



**μ-Gard<sup>®</sup> MA09-1195**

**Электрохимический датчик содержания кислорода**  
Серийный номер XXXX

**Руководство пользователя**

Январь 2011

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Применение .....</b>                               | <b>3</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Описание функций устройства.....</b>               | <b>3</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Установка .....</b>                                | <b>4</b>  |
|           | 3.1 Инструкции по монтажу.....                        | 4         |
|           | 3.2 Установка .....                                   | 4         |
| <b>4</b>  | <b>Электрическое подключение .....</b>                | <b>5</b>  |
|           | 4.1 Подключение проводов.....                         | 5         |
|           | 4.2 Выходной сигнал .....                             | 6         |
| <b>5</b>  | <b>Ввод в эксплуатацию .....</b>                      | <b>6</b>  |
|           | 5.1 Калибровка точки нуля (выходной сигнал 4 мА)..... | 6         |
|           | 5.2 Калибровка диапазона .....                        | 7         |
|           | 5.3 Расчет управляющего напряжения.....               | 7         |
| <b>6</b>  | <b>Проверки и обслуживание.....</b>                   | <b>9</b>  |
|           | 6.1 Проверка датчика .....                            | 9         |
|           | 6.2 Обслуживание и калибровка .....                   | 9         |
|           | 6.3 Замена сенсорного элемента (датчика) .....        | 9         |
| <b>7</b>  | <b>Поиск неисправностей .....</b>                     | <b>10</b> |
|           | 7.1 Диагностика датчика .....                         | 10        |
| <b>8</b>  | <b>Данные по перекрестной чувствительности.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>9</b>  | <b>Технические характеристики .....</b>               | <b>11</b> |
| <b>10</b> | <b>Калибровочный адаптер.....</b>                     | <b>12</b> |
| <b>11</b> | <b>Доступные запасные части .....</b>                 | <b>12</b> |
| <b>12</b> | <b>Утилизация .....</b>                               | <b>12</b> |
| <b>13</b> | <b>Примечания и общая информация .....</b>            | <b>13</b> |
|           | 13.1 Предполагаемое применение устройства .....       | 13        |
|           | 13.2 Ответственность персонала по установке .....     | 13        |
|           | 13.3 Обслуживание .....                               | 13        |
|           | 13.4 Ограничение гарантии .....                       | 13        |
| <b>14</b> | <b>Сертификат соответствия .....</b>                  | <b>14</b> |
| <b>15</b> | <b>Приложение Корпус А и 5 .....</b>                  | <b>15</b> |
|           | 15.1 Корпус Типа А.....                               | 15        |
|           | 15.2 Корпус Типа 5 .....                              | 16        |
|           | 15.3 Работы по установке .....                        | 16        |
|           | 15.4 Работы по подключению .....                      | 16        |
|           | 15.5 Калибровка .....                                 | 17        |
|           | 15.6 Характеристики .....                             | 17        |
|           | 15.7 Замена сенсорного элемента .....                 | 18        |
|           | 15.8 Вскрытие корпуса типа 5 .....                    | 18        |

## Электрохимический датчик содержания кислорода

### 1 Применение

Аналоговый датчик O<sub>2</sub> μGard® MA09-1195 с выходным сигналом 4 -20 мА/ 2-10 В используется для мониторинга концентрации кислорода в окружающем воздухе. Пригоден для использования в лабораториях, при производстве пищевых продуктов и т.д., в условиях, допускающих изменения концентрации кислорода в воздухе.

Устройство может использоваться на всех объектах, подключенных к общественным сетям низкого напряжения, например, в жилых, коммерческих и промышленных помещениях, а также на небольших предприятиях (согласно EN50 082).

Аналоговый датчик O<sub>2</sub> μGard® не предназначен для использования в потенциально взрывоопасных средах.

### 2 Описание функций устройства

Химический процесс, лежащий в основе измерения, основан на принципе гальванической микротопливной ячейки. Газ или воздух из окружающего пространства диффундирует через мембрану на чувствительную ячейку, к катоду. Катод и анод соединены электрически, поэтому возникающий электрический ток пропорционален концентрации газа в среде. Текущий сигнал линейен по отношению к концентрации кислорода в среде. Ток оценивается подключенным усилителем и преобразуется в линейный выходной сигнал.

Диффузия через мембрану и тонкую электролитическую оболочку – это сложный, зависящий от температуры электрохимический процесс, вызывающий ионный ток в сенсоре. Поэтому датчик скомпенсирован по температуре в заданном диапазоне.

Электролит, катодит и схема с анодом разработаны таким образом, чтобы концентрация кислорода, диффундирующего через мембрану к катоду, электрохимически снижалась.

В процессе использования устройства, количество электролита уменьшается. Поэтому срок службы датчика ограничен двумя годами. Нет необходимости в калибровке датчика в процессе эксплуатации.



В датчике находится небольшое количество едкой жидкости. В случае повреждения датчика коррозионная жидкость должна быть немедленно смыта большим количеством воды. Использованные сенсорные элементы утилизируются так же, как аккумуляторные батареи.



Силикон приводит к нежелательным химическим реакциям, которые могут вызвать сдвиг нулевого значения в положительную сторону. Длительное воздействие ведет к снижению чувствительности датчика. После выявления контакта устройства с силиконом, сенсорный элемент должен быть заменен для поддержания работоспособности устройства в дальнейшем.



Электроника может быть повреждена воздействием статического электричества. Не касайтесь элементов оборудования, если у вас нет заземленного электростатического браслета или если вы стоите на проводящем полу (согласно EN 61340-5-1).

### 3 Установка

#### 3.1 Инструкции по монтажу

При выборе места установки обратите внимание на следующее:

- Удельный вес кислорода O<sub>2</sub> выше, чем воздуха (коэффициент 1.10).  
**Рекомендуемая высота установки составляет от 1,5 м до 1,8 м выше уровня пола.**
- Учитывайте условия вентиляции! Не устанавливайте устройство в центре потока воздуха (воздушные коридоры, отверстия всасывания).
- Устанавливайте устройство в местах с минимальной вибрацией и минимальными изменениями температуры (избегайте попадания прямого солнечного света).
- Избегайте мест наличия влаги, нефтепродуктов и т.д., которые могут повлиять на надежность эксплуатации, а также мест, где есть вероятность механического повреждения устройства.
- Предусматривайте наличие вокруг устройства свободного пространства, достаточного для проведения работ по обслуживанию и калибровке.

#### 3.2 Установка

- Откройте крышку.
- Закрепите корпус на стене двумя винтами (отверстием для забора воздуха вниз).
- Установите крышку на место.

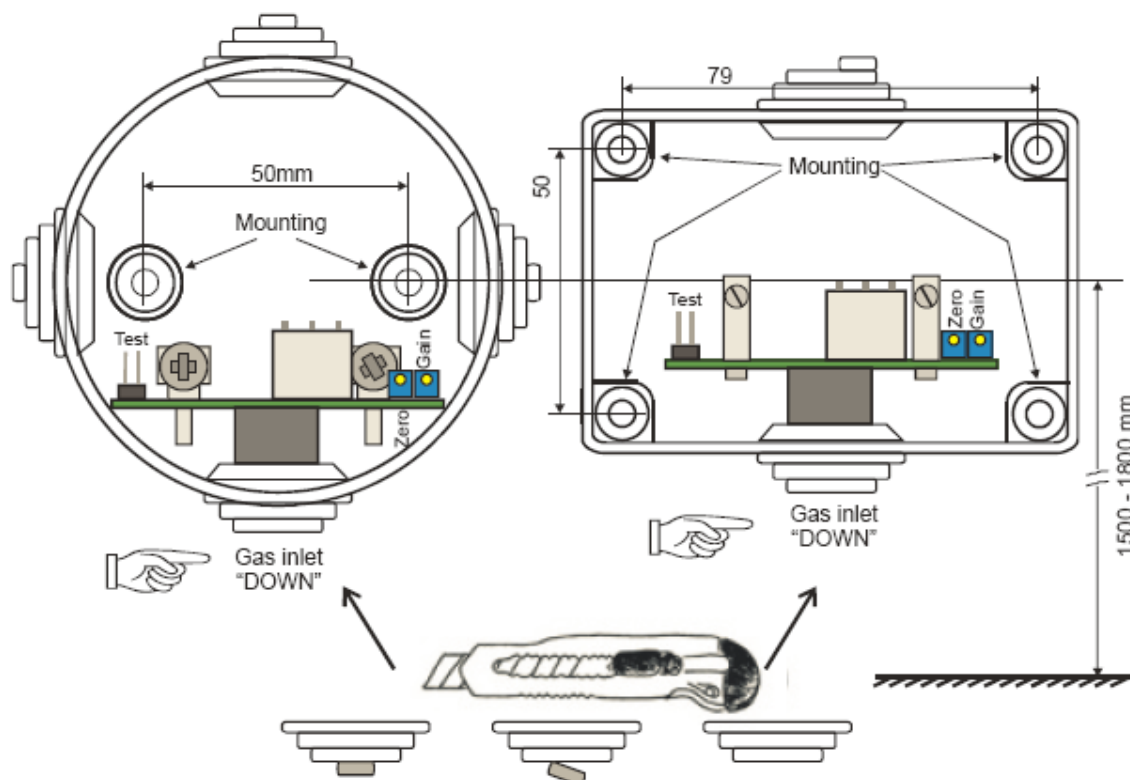


Рис. 1. Монтаж устройства.



Перед вводом устройства в эксплуатацию необходимо срезать защитный колпачок с отверстия для забора воздуха.

## 4 Электрическое подключение



Монтаж электрооборудования должен выполняться только соответствующим образом обученным специалистом согласно схеме подключения, без приложения к проводникам каких-либо усилий и согласно соответствующим инструкциям!

Избегайте любого внешнего воздействия, используйте экранированные кабели для линий передачи сигналов.

Рекомендуемый тип кабеля: J-Y(St)Y 2x2x0.8LG (18 AWG), максимальное сопротивление 73 Ом/1000м.

Важно убедиться в том, что экраны проводов или любые неизолированные провода не создают коротких замыканий на устанавливаемых платах.

### 4.1 Подключение проводов

- Откройте крышку.
- Вставьте кабель и оголите его.
- Извлеките блок с тремя зажимами и подключите кабель в соответствии с диаграммой.
- Вставьте обратно блок зажимов.
- Закройте крышку.

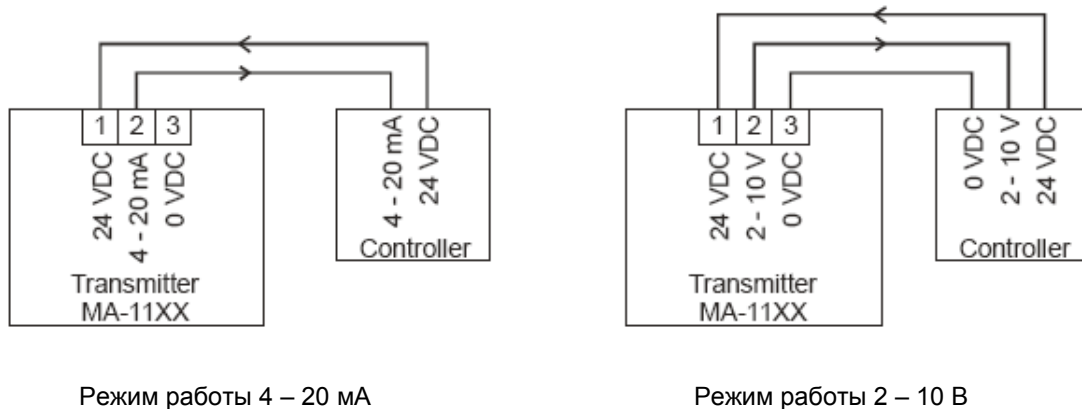


Рис. 2 Диаграмма кабелей

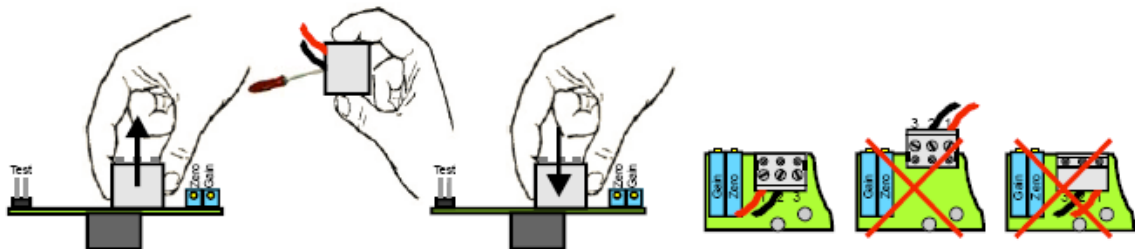


Рис. 3 Подключение

## 4.2 Выходной сигнал

Режим работы 4 – 20 мА:  
Датчик подключен к источнику тока.  
Только 2-проводное подключение.

Режим работы 2 -10 В:  
Отсоедините R40 с помощью кусачек.  
Постоянно 3-проводное подключение.

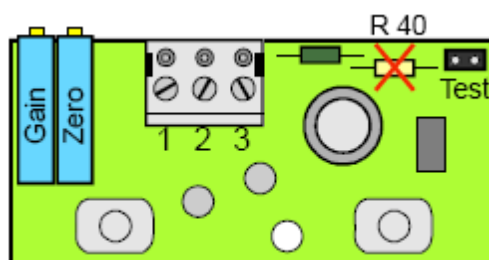


Рис. 4 Основная плата

## 5 Ввод в эксплуатацию



**Ознакомьтесь с инструкциями по работе с тестовыми газовыми баллонами и нормами TRGS 220!**



Перед калибровкой устройства убедитесь, что датчик включен в сеть электропитания и показания стабилизированы в течении по крайней мере 1 час без перерыва.

Калибровка должна быть выполнена непосредственно в рабочей среде.

Всегда придерживайтесь инструкций по вводу в эксплуатацию устройства при замене чувствительного элемента.

Следующее должен выполнять только соответствующим образом обученный персонал:

- Обрежьте защитный колпачок на отверстии для забора воздуха с помощью ножа (только для корпусов D / F). См. рис 1.
- Проверьте область для монтажа устройства.
- Проверьте напряжение питания.
- Откалибруйте датчик (если калибровка не была проведена при изготовлении устройства).

Необходимое оборудование для ввода в эксплуатацию/калибровки датчика:

- Тестовый баллон с газом O<sub>2</sub> концентрации 20.9 %об. или воздух с концентрацией O<sub>2</sub> 20.9 %об.
- Регулятор давления газа с возможностью управления потоком.
- Калибровочный адаптер с трубкой. Тип: XXXXX См. рис 6.
- Цифровой вольтметр с диапазоном 0 -10 В DC, точностью 1%.
- Маленькая отвертка.

### 5.1 Калибровка точки нуля (выходной сигнал 4 мА)

- Положение нуля откалибровано при изготовлении. Дальнейшая калибровка не нужна.

## 5.2 Калибровка диапазона

- Подключите калибровочный адаптер к чувствительному элементу.
- Подключите цифровой вольтметр к разъему «Test».
- Запустите тестовый газ O<sub>2</sub> 150 мл/мин; 1 Бар (14.5 psi).
- Подождите 2 минуты, пока стабилизируется сигнал, подстройте значение сигнала с помощью потенциометра «Gain», пока сигнал не станет соответствовать высчитанному значению, см. расчет управляющего напряжения.



При потере более, чем 70% чувствительности сенсора из-за старения, климатических условий или условий эксплуатации, дальнейшая калибровка становится невозможной. В таком случае чувствительный элемент должен быть заменен.

## 5.3 Расчет управляющего напряжения

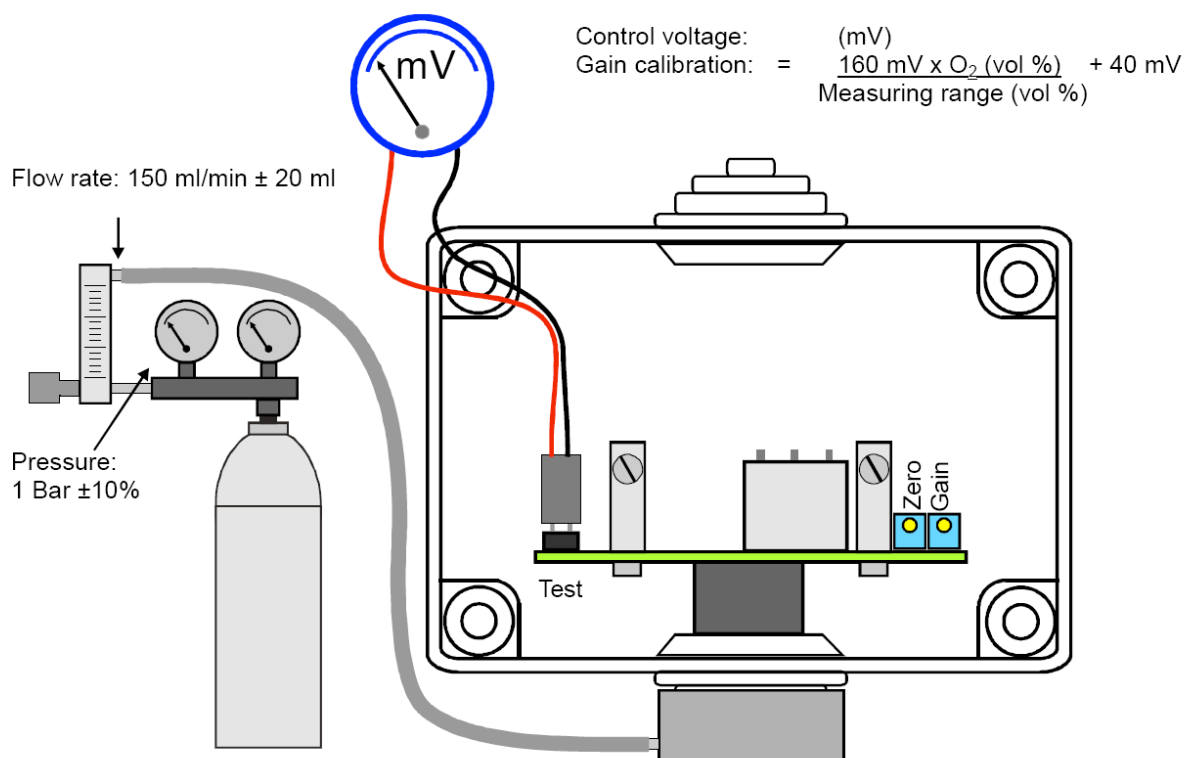
Управляющее напряжение на разъеме «Test» моделирует 4 -20 мА сигнал с 10 Ом сопротивлением.

$$\text{Управляющее напряжение (мВ)} = \frac{160(\text{мВ}) \times \text{тестовая концентрация газа O}_2(\% \text{об.})}{\text{измеряемый диапазон O}_2(\% \text{об.})} + 40(\text{мВ})$$

Пример:

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Диапазон измерения O <sub>2</sub> | 25 %об. O <sub>2</sub>   |
| Тестовая концентрация газа        | 20.9 %об. O <sub>2</sub> |
| Управляющее напряжение            | 173.7 мВ                 |

$$\frac{160(\text{мВ}) \times 20,9(\% \text{об.})}{25(\% \text{об.})} + 40(\text{мВ}) = 173,7 \text{ мВ}$$



Тестовый газ:

Калибровка коэффициента усиления:

O<sub>2</sub>(%об) с концентрацией 20,9 %об.

Рис.5 Калибровка



## 6 Проверки и обслуживание



Проверки, обслуживание и калибровка датчиков должны выполняться квалифицированным персоналом с заданной регулярностью. Мы рекомендуем заключить договор о сервисном обслуживании с MSR или одним из авторизованных партнеров.

В соответствии с EN 45544-4, сервисное обслуживание и проверки работоспособности датчиков должны происходить с заданной периодичностью. Максимальные интервалы между обслуживаниями должны задаваться лицом, ответственным за работоспособность системы. MSR-E рекомендует проводить осмотр датчиков каждые 3 месяца, а сервисное обслуживание каждые 12. Если заданы различные интервалы, придерживайтесь кратчайшего.

Проверки и обслуживание должны быть документированы. Дата следующего сервисного обслуживания должна быть занесена в датчик.

### 6.1 Проверка датчика

Датчик μ-Gard должен контролироваться компетентным специалистом в соответствии с EN 45544-4. При этом должно быть проверено следующее:

- Период обслуживания/калибровки не истек.
- Датчик и проводка не имеют видимых повреждений.
- Отверстие для забора воздуха не имеет видимых загрязнений.
- Для корпуса типа А: фильтр на отверстии для забора воздуха должен быть заменен в случае загрязнения.

### 6.2 Обслуживание и калибровка

При выполнении сервисных работ необходимо провести калибровочный и функциональный тест в дополнение к основной проверке.

- Калибровка: См. раздел 5.
- Функциональный тест: Проверьте выходной сигнал на тестовых разъемах в процессе калибровки

### 6.3 Замена сенсорного элемента (датчика)

Сенсорный элемент должен быть заменен при отключенном электропитании (отсоедините плату)

- Отвинтите два крепежных винта.
- Отсоедините плату с сенсором из разъема.
- Извлеките старый сенсорный элемент из платы, подключите новый оригинальный сенсор.
- Подключите плату с сенсорным элементом в гнездо и закрепите её с помощью винтов.
- Правильно подсоедините гнездо платы. См. рис. 3.
- Выполните калибровку сенсора (см. раздел 5).

## 7 Поиск неисправностей

### 7.1 Диагностика датчика

| Неисправность   | Причина   | Действия по устранению   |
|---|---|--|
| Выходной сигнал 0 мВ и управляющее напряжение 0 В           | Нет напряжения питания либо подключение выполнено неправильно | Измерьте напряжение на блоке разъемов 1(+) и 2(-) (16-28 В DC) |
|   | Плата подключена неправильно                                  | Подключить плату правильно в соответствии с рис. 3             |
| Выходной сигнал < 3 мА и/или управляющее напряжение < 30 мВ | Датчик не откалиброван  | Выполните калибровку датчика                                   |
| Управляющее напряжение не достигает высчитанной величины    | Чувствительность датчика <30%                                 | Замените чувствительный элемент                                |

## 8 Данные по перекрестной чувствительности

См. соответствующие технические данные.

## 9 Технические характеристики

|                                      |   |                              |
|--------------------------------------|---|------------------------------|
| <b>Электропитание</b>                |   |                              |
| Напряжение питания:                  | 16-28 В DC (с защитой от обратной полярности)   |                              |
| Потребление энергии                  | 22 мА, максимум (0.6 VA)  |                              |
| <b>Характеристики датчика</b>        |   |                              |
| Тип газа                             | Кислород (O <sub>2</sub> )  |                              |
| Тип сенсора                          | Электрохимический, диффузионный   |                              |
| Диапазон измерения                   | 0-25 %об  |                              |
| Точность                             | ±0,1 %об  |                              |
| Долгосрочный сдвиг выходного сигнала | <4% значения/в год  |                              |
| Время отклика                        | t <sub>90</sub> ≤ 15 сек.   |                              |
| Срок службы сенсора                  | 2 года при нормальных условиях среды  |                              |
| Перекрестная чувствительность        | Концентрация  | Реакция                      |
| Диоксид углерода CO <sub>2</sub>     | 5 %об   | 2                            |
| Высота установки                     | 1.5 до 1.8 м выше уровня пола   |                              |
| <b>Тип управления</b>                |   |                              |
| Аналоговый выходной сигнал           | 4-20 мА, нагрузка ≤ 500 Ом<br>2-10 В, нагрузка ≥ 50 кОм<br>Пропорционально, защита от перегрузок и КЗ |                              |
| <b>Условия среды</b>                 |   |                              |
| Влажность                            | 0 до 90% без конденсата   |                              |
| Температура работы                   | -10°C до +50 °C   |                              |
| Температура хранения                 | +5°C до +30 °C  |                              |
| Диапазон давления                    | Атмосферное ± 10%   |                              |
| <b>Физические данные</b>             |   |                              |
| Корпус                               | Тип D   | Тип F                        |
| Материал корпуса                     | Поликарбонат  | GW Пластик 75 GWT            |
| Воспламеняемость                     | UL 94 V2  | UL 94 V0                     |
| Цвет корпуса                         | RAL 7032(светло серый)  | RAL 7032 (светло серый)      |
| Габариты (ШxВxД)                     | 94 x 65 x 57 мм   | Круглый: (d x В)87 x 45.5 мм |
| Вес                                  | 0.3 кг  | 0.2 кг                       |
| Класс защиты                         | IP43  | IP 43                        |
| Установка                            | Монтаж на стенах и перекрытиях  |                              |
| Ввод кабеля                          | 1 x M 20  |                              |
| Подключение проводки                 | Терминал с зажимами, мин. 24 AWG (0.25 мм <sup>2</sup> ), Макс. 14 AWG (2.5 мм <sup>2</sup> )         |                              |
| Длина кабеля                         | Макс. Сопротивление цепи 500 Ом (= сопротивление провода + сопротивление на входе контроллера)        |                              |
| <b>Стандарты</b>                     | Директива EMC 2004 / 108 / EEC  |                              |
|                                      | CE  |                              |
| <b>Гарантия</b>                      | 1 год на материалы (без датчика)  |                              |

## 10 Калибровочный адаптер

Тип корпуса А и 5;  
Тип: Калибровочный набор АТ 1110S02



Тип корпуса D и F  
Тип: Калибровочный набор МА 1110S2



Рис. 6 калибровочный адаптер

## 11 Доступные запасные части

| Описание                  | Номер заказа       |  |
|---------------------------|--------------------|--|
| Сенсор                    | Sense09-1195       |  |
| Плата без сенсора         | MA-1195-03         |  |
| Трехполюсный коннектор    | MA_25...600.2353.0 |  |
| Корпус типа D             | GMA_D-001          |  |
| Корпус типа F             | GMA_F-001          |  |
| Корпус типа А             | GMA_A-001          |  |
| Корпус типа 5             | GMA_5-001          |  |
| Фильтр для корпуса типа D | F_MA-10            |  |

## 12 Утилизация

С августа 2005 введены директивы, определенные в EC Directive 2002/96/EC и в национальных кодах, относящиеся к требованиям по утилизации электрического и электронного оборудования, к которым относится данное устройство.

Для частного использования существуют специальные условия по сбору и утилизации. Для данного устройства, не зарегистрированного для размещения в частных хозяйствах, следует выполнять следующие инструкции по утилизации. Вы можете отправить устройство обратно национальной организации, занимающейся продажами, для утилизации. Если у вас возникнут любые вопросы, касающиеся утилизации, свяжитесь с вашим национальным дистрибьютором.

За пределами ЕС следует соблюдать соответствующие директивы.



## **13 Примечания и общая информация**

Важно полностью и тщательно ознакомиться с данным руководством пользователя, чтобы понять содержащуюся здесь информацию и инструкции. Устройства PolyGard® должны использоваться в пределах спецификации продукта. Необходимо выполнять Соответствующие инструкции по эксплуатации и обслуживанию, а также придерживаться данных рекомендаций. По причине продолжающегося процесса усовершенствования устройства, компания MSR оставляет за собой право изменять спецификации без специального уведомления. Изначально предполагается, что содержащаяся здесь информация основана на точных данных. Однако относительно точности этих данных не дается никакой гарантии.

### **13.1 Предполагаемое применение устройства**

Устройства PolyGard® разработаны и произведены для целей управления и контроля качества воздуха в коммерческих и промышленных помещениях.

### **13.2 Ответственность персонала по установке**

Персонал по установке отвечает за то, чтобы все устройства PolyGard® были установлены в соответствии со всеми национальными инструкциями и местными правилами и требованиями OSHA. Установка должна быть осуществлена только техническим персоналом, знакомым с надлежащими методами монтажа и правилами, стандартами и надлежащими процедурами безопасности для установок управления, а также с последней редакцией Национального электрического кодекса (ANSI/NFPA70). Также важно строго следовать всем инструкциями, приведенным в руководстве пользователя.

### **13.3 Обслуживание**

Рекомендуется регулярно выполнять проверки устройства PolyGard®. При регулярном обслуживании могут легко быть исправлены любые отклонения в его работе. Перекалибровка и замена частей прибора на месте установки могут осуществляться компетентным техническим специалистом и с использованием соответствующих инструментов. Или легко заменяемая карта устройства с датчиком может быть отослана для обслуживания в MSR-Electronic-GmbH.

### **13.4 Ограничение гарантии**

Компания MSR-Electronic-GmbH дает гарантию на устройства PolyGard® относительно дефектов материалов или сборки сроком на один (1) год с даты отгрузки. Если дефекты материалов или сборки будут выявлены во время гарантийного периода, компания MSR-Electronic-GmbH произведет ремонт или замену устройства по собственному усмотрению бесплатно.

Данная гарантия не распространяется на устройства, в конструкцию которых были внесены изменения, подверглись попытке ремонта или некорректного использования, случайного или нет. Гарантия также не распространяется на устройства, сенсорный элемент которых был передержан или подвергнут воздействию ядовитых газов. Вышеупомянутая гарантия применима вместо всех других специальных гарантий, обязательств или ответственностей.

Данная гарантия распространяется только на устройство PolyGard®. Компания MSR-Electronic-GmbH не несет ответственности за любые ситуации или убытки, проистекающие или связанные с использованием устройств PolyGard®.



## 14 Сертификат соответствия

### Declaration of Conformity

Dokument-Nr. / Document No. CE\_MAX9-1195\_0111

Hersteller/ Manufacturer: MSR - Electronic - GmbH  
Würdinger Str. 27

Adresse/ Address: D-94060 Pocking

Produktbezeichnung:

Product Name: μ- Gard Gas Transmitter MAX9-1195 Series

Die bezeichneten Produkte stimmen mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

The mentioned products are conform to the instructions of the following European Regulations:

Nummer/ Number: 2004 / 108 / EWG

**RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN RATES  
COUNCIL DIRECTIVE**

vom 31 Dezember 2004 / of 31st December 2004

zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.

on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility

Nummer/ Number: EN 50270:2006

**RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN RATES  
COUNCIL DIRECTIVE**

vom Mai 2007 / of May 2007

Elektromagnetische Verträglichkeit von elektrischen Geräten zur Detektion und Messung von brennbaren und toxischen Gasen oder Sauerstoff.

Electromagnetic compatibility – Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen.

Aussteller/ Issued by: MSR - Electronic - GmbH

Datum / Date: Pocking, 15.01.11

Rechtsverbindliche Unterschrift/ binding signature:

.....

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

This declaration certifies the conformity to the mentioned directives. It does not confirm any attributes.

The security hints of the specific instruction manuals have to be followed

## 15 Приложение Корпус А и 5

### 15.1 Корпус Типа А

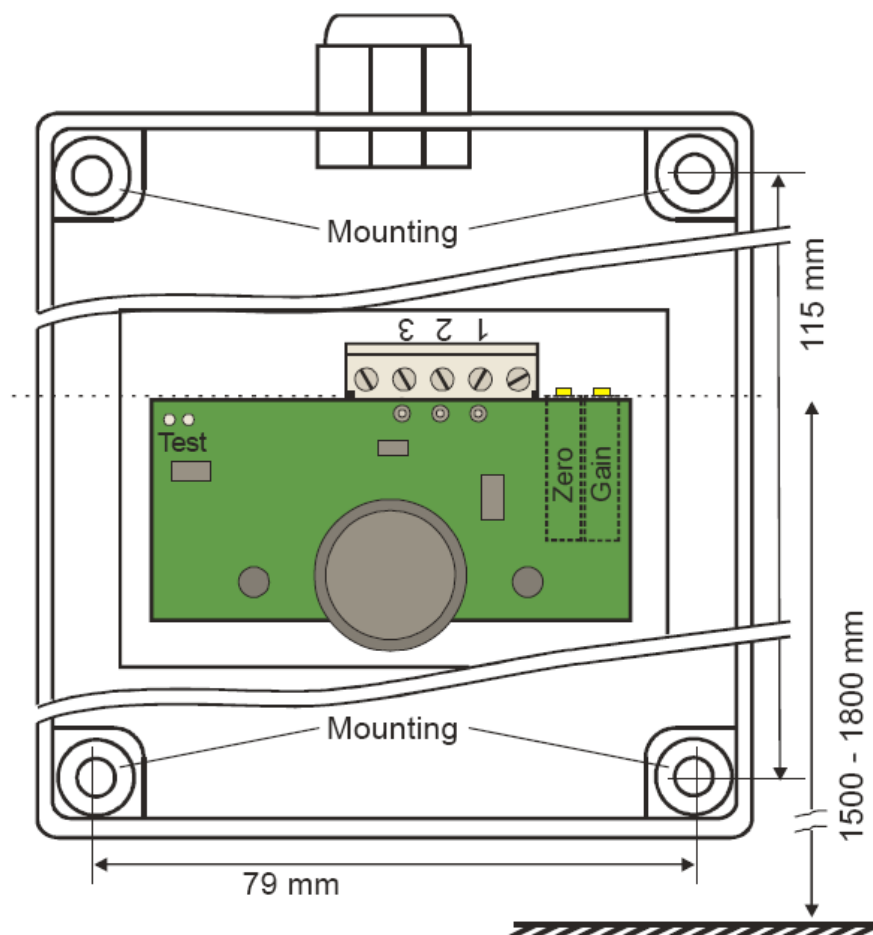


Рис. 7 Корпус типа А

## 15.2 Корпус Типа 5

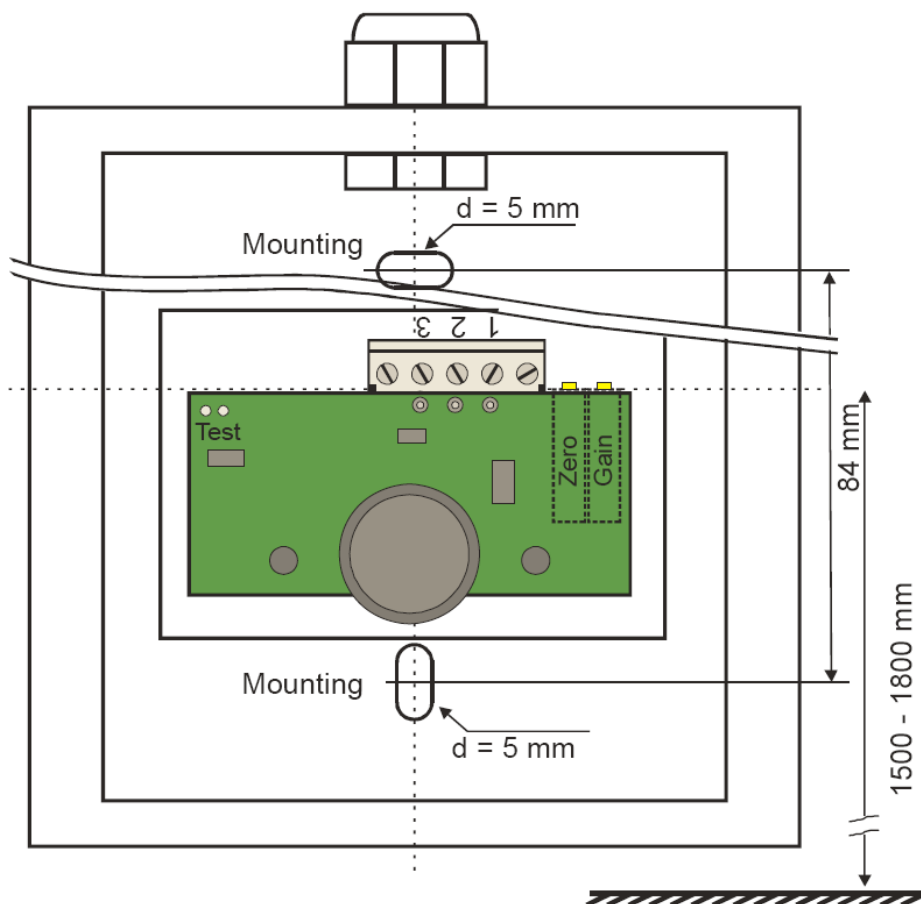


Рис. 8 Корпус типа 5

## 15.3 Работы по установке

- Откройте крышку.
- Закрепите корпус двумя винтами (отверстием для забора воздуха вниз).
- Закройте крышку.

## 15.4 Работы по подключению

Внимательно прочитайте раздел 4.

- Откройте крышку.
- Вставьте кабель, оголите его и подключите.
- Закройте крышку.



## 15.5 Калибровка

Описание, см. раздел 5.

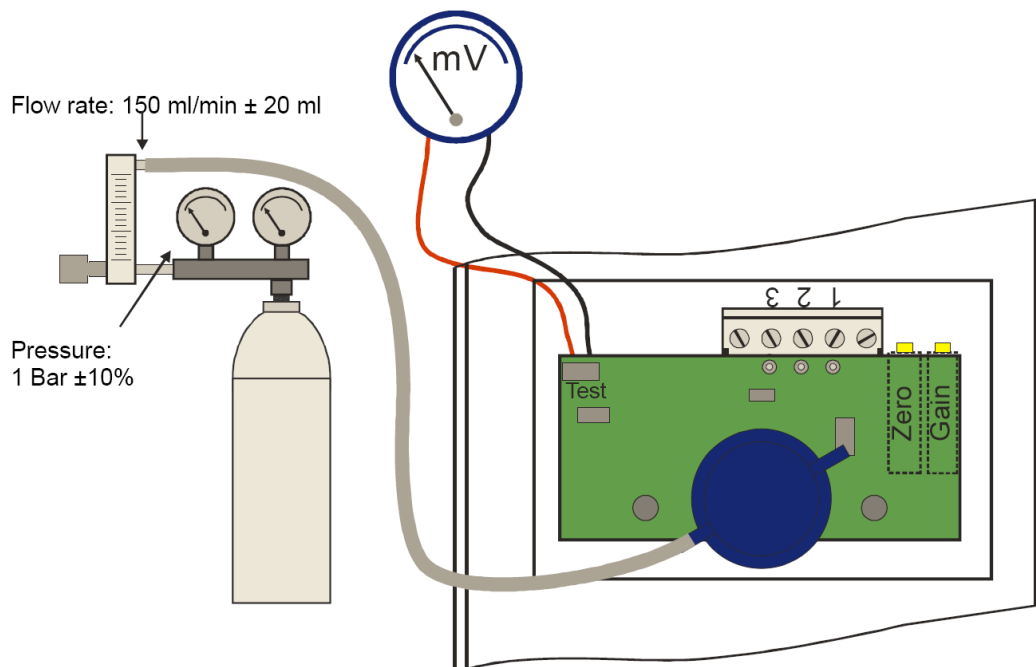


Рис.9 Калибровка для корпуса типа А и 5

## 15.6 Характеристики

| Физические данные |                                |                           |
|-------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Корпус            | Тип А                          | Тип 5                     |
| Материал корпуса  | Поликарбонат                   | V2A, 1mm, материал 1.4301 |
| Воспламеняемость  | UL 94 V2                       |                           |
| Цвет корпуса      | RAL 7032(светло серый)         | Натуральный окрашенный    |
| Габариты (ШxВxД)  | 94 x 130 x 57 мм               | 113 x 135 x 45 мм         |
| Вес               | 0.3 кг                         | 0.5 кг                    |
| Класс защиты      | IP65                           | IP 55                     |
| Установка         | Монтаж на стенах и перекрытиях |                           |
| Ввод кабеля       | Стандартный 1 x M 20           |                           |

### 15.7 Замена сенсорного элемента

Сенсор должен быть заменен при обесточенном устройстве (извлеките плату из разъемов):

- Извлеките старый сенсорный элемент из платы, установите новый оригинальный сенсор.
- Правильно установите плату в разъемы.
- Откалибруйте сенсорный элемент (см. раздел 5).

### 15.8 Вскрытие корпуса типа 5

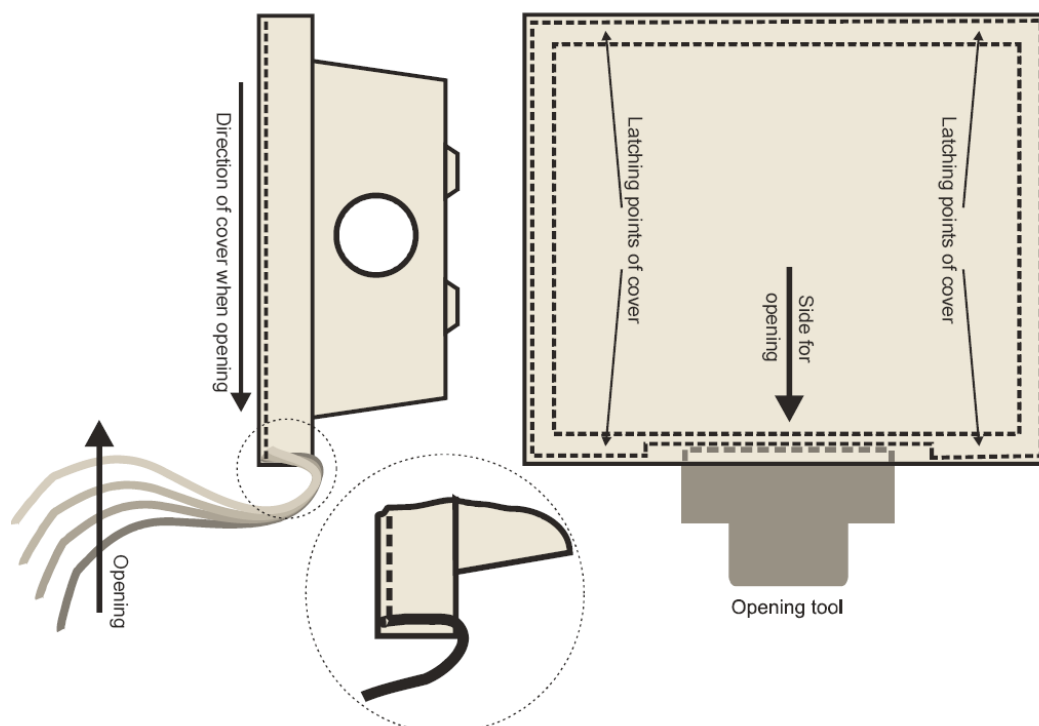


Рис. 10 Вскрытие корпуса типа 5