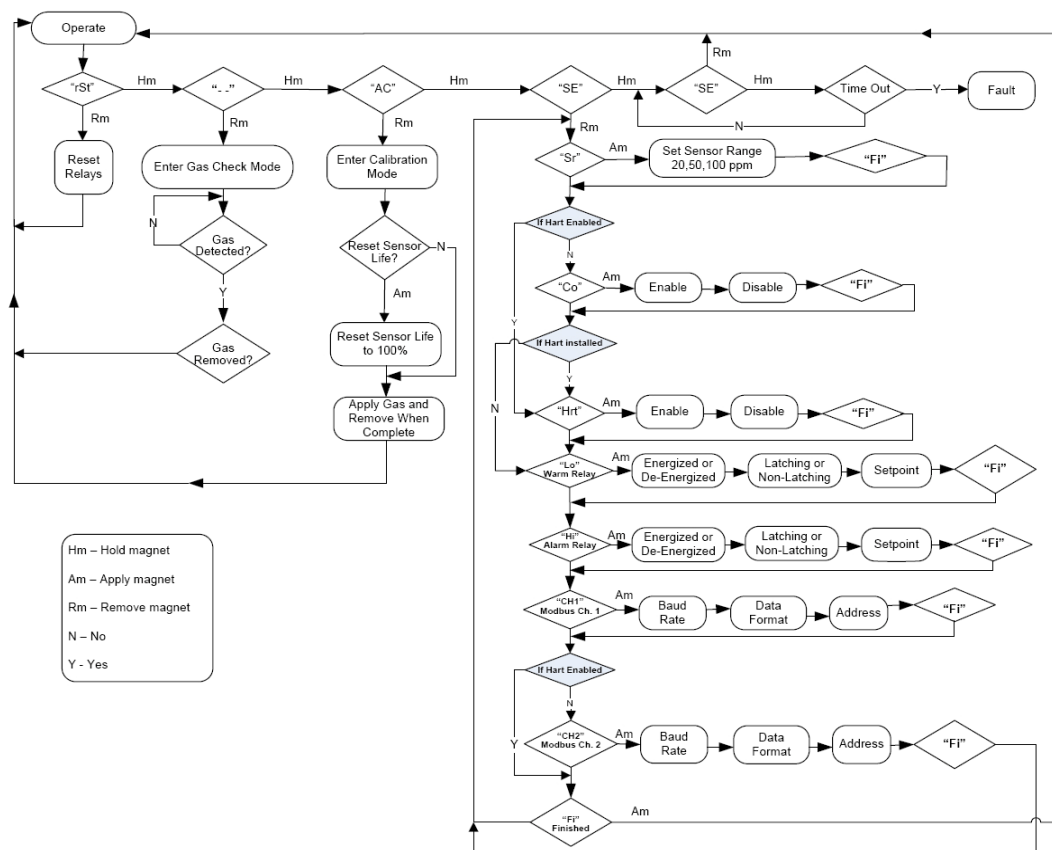


Рисунок 12. Структура меню пользователя

**ПРИМЕЧАНИЕ.** «Co» означает «выход калибровки». Если опция «Co» включена и калибровка была успешной, значение аналогового выходного сигнала в течение пяти секунд повышается от 1,5 мА до 3,2 мА и устанавливается на необходимом значении 4 мА. Этот параметр часто используется с системой контроллера MSA NFPA 72.

### 4.4.2 Диапазон датчика

Можно выбрать следующие диапазоны датчика: 0 - 20 частей на миллион, 0 - 50 частей на миллион или 0 - 100 частей на миллион, в зависимости от установленного датчика. Для настройки диапазона интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 необходимо установить магнит на логотип MSA на крышке прибора, пока на дисплее не появится сообщение «SE». После этого снять магнит. Прибор переходит в режим настройки. Через несколько секунд появится сообщение «Sr». Применить и убрать магнит, чтобы настроить диапазон датчика. Текущий диапазон датчика будет отображаться на дисплее. Для изменения диапазона датчика необходимо несколько раз применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимый диапазон. После того, как на дисплее появится необходимый диапазон датчика, подождать три секунды. На дисплее появится «Fi». Чтобы вернуться на следующий уровень меню настройки, необходимо применить и убрать магнит. После того, как на дисплее снова появится сообщение «Fi», применить и убрать магнит. Прибор перейдет в режим калибровки. Несколько секунд на дисплее будет мигать оставшийся срок службы датчика. Необходимо

убедиться, что в течение этого времени, датчик регистрировал присутствие чистого воздуха (без газа). Подать на датчик концентрацию калибровочного газа (50 % от полной шкалы необходимо диапазона H<sub>2</sub>S. \*см. примечания ниже.). Показания дисплея изменяться с «АС» (автоматическая калибровка) на «СР» (производится калибровка), демонстрируя, что датчик реагирует на калибровочный газ.

**Через 3-5 минут показания дисплея изменяться с «СР» на «СС», что свидетельствует о завершении калибровки. Прекратить подачу газа и подождать, пока прибор не перейдет в нормальный рабочий режим. Теперь прибор откалиброван и в энергонезависимой памяти (EEPROM) сохраняется новое значение чувствительности. Если в ходе процесса произошла ошибка, см. примечания ниже.**

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При изменении диапазона датчика пороги срабатывания предупреждения и сигнализации автоматически калибруются до нового диапазона. Прибор необходимо откалибровать в соответствии с новым диапазоном (раздел 4.7.1). Настройки диапазона датчика и пороги срабатывания сигнализации/предупреждения останутся на предыдущем уровне, если калибровка будет прервана, произойдет ошибка или питание будет отключено перед тем, как завершится калибровка.

Рекомендуется вернуться через режим SE, чтобы подтвердить, что диапазон датчика и пороги срабатывания установлены правильно. Изменение диапазона датчика требует, чтобы оператор изменил концентрацию H<sub>2</sub>S, которая ранее использовалась для калибровки прибора. При изменении шкалы необходимо использовать 50 % от «нового» диапазона измерений шкалы, так же как и во время проведения плановой калибровки при техническом обслуживании после изменения диапазона (например, 10 частей на миллион для диапазона 0-20 частей на миллион, 25 частей на миллион для диапазона 0-50 частей на миллион и 50 частей на миллион для диапазона 0-100 частей на миллион). **Необходимо отметить, что изменение диапазона прибора может потребовать замены датчика, который должен соответствовать диапазону измерений прибора. (датчик -1 для диапазона 0-100 частей на миллион, датчик -5 для диапазона 0-50 частей на миллион и датчик -9 для диапазона 0-20 частей на миллион).**

---

Если оператор переключил прибор в режим калибровки, у него есть 12 минут для завершения калибровки. Если калибровка не будет завершена в течение 12-минутного периода времени (для подтверждения завершения калибровки на дисплее прибора должно появиться показание «0»), на дисплее прибора появится код ошибки «F2». Если это произошло во время изменения диапазона датчика, оператор должен запустить процесс изменения диапазона снова, пока процесс не будет завершен корректно и если в ходе процесса на дисплее не появится ни одного сообщения о неисправности. Если в ходе процесса будут возникать неисправности, необходимо обратиться непосредственно на завод-изготовитель.

#### 4.4.3 Выход калибровки

Для включения выхода калибровки интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 необходимо установить магнит на логотип MSA на крышке прибора, пока на дисплее не появится сообщение «SE». После этого снять магнит. Прибор переходит в режим настройки. Через несколько секунд появится сообщение «So». Применить и убрать магнит, чтобы войти в режим настройки выхода калибровки. После этого на дисплее появится текущее значение настройки (включен или отключен). Для изменения этой настройки необходимо несколько раз применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимое значение настройки. После того, как оно появится на дисплее, подождать три секунды. На дисплее появится «Fi». Чтобы вернуться на следующий уровень меню настройки, необходимо применить и убрать магнит. После того, как на дисплее снова появится сообщение «Fi», применить и убрать магнит. Прибор вернется в режим нормальной работы.

#### 4.4.4 Настройки реле предупреждения

Для настройки реле предупреждения интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 необходимо установить магнит на логотип MSA на крышке прибора, пока на дисплее не появится сообщение «SE». После этого снять магнит. Прибор переходит в режим настройки. Через несколько секунд появится сообщение «Lo». Применить и убрать магнит, чтобы изменить настройки предупреждения или нижнего порога сигнализации.

Сначала на дисплее появится сообщение, свидетельствующее о состоянии реле: «En», если реле под напряжением, «dE», если реле без напряжения. Применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимое состояние.

Через несколько секунд появится сообщение о состоянии блокировки реле: «La», если реле с самоблокировкой, «nL», если реле без самоблокировки. Применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимое состояние.

Через несколько секунд на дисплее появится текущее пороговое значение реле предупреждения. Применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимое пороговое значение. После того, как на дисплее появится необходимое пороговое значение, подождать 3 секунды. На дисплее появится «Fi». Чтобы вернуться на следующий уровень меню настройки, необходимо применить и убрать магнит. После того, как на дисплее снова появится сообщение «Fi», применить и убрать магнит. Прибор вернется в режим нормальной работы.

**Заводские настройки реле предупреждения: без самоблокировки, без напряжения, пороговое значение срабатывания 30 % от полной шкалы. Максимальное доступное пороговое значение срабатывания — 50 частей на миллион.**

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Пороговое значение срабатывания реле предупреждения не может быть установлено выше порогового значения срабатывания реле сигнализации.

---

#### 4.4.5 Настройки реле сигнализации

Для настройки реле сигнализации интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 необходимо установить магнит на логотип MSA на крышке прибора, пока на дисплее не появится сообщение «SE». После этого снять магнит. Прибор переходит в режим настройки. Через несколько секунд появится сообщение «Hi». Применить и убрать магнит, чтобы изменить настройки сигнализации или верхнего порога срабатывания сигнализации.

Сначала на дисплее появится сообщение, свидетельствующее о состоянии реле: «En», если реле под напряжением, «dE», если реле без напряжения. Применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимое состояние.

Через несколько секунд появится сообщение о состоянии блокировки реле: «La», если реле с самоблокировкой, «nL», если реле без самоблокировки. Применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимое состояние.

Через несколько секунд на дисплее появится текущее пороговое значение реле сигнализации. Применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимое пороговое значение. После того, как на дисплее появится необходимое пороговое значение, подождать 3 секунды. На дисплее появится «Fi». Чтобы вернуться на следующий уровень меню настройки, необходимо применить и убрать магнит. После того, как на дисплее снова появится сообщение «Fi», применить и убрать магнит. Прибор вернется в режим нормальной работы.

**Заводские настройки реле сигнализации: с самоблокировкой, без напряжения, пороговое значение срабатывания 60 % от полной шкалы.**

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Пороговое значение срабатывания реле сигнализации не может быть установлено ниже порогового значения срабатывания реле предупреждения.

---

#### 4.4.6 Настройки канала 1 шины Modbus

Для настройки канала 1 шины Modbus интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 необходимо установить магнит на логотип MSA на крышке прибора, пока на дисплее не появится сообщение «SE». После этого снять магнит. Прибор переходит в режим настройки. Через несколько секунд появится сообщение «CH1». Применить и убрать магнит, чтобы изменить настройки канала 1 шины Modbus.

Сначала отобразится текущее значение скорости передачи данных канала 1 шины Modbus. Если необходимо выбрать другое значение скорости передачи данных, применить и убрать магнит, пока не появится необходимое значение скорости передачи данных. Доступны следующие скорости: 19,2 кбод «19.2», 9600 бод «96», 4800 бод «48» или 2400 бод «24».

Через несколько секунд на дисплее появится текущий формат данных канала 1 шины Modbus. Если необходимо выбрать другой формат данных, применить и убрать магнит, пока не появится необходимый формат данных. Доступны следующие форматы: 8-N-1 «8n1», 8-N-2 «8n2», 8-E-1 «8E1» или 8-O-1 «8O1».

Через несколько секунд на дисплее появится текущий адрес канала 1 шины Modbus. Применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимый адрес. После того, как на дисплее появится необходимый адрес, подождать 3 секунды. На дисплее появится «Fi». Чтобы вернуться на следующий уровень меню настройки, необходимо применить и убрать магнит. После того, как на дисплее снова появится сообщение «Fi», применить и убрать магнит. Прибор вернется в режим нормальной работы.

**Заводские настройки канала 1 шины Modbus: адрес 1, 19,2 кбод, 8-N-1.**

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Можно назначить адрес от 1 до 247. Адреса канала 1 и канала 2 могут быть одинаковыми.

---

#### 4.4.7 Настройки канала 2 шины Modbus

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если HART включен, настройки шины Modbus 2 не отображаются на дисплее. Для использования шины Modbus 2 необходимо убедиться, что HART отключен.

---

Для изменения настроек канала 2 шины Modbus необходимо установить магнит на логотип MSA и переключить прибор в режим настройки. Когда на дисплее появится сообщение «CH2», необходимо произвести действия, описанные в разделе 4.4.5 выше.

**Заводские настройки канала 2 шины Modbus: адрес 2, 19,2 кбод, 8-N-1.**

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Можно назначить адрес от 1 до 247. Адреса канала 1 и канала 2 могут быть одинаковыми.

---

## **4.5 HART**

Этот параметр не отображается, если устройства поддерживающие протокол HART не приобретались для интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5. Если в настройках выбран параметр HART, настройки канала 2 не отображаются или недоступны. При изменении настроек канала 2 и переключении протокола HART на шину Modbus используются предыдущие значения.

Для изменения настроек протокола HART интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 необходимо установить магнит на логотип MSA на крышке прибора, пока на дисплее не появится сообщение «SE». После этого снять магнит. Прибор переходит в режим настройки. Через несколько секунд появится сообщение «Hrt». Применить и убрать магнит, чтобы войти в режим настройки протокола HART. После этого на дисплее появится текущее значение настройки (включен или отключен). Для изменения этой настройки необходимо несколько раз применить и убрать магнит, пока на дисплее не появится необходимое значение настройки. После того, как оно появится на дисплее, подождать три секунды. На дисплее появится «Fi». Чтобы вернуться на следующий уровень меню настройки, необходимо применить и убрать магнит. После того, как на дисплее снова появится сообщение «Fi», применить и убрать магнит. Прибор вернется в режим нормальной работы.

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 имеет функцию использования протокола HART. Функция использования протокола HART дает пользователю возможность получать административную информацию и осуществлять дистанционную калибровку прибора. Так как протокол HART поддерживает использование сигнала 4-20 мА, это обеспечивает возможность использования двусторонней цифровой связи без нарушения работоспособности аналогового соединения. Библиотеку языка DDL можно загрузить на веб-сайте разработчика протокола HART (<http://www.hartcomm2.org/index.html>). Если интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 оснащен устройствами с поддержкой протокола HART, данный параметр включен. Функцию использования HART также можно отключить и использовать канал 2 для шины Modbus.

Конфигурация протокола HART интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 совместима с полевым коммуникатором Emerson 375 и AMS Aware. <http://www.emersonprocess.com/>  
<http://www.emersonprocess.com/ams/>

## 4.6 Режим проверки при помощи газа

Реакцию датчика можно проверить без включения наружных сигнальных устройств. Для этого необходимо переключить интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 в режим проверки при помощи газа. В этом режиме реле сигнализации блокируются и аналоговый выход устанавливается на значение 1,5 мА. Для получения дополнительной информации о значениях аналогового выхода см. раздел 9.3.3.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если протокол HART включен, текущее значение может быть другим. См. таблицу значений аналогового выходного сигнала HART.

---

### 4.6.1 Процедура проверки калибровки

Установить магнит на логотип MSA на крышке интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5. Убрать магнит, когда на дисплее появится мигающая пара штрихов «- -» (приблизительно 10 секунд) (Рисунок 13). Подать проверочный газ на датчик. На дисплее появится значение концентрации газа, которое будет мигать. Оно должно стабилизироваться через 1-2 минуты.



**Рисунок 13: Проверка газом**

После стабилизации показаний и завершения проверки необходимо прекратить подачу газа. Прибор вернется в нормальный режим работы, когда концентрация упадет ниже 5 % полного диапазона.

Если после стабилизации показаний существует необходимость калибровки датчика, необходимо просто установить магнит на логотип MSA на крышке прибора. Прибор перейдет в режим калибровки.

Режим проверки при помощи газа можно сбросить, если газ не подается на датчик. Необходимо повторно установить магнит на логотип MSA на крышке прибора. Прибор вернется в нормальный режим работы.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Концентрация проверочного газа должна составлять как минимум 10 % от диапазона измерений, чтобы прибор мог завершить проверку при помощи газа. Если интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 переключен в режим проверки при помощи газа и в течение двенадцати минут газ не будет подан, на дисплее появится сообщение о неисправности. Повторная установка магнита на логотип MSA приведет к тому, что прибор вернется в нормальный режим работы.

---

## 4.7 Калибровка

Компания MSA рекомендует провести калибровку интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 через 1 час после подачи питания и повторно через 24 часа после ввода в эксплуатацию. Для обеспечения работоспособности системы защиты необходимо проверять калибровку как минимум каждые 90 дней.

Данное утверждение не нацелено на то, чтобы воспрепятствовать клиенту в проведении более частых проверок калибровки. Частые проверки калибровки рекомендуются при использовании прибора в условиях, где возможны следующие проблемы: скопление грязи на головке датчика, случайное закрашивание датчика, прочее.

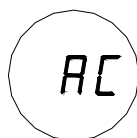
Компания MSA рекомендует использовать график калибровок. Также необходимо сохранять регистрационный журнал с указанными датами калибровки и датами замены датчика.

### 4.7.1 Процедура калибровки

Если существует вероятность присутствия сероводорода ( $H_2S$ ), необходимо провести дегазацию датчика при помощи чистого воздуха.

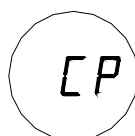
При переходе в режим калибровки сигнальные цепи автоматически отключаются после отправления выходного сигнала 1,5 мА. Также отключаются реле предупреждения и сигнализации, если есть. При использовании модуля дисплея индикации/реле MSA с интеллектуальным датчиком ULTIMA MOS-5 таким образом предотвращает включение контактов удаленного реле. Для получения дополнительной информации о значениях аналогового выхода см. раздел 9.3.3.

Для переключения в режим калибровки необходимо установить магнит на логотип MSA на крышке прибора (рисунок 4) и удерживать его, пока на дисплее не появится сообщение «АС» (Рисунок 14) (около 10 секунд). Несколько секунд на дисплее будет мигать оставшийся срок службы датчика (раздел 4.7.3). Необходимо убедиться, что в течение этого времени, датчик регистрировал присутствие чистого воздуха (без газа).



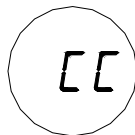
**Рисунок 14. Режим автоматической калибровки**

Подать на датчик калибровочный газ с необходимой концентрацией (50 % от полной шкалы необходимо диапазона  $H_2S$ ). Показания дисплея изменяться с «АС» (автоматическая калибровка) на «СР» (производится калибровка), демонстрируя, что датчик реагирует на калибровочный газ (Рисунок 15).



**Рисунок 15. Режим «Производится калибровка»**

Через 3-5 минут показания дисплея изменяться с «CP» на «CC», что свидетельствует о завершении калибровки. (Рисунок 16).



**Рисунок 16. Режим «Калибровка завершена»**

Прекратить подачу газа и подождать, пока прибор не перейдет в нормальный рабочий режим. Как только концентрация газа уменьшится, на дисплее появится показание в несколько процентов НПВ, а затем показание «0».

Теперь прибор откалиброван и в энергонезависимой памяти (EEPROM) сохраняется новое значение чувствительности.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Демонстрируемый показатель срока службы датчика подсчитан на момент завершения последней калибровки. Для определения текущего срока службы датчика необходимо откалибровать прибор и затем повторить этапы 1 и 2.

---

#### **4.7.2 Отмена калибровки**

Если необходимо отменить калибровку и газ не подается, необходимо подождать девяносто секунд и повторно установить магнит. После этого прибор перейдет в нормальный рабочий режим. Значения предыдущей калибровки останутся без изменений.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если газ был подан, отменить калибровку уже невозможно.

---

Если интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 переключен в режим калибровки и в течение 12 минут газ не будет подан, на дисплее появится сообщение о неисправности (F2). Необходимо повторно установить магнит на логотип MSA. После этого прибор перейдет в нормальный рабочий режим. Значения предыдущей калибровки останутся без изменений.

#### **4.7.3 Оставшийся срок службы датчика**

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 производит оценку оставшегося срока службы датчика в процентах, что обеспечивает получение пользователем предварительного предупреждения о необходимости замены датчика. Оценка оставшегося срока службы датчика обновляется при каждой калибровке датчика. Текущая оценка оставшегося срока службы датчика демонстрируется на этапе установки прибора на ноль при калибровке. Ее также можно прочитать при помощи интерфейса шины Modbus или HART (см. отдельные технические характеристики).

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Оставшийся срок службы датчика является оценкой ухудшения в работе датчика, полученной при анализе чувствительности датчика. Так как чувствительность датчика зависит от факторов, которые отличаются от естественного ухудшения работы датчика, пользователи должны устанавливать свои собственные точки отсчета при помощи обнуления срока службы датчика, когда эти факторы вступают в действие. Некоторые примеры таких факторов: установка новых датчиков, замена датчика, смена целевого газа и изменения способа доступа газа к датчику. Если срок службы датчика не сброшен, индикатор оставшегося времени службы датчика не будет отображать настоящее состояние датчика.

---

#### 4.7.4 Установка оставшегося срока службы датчика на ноль

Оценка оставшегося срока службы датчика должна сбрасываться на ноль каждый раз при установке нового датчика сероводорода. Сброс значения необходимо произвести в ходе первой калибровки нового датчика. После того, как датчик находится в рабочем состоянии как минимум 1 час, необходимо войти в режим калибровки, как это описано в разделе 4.7. Необходимо установить магнит на логотип MSA на крышке прибора во время обнуления прибора, когда на дисплее мигает оценка оставшегося срока службы датчика. Мигающий номер изменится на «100». Это означает, что оценка срока службы датчика равна 100 %. Завершить калибровку согласно разделу 4.7.1.

### 4.8 Калибровочное оборудование

#### 4.8.1 Калибровка при помощи устройства для раскалывания сосудов и ампул.

В качестве надежного метода введения калибровочного газа в интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 компания MSA предлагает ампулы с устройством для раскалывания сосудов. Ампула помещается в специальный разъем устройства для раскалывания сосудов, а само устройство устанавливается на датчик. Ампула должна содержать 50 % от полной шкалы диапазона датчика H<sub>2</sub>S. Необходимо следовать процессу калибровки, который описан в разделе 4.7. Когда на дисплее появится сообщение «AC», необходимо расколоть ампулу, повернув по часовой стрелке барашковый винт, расположенный сбоку устройства для раскалывания сосудов. На дисплее появится сообщение «CP», которое свидетельствует о том, что датчик обнаружил газ. Когда на дисплее появится «CC», это значит, что калибровка завершена. Убрать устройство для раскалывания сосудов и открыть доступ чистого воздуха в датчик. Как только концентрация газа в датчике упадет ниже 5 % от полного диапазона, прибор перейдет в нормальный рабочий режим. Информация о доступном оборудовании, см. раздел 8.5.



Рисунок 17. Ампулы с устройством для раскалывания сосудов

#### 4.8.2 Калибровка с использованием портативного дегазационного калибратора H<sub>2</sub>S

Существует альтернативный метод проведения калибровки или газового испытания интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5. Портативный дегазационный калибратор H<sub>2</sub>S является компактной, практичной, точной и безопасной системой для полевых калибровок датчиков H<sub>2</sub>S. Сосуд заполнен сероводородом (H<sub>2</sub>S), который смешан с воздухом.

Доступны сосуды с семи вариантами концентрации. Диапазон температур эксплуатации и хранения — от -18°C до +54°C (от 0°F до +130°F).



**Рисунок 18. Портативный дегазационный калибратор**

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Хранение баллона с регулятором, установленным в клапан баллона, не допускается.

---

Перед проведением калибровки необходимо убедиться, что портативный дегазационный калибратор содержит концентрацию газа, которая соответствует 50 % полного диапазона измерений прибора, который подлежит калибровке. Необходимо убедиться, что датчик регистрирует присутствие чистого воздуха (без газа). Если существует вероятность присутствия сероводорода, необходимо провести дегазацию датчика при помощи чистого воздуха.

Поместить чашку подачи газа на датчик и начать процедуру калибровки. Для этого установить магнит на логотип MSA на крышке прибора. Когда на дисплее появятся буквы «**AC**», убрать магнит и подать калибровочный газ (50 % полного диапазона), открыв клапан баллона. Когда датчик начнет регистрировать наличие газа, сообщение «**AC**» на дисплее сменится на «**CP**», что означает «Производится калибровка». После окончания процедуры калибровки, сообщение «**CP**» на дисплее сменится на «**CC**», что означает «Калибровка завершена».

Прекратить подачу газа, закрыв клапан на баллоне. Снять чашку и открыть доступ чистого воздуха в датчик. Вместо сообщения «**CC**» на дисплее появится показание в несколько частей на миллион (ppm). После этого появится «**0**». Теперь прибор откалиброван и в EEPROM (энергонезависимая память) сохраняются новые значения. Информация о доступном оборудовании, см. раздел 8.5.

## 5.0 Техобслуживание

### 5.1 Общее техобслуживание



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Перед проведением техобслуживания необходимо отключить или заблокировать внешние устройства, например, отключающие реле, системы PLC или DCS.

*Допустимое применение в Европейском Союзе (ЕС):* Рекомендуемая смазка: PBC Polybutylcuprysil (или аналогичная), которая имеет разрешение управления по безопасности, здравоохранению и экологии BASEEFA № 1051U для использования в качестве состава для уплотнения стыков на взрывобезопасных электрических корпусах. Поставляется компанией MSA.

Прокладку из неопреновой резины необходимо смазать смазочным средством типа P80, которое поставляется компанией MSA.

### 5.2 Хранение

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 следует хранить в чистом, сухом месте при температуре и влажности, указанных в приложении, в разделе «Требования к окружающей среде». Свободные отверстия для ввода кабеля следует закрыть красными крышками для защиты от пыли. См. раздел 9.3.4.

## 6.0 Поиск и устранение неполадок



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.** Ремонт на уровне компонентов должен проводиться персоналом компании MSA или квалифицированными инженерами уполномоченного сервисного центра. Замена платы SMT PCB должна производиться только на предприятии MSA. Несоблюдение этого требования аннулирует гарантию.

Прежде чем выполнить любую проверку, которая может активировать систему пожарной сигнализации, необходимо заблокировать или отсоединить выход тревоги.

### 6.1 Коды неисправностей и меры устранения

Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 имеет функцию самодиагностики, которая входит в программу микропроцессора. При обнаружении неисправности, значение выходного сигнала падает до 0 мА, реле сигнализации о неисправности переходит в режим без напряжения и на дисплее появляется код неисправности. Выходной сигнал используется для информирования модуля дистанционного дисплея о том, что интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 находится в режиме неисправности. На дисплее демонстрируется код ошибки, который можно увидеть на самом датчике. Для получения дополнительной информации о значениях аналогового выхода см. раздел 9.3.3.

Существует девять состояний неисправности, которые контролируются микропроцессором.

#### 6.1.1 F2 - Не удалось завершить калибровку

Эта неисправность возникает в том случае, если в режиме калибровки прибора в течение двенадцати минут не происходит подача газа или газ подается по истечению данного времени.

**ДЕЙСТВИЕ** - прекратить подачу газа, если она производится. Установить магнит на логотип MSA на крышке прибора, чтобы сбросить ошибку. При необходимости повторить калибровку.

#### 6.1.2 F3 - Ошибка контрольной суммы Flash-памяти

Данная ошибка свидетельствует о том, что изменилось содержимое памяти программы интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5. Обычно это происходит после включения питания прибора после удара молнии или после резкого повышения напряжения, которое поступает в прибор по линии питания или сигнальным линиям.

**ДЕЙСТВИЕ** - прибор следует вернуть для ремонта на завод или в авторизованный сервисный центр.

#### 6.1.3 F4 - Ошибка размыкания нагревательного прибора датчика или ошибка усилителя сигнала датчика

Эта ошибка свидетельствует о том, что один из проводов дистанционного датчика разомкнут или замкнут накоротко. Также это может говорить о том, что отклонения показаний датчика превышают 10 %. Интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 имеет функцию дополнительной защиты. Если какой-либо из проводов датчика замкнут на землю, питание датчика отключается. Через одну минуту питание включается снова. Если замыкание по-прежнему присутствует, питание быстро отключается.

**ДЕЙСТВИЕ** - проверить целостность всех подключений датчика и убедиться, что кабель, идущий от интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 к дистанционному датчику, не поврежден. Если все провода датчика подключены верно, произвести повторную калибровку прибора. Если калибровка закончилась неудачно, заменить датчик и провести повторную калибровку.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Каждый раз при замене датчика необходимо отключить от прибора все сигнальные устройства, так как после включения питания показания прибора могут резко повыситься.

---

Если неисправность не удалось устранить таким образом, это свидетельствует о том, что усилитель сигнала датчика неисправен. Прибор необходимо вернуть для ремонта.

#### **6.1.4 F5 - Короткое замыкание нагревательного прибора датчика**

Эта ошибка свидетельствует о том, что одна из цепей датчика замкнута на землю или на +24 В.

**ДЕЙСТВИЕ** - проверить целостность всех подключений датчика и убедиться, что кабель, идущий от интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 к дистанционному датчику, не поврежден. Если неисправность не удалось устранить таким образом, заменить датчик и провести повторную калибровку.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если черный провод датчика случайно замкнут на +24 В, интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 откладывает время выхода из состояния неисправности, чтобы части могли охладиться.

---

#### **6.1.5 F6 - Низкое напряжение питания**

Эта ошибка свидетельствует о том, что напряжение питания интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 упало ниже 18,5 В постоянного тока.

**ДЕЙСТВИЕ** - обеспечить напряжение питания интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5 не ниже +20 В постоянного тока.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В случае использования длинных проводов питания датчика значительное падение напряжения может быть результатом электрического сопротивления проводов. Максимальное сопротивление кабеля, которое допускается при использовании интеллектуального датчика ULTIMA MOS-5, зависит от значения напряжения питания.

---

#### **6.1.6 F7 - Ошибка проверки EEPROM**

В случае ошибки EEPROM необходимо выключить и снова включить питание прибора, чтобы попытаться устранить ошибку.

После восстановления питания может наблюдаться следующее:

- 1) Прибор вернется в нормальное состояние.
  - а. Это свидетельствует о том, что запись информации в EEPROM не поспевает за изменением событий или цикл записи шины Modbus является слишком быстрым.
- 2) Прибор отображает ошибку F2. Необходимо произвести повторную калибровку через 1-2 минуты после прогрева датчика.
  - а. Это значит, что была повреждена незначительная часть памяти EEPROM.
  - б. Это может быть связано с проблемой, возникшей при регистрации событий.
  - в. Существует вероятность того, что сбились следующие параметры:
    - i. протоколирование событий;
    - ii. настройки шины Modbus;
    - iii. настройки протокола HART;
    - iv. информация о калибровке.
- 3) Прибор отображает ошибку F7
  - а. Это является критической ошибкой. Это происходит в том случае, если попытка проверки параметров настройки/калибровки, которые были только что записаны в память EEPROM, не удалась.

**ДЕЙСТВИЕ** - прибор следует вернуть для ремонта на завод или в авторизованный сервисный центр.

### **6.1.7 F8 - Невозможность завершения настройки**

Эта ошибка демонстрируется, если прибор остается в режиме настройки в течение более чем шести минут.

**ДЕЙСТВИЕ** - выйти из режима настройки. Повторно войти в режим настройки и изменить параметры, выбираемые пользователем, при необходимости.

### **6.1.8 F9 - Превышено время проверки при помощи газа**

Эта ошибка демонстрируется, если интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5 остается в режиме проверки при помощи газа более 12 минут, а подача калибровочного газа не прекращена.

**ДЕЙСТВИЕ** - установить магнит на логотип MSA на крышке прибора. Прибор возвращается в нормальное состояние.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Каждый раз при замене датчика необходимо отключить от прибора все сигнальные устройства, так как после включения питания показания прибора могут резко повыситься.

---

### **6.1.9 F10 - Ошибка переключения**

Эта ошибка демонстрируется, если «дистанционная проверка», «дистанционная калибровка» или магнитный переключатель находятся в замкнутом состоянии более двух минут.

**ДЕЙСТВИЕ** - проверить провода переключателей дистанционного сброса и дистанционной калибровки. Если короткое замыкание устранено, прибор возвращается в нормальный режим работы. Если магнитный переключатель замнут накоротко, прибор следует вернуть для ремонта на завод или в авторизованный сервисный центр.

### **6.1.10 F11 - Внутренняя ошибка**

Произошла внутренняя ошибка.

**ДЕЙСТВИЕ** - прибор следует вернуть для ремонта на завод. Возможная ошибка состоит в том, что уровни внутреннего напряжения не соответствуют необходимому значению. Разные параметры могут иметь различные внутренние ошибки.

## 7.0 Поддержка клиентов

### 7.1 Офис MSA

Адрес	Телефон/Электронный адрес
Контактную информацию можно найти на последней странице данного руководства.	

**Таблица 5. Контактная информация компании MSA**

## 8.0 Приложение

### 8.1 Гарантия

Компания MSA гарантирует отсутствие дефектов производства или материала в интеллектуальном датчике ULTIMA MOS-5 при условии нормального использования и обслуживания в течение двух лет с момента поставки.

Компания MSA обязуется выполнить бесплатный ремонт или замену любого оборудования, признанного дефектным в течение гарантийного периода. Решение о причине дефекта или повреждения оборудования и ответственности за него принимается персоналом компании MSA.

Дефектное или поврежденное оборудование поставляется на завод-производитель компании MSA или в ее представительство, с которого была выполнена поставка. В любом случае гарантия ограничивается стоимостью поставленного оборудования. Пользователь полностью отвечает за правильность использования этого оборудования своими сотрудниками или другим персоналом.

Гарантийные обязательства сохраняются при условии надлежащего использования в условиях, для которых продукт был предназначен, и не распространяются на продукты, которые претерпели модификацию или ремонт без одобрения компании MSA, установлены или использовались ненадлежащим образом, с которых удалены или изменены идентификационные обозначения.

ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ УКАЗАННОЙ ВЫШЕ ГАРАНТИИ КОМПАНИЯ MSA ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ ВСЕХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПРОДАННОМУ ПРОДУКТУ, ВКЛЮЧАЯ ВСЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ, ГАРАНТИЙ ИЛИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ, ПОСЛЕДУЮЩИМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ, ВЫТЕКАЮЩИМ ИЗ ИЛИ В СВЯЗИ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПРОДУКТА.

### 8.2 Принцип действия

Для обнаружения сероводорода ( $H_2S$ ) компания MSA использует в датчиках запатентованное покрытие, которое имеет структуру «метал-окисел-полупроводник» (MOS). Покрытие MOS наносится на поверхность между двумя электродами. При отсутствии газа значение измеренного сопротивления между этими двумя электродами является очень высоким (в мегаомах). При поглощении  $H_2S$  покрытием, сопротивление между двумя электродами уменьшается (до килоом). Это понижение сопротивления логарифмически пропорционально имеющейся концентрации  $H_2S$ .

Изменение сопротивления преобразуется в изменение напряжения и усиливается входным контуром. Усиленный сигнал подается в аналогово-цифровой (A/D) преобразователь, конвертируется в цифровой сигнал и отправляется в микропроцессор, где производится его обработка. Процесс поглощения  $H_2S$  покрытием MOS является наиболее эффективным при повышенной температуре. На внешнем краю поверхности находится нагревательное кольцо. Температура данного нагревательного кольца измеряется при помощи терморезистора и поддерживается в стабильном состоянии при помощи контура, который находится внутри корпуса датчика.

При поглощении  $H_2S$  покрытием, электроны между двумя электродами перемещаются более свободно. Это отображается в виде уменьшения напряжения. Процесс поглощения  $H_2S$  покрытием MOS является полностью реверсивным. При уменьшении концентрации  $H_2S$  ( $H_2S$  выделяется обратно), сопротивление между электродами повышается.

## 8.3 Технические характеристики

### 8.3.1 Технические характеристики системы

<b>Тип датчика:</b>	непрерывная диффузия, адсорбция типа «метал-окисел-полупроводник» (MOS)
<b>Срок службы датчика:</b>	типично от 3 до 5 лет
<b>Воспроизводимость:</b>	+2 частей на миллион или 10 % от подаваемого газа (в зависимости от того, что больше)
<b>Время отклика:</b>	T50 < 1 минута (экран) T50 < 2 минут (металлокерамика) с использованием газа по всей шкале
<b>Диапазоны измерений:</b>	0-20 частей на миллион, 0-50 частей на миллион, 0-100 частей на миллион
<b>Режимы:</b>	калибровка, проверка при помощи газа, настройка
<b>Электроклассификация:</b>	<b>CSA/FM:</b> класс I, подразделение 1, группы В, С, D и класс I, зона 1, IIB+H <sub>2</sub> , T6 (T <sub>amb</sub> = от -40°C до +60°C) <b>ATEX:</b> II 2 G EEx d IIB + H <sub>2</sub> T5 (T <sub>amb</sub> = от -40°C до +70°C)
<b>Гарантия:</b>	два года

### 8.3.2 Механические характеристики

<b>Длина:</b>	6,4 дюймов (161 мм)
<b>Высота:</b>	3,4 дюйма (86 мм)
<b>Ширина:</b>	4,1 дюймов (104 мм)
<b>Масса:</b>	2,5 кг (2,5 кг/5,5 фунтов)
<b>Монтажные отверстия:</b>	5,0 дюймов (127 мм) (расстояние между осями)

### 8.3.3 Электрические характеристики

<b>Напряжение питания:</b>	номинальное 24 В постоянного тока, от 20 до 36 В постоянного тока, 350 мА макс.
<b>Энергопотребление:</b>	при включении 270 мА, нормальная работа 120 мА
<b>Паспортные данные реле:</b>	максимальное значение для активной нагрузки 8 А при 250 В переменного тока, 8 А при 30 В постоянного тока. (3x) SPDT - предупреждение, тревога и неисправность

**Аналоговый сигнал:**

	HART не включен	HART	HART с измененным АО
Неисправности	0 мА	3,5 мА	1,25 мА
Калибровка	1,5 мА	3,5 мА	1,5 мА
Проверка газом	1,5 мА	3,5 мА	1,5 мА
Режим настройки	1,5 мА	3,5 мА	1,5 мА
Запуск	4,05 мА		
Нулевое показание	4,05 мА		
0—100 % НКПВ	4—20 мА	4 – 20 мА	
Выход за пределы диапазона	20-22 мА	20 – 21,7 мА	

<b>Индикаторы состояния:</b>	трехразрядный цифровой дисплей для демонстрации концентрации газа, сообщений калибровки, кодов неисправности и параметров настройки со светодиодами предупреждения и сигнализации
<b>Выход RS-485:</b>	интерфейс Modbus RTU с двойной избыточной шиной для подключения до 128 блоков или 247 блоков при использовании повторителей
<b>Скорость передачи данных:</b>	2400, 4800, 9600 или 19200 бит/с
<b>Отслеживаемые неполадки:</b>	ошибки калибровки, ошибки нагревательного прибора датчика, низкое напряжение питания постоянного тока, EEPROM, EPROM, ошибки настроек, превышение времени проверки при помощи газа, ошибки переключения, ошибки магнита.
<b>Защита от РЧ/ЭМ помех HART:</b>	соответствует EN 50270, EN 61000-3-2, EN 61000-6-4 RX 100K CX 5nF

**Требования к кабелю:** 3-жильный экранированный кабель. Максимальное расстояние между интеллектуальным датчиком ULTIMA MOS-5 и источником питания при номинальном значении 24 В постоянного тока при нахождении реле предупреждения и сигнализации под напряжением. Если никакие реле не используются, расстояние можно увеличить на 20 %.

AWG	ФУТЫ	МЕТРЫ
14	2240	824
16	1408	518
18	886	326
20	557	205

**Таблица 14. Длина кабеля 24 В постоянного тока**

Рекомендуемая длина кабеля выходного сигнала на основе сопротивления кабеля 20 Ом указана в таблице 16. Суммарное сопротивление не должно превышать 600 Ом при 24 В.

AWG	ФУТЫ	МЕТРЫ
14	8000	2400
16	5000	1500
18	3100	950
20	2000	600

**Таблица 15. Длина кабеля выходного сигнала**

Максимальное расстояние между передатчиком и датчиком с односторонним сопротивлением в 10 Ом (сопротивления контура 20 Ом):

AWG	ФУТЫ	МЕТРЫ
14	4000	1200
16	2500	750
18	1500	460
20	1000	300

**Таблица 16. Длина кабеля датчика**


*Допустимое применение в Европейском Союзе (ЕС):* Максимальные помехи блока питания и пульсирующего напряжения 1,0 В напряжения пика. Приобретаемый пользователем блок питания должен соответствовать стандарту EN 61010-1, предельный ток до 8 А в режиме отказа, для соответствия требованиям маркировки CE.

### 8.3.4 Требования к окружающей среде

Рабочая температура	CSA	FM	ATEX
Электроника	-40°C до +75°C [-40°F до 167°F]	-40°C до +60°C [-40°F до 158°F]	-40°C до +70°C [-40°F до 158°F]
Температура хранения	от -50°C до 85°C (от -58°F до 185°F)		
Влажность	от 5 % до 100 % относительной влажности без конденсации		

## 8.4 Маркировка, Сертификаты и Аттестаты

### 8.4.1 Директива 94/9/ЕС [ATEX – Взрывоопасные атмосферы]

Производитель	:	Mine Safety Appliances Company 1000 Cranberry Township, PA 16066 США
Изделие	:	ULTIMA MOS-5
Тип защиты	:	EN 50014:1997 (дополнения А1 и А2) EN 50018:2000 (дополнение А1)
Измерительная функция для взрывозащиты	:	нет
Маркировка	:	 II 2 G EEx d IIB+H <sub>2</sub> T5 (Ta = от -40 °С до +70 °С)
Опции	:	
Номер сертификата соответствия ЕС	:	SIRA 11ATEX1130X
Уведомление о прохождении контроля качества	:	0518
Год выпуска	:	См. паспортную табличку
Серийный (заводской) №	:	См. паспортную табличку
Специальные условия для безопасного применения	:	см. Раздел 3
Соответствие Директиве по электромагнитной совместимости (2004/108/ЕС)	:	EN 50270, EN 61000-6-4

## 8.5 Запасные части и принадлежности

Для заказа запасных частей и/или принадлежностей обращайтесь в ближайшее представительство MSA или в компанию MSA непосредственно и предоставьте следующую информацию:

- № артикула запасной детали или дополнительных принадлежностей.
- Обозначение запасной детали или дополнительных принадлежностей.
- Количество запасных деталей или дополнительных принадлежностей.

### 8.5.1 Датчики

50445-1 от 0 до 100 частей на миллион, алюминиевый корпус, задерживающее приспособление в виде проволочного экрана.

50445-5 от 0 до 50 частей на миллион, алюминиевый корпус, задерживающее приспособление в виде проволочного экрана.

50445-9 от 0 до 20 частей на миллион, алюминиевый корпус, задерживающее приспособление в виде проволочного экрана.

### 8.5.2 Корпус датчика

10252-1 Универсальный корпус.

### **8.5.3 Дополнительные принадлежности датчика**

10041-1	Монтажная пластина для трубопроводов.
10044-1	Набор пылеограждающего устройства — 1 устройство, 12 сменных экранов.
10042-1	Сменные экраны, 12 штук в коробке.
10395-1	Грязевой щит.
10110-1	Пылеограждающее устройство.
1800822-1	Пылеограждающее устройство, металлокерамическая система SST.
10066	Проточная камера датчика.

### **8.5.4 Калибровочное оборудование**

50000	Устройство для раскалывания сосудов, одно.
50004-3	Индивидуальные ампулы, 10 частей на миллион (минимум 12).
50004-21	Индивидуальные ампулы, 25 частей на миллион (минимум 12).
50004-13	Индивидуальные ампулы, 50 частей на миллион (минимум 12).
50008-9	12 ампул с концентрацией 50 частей на миллион (диапазон 0-100 частей на миллион).
50008-16	12 ампул с концентрацией 25 частей на миллион (диапазон 0-50 частей на миллион).
50008-10	12 ампул с концентрацией 10 частей на миллион (диапазон 0-20 частей на миллион).
50009-9	12 ампул с концентрацией 50 частей на миллион, включая устройство для раскалывания сосудов (диапазон 0-100 частей на миллион).
50009-16	12 ампул с концентрацией 25 частей на миллион, включая устройство для раскалывания сосудов (диапазон 0-50 частей на миллион).
50009-10	12 ампул с концентрацией 10 частей на миллион, включая устройство для раскалывания сосудов (диапазон 0-20 частей на миллион).
1400250-1	Портативный дегазационный калибратор, 10 частей на миллион H <sub>2</sub> S.
1400250-3	Портативный дегазационный калибратор, 25 частей на миллион H <sub>2</sub> S.
1400250-5	Портативный дегазационный калибратор, 50 частей на миллион H <sub>2</sub> S.
1400255-1	Сменный баллон, 10 частей на миллион H <sub>2</sub> S.
1400255-3	Сменный баллон, 25 частей на миллион H <sub>2</sub> S.
1400255-5	Сменный баллон, 50 частей на миллион H <sub>2</sub> S.

**Футляр для портативного дегазационного калибратора**

478359                      Сменный регулятор (0,25 л/мин).

**Сменный шланг**

960-345                      Хомут шланга, 5/16".

960-346                      Хомут шланга, 1/4".

1400152-1                    Чашка для калибровки.

**8.5.5 Сменные части для интеллектуального датчика  
(интеллектуальный датчик ULTIMA MOS-5)**

32471-1,-2,-3,-4            Электроника платы управления.

32451-1,-2                    Электроника платы выхода.

32441-1                        Электроника платы индикации.

32424-2                        Крышка кожуха с индикационным окном.

31195-2                        Основной сборный узел корпуса.

30051-1                        Взрывобезопасный переключатель SPST.

910010-1                      Калибровочный магнит.

925-5007                      Уплотнительное кольцо крышки.

**8.5.6 Рекомендуемые сменные части на один год**

910010-1                      Дополнительный калибровочный магнит (кол-во 1).

## **8.6 FM Approval**

Factory Mutual Research Corporation  
1151 Boston-Providence Turnpike  
Norwood, Massachusetts 02062

Разрешение на использование передатчика не включает в себя и не подразумевает разрешение на использование аппарата, к которому может подключаться передатчик и который производит обработку электронного сигнала для возможного конечного применения. С целью создания системы, все компоненты которой утверждены в соответствии с FMRC, контрольный прибор, к которому будет подключаться целевой прибор, также должен быть утвержден в соответствии с FMRC.

Следующие датчики утверждены в соответствии с FMRC для использования с интеллектуальным датчиком ULTIMA MOS-5:

- 50445-1 Датчик H<sub>2</sub>S с технологией MOS, алюминиевый корпус, от 0 до 100 частей на миллион.
- 50445-5 Датчик H<sub>2</sub>S с технологией MOS, алюминиевый корпус, от 0 до 50 частей на миллион.
- 50445-9 Датчик H<sub>2</sub>S с технологией MOS, алюминиевый корпус, от 0 до 20 частей на миллион.

# MSA in Europe

[ [www.msa-europe.com](http://www.msa-europe.com) & [www.msa-gasdetection.com](http://www.msa-gasdetection.com) ]

## Northern Europe

### Netherlands

#### MSA Nederland

Kernweg 20  
1627 LH Hoorn  
Phone +31 [229] 25 03 03  
Fax +31 [229] 21 13 40  
[info@msanet.nl](mailto:info@msanet.nl)

### Belgium

#### MSA Belgium

Duwijckstraat 17  
2500 Lier  
Phone +32 [3] 491 91 50  
Fax +32 [3] 491 91 51  
[msabelgium@msa.be](mailto:msabelgium@msa.be)

### Great Britain

#### MSA Britain

Lochard House  
Linnet Way  
Strathclyde Business Park  
BELLSHILL ML4 3RA  
Scotland  
Phone +44 [16 98] 57 33 57  
Fax +44 [16 98] 74 0141  
[info@msabritain.co.uk](mailto:info@msabritain.co.uk)

### Sweden

#### MSA NORDIC

Kopparbergsgatan 29  
214 44 Malmö  
Phone +46 [40] 699 07 70  
Fax +46 [40] 699 07 77  
[info@msanordic.se](mailto:info@msanordic.se)

### MSA SORDIN

Rörlägggarvägen 8  
33153 Värnamo  
Phone +46 [370] 69 35 50  
Fax +46 [370] 69 35 55  
[info@sordin.se](mailto:info@sordin.se)

## Southern Europe

### France

#### MSA GALLET

Zone Industrielle Sud  
01400 Châtillon sur  
Chalaronne  
Phone +33 [474] 55 01 55  
Fax +33 [474] 55 47 99  
[message@msa-gallet.fr](mailto:message@msa-gallet.fr)

### Italy

#### MSA Italiana

Via Po 13/17  
20089 Rozzano [MI]  
Phone +39 [02] 89 217 1  
Fax +39 [02] 82 59 228  
[info-italy@msa-europe.com](mailto:info-italy@msa-europe.com)

### Spain

#### MSA Española

Narcís Monturiol, 7  
Pol. Ind. del Sudoeste  
08960 Sant-Just Desvern  
[Barcelona]  
Phone +34 [93] 372 51 62  
Fax +34 [93] 372 66 57  
[info@msa.es](mailto:info@msa.es)

## Eastern Europe

### Poland

#### MSA Safety Poland

ul. Wschodnia 5A  
05-090 Raszyn k/Warszawy  
Phone +48 [22] 711 50 33  
Fax +48 [22] 711 50 19  
[eer@msa-europe.com](mailto:eer@msa-europe.com)

### Czech Republic

#### MSA Safety Czech

Pikartská 1337/7  
716 07 Ostrava-Radvanice  
Phone +420 [59] 6 232222  
Fax +420 [59] 6 232675  
[info@msa-auer.cz](mailto:info@msa-auer.cz)

### Hungary

#### MSA Safety Hungaria

Francia út 10  
1143 Budapest  
Phone +36 [1] 251 34 88  
Fax +36 [1] 251 46 51  
[info@msa.hu](mailto:info@msa.hu)

### Romania

#### MSA Safety Romania

Str. Virgil Madgearu, Nr. 5  
Ap. 2, Sector 1  
014135 Bucuresti  
Phone +40 [21] 232 62 45  
Fax +40 [21] 232 87 23  
[office@msanet.ro](mailto:office@msanet.ro)

### Russia

#### MSA Safety Russia

Pokhodny Proezd, 14  
125373 Moscow  
Phone +7 [495] 921 1370/74  
Fax +7 [495] 921 1368  
[msa-moscow@msa-europe.com](mailto:msa-moscow@msa-europe.com)

## Central Europe

### Germany

#### MSA AUER

Thiemannstrasse 1  
12059 Berlin  
Phone +49 [30] 68 86 0  
Fax +49 [30] 68 86 15 17  
[info@auer.de](mailto:info@auer.de)

### Austria

#### MSA AUER Austria

Kaplanstrasse 8  
3430 Tulln  
Phone +43 [22 72] 63 360  
Fax +43 [22 72] 63 360 20  
[info@msa-auer.at](mailto:info@msa-auer.at)

### Switzerland

#### MSA Schweiz

Eichweg 6  
8154 Oberglatt  
Phone +41 [43] 255 89 00  
Fax +41 [43] 255 99 90  
[info@msa.ch](mailto:info@msa.ch)

### European

#### International Sales

[Africa, Asia, Australia, Latin  
America, Middle East]

#### MSA EUROPE

Thiemannstrasse 1  
12059 Berlin  
Phone +49 [30] 68 86 55 5  
Fax +49 [30] 68 86 15 17  
[contact@msa-europe.com](mailto:contact@msa-europe.com)