

Руководство по эксплуатации
Серия ULTIMA[®] X
Газоанализаторы



MSA AUER GmbH
Thiemannstrasse 1
D-12059 Berlin
Germany

© MSA AUER GmbH. Все права защищены.



Декларация соответствия ЕС

Производитель: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 USA

Производитель или его уполномоченное европейское представительство:
MSA AUER GmbH, Thiemannstrasse 1, D-12059 Berlin

заявляет, что изделие **Главный корпус ULTIMA XE**
Главный корпус ULTIMA XE с модулем HART

на основании сертификатов соответствия типа ЕС: **DMT 02 ATEX E 202 X**

признано соответствующим директиве ATEX 94/9/EC, Приложение III. Уведомление о соответствии качества, согласно приложению IV директивы ATEX 94/9/EC, было выпущено Ineris of France [Франция], номер уполномоченного органа: 0080.

Изделие соответствует Директиве о электромагнитной совместимости 2004/108/ EC, EN 50270:2006 Тип 2 *, EN 61000-6-4:2007

* EN 61000-4-6 : МОДУЛЬ HART ГЛАВНОГО КОРПУСА Ultima XE: в 2-проводной модели может возникнуть случайная ошибка передачи. Использовать поиск неисправностей на принимающем блоке.

Изделие признано соответствующим требованиям Директивы 96/98 /EC [MarED] на основании сертификата испытаний типа ЕС: **SEE BG 213.038**

Контроль качества производится согласно требованиям SEE BG, номер официального уведомления: 0736

Мы также заявляем, что изделие соответствует требованиям Директивы о низковольтном оборудовании 2006 / 95/ EC, а также следующим согласованным стандартам:
EN 61010-1:2002

MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

КБ измерительной техники

Берлин, октябрь 2008



The Safety Company

Декларация соответствия ЕС

Производитель: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 USA

Производитель или его уполномоченное европейское представительство:
MSA AUER GmbH, Thiemannstrasse 1, D-12059 Berlin

заявляет, что изделие **ДАТЧИК ULTIMA XE**

на основании сертификатов соответствия типа ЕС: **DMT 02 ATEX E 202 X**

признано соответствующим директиве ATEX 94/9/EC, Приложение III. Уведомление о соответствии качества, согласно приложению IV директивы ATEX 94/9/EC, было выпущено Ineris of France [Франция], номер уполномоченного органа: 0080.

Изделие соответствует Директиве об электромагнитной совместимости 2004/108/EC, EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

Изделие признано соответствующим требованиям Директивы 96/98 / EC [MagED] на основании сертификата испытаний типа ЕС: **SEE BG 213.038**

Контроль качества производится согласно требованиям SEE BG, номер официального уведомления: 0736

MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

КБ измерительной техники

Берлин, октябрь 2008



Декларация соответствия ЕС

Производитель: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 USA

Производитель или его уполномоченное европейское представительство:
MSA AUER GmbH, Thiemannstrasse 1, D-12059 Berlin

заявляет, что изделие **ДАТЧИК ULTIMA XE OX/TOX**

на основании сертификатов соответствия типа ЕС: **DMT 02 ATEX E 202 X**
признано соответствующим директиве ATEX 94/9/EC, Приложение III. Уведомление о соответствии качества, согласно приложению IV директивы ATEX 94/9/EC, было выпущено Ineris of France [Франция], номер уполномоченного органа: 0080.

Изделие соответствует Директиве об электромагнитной совместимости 2004/108/EC, EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

Изделие признано соответствующим требованиям Директивы 96/98 /EC [MarED] на основании сертификата испытаний типа ЕС: **SEE BG 213.038**

Контроль качества производится согласно требованиям SEE BG, номер официального уведомления: 0736

MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

КБ измерительной техники

Берлин, октябрь 2008



The Safety Company

Декларация соответствия ЕС

Производитель: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 USA

Производитель или его уполномоченное европейское представительство:
MSA AUER GmbH, Thiemannstrasse 1, D-12059 Berlin

заявляет, что изделие **ДАТЧИК ULTIMA XIR**
в сочетании с ГЛАВНЫМ КОРПУСОМ ULTIMA XE или
распределительной коробкой ULTIMA X

на основании сертификатов соответствия типа ЕС: **DMT 02 ATEX E 202 X**

признано соответствующим директиве АТЕХ 94/9/ЕС, Приложение III. Уведомление о соответствии качества, согласно приложению IV директивы АТЕХ 94/9/ЕС, было выпущено Ineris of France [Франция], номер уполномоченного органа: 0080.

Изделие соответствует Директиве об электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС, EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

Изделие признано соответствующим требованиям Директивы 96/98 /ЕС [МагЕD] на основании сертификата испытаний типа ЕС: **SEE BG 213.038**

Контроль качества производится согласно требованиям SEE BG, номер официального уведомления: 0736

MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

КБ измерительной техники

Берлин, октябрь 2008



Декларация соответствия ЕС

Производитель: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 USA

Производитель или его уполномоченное европейское представительство:
MSA AUER GmbH, Thiemannstrasse 1, D-12059 Berlin

заявляет, что изделие **ULTIMA XI**

на основании сертификатов соответствия типа ЕС: **DMT 02 ATEX E 202 X**
признано соответствующим директиве ATEX 94/9/EC, Приложение III. Уведомление о соответствии качества, согласно приложению IV директивы ATEX 94/9/EC, было выпущено Ineris of France [Франция], номер уполномоченного органа: 0080.

Изделие соответствует Директиве об электромагнитной совместимости 2004/108/EC, EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-3:2007

Изделие признано соответствующим требованиям Директивы **SEE BG 213.039**
96/98 /EC [MarED] на основании сертификата испытаний типа ЕС:

Контроль качества производится согласно требованиям SEE BG, номер официального уведомления: 0736

MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

КБ измерительной техники

Берлин, октябрь 2008



The Safety Company

Декларация соответствия ЕС

Производитель: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 USA

Производитель или его уполномоченное европейское представительство:
MSA AUER GmbH, Thiemannstrasse 1, D-12059 Berlin

заявляет, что изделие **Распределительная коробка ULTIMA X с датчиком типа ULTIMA XE** или **ULTIMA XIR** или **ULTIMA XE OX/TOX**

на основании сертификатов соответствия типа ЕС: **DMT 02 ATEX E 202 X**

признано соответствующим директиве ATEX 94/9/EC, Приложение III. Уведомление о соответствии качества, согласно приложению IV директивы ATEX 94/9/EC, было выпущено Ineris of France [Франция], номер уполномоченного органа: 0080.

Мы также заявляем, что изделие соответствует Директиве об электромагнитной совместимости 2004/108/EC:

EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

КБ измерительной техники

Берлин, октябрь 2008



Декларация соответствия ЕС

Производитель: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 USA

Производитель или его уполномоченное европейское представительство:
MSA AUER GmbH, Thiemannstrasse 1, D-12059 Berlin

заявляет, что изделие **ULTIMA XA [24 В без реле]**

соответствует Директиве об электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС

EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. A. Schubert'.

MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

КБ измерительной техники

Берлин, октябрь 2008



Декларация соответствия ЕС

Производитель: Mine Safety Appliances Company
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066 USA

Производитель или его уполномоченное европейское представительство:
MSA AUER GmbH, Thiemannstrasse 1, D-12059 Berlin

заявляет, что изделие **МОДУЛЬ HART**

на основании сертификатов соответствия типа ЕС: **DMT 02 ATEX E 202 X**

признано соответствующим директиве ATEX 94/9/ЕС, Приложение III. Уведомление о соответствии качества, согласно приложению IV директивы ATEX 94/9/ЕС, было выпущено Ineris of France [Франция], номер уполномоченного органа: 0080.

Мы также заявляем, что изделие соответствует Директиве об электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС:

EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. A. Schubert'.

MSA AUER GmbH

Д-р Аксель Шуберт

КБ измерительной техники

Берлин, октябрь 2008

Содержание

1	Правила техники безопасности	15
1.1	Надлежащее использование	15
1.2	Информация об ответственности	15
1.3	Применимые меры предосторожности и правила техники безопасности	16
2	Описание	18
2.1	Маркировка, сертификаты и аттестаты согласно директиве 94/9/ЕС [ATEX]	18
2.2	Общий обзор	24
3	Установка	28
3.1	Инструкции по установке	28
3.2	Установка с монтажным комплектом серии ULTIMA® X	29
3.3	Установка газоанализатора ULTIMA XA	30
3.4	Электрическое соединение для приборов серии ULTIMA® X	30
3.5	Установка выносного модуля датчика серии ULTIMA® X	33
4	Работа	35
4.1	Ручной контроллер и калибратор	35
4.2	Коммуникационный интерфейс, совместимый с HART	36
4.3	Ввод в эксплуатацию	36
5	Калибровка	37
5.1	Основы калибровки	38
5.2	Начальная калибровка	42
5.3	Обычная калибровка	44
6	Техобслуживание	49
6.1	Порядок чистки ULTIMA XIR	49
6.2	Замена датчика ULTIMA XE/XA	51

7	Технические данные	52
7.1	Габаритные размеры, масса	52
7.2	Рабочие характеристики	53
7.3	Точность измерений	55
7.4	ULTIMA XE – Утверждение технических характеристик ATEX	56
7.5	ULTIMA XIR – Утверждение технических характеристик ATEX	58
8	Информация для заказа	61
8.1	Газоанализаторы, принадлежности	61
8.2	Запасные части	63
9	Приложение: Электрический монтаж	64
9.1	Габаритные монтажные чертежи [CE] - ULTIMA XE	64
9.2	Габаритный монтажный чертеж [CE] - ULTIMA XE с датчиком XIR	65
9.3	Габаритные монтажные чертежи [CE] - ULTIMA XA	66
9.4	Монтаж - монтажный кронштейн	67
9.5	Выносной нереактивный датчик и монтажный кронштейн	68
9.6	Модуль HART	69
9.7	Выносной датчик ULTIMA XIR	70
9.8	Габаритный монтажный чертеж [CE] - проводные соединения ULTIMA XE	71
9.9	Модульное соединение HART	72
9.10	Подключение к контроллерам MSA	72
9.11	Схемы соединений - SUPREMA	73
9.12	Схемы соединений - 9010/9020	74
9.13	Схемы соединений - Gasgard	75
9.14	Длина кабеля и поперечное сечение — газоанализаторы	76
9.15	Длина кабеля и поперечное сечение — модуль выносного датчика *)	77

10	Приложение: Спецификации прибора	77
10.1	Работа прибора	77
10.2	Реакция датчика на примеси	79
11	Приложение: Сообщения прибора	85
11.1	Сообщения во время работы прибора	85
11.2	Сообщения во время конфигурации прибора	85
11.3	Инструкции по поиску и устранению неисправностей	86
12	Приложение: Дополнительные внутренние реле и кнопка RESET	88
12.1	Общие положения	88
12.2	Монтаж и электрическое подключение приборов	88
12.3	Сигнальные реле	90
12.4	Реле сигнализации о неисправности [неисправность]	91
12.5	Дополнительная кнопка RESET	91
12.6	Калибровка с помощью кнопки RESET	92
12.7	Релейные соединения	92
13	Приложение: Специальная информация о HART	93
13.1	Характеристики HART для полевых устройств	93
13.2	Универсальные команды	99
13.3	Команды общего применения	99
13.4	Описания типа газа	124
13.5	Действия управления по сигналу тревоги	124
13.6	Режимы калибровки	124
13.7	Коды состояния датчика	125
13.8	Значения таблицы газа	126
13.9	Характеристики	127
13.10	Характеристики	129
13.11	Стандартная конфигурация	130

13.12 Калибровка с помощью коммуникатора HART®	130
13.13 Процедуры стандартной калибровки	132
13.14 Процедуры первоначальной калибровки	135
13.15 Пользовательские [поэтапные] процедуры калибровки	135
13.16 Пример экранов отображения процесса калибровки	138
13.17 Поиск и устранение неполадок	151

1 Правила техники безопасности

1.1 Надлежащее использование

Газоанализаторы серии ULTIMA X[®] являются стационарными газоанализаторами, предназначенными для измерения концентрации токсичных и горючих газов, а также уровня кислорода. Они пригодны для применения вне и внутри помещений без ограничений, например, для морской добычи и транспортировки нефти и газа, химической и нефтехимической промышленности, для систем водопотребления и канализации. С помощью датчиков приборы анализируют окружающий воздух и включают сигнал тревоги, как только содержание газа превысит определенный уровень концентрации.

Перед началом эксплуатации изделия следует обязательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации и неукоснительно соблюдать указания, приведенные в нём. Особое внимание следует обратить на указания по безопасности, а также на информацию по использованию и эксплуатации изделия. Помимо этого, для безопасной эксплуатации необходимо соблюдать требования действующего национального законодательства.



Опасно!

Это изделие предназначено для сохранения жизни и здоровья пользователя. Неправильное применение, уход или техобслуживание могут нарушить его работоспособность, создавая тем самым серьёзную угрозу жизни человека.

Перед применением следует проверить работоспособность изделия. Оно не должно использоваться, если такая проверка дала неудовлетворительные результаты, при повреждениях, отсутствии компетентного технического обслуживания/ухода, использовании неоригинальных запчастей.

Альтернативное применение или применение не в соответствии с данной спецификацией рассматривается как ненадлежащее. Это особенно относится к несанкционированным модификациям изделия и к его вводу в эксплуатацию лицами, не уполномоченными MSA.

1.2 Информация об ответственности

MSA не несёт ответственности в случаях использования данного изделия ненадлежащим образом или не по назначению. Выбор и использование изделия являются исключительной прерогативой конкретной эксплуатирующей организации.

MSA снимает с себя любую ответственность, а также аннулирует все гарантийные обязательства, предоставляемые на данное изделие, если при эксплуатации, проведении текущего ухода или технического обслуживания не соблюдались положения настоящего руководства.

1.3 Применимые меры предосторожности и правила техники безопасности



Внимание!

Нижеприведенные правила техники безопасности должны неукоснительно соблюдаться. Только в этом случае обеспечивается надлежащая работа прибора и гарантируется отсутствие угрозы для безопасности и здоровья эксплуатирующего персонала.

- Газоанализаторы серии ULTIMA X[®] описание которых представлено в данном руководстве, должны устанавливаться, эксплуатироваться и обслуживаться в строгом соответствии с нанесёнными на них маркировочными знаками, мерами предосторожности, инструкциями и указанными ограничениями.
- Газоанализатор серии ULTIMA X[®] предназначен для обнаружения газов или паров в воздухе. Концентрацию газов или паров в водяном паре или в атмосферах инертных газов или с дефицитом кислорода нельзя измерить с помощью данного инструмента. Для измерения дефицита кислорода используйте датчик кислорода.
- Для измерения дефицита или избытка кислорода используйте 0—25 % кислородный датчик для измерения кислорода, при использовании в инертной атмосфере используйте 0—10 % кислородный датчик.
- Инфракрасный газоанализатор горючих газов ULTIMA XIR определяет наличие большинства горючих газов путём измерения энергии инфракрасного излучения, поглощаемого этими газами. Тем не менее, данный газоанализатор НЕ определяет наличие газообразного водорода и никогда не должен использоваться для его контроля.
- Газоанализатор горючих газов ULTIMA XIR не может обнаружить присутствие газообразного ацетилена, а наличие газообразного ацетилена снижает чувствительность датчика.
- Защищайте газоанализатор серии ULTIMA X[®] от чрезмерной вибрации. Не закрепляйте измерительную головку под прямыми солнечными лучами, это может привести к перегреву датчика.
- Электрохимические датчики являются деталями в неразборном корпусе, внутри которого находится едкий электролит. Если датчик даст утечку, его необходимо немедленно вывести из эксплуатации и утилизировать должным образом. Следует соблюдать осторожность, чтобы электролит не попал на кожу, одежду или электронные схемы, в противном случае может произойти серьезная травма [ожог] и/или повреждение оборудования.
- Единственный абсолютно точный метод проверки полной работоспособности газоанализатора серии ULTIMA X[®] состоит в том, чтобы испытать его с помощью известной концентрации газа, по которому он был откалиброван. Следовательно, проверка калибровки должна быть составной частью регулярного технического контроля системы. При подаче калибровочного газа через впускной штуцер защитной крышки SensorGard необходимо использовать калибровочную насадку, чтобы предотвратить влияние окружающей атмосферы.

- Для всех газоанализаторов этого типа характерно явление загрязнения датчика при наличии в контролируемой атмосфере высокого уровня или длительного воздействия определённых соединений. Если газоанализатор серии ULTIMA X[®] находится в атмосфере, где он может подвергаться воздействию таких веществ, следует более часто выполнять калибровку, чтобы обеспечить надёжную работу и точность показаний на дисплее.
- Газоанализатор серии ULTIMA X[®] нельзя окрашивать. Если в месте, где расположен газоанализатор, выполняется покраска, необходимо следить за тем, чтобы краска не попала на металлокерамический пламегаситель во входном патрубке газового датчика, если он установлен. Такие отложения краски будут мешать процессу диффузии газа.
- При выполнении работ по обслуживанию прибора, описанных в данном руководстве, используйте только оригинальные запасные части MSA. Несоблюдение этого может серьёзно ухудшить характеристики прибора. Ремонт или модификация газоанализатора серии ULTIMA X[®], выходящие за рамки процедур, описанных в данном руководстве, или произведённые лицами, не являющимися уполномоченным MSA сервисным персоналом, могут привести к неработоспособности прибора.
- Газоанализатор серии ULTIMA X[®] предназначен для применения в опасных зонах при атмосферных условиях.
- Для правильного измерения для датчиков горючих газов ULTIMA XE и XA требуется концентрация кислорода более 10 % об. В атмосфере, насыщение кислорода которой составляет более 21 % об., возможно снижение точности измерений и электробезопасности газоанализатора.
- ULTIMA XE и XA для горючих газов: Если выполняется мониторинг окружающей атмосферы газоанализатором ULTIMA XE или XA, измеряемый газ попадает на датчики путем диффузии. В этом случае измеряемые значения меньше, чем измеряемые значения при концентрации газа, подводимой через SensorGard во время калибровки. Если во время мониторинга окружающей атмосферы скорость воздуха выше, чем 1 м/с, отклонения измеряемых значений находятся в пределах, указанных в стандарте EN 60079-29-1:2007.
- ULTIMA XE и XA для горючих газов: Разница давления воздуха во время работы и калибровки не должна быть больше 10 кПа.
- Время отклика ULTIMA XIR увеличивается при наличии значительных отложений пыли на защитной крышке XIR SensorGard. Необходимо регулярно выполнять проверку наличия пыли.
- Если используется модель газоанализатора серии ULTIMA X[®] с реле, необходимо установить максимальный используемый сигнал для блокировки.
- Газоанализаторы каталитического горения могут иметь низкую или нулевую реакцию на горючий газ после воздействия на них такими веществами, как кремний, силан, силикат, галогенид и соединениями, содержащими фтор, хлор, йод или бром.
- Применения ATEX
 - ▷ Использовать HART только для конфигурации, калибровки или диагностики ULTIMA. В критических с точки зрения безопасности условиях применять только аналоговый выход 4—20 мА для измеряемых величин.
 - ▷ Сигнал тревоги установить на "ВКЛ" ["ON"]

2 Описание

2.1 Маркировка, сертификаты и аттестаты согласно директиве 94/9/EC [ATEX]

Модуль HART

Производитель:	Mine Safety Appliances Company 1000 Cranberry Woods Drive Cranberry Township, PA 16066 USA
Изделие:	Модуль HART
Тип защиты:	EN 60079-0:2006, EN 60079-1:2004, EN 60079-11:2007
Исполнение:	только в сочетании с ГЛАВНЫМ КОРПУСОМ ULTIMA XE
Маркировка:	<p>МОДУЛЬ HART</p>  <p>II 2G Ex d [ib] IIC T5 -40°C ≤ Ta ≤ +60°C</p> <p>Uo = 6,14 В , Io = 170 мА, Co = 34 мкФ, Lo = 1,3 мГн Po = 260 мВт, Um = 250 В переменного тока</p>
Сертификат соответствия ЕС на проведение типовых испытаний:	DMT 02 ATEX E 202 X
Номер уполномоченного сертифицирующего органа:	0080
Год выпуска:	см. серийный номер
Серийный №:	См. маркировку

ЭМС-соответствие согласно Директиве 2004/108/EC
EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

Главный корпус ULTIMA XE

Производитель:	Mine Safety Appliances Company 1000 Cranberry Woods Drive Cranberry Township, PA 16066 USA
Изделие:	Главный корпус ULTIMA XE с: ДАТЧИК ULTIMA XE, ДАТЧИК ULTIMA XIR ДАТЧИК ULTIMA XE OX/TOX ДАТЧИК ULTIMA XE OX/TOX ia Главный корпус ULTIMA XE с модулем HART и с: ДАТЧИК ULTIMA XE, ДАТЧИК ULTIMA XIR ДАТЧИК ULTIMA XE OX/TOX
Тип защиты:	EN 60079-0:2006, EN 60079-1:2004, EN 60079-11:2007
Исполнение:	EN 60079-29-1:2007, EN 50104:2002, EN 50271:2001 Внутр. реле + светодиоды, UB=19 В-30 В, Ia= 4-20 мА, 3-проводной
Газ	Кислород:0 —10 об. % 0—25 об. % PFG №: 41301103
Газ:	Диапазон измерения: 0-100 % НПВ
ULTIMA XE:	метан, пропан, 2-бутанон, ацетон, ацетилен, 1,3-бутадиен, диэтиловый эфир, этан, этанол, этилен, этилацетат, оксид этилена, [ТВС-] стандартный технический спирт 65/95, н-бутан, н-гексан, н-пентан, 2-пропанол, пропен, оксид пропилена, водород, циклопентан, аллиловый спирт, изобутен, изобутан, метанол, циклогексан.
ULTIMA X IR:	метан, пропан, 2-бутанон, ацетон, 1,3-бутадиен, диэтиловый эфир, этан, этанол, этилацетат, оксид этилена, [ТВС-] стандартный уайт-спирит 65/95, изобутилацетат, н-бутилацетат, н-бутан, н-гексан, н-нонан, н-пентан, 2-пропанол, пропен, оксид пропилена, толуол, ксилол, циклопентан, аллиловый спирт, изобутен, изобутан, метанол.

Маркировка:

ГЛАВНЫЙ КОРПУС ULTIMA XE

'I 2G Ex d IIC T5

-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

если оснащено МОДУЛЕМ HART и портом XP

II 2G Ex d [ib] IIC T5

Uo = 6,14 В, Io = 170 мА, Co = 34 мкФ, Lo = 1,3 мГн

Po = 260 мВт, Um = 250 В переменного тока

собрано из следующих элементов:**ULTIMA XE**

'I 2G Ex d IIC T4

-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

ULTIMA X IR

'II 2G Ex d IIC T5

-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

устанавливается только с
ГЛАВНЫМ КОРПУСОМ XE**ULTIMA XE Oх/Toх ia**

'I 2G Ex ia IIC T4

-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

только вместе с барьером ia

Специальные условия для безопасного применения:

Некоторые взрывобезопасные соединения имеют ширину больше и зазоры меньше, чем значения, требуемые в таблице 2 стандарта IEC 60079-1. В случае ремонта или замены деталей, образующих такие взрывобезопасные части, ширина и зазоры этих соединений должны соответствовать значениям торговой спецификации № 10000012327, подписанной 04.05.2005, и чертежа № 10000017784, подписанного 04.05.2005.

Сертификат соответствия ЕС на
проведение типовых испытаний:

DMT 02 ATEX E 202 X

Номер уполномоченного
сертифицирующего органа:

0080

Год выпуска:
Серийный №:см. серийный номер
См. маркировку**ЭМС-соответствие согласно Директиве 2004/108/ЕС**

EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

EN 61000-4-6: МОДУЛЬ HART ГЛАВНОГО КОРПУСА Ultima XE: в 2-проводной модели может возникнуть случайная ошибка передачи. Использовать поиск неисправностей на принимающем блоке.

Соответствие MarED согласно Директиве 96/98/ЕС

SEE BG 213.038, номер уполномоченного органа: 0736

**Соответствие положениям о низковольтном оборудовании согласно
Директиве 2006/95/ЕС**

DIN EN 61010-1:2002-08

ULTIMA XI

Производитель:	Mine Safety Appliances Company 1000 Cranberry Woods Drive Cranberry Township, PA 16066 USA
Изделие:	MSA ULTIMA XI
Тип защиты:	EN 60079-0:2006, EN 60079-1:2004
Исполнение:	EN 60079-29-1:2007, EN 50271:2001
Газ:	Диапазон измерения: 0-100 % НПВ

ULTIMA XE: метан, пропан, 2-бутанон, ацетон, 1,3-бутадиен, диэтиловый эфир, этан, этанол, этилацетат, оксид этилена, [ТВС-] стандартный уайт-спирит 65/95, изобутилацетат, н-бутилацетат, н-бутан, н-гексан, н-нонан, н-пентан, 2-пропанол, пропен, оксид пропилена, толуол, ксилол, циклопентан, аллиловый спирт, изобутен, изобутан, метанол

Маркировка:

ULTIMA XI

II 2G Ex d IIC T5

-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

Um = 30 В постоянного тока, P ном = 4,2 Вт

Сертификат соответствия ЕС на проведение DMT 02 ATEX E 202 X типовых испытаний:

Специальные условия для безопасного применения связаны только с соединительной коробкой без прочих электронных элементов внутри корпуса:

ULTIMA XI имеет коническую резьбу NPT для применения со взрывобезопасным корпусом "d", который сертифицирован для такого применения:

В случае установки газоанализатора в корпус с типом защиты взрывобезопасного корпуса "d" номинальное давление отдельного корпуса для соединения не должно превышать 20 бар. Испытание механической прочности отдельного корпуса для соединения и испытания соединительной резьбы с учётом опасности взрыва необходимо проводить в рамках типичных испытаний электрического аппарата, прикреплённого к газоанализатору ULTIMA XI. Резьбовое отверстие, к которому прикреплён газоанализатор, должно соответствовать требованиям раздела 5.3 [таблица 3/4] DIN EN 60079-1.

ULTIMA XI имеет метрическую резьбу для применения с корпусом с повышенным уровнем безопасности "e", который сертифицирован для такого применения:

Если газоанализатор устанавливается на корпус с повышенным уровнем безопасности "e", механическое сопротивление и защиту IP установленного корпуса необходимо обеспечить типовым испытанием электрического аппарата, установленного на газоанализатор. После установки газоанализатора на корпус с повышенным уровнем защиты "e" зазоры и пути тока утечки должны соответствовать требованиям раздела 4.3 [таблица 1] стандарта EN 60079-3.

Незащищённые кабели газоанализатора должны быть проложены и соединены так, чтобы обеспечивалась их механическая защита и соблюдалась термостойкость кабелей согласно частям 4.2, 4.5.1 и 4.8 стандарта EN 60079-3.

Газоанализатор ULTIMA XI должен быть ввинчен в стенку корпуса, чтобы гарантировать невозможность произвольного отвинчивания. Необходимо соблюдать указанную минимальную глубину резьбы дополнительного корпуса.

Газоанализатор ULTIMA XI должен входить в заземление и эквипотенциальное соединение всего блока вместе с корпусом для соединения.

Номер уполномоченного
сертифицирующего органа: 0080

Год выпуска: см. серийный номер

Серийный №: См. маркировку

ЭМС-соответствие согласно Директиве 2004/108/ЕС
EN 50270: 2006 Тип 2, EN 61000 - 6 - 3: 2007

Соответствие MarED согласно Директиве 96 / 98 / ЕС
SEE BG 213.039, номер уполномоченного органа: 0736

Распределительная коробка ULTIMA X

Производитель:	Mine Safety Appliances Company 1000 Cranberry Woods Drive Cranberry Township, PA 16066 USA
Изделие:	Распределительная коробка ULTIMA X с датчиком типа: ДАТЧИК ULTIMA XE или ДАТЧИК ULTIMA XIR или ДАТЧИК ULTIMA XE OX/TOX
Тип защиты:	EN 60079-0:2006, EN 60079-1:2004
Исполнение:	только в сочетании с ГЛАВНЫМ КОРПУСОМ ULTIMA XE
Маркировка:	

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА ULTIMA X

II 2G Ex d IIC T5
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

ULTIMA XE

II 2G Ex d IIC T4
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

ULTIMA XE OX/TOX

II 2G Ex d IIC T4
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

ULTIMA X IR

II 2G Ex d IIC T5
-40°C ≤ Ta ≤ +60°C

Сертификат соответствия ЕС на проведение DMT 02 ATEX E 202 X типовых испытаний:

Номер уполномоченного сертифицирующего 0080 органа:

Год выпуска: см. серийный номер

Серийный №: См. маркировку

ЭМС-соответствие согласно Директиве 2004/108/ЕС

EN 50270:2006 Тип 2, EN 61000-6-4:2007

2.2 Общий обзор

Приборы серии ULTIMA X[®] расположены во взрывобезопасном корпусе и калиброваны на заводе готовыми к установке.

Компоненты прибора могут немного отличаться в зависимости от модели.

Кабельные вводы s" NPT или M25 x 1,5.

Выпускаются приборы следующих типов:

ULTIMA XE

Газоанализатор с электронным дисплеем во взрывобезопасном корпусе из нержавеющей стали 316 [→ Рис. 1]. Для горючих газов используется каталитический датчик, а для токсичных газов и кислорода — электрохимический датчик. ULTIMA XE можно заказать со стандартным аналоговым выходом 4—20мА или дополнительным протоколом HART [Highway Addressable Remote Transducer — Магистральный адресуемый выносной датчик], с наложением на сигнал 4—20 мА.

ULTIMA XA

Газоанализатор с электронным дисплеем в прочном пластмассовом корпусе общего назначения. Прибор ULTIMA XA можно заказать со стандартным аналоговым выходом 4—20 мА или дополнительным протоколом HART [Highway Addressable Remote Transducer — Магистральный адресуемый выносной датчик], с наложением на сигнал 4—20 мА.

ULTIMA XIR

Газоанализатор с электронным дисплеем во взрывобезопасном корпусе из нержавеющей стали 316, основан на технологии поглощения инфракрасного излучения [→ Рис. 2].

ULTIMA XI

Газоанализатор без дисплея во взрывобезопасном корпусе, изготовленном из нержавеющей стали, основан на технологии поглощения инфракрасного излучения. Датчики генерируют выходной сигнал, который передаётся напрямую или через соединительную коробку к соответствующему блоку управления [→ отдельное руководство по эксплуатации ULTIMA XI].

ULTIMA[®] X3 TM

Газоанализатор с электронным дисплеем во взрывобезопасном корпусе, изготовленном из нержавеющей стали. Есть три варианта соединения для газовых датчиков и передатчиков, управляемых микропроцессорами [→ отдельное руководство по эксплуатации ULTIMA[®] X3[™], приложение].

Все модели в серии ULTIMA® X можно оборудовать выносными датчиками [→ Рис. 3].

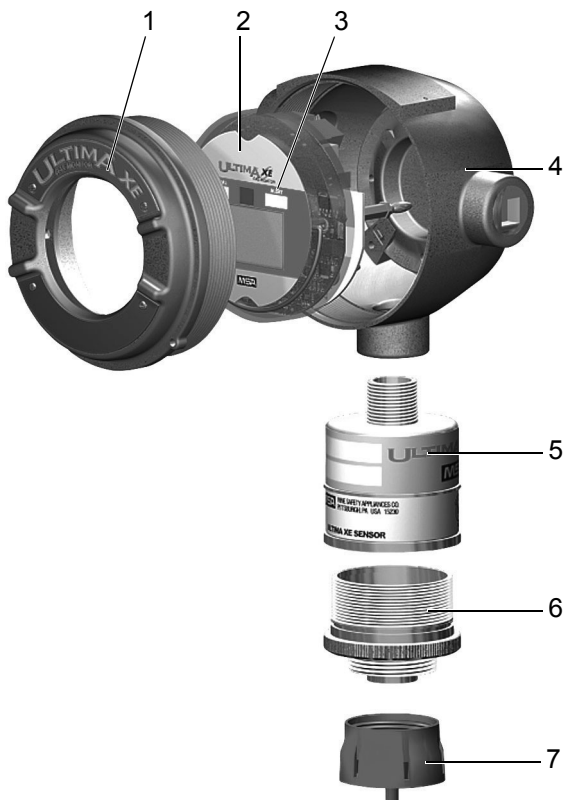


Рис. 1 ULTIMA – Газоанализатор [здесь показан ULTIMA XE]

- 1 Корпус со смотровым окном
- 2 Электроника датчика с дополнительными светодиодами и дисплеем
- 3 Дисплей
- 4 Взрывобезопасный корпус
- 5 Корпус датчика
- 6 Модуль датчика
- 7 Защитная крышка SensorGard



Рис. 2 Газоанализатор ULTIMA – XIR



Рис. 3 ULTIMA – Модуль выносного датчика химически активного газа



Рис. 4 ULTIMA – Модуль выносного датчика химически неактивного газа



Рис. 5 ULTIMA XA

3 Установка

Газоанализаторы серии ULTIMA X[®] необходимо устанавливать в местах ожидаемой утечки газа. Установка выполняется в зависимости от плотности газа в верхней части помещения под потолком или внизу, ближе к земле. Дисплей на передней части прибора всегда должен быть чётко виден, и обзор не должен ничем закрываться.



Перед началом установки проверьте по отгрузочным документам и наклейке на упаковке полноту и правильность поставляемых компонентов.

3.1 Инструкции по установке

- Приборы типа ULTIMA XE и XA необходимо устанавливать так, чтобы входной патрубок датчика был направлен вниз во избежание засорения входного патрубка газа частицами или жидкостью.
- Приборы типа ULTIMA XIR необходимо устанавливать так, чтобы входной патрубок датчика был расположен горизонтально относительно основного корпуса [→ Рис. 2]. Это помогает предотвратить накопления твёрдых частиц или жидких веществ на оптической поверхности датчика.
- Приборы серии ULTIMA X[®] нельзя окрашивать. При окрашивании не допускать попадания краски на входной патрубок датчика. Отложения краски могут помешать процессу диффузии газа, в случае если газ из атмосферы попадает на датчик путем диффузии. Кроме того, любые растворители в краске могут вызвать срабатывание сигнализации.
- Приборы серии ULTIMA X[®] необходимо защитить от воздействия внешней вибрации и прямого солнечного света.



Подробности о кабелях и электрических соединениях прибора см. на монтажных чертежах в приложении к данному руководству [→ Глава 9].

3.2 Установка с монтажным комплектом серии ULTIMA® X

Приборы серии ULTIMA X® устанавливают в месте установки на монтажном щитке.

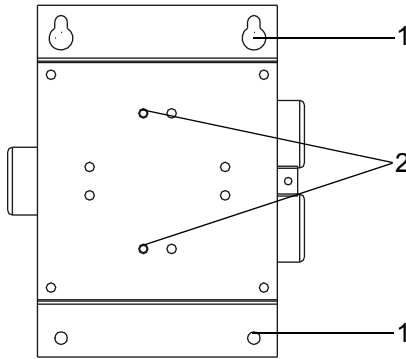


Рис. 6 Монтажный щиток для ULTIMA XE и XIR

- 1 Крепёжные отверстия для настенного монтажа
- 2 Крепёжные отверстия прибора



Используйте болты М6 х 20 мм и подходящие заглушки, чтобы прикрепить монтажный щиток к стене.

Винты М6 х 20 также понадобятся для крепления монтажного щитка к корпусу серии ULTIMA X.



При подготовке сборки убедитесь, что узлы размещены правильно, в соответствии с конкретным типом устройства.

Установить прибор следующим образом:

- (1) Используя монтажный щиток как шаблон, отметьте отверстия для четырёх крепёжных болтов.
- (2) Просверлите четыре отверстия соответствующего диаметра.
- (3) Присоедините монтажный щиток к корпусу газоанализатора с помощью винтов М6 х 20.
- (4) Присоедините газоанализатор с монтажным щитком, используя четыре винта М6 х 20, к месту установки.



Во время сборки корпус газоанализатора ULTIMA XE можно вращать на 360°, чтобы облегчить доступ к любому из четырёх кабельных вводов. Для правильного расположения дисплея электронный узел можно установить в любом из четырёх автоматически центрирующихся положений.

3.3 Установка газоанализатора ULTIMA XA

- (1) Снимите крышку и просверлите в корпусе отверстие для ввода кабеля для передачи сигналов, подачи питания и опционального реле.

Воспользуйтесь одним из следующих методов монтажа газоанализатора общего применения ULTIMA XA без датчика или с датчиком.

- (2) Используйте монтажные отверстия по углам корпуса ULTIMA XA для непосредственного закрепления на стену.

Газоанализатор ULTIMA XA при поставке не расположен в главном корпусе.

- (3) Проследите за тем, чтобы жгут проводов датчика проходил сквозь входное отверстие, а датчик был направлен вниз.

3.4 Электрическое соединение для приборов серии ULTIMA® X



Внимание!

Приборы серии ULTIMA® X должны быть установлены с соблюдением всех применимых норм, иначе безопасная работа оборудования не гарантируется.

Во время установки используйте внутреннее замыкание на землю для заземления оборудования.

Если местными правилами разрешается или требуется наличие внешнего замыкания на землю, оно должно служить в качестве только дополнительного заземления.

Инструкции для электрического соединения

- Рекомендуется витая кабельная пара с качеством, соответствующим измерительным приборам. Используйте экранированный кабель, если существует электромагнитный или иной источник помех [например, двигатели, электросварочное оборудование, отопительные приборы и т. д.].
- Всегда соблюдайте максимальную длину кабеля и поперечное сечение [→ Глава 9.14 и 9.15].
- Вода и загрязнения могут проникнуть в прибор через кабель. В опасных участках рекомендовано проводить кабель петлей непосредственно перед вводом в прибор или слегка согнуть его, чтобы избежать попадания воды.
- Подробную информацию о правильном входном напряжении см. в пункте "Питание" в таблице "Различные технические характеристики" в главе 7.

Соединения источника питания, заземления и исходящего сигнала отмечены на обратной стороне электронного блока газоанализатора.

2-проводной кабель подходит для:

- моделей для обнаружения токсичных газов с выходом 4—20 мА;
- моделей для обнаружения кислорода с выходом 4—20 мА.

3-проводной кабель необходим для всех:

- моделей для обнаружения горючих газов;
- моделей для обнаружения токсичных газов и кислорода с выходом 4—20 мА, которые должны работать с дополнительными функциями [реле и т. д.].

Приборы серии ULTIMA X[®] устанавливаются в месте установки на монтажном щитке.

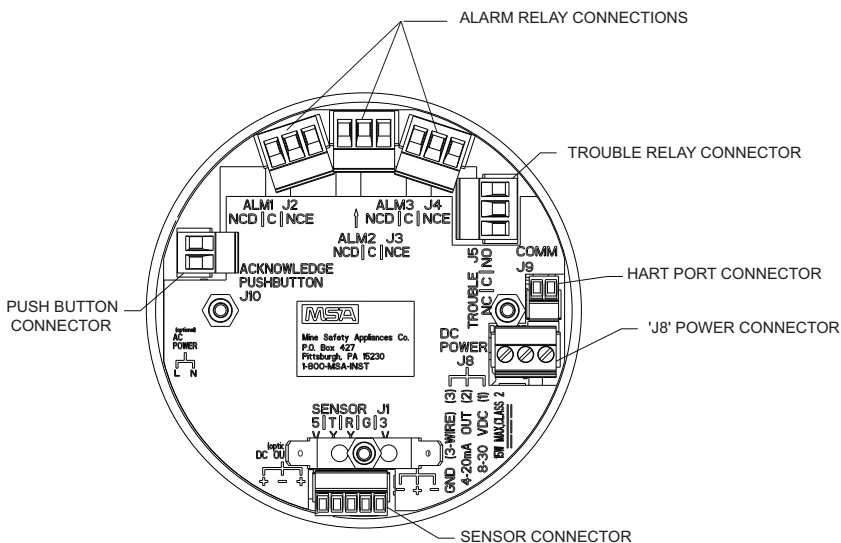


Рис. 7 Подключения на приборной доске

Здесь показаны возможные соединения ULTIMA XE, три провода с выходом 4—20 мА и протокол HART.



При использовании сигнала HART установите на линии 4—20 мА нагрузку от 230 до 500 Ом

ULTIMA X[®] — газоанализаторы этой серии можно подсоединять ко всем блокам управления, которые обрабатывают аналоговые сигналы 4—20 мА [например, SUPREMA, 9010/9020, PCU и т.д.]

Требования к источнику питания даны в главе 7. Кроме того см.:

- монтажные чертежи [→ Глава 9.1 - 9.5];
- длину кабеля и поперечное сечение [→ Глава 9.14 и 9.15];
- схемы соединения контроллеров [→ Глава 9.10 - 9.14].



Внимание!

При выборе какой-либо дополнительной функции серии ULTIMA X[®] [например, реле] с выходным сигналом 4—20 мА необходимо использовать 3-проводное соединение. При неисправности 3-проводного соединения возможно повреждение электроники в газоанализаторе серии ULTIMA X[®].

Присоединение кабеля в стандартном газоанализаторе серии ULTIMA® X



Следующая процедура касается 2-проводных газоанализаторов 4—20 мА со схемой управления и 3-проводных газоанализаторов с отдельным источником питания.

См. подробную информацию о подключении ULTIMA® X3™ в приложении для серии ULTIMA® X "Газоанализаторы с технологией X3".



Рис. 8 Плата

1 Идентификация платы

- (1) Отвинтить корпус прибора и извлечь электронный узел прибора.
- (2) Прочитать ярлык на боковой стороне электронного узла прибора.
 - A-ULTX-PCB-E-1 — это двухпроводной блок, выход 4—20 мА;
 - A-ULTX-PCB-E-2 — это двухпроводной блок с протоколом HART на выходе 4—20 мА;
 - A-ULTX-PCB-E-3 — это трёхпроводной блок, выход 4—20 мА;
 - A-ULTX-PCB-E-4 — это трёхпроводной блок с протоколом HART на выходе 4—20 мА.
- (3) Подсоединить +24 В постоянного тока к контакту 1 втулки J8.
- (4) Подсоединить вход 4—20 мА удалённой системы к контакту 2 втулки J8.



При использовании сигнала HART установите на линии 4—20 мА нагрузку от 230 до 500 Ом

- (5) Для 3-проводных приборов подсоединить заземление прибора [выход заземления] к контакту 3 втулки J8 [контакт 3 не используется в 2-проводных приборах].
- (6) Присоединить кабель модуля датчика к втулке J1.
- (7) Если необходимо, присоединить кабель для дополнительного реле и/или кнопки СБРОС [→ Глава 12].
- (8) Вставить электронный узел прибора в корпус.
- (9) Привинтить крышку к корпусу.

3.5 Установка выносного модуля датчика серии ULTIMA® X

**Внимание!**

Модуль выносного датчика серии ULTIMA X® должен быть установлен с соблюдением всех применимых норм, иначе безопасная работа оборудования не гарантируется.

Отсоединить источник питания газоанализатора ULTIMA X перед присоединением кабеля.

Модуль выносного датчика используется в сочетании с серией ULTIMA X® без датчика. Его можно установить аналогично газоанализатору, учитывая максимальное расстояние [→ Глава 9.15].

- (1) Стационарно прикрепите трубку с внутренним диаметром 6 мм к защитной крышке SensorGard.
- (2) Подведите трубку к газоанализатору ULTIMA X, убедившись в отсутствии перегибов, утечек и непроходимости.
- (3) Закрепите трубку рядом с газоанализатором; она используется для подачи калибровочного газа к датчику.



В некоторых установках требуются металлические трубы или металлические кабельные каналы. В таких случаях можно использовать отдельные проводники или неэкранированный кабель.

В этом случае необходимо использовать незащищенную проводку, проводники или кабели, изготовленные методом трафаретной печати, чтобы минимизировать возможность электрических помех или контакта с другими источниками напряжения.

Используемый экранированный кабель должен соответствовать применимым нормам.

Чтобы собрать выносные датчики, необходимо следующее:

- 5 проводников для приборов серии ULTIMA X[®]
- 4 проводника для приборов типа ULTIMA XIR.

ULTIMA X[®] — приборы данной серии имеют клеммную колодку для 5 проводников с поперечным сечением до 2,5 мм².

- (4) Снимите крышку с модуля выносного датчика.
- (5) Для приборов серии ULTIMA X[®] [XE или XIR] проведите кабель от газоанализатора через отверстие для ввода проводов, предусмотренное на выносном корпусе, и присоедините к клеммной колодке.
- (6) Прикрепите крышку модуля выносного датчика.



Экраны входящих кабелей питания и сигнальных кабелей должны быть присоединены к клемме заземления источника питания. Присоедините экраны источника питания и кабеля выносного датчика к клеммам экрана на основной печатной плате.

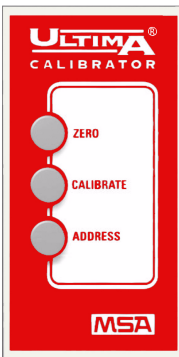
Присоедините экран внутри корпуса датчика в соответствии с монтажными чертежами для выносных датчиков [монтажные чертежи → Глава 9.1 - 9.10].

4 Работа

4.1 Ручной контроллер и калибратор

Искробезопасные контроллер и калибратор ULTIMA/ULTIMA X можно использовать для калибровки и изменения или просмотра конфигурации газоанализаторов серии ULTIMA X®

Калибратор ULTIMA/ULTIMA X



Простой в использовании трёхкнопочный прибор с непроницающим ИК-интерфейсом для газоанализаторов серии ULTIMA X® для выполнения следующих функций:

- Калибровка
- нуля [ноль и калибровка]
- Изменение адреса [для отдельных моделей]

[→ Руководство по эксплуатации контроллера и калибратора серии ULTIMA/ULTIMA X].

Контроллер ULTIMA/ULTIMA X



Контроллер серии ULTIMA/ULTIMA X с непроницающим ИК-интерфейсом обеспечивает все функции калибратора, а также доступ к следующим функциям:

- три уровня сигнализации и реле;
- дата последней успешной калибровки;
- изменение заводских настроек значения эталонного газа;
- изменение верхнего предела диапазона измерений;
- отображение минимальной, максимальной и средней концентрации газа.

[→ Руководство по эксплуатации контроллера и калибратора серии ULTIMA/ULTIMA X].



Все версии программного обеспечения калибратора работают с газоанализаторами ULTIMA® X³™, но для контроллера необходимо встроенное ПО версии 3.03 или более поздней.

4.2 Коммуникационный интерфейс, совместимый с HART

Ручной коммуникатор HART, например, полевой коммуникатор Emerson 375, должен соответствовать HART версии 7, его можно получить от уполномоченного поставщика HART. Определения команд смотрите в главе 13.

4.3 Ввод в эксплуатацию

ULTIMA X[®] — приборы данной серии калибруют на заводе, их можно немедленно вводить в эксплуатацию.

После включения питания прибора ЖК-дисплей отображает тестирование всех слов на дисплее.

Затем отображается версия ПО и 30-секундный обратный отсчёт для стабильности датчика. В течение этого времени выходной сигнал соответствует калибровочному выходному сигналу [3,75 мА для горючих или токсичных газов, 21 мА для кислорода].

[подробную информацию см. в → главе 5, "Выходной сигнал калибровки в газоанализаторах серии ULTIMA[®] X"]. См. 10.1 "Работа прибора для реле сигнализации неисправности при включении".

В приборах со светодиодами красный сигнальный светодиод включён непрерывно в течение 30-секундного обратного отсчета.

После 30-секундного обратного отсчета проверить, отображаются ли попеременно тип газа и концентрация газа [ppm, % газ или % НПВ].

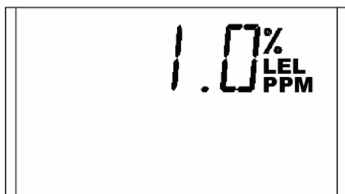


Рис. 9 Отображение концентрации газа

В приборах со светодиодами зелёный светодиод нормальной работы включён непрерывно после завершения 30-секундного обратного отсчёта. Подробную информацию см. в "Списке функций прибора" в главе 10.1.

Во время обычной эксплуатации газоанализатор ULTIMA X отображает концентрацию газа на участке вокруг датчика. Соответствующий выходной сигнал может передаваться на контроллер или считываться непосредственно с дополнительного порта HART с помощью HCF [HART Communications Foundation — коммуникационной базы] утверждённого коммуникатора.



Модель каталитического газоанализатора серии ULTIMA X[®] для определения горючих газов может выявлять определенные горючие газы в концентрациях выше 100 % НПВ. При воздействии таких концентраций на газоанализаторы серии ULTIMA X[®] они отображают один из следующих двух режимов.

В таком случае газоанализатор серии ULTIMA X переключается в один из следующих режимов работы:

- +LOC % LEL:** Газоанализатор серии ULTIMA X[®] подвергся воздействию высокой концентрации газа [выше НКПВ], и существует вероятность, что условия выхода за пределы измерения продолжают существовать.
- OVER % LEL:** Газоанализатор серии ULTIMA X[®] подвергся воздействию высокой концентрации газа [выше НКПВ], и условия выхода за пределы измерения определённо продолжают существовать.



Внимание!

В обоих случаях устранить причину чрезмерно высокой концентрации газа и проветрить участок перед выполнением следующих действий.

- В режиме **+LOC % LEL** выходной сигнал будет также заблокирован на максимальном значении шкалы измерения. Если это случилось, газоанализатор ULTIMA X должен быть разблокирован с помощью выполнения функции «установки нуля» калибратора или контроллера. Это помогает избежать отображения сомнительных значений, когда датчик подвергается воздействию концентрации газа, превышающей 100 % НКПВ.
- В режиме **OVER % LEL** горючий газ превышает диапазон 100% НКПВ. Прибор ULTIMA X возвращается к обычному режиму работы, как только концентрация газа опускается ниже 100 % НКПВ.

5 Калибровка

Калибровку газоанализатора ULTIMA[®] X необходимо проверять с регулярными интервалами [как минимум каждые 6 месяцев] в соответствии со стандартом EN 60079-29-2 и EN 45544-4, а также любыми применяемыми государственными нормами.



Перед самой калибровкой полностью прочитайте все инструкции по калибровке и информацию о работе во взрывоопасной атмосфере в главе о технических характеристиках данного руководства.

Определите все калибровочные компоненты и ознакомьтесь с ними.

Рекомендуется соединить все калибровочные компоненты перед началом калибровки, поскольку необходимо применить к прибору эталонный газ во время 30-секундного обратного отсчёта.

5.1 Основы калибровки

ULTIMA X[®] — газоанализаторы данной серии калибруются на заводе. Несмотря на это, рекомендуется выполнить повторную калибровку прибора после установки. Частота калибровки зависит от продолжительности использования и воздействия химических веществ на датчик. Новые датчики необходимо калибровать часто, пока по данным калибровки не будет ясно, что они стабилизировались. С этого момента частоту калибровки можно сократить и адаптировать к плану, определённом инженером по технике безопасности или руководителем предприятия.



Подключайте питание к газоанализатору ULTIMA X хотя бы за час до выполнения калибровки.

Выполняйте калибровку во время ввода в эксплуатацию, а также через регулярные интервалы. Это обеспечивает оптимальную работу датчика.

Если защитная крышка SensorGard XE используется при калибровке датчика горючих газов, необходимо использовать коэффициент калибровки в 1,2 раза больше, чем концентрация калибровочного газа.

Для калибровки необходимые следующие принадлежности [→ глава 8]:

Контроллер ULTIMA X
Калибратор ULTIMA X
ULTIMA XIR SensorGard^{*)}



Регулятор потока ULTIMA XE
[скорость потока 0,5 л/мин]



ULTIMA XE SensorGard^{*)}
Потоковая насадка ULTIMA XIR



^{*)} см. руководство для контроллера и калибратора ULTIMA



При использовании насоса скорость потока должна составлять от 0,5 до 5 л/мин. На газоотводе необходимо использовать трубку длиной минимум 30 см.

Негорючие химические вещества, уменьшающие чувствительность каталитического датчика

Каталитические датчики горючих газов в участках, где возможна утечка негорючих химических веществ, необходимо калибровать после такого воздействия. Это особенно касается случаев, когда пользователю известно о том, что некоторые вещества снижают чувствительность, например, силаны, силикаты, силиконы и галоиды [соединения, содержащие фтор, хлор, йод и бром].



Список газов, негативно влияющих на электрохимические датчики, см. в таблице "Характеристики чувствительности датчиков" в главе 10.2.

Сброс заблокированных сигналов тревоги

Если заблокированный сигнал тревоги сработал на газоанализаторе ULTIMA X [мигающий дисплей]:

- Сигнал тревоги можно сбросить с помощью инфракрасного пульта дистанционного управления [например, калибратора или контроллера ULTIMA].
- Заблокированный сигнал тревоги сбрасывается следующим инфракрасным сигналом, полученным от калибратора или контроллера [пока не превышает порог срабатывания сигнала тревоги].

Текущая инфракрасная команда игнорируется и интерпретируется как "сброс сигнала тревоги". Если функция заблокированного сигнала тревоги неактивна, можно использовать другие действительные команды ИК.

Выходной сигнал калибровки в газоанализаторах серии ULTIMA® X

Газоанализатор серии ULTIMA X поставляется с отключенным выходным сигналом калибровки, поэтому выходной сигнал будет соответствовать значению концентрации газа во время процесса калибровки. В некоторых случаях желательно включить выходной сигнал калибровки или зафиксировать выход на предварительно заданном выходном значении, чтобы предотвратить включение устройств тревожной сигнализации. Калибровочный сигнал можно включить, используя команду HART #187 или контроллер ULTIMA X [→ глава 10.1 "Управление работой прибора"].

Если калибровочный выходной сигнал включён, выходной сигнал для моделей 4—20 mA составляет 3,75 mA.



Для 25 % кислородного диапазона калибровочный выходной сигнал составляет 21 mA. При необходимости его можно изменить на 3,75 mA.

[→ Руководство по эксплуатации контроллера и калибратора серии ULTIMA/ULTIMA X и команды HART #141 и #181].



Комплекты для калибровки предоставлены для приборов серии ULTIMA X®. Рекомендованные комплекты для калибровки перечислены в руководстве по эксплуатации контроллера и калибратора серии ULTIMA/ULTIMA X.

Процедура калибровки газоанализатора серии ULTIMA® X

Прочитайте все указания по калибровке, прежде чем приступить непосредственно к калибровке. Также определите требуемые калибровочные принадлежности и ознакомьтесь с ними. Во время выполнения калибровки необходимо быстро подать калибровочный газ в прибор. Предварительное подключение всех компонентов поможет легче справиться с калибровкой прибора.

Единственной достоверной проверкой любого газоанализатора является подача газа непосредственно на датчик. Процедуру калибровки следует проводить регулярно.

Значения концентрации калибровочного газа

Газоанализатор серии Ultima X поставляется с предварительно установленным на заводе значением калибровочного газа - →**Установленные на заводе значения калибровочного газа**. Это значение калибровочного газа можно изменить, используя контроллер MSA Ultima или контроллер HART; в противном случае калибровочный газ должен соответствовать предварительно установленной концентрации. Инструкцию по изменению значения калибровочного газа см. в руководстве к контроллеру/калибратору. См. приложение, глава 13, HART Специальная информация для равнозначных команд HART.

Конкретные значения калибровочного газа и испарений для горючих газов перечислены в главе 7.4 и 7.5, "Утверждение технических характеристик ATEX".

Установленные на заводе значения концентрации калибровочного газа

Тип газа	Диапазон	Установленные значения концентрации калибровочного газа
окись углерода	0–100 ppm;	60 ppm
	0-500 ppm	300 ppm
	0-1000 ppm	400 ppm
двуокись серы	0-25 ppm	10 ppm
	0-100 ppm	10 ppm
сероводород	0-10 ppm	5 ppm
	0-50 ppm	40 ppm
	0-100 ppm	40 ppm
	0-500 ppm	250 ppm
окись азота	0-100 ppm	50 ppm
Двуокись азота	0-10 ppm	5 ppm
хлор	0-5 ppm	2 ppm
	0-10 ppm	2 ppm
	0-20 ppm	10 ppm
Цианистый водород	0-50 ppm	10 ppm
Фтористый водород ⁶	0-10 ppm	10 ppm
Двуокись хлора ³	0-3 ppm	1 ppm
Кислород	0-10%	5%
	0-25%	20.8%
Природный газ ²	0-100 % НКПВ	25% НКПВ ¹
пары нефтепродуктов ² [газолин]	0-100 % НКПВ	40% НКПВ ¹
Общие растворители ²	0-100 % НКПВ	55% НКПВ ¹
Не метан ИК ²	0-100%	29% НКПВ ¹
Метан ИК ²	0-100 % НКПВ	50% НКПВ ⁴
фосфин	0-2 ppm	0,5 ppm
арсин	0-2 ppm	1,0 ppm
тетрагидрид германия	0-3 ppm	2,5 ppm
силан	25 ppm	5 ppm
диборан	50 ppm	15 ppm
фтор	0-5 ppm	4,0 ppm
бром	0-5 ppm	2,5 ppm
аммиак	0-100 ppm	25 ppm
	0-1000 ppm	300 ppm
водород	0-1000 ppm	500 ppm

Тип газа	Диапазон	Установленные значения концентрации калибровочного газа
Двуокись этилена ⁵	0-10 ppm	4,0 ppm
Двуокись углерода ИК	0-5000 ppm	3300 ppm
	0-2%	1.5%
	0-5%	3.3%
Хлористый водород	0-50 ppm	40 ppm

¹ Калибровано пропаном [0,6 об. %]

² Информацию о безопасном применении во взрывоопасной среде см. в главе 7.4 и 7.5 "Утверждение технических характеристик ATEX"

³ ClO₂ калиброван Cl₂

⁴ Метан ИК калиброван при 50% НКПВ метана

⁵ Оксид этилена калиброван SO₂.

⁶ Фтористый водород [HF] калиброван хлористым водородом [HCL]

ULTIMA XE/XA для горючих газов

Если выполняется мониторинг окружающей атмосферы газоанализатором ULTIMA XE, измеряемый газ попадает на датчики путем диффузии. В этом случае измеряемые значения меньше, чем измеряемые значения при концентрации газа, подводимой через SensorGard в процессе калибровки.

Если во время мониторинга окружающей атмосферы скорость воздуха выше 1 м/с, отклонения измеряемых значений находятся в пределах, указанных в стандарте EN 60079-29-1:2007. Если скорость воздуха ниже 1 м/с, ограничения, указанные в EN 60079-29-1:2007, выполняются только при снятии защитной крышки SensorGard после калибровки.

Разница давления воздуха во время диффузии и при калибровке не должна быть больше 10 кПа.

5.2 Начальная калибровка

Если на газоанализатор ULTIMA установлен новый датчик, необходимо выполнить начальную калибровку "INITIAL". Эта процедура позволяет прибору получить данные датчика и точно определить правильность выдачи сообщений "CHANGE SENSOR" (заменить датчик) и "CAL FAULT" (сбой калибровки). Кроме того, начальную калибровку необходимо использовать только в случае, если стандартная калибровка не позволяет сбросить условие сбоя из-за применения неправильного калибровочного газа или в иной подобной ситуации.

Начальная калибровка выполняется с помощью:

- **Кнопки** — используя дополнительную кнопку, как описано в [→ глава 12.6 "Калибровка с помощью кнопки RESET"]
- **Коммуникатора HART** - [→ глава 13.12]
- **Калибратора ULTIMA/ULTIMA X** - нажимая на кнопки **ZERO** и **CALIBRATE** одновременно, при этом направлять калибратор на прибор ULTIMA X
- **Контроллера ULTIMA/ULTIMA** - нажимая и удерживая кнопку **SPAN**, пока на дисплее контроллера не появится "**Do Init Cal 1=y**"
- Нажать 1, направляя контроллер на дисплей прибора серии ULTIMA/ULTIMA X.
 - ▷ На дисплее прибора серии ULTIMA® X должен отображаться 30-секундный обратный отсчёт и "**APPLY ZERO GAS**"
 - ▷ Остальная часть процедуры такая же, как для обычной калибровки.
 - ▷ Слово "**iCAL**" на дисплее прибора серии ULTIMA X[®] предназначено для отличия начальной калибровки от обычной калибровки. Если слово "**iCAL**" не появилось, пользователь может прервать калибровку, нажав на кнопку ZERO, CAL или ADDRESS на калибраторе, направляя на прибор; затем повторить процедуру, описанную выше.



Процедуру калибровки можно прервать в любое время 30-секундного обратного отсчёта, просто нажав на кнопку ZERO, CAL или ADDRESS на контроллере/калибраторе, направляя на прибор ULTIMA X, или, при наличии дополнительной кнопки, нажав и отпустив её.

Данную процедуру необходимо начинать, только если установлен новый датчик, иначе индикация срока службы датчика может быть неточной.

На дисплее отображаются указания для пользователя относительно процессов установки нуля и калибровки калибровочным газом, как при обычной калибровке.

5.3 Обычная калибровка

Обычная калибровка содержит процедуры «установки нуля» и «калибровки калибровочным газом», описание которых дано ниже.

Установка нуля с помощью нулевой насадки



Данный метод применим, только если в атмосфере отсутствуют следы обнаруживаемого газа.

В противном случае используйте нулевой газ.

- (1) Разместите нулевую насадку соответствующего комплекта для калибровки над защитной крышкой SensorGard и подождите две минуты.
- (2) Продолжайте установку нуля с указанного ниже пункта [7].

Установка нуля с использованием баллона с нулевым газом

- (1) Извлеките баллон с нулевым газом и регулятор потока из комплекта для калибровки.
- (2) Навинтите регулятор потока на верхнюю часть баллона с нулевым газом.
- (3) Наденьте меньший конец шланга из комплекта для калибровки на выходной штуцер регулятора потока.
- (4) При использовании комплекта для калибровки 40 наденьте другой конец шланга на впускной штуцер защитной крышки SensorGard.
- (5) При использовании комплекта для калибровки 41 используйте калибровочную насадку [с отверстием для шланга].
 - протолкните шланг через отверстие внизу насадки,
 - наденьте конец шланга на входной патрубок датчика и полностью наденьте калибровочную насадку на весь патрубок датчика.
- (6) Откройте поток нулевого газа поворотом ручки регулятора потока.
- (7) Направьте калибратор/контроллер на дисплей газоанализатора ULTIMA X и нажмите кнопку CALIBRATE.



Процедуру установки нуля или калибровки можно прервать в любой момент во время 30-секундного обратного отсчёта, направив калибратор/контроллер на дисплей газоанализатора и нажав на любую кнопку или, при наличии дополнительной кнопки, нажав и отпустив её.



Для кислородных приборов отсутствует 30-секундный обратный отсчёт, установка нуля выполняется электронным способом.

На дисплее отображается:

- Обратный отсчёт от 30 до 0 секунд
- Индикаторы APPLY ZERO GAS [→ Рис. 10].

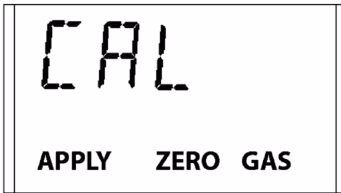


Рис. 10 Указание о подаче нулевого газа

- (8) После завершения 30-секундного обратного отсчёта:
- На дисплее будут попеременно отображаться CAL и числовое значение, которое является фактическим показателем концентрации газа, фиксируемой датчиком.
 - После того, как показания концентрации газа стабилизируются, попеременное отображение заканчивается, и если калибровка прошла успешно, на дисплее появится сообщение END.
- (9) Если используется нулевая насадка, снимите её.
- (10) При использовании баллона нулевого газа перекройте вентиль регулятора потока и снимите трубку с SensorGard.



Если выходящий сигнал калибровки был включён во время калибровки, он будет сохранять значение SENSOR CAL еще две минуты после того, как на экране появится сообщение END.

Если отображается сообщение CAL FAULT, то это указывает на следующее:

- Установка нуля газоанализатора серии ULTIMA X[®] не выполнена.
- Газоанализатор серии ULTIMA X[®] работает с калибровочными параметрами, которые были заданы до начала калибровки [→ глава 11.3 "Инструкции по поиску и устранению неисправностей"].

Чтобы удалить сообщение CAL FAULT, должна быть выполнена полная, успешная процедура калибровки.

Газоанализатор серии ULTIMA X позволяет выполнять автоматическую регулировку нуля только в предварительно установленном диапазоне. Вне данного диапазона невозможно выполнение исправлений, например, когда подключен пустой или несоответствующий газовый баллон, или поток газа не начался в течение 30-секундного периода обратного отсчёта.

- Если выполнялась только установка нуля, процедура завершена, и пользователь должен уложить калибровочное оборудование в комплект для калибровки.
- Если выполнялась калибровка, то ULTIMA продолжит процедуру калибровки тестовым газом, которая описана ниже.

Калибровка калибровочным газом

В процессе стандартной калибровки газоанализатор серии ULTIMA® X автоматически начинает обратный отсчёт калибровки чувствительности после успешной установки нуля. Обратный отсчёт калибровки чувствительности длится 30 секунд [→ Рис. 11].



Во время 30-секундного обратного отсчёта можно прервать процедуру калибровки чувствительности в любой момент, направив калибратор/контроллер на дисплей газоанализатора ULTIMA и нажав на любую кнопку. В качестве альтернативы можно нажать и отпустить дополнительную кнопку на газоанализаторе ULTIMA, если таковая имеется.

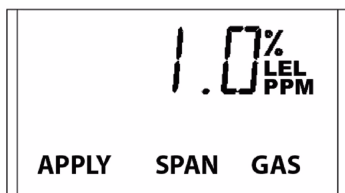


Рис. 11 Указание о подаче калибровочного газа

- (1) Возьмите баллон с калибровочным газом и регулятор потока из комплекта для калибровки
- (2) Установите регулятор потока на верхней части баллона.
- (3) Наденьте меньший конец шланга из комплекта для калибровки на выходной штуцер регулятора потока.
- (4) При использовании комплекта для калибровки 40 наденьте другой конец шланга на впускной штуцер защитной крышки SensorGard.

- (5) При использовании комплекта для калибровки 41 пользуйтесь калибровочной насадкой с отверстием для шланга.
- протолкните шланг через отверстие внизу насадки,
 - подключите конец шланга к входному патрубку датчика и
 - наденьте калибровочную насадку на весь входной патрубок датчика.
- (6) Откройте поток калибровочного газа, повернув ручку регулятора потока.
- Калибровочный газ должен быть подан в течение 30-секундного обратного отсчёта.
 - Если на газоанализаторе ULTIMA X появится сообщение CAL FAULT до того, как был подан калибровочный газ, значит, установилось стабильное значение концентрации газа, в результате чего прибор будет использовать неправильные показания для определения чувствительности.
 - Для устранения данной ошибки необходимо начать процесс калибровки сначала.

После завершения 30-секундного обратного отсчёта:

- На дисплее попеременно отображаются CAL и числовое значение, которое соответствует текущей концентрации газа, фиксируемой датчиком.
- После того, как значение газа стабилизировалось, попеременное отображение заканчивается. Если калибровка прошла успешно, то примерно на 2 секунды появится сообщение END [→ Рис. 12].

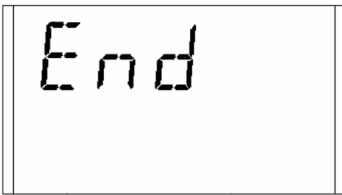


Рис. 12 Калибровка завершена



Никакие регулировки со стороны пользователя не нужны.

На дисплее появится значение концентрации калибровочного газа, когда калибровочный газ поступает в газоанализатор ULTIMA X .

- (7) Перекройте поток газа, повернув ручку регулятора потока.



Если выходной сигнал калибровки был включён во время калибровки, он будет сохранять значение SENSOR CAL еще две минуты после того, как на экране появится сообщение END.

- Отображаемое значение должно соответствовать условиям окружающей среды.

Если отображается сообщение CAL FAULT, то это указывает на следующее:

- Калибровка газоанализатора серии ULTIMA® X не выполнена.
- Газоанализатор серии ULTIMA X работает с калибровочными параметрами, которые были заданы до начала калибровки [→ глава 11.3 "Инструкции по поиску и устранению неисправностей"].

Чтобы удалить сообщение CAL FAULT, должна быть выполнена полная, успешная процедура калибровки.

- (8) После успешной калибровки, снимите шланг с регулятора потока, отвинтите его от баллона и положите компоненты в комплект для калибровки.

Калибровка XIR

Хотя можно выполнять полную калибровку газоанализатора ULTIMA XIR, нуля и чувствительности, для правильной калибровки газоанализатора достаточно выполнить калибровку без газа.

Как правило, достаточно одной только установки нуля, так как всякое ухудшение в работе датчика связано, как правило, с небольшими отклонениями отклика датчика вследствие дрейфа нуля, которые, в свою очередь, соответственно влияют на его рабочую чувствительность

Восстановление положения нуля датчика обычно достаточно для восстановления его рабочей чувствительности.

- (1) Установка нуля выполняется нажатием кнопки ZERO на калибраторе или контроллере [или с помощью дополнительной калибровки с помощью кнопок, как это описано в главе 12.6, "Калибровка с помощью кнопки RESET"] и следуя инструкциям по установке нуля в главе 5.3.
- (2) После выполнения установки нуля выполните проверку чувствительности, чтобы убедиться в правильной работе. Если проверка чувствительности окончилась неудачно, выполните полную калибровку.



Для калибровки датчика XIR с помощью потоковой насадки временно замените потоковую насадку калибровочной [поставляется с прибором] и выполните калибровку.



Внимание!

После выполнения установки нуля и/или процедуры с применением контрольного газа необходимо снять калибровочную насадку с защитной крышки датчика XIR, в противном случае датчик не будет работать правильно.

Протокол калибровки

Газоанализатор серии ULTIMA® X сохраняет дату последней успешной калибровки. Контроллер ULTIMA/ULTIMA X может использоваться для отображения этой даты на ЖК-дисплее.

6 Техобслуживание

ULTIMA X[®] — газоанализаторы данной серии непрерывно выполняют самопроверку. При обнаружении проблемы отображается соответствующее сообщение об ошибке [→ глава 11.3 "Инструкции по поиску и устранению неисправностей"].

При обнаружении критической ошибки на выходе устанавливается сигнал состояния неисправности.

- Для моделей с выходным сигналом 4—20 мА выходной сигнал неисправности 3,0 мА.
- Сообщение CHANGE SENSOR не является ошибкой и не влияет на выходной сигнал.



Сообщения, которые может увидеть пользователь, показаны в 11.1 и 11.2.



Внимание!

При выполнении работ по обслуживанию прибора, описанных в данном руководстве, используйте только оригинальные запасные части MSA. Ремонт или модификация газоанализатора серии ULTIMA X[®] выходящие за рамки данных инструкций или произведенные лицами, не являющимися уполномоченным MSA сервисным персоналом, могут серьёзно ухудшить характеристики прибора.

6.1 Порядок чистки ULTIMA XIR



Перед чисткой окна датчика ULTIMA XIR отключите сигнальные реле с помощью контроллера ULTIMA/ULTIMA X. Это предотвращает включение сигнализации во время чистки.

Время отклика увеличивается при наличии значительных отложений пыли на защитной крышке XIR SensorGard. Необходимо регулярно выполнять проверку наличия пыли.



Внимание!

Не помещайте посторонние предметы вблизи зоны анализа датчика [за исключением описанных в "Процедуре чистки ULTIMA XIR"], в противном случае инфракрасный луч может быть частично заблокирован, что приведёт к неправильным показаниям датчика. Для правильной работы датчика все посторонние предметы должны быть удалены из зоны анализа. Подобным же образом, после очистки окон водой или изопропиловым спиртом любые остатки после процедуры чистки должны быть полностью удалены перед возвращением прибора в эксплуатацию. Проверка реакции датчика на нулевой газ является лучшим способом убедиться в отсутствии остатков чистящих веществ на датчике и стабильности показаний датчика перед выполнением калибровки нуля или чувствительности датчика [→ глава 5, "Калибровка"]

- (1) Удалите защитную или потоковую насадку.
- (2) Поместите непрозрачный предмет [кусок бумаги, картона, и т. п.] между источником света из окна и зеркалом, чтобы полностью перекрыть путь свету на две или три секунды.
 - ▷ Газоанализатор ULTIMA XIR перейдёт на две минуты в режим чистки.



Во время режима чистки датчик не реагирует на наличие газа.

-
- ▷ В это время ток на аналоговом выходе составляет 3,0 мА.
 - ▷ Дисплей указывает на низкий сигнал.
- (3) Хотя оба окна изготовлены из весьма прочного материала, который трудно поцарапать, избегайте прилагать чрезмерное давление при их очистке. Для удаления веществ, отложившихся на окнах, лучше всего подходят ватные палочки.
 - Для протирания окон и удаления с них пыли пользуйтесь сухой палочкой или палочкой, смоченной в дистиллированной воде.
 - После этого воспользуйтесь ещё одной чистой сухой палочкой для удаления остатков воды.
 - Для удаления устойчивых отложений твёрдых или жидких веществ и масляной плёнки используйте палочку, смоченную в изопропиловом спирте. После этого ещё раз очистите окно с помощью палочки, смоченной в дистиллированной воде, затем окончательно высушите ещё одной ватной палочкой.
 - Избегайте использовать чрезмерное количество воды или спирта во время чистки, затем осмотрите окно, чтобы убедиться, что его поверхность чистая.
 - Устройство остаётся в режиме чистки минимум две минуты. Если активная чистка всё ещё выполняется по завершении данного периода, датчик обнаруживает движение объекта на световом пути и автоматически продлевает режим чистки на 15 секунд. 15-секундные продления режима чистки продолжают до отсутствия обнаружения движения.



Когда процесс чистки завершён, не забудьте убрать все объекты со светового пути.

-
- (4) При выходе из режима чистки устройство возвращается в нормальный режим работы. После использования воды или изопропилового спирта не одевайте защитную крышку ещё 15 минут, чтобы дать датчику полностью высохнуть, прежде чем продолжить его использование для контроля наличия горючих газов.
 - (5) Замените защитную или потоковую насадку.
 - (6) После чистки окон рекомендуется проверить реакцию датчика на нулевой и калибровочный газ.

6.2 Замена датчика ULTIMA XE/XA

Единственным обслуживаемым элементом является сам датчик, который имеет ограниченный срок службы. Если появилось сообщение CHANGE SENSOR [→ Рис. 13], срок службы датчика почти закончился. Датчик необходимо заменить другим такого же типа.

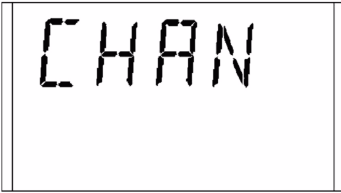


Рис. 13 На дисплее появилась бегающая строка CHANGE SENSOR



Внимание!

Осторожно обращайтесь с датчиком, датчик электрохимического типа является герметичным сосудом, который содержит едкий электролит.

Не допускайте попадания вытекшего электролита на кожу, глаза или одежду во избежание ожогов.

Если произошел контакт с электролитом, немедленно промойте поражённый участок большим количеством воды. При попадании в глаза тщательно промывайте их водой 15 минут и обратитесь к врачу.



Датчик с утечкой нельзя устанавливать в корпус датчика. Утилизируйте датчики с утечками в соответствии с местными нормативными актами.

Датчики для замены можно заказать в MSA [Данные для заказа → глава 8.2].



Внимание!

Для газоанализаторов ULTIMA XE/XA вывинтите датчик — минимум три полных оборота [максимум четыре оборота из плотно завинченного положения], подождите 10 секунд и вывинтите датчик полностью. Несоблюдение данного предупреждения может привести к возгоранию опасной атмосферы.



Задержка выходного сигнала включена на момент поставки газоанализаторов серии ULTIMA X®

Это значит, что сообщение об ошибке задерживается на 60 секунд. Поэтому датчик можно заменить без отображения сообщения ERROR.

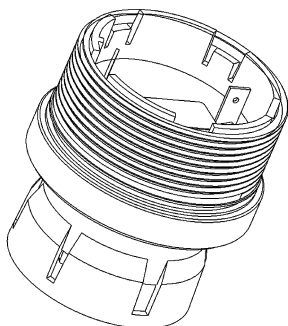


Рис. 14 Датчик и защитная крышка SensorGard

- (1) Вывинтите датчик из газоанализатора серии ULTIMA X[®] [→ Рис. 14].
- (2) Определите тип и приобретите необходимый датчик.
- (3) Замените датчик.



Уставки сигналов тревоги и функции реле [под напряжением/без напряжения] не изменяются при замене датчика одного и того же типа газа.

Уставки сигналов тревоги и функция реле от минимального к максимальному / от максимального к минимальному изменяются на настройки нового датчика, если установленный датчик заменяется датчиком другого типа.

- (4) Газоанализатор серии ULTIMA X[®] поставляется с включённой задержкой для замены датчика. Это значит, что сигнал отказа на выходе 4—20 мА и срабатывание реле FAULT будут задержаны на 60 секунд после получения сообщения об отсутствии датчика в приборе. Такая настройка позволяет оператору заменять модули датчика без индикации FAULT.
- (5) Смотрите главу «Калибровка».

7 Технические данные

7.1 Габаритные размеры, масса

Типы газов		Горючие газы, кислород и токсичные газы	
XE	Габаритные размеры	Ш x B x Г [мм]:	162 x 262 x 100
	Масса	прибл. 5 кг	
XIR	Габаритные размеры	Ш x B x Г [мм]:	320 x 150 x 100
	Масса	прибл. 4,75 кг	
XA	Габаритные размеры	Ш x B x Г [мм]:	130 x 240 x 76
	Масса	прибл. 0,7 кг	

7.2 Рабочие характеристики

Типы газов		Горючие газы, кислород и токсичные газы	
Температурный диапазон	Токсичные газы и кислород	Рабочий диапазон	от 0 °С до 40 °С
		Расширенный диапазон *)	от -20 °С до +50 °С
		Рабочий диапазон NH ³	от 0 °С до 30 °С
		Расширенный диапазон NH ³ ; CL ₂ ; ClO ₂ *)	от -10 °С до 40 °С
		Калибровка в пределах диапазона рабочей температуры.	
	Горючий газ, каталитический	Одинарный модуль	от -40 °С до +60 °С
Двойной модуль			
Горючий газ, ИК	Одинарный модуль	от -40 °С до +60 °С	
	Двойной модуль		
Дрейф	Дрейф нуля	Менее 5 % в год, как правило, XIR этилен: ≤ 4 % за 3 месяца	
	Дрейф чувствительности	Менее 10 % в год, как правило	
Уровень шумов		Менее 1 % FS	
Время прогрева		Менее 45 с	
Температура при хранении		от -40 °С до +60 °С или ограничения датчика	
Время смены этапов	Время достижения 20 % полной шкалы - Токсичные газы	Менее 12 с	[как правило, 6 с]
		Менее 20 с	
	Время достижения 50 % шкалы - Токсичные газы	Менее 30 с	[как правило, 12 с]
		Менее 45 с	
Время отклика датчика	Газ	ULTIMA XE, кислород	
		t20	t90
	Кислород	≤ 10 с	≤ 40 с **)

*) В расширенном диапазоне температур датчик может не соответствовать всем указанным параметрам

**) Время отклика t90 может увеличиться до 50 секунд при использовании защитной крышки SensorGard.

Типы газов		Горючие газы, кислород и токсичные газы			
	Газ	ULTIMA XE, горючие		ULTIMA XIR	
		t50	t90	t50	t90
Время отклика с защитной крышкой датчика / защитой от воздействия окружающей среды	Метан	≤ 15 с	≤ 35 с	≤ 15 с	≤ 35 с
	пропан	≤ 25 с	≤ 55 с	≤ 15 с	≤ 45 с
	этилен			≤ 15 с	≤ 40 с
	п-пентан	≤ 30 с	≤ 65 с	≤ 15 с	≤ 45 с
Давление	80—120 кПа	XE: = 8 % НКПВ пропан			
Скорость воздуха	0—6 м/с	XE: = 9 % НКПВ			
Часы реального времени и память параметров		Срок службы литиевых резервных батарей = 8 лет			
Влажность	Токсичные газы и кислород	от 15 % до 95 % отн. влажности, без конденсации, макс. 24 часа [относительная влажность от 15 до 60% [SO ₂ **]]			
		от 35 % до 95 % отн. влажности, без конденсации, долговременно			
	Горючие газы	от 5 % до 95 % отн. влажности			
Срок службы датчика с даты изготовления	Горючие газы, каталитический	3 года, как правило			
	Токсичные газы и кислород Датчик NH ₃ ***	2 года, как правило			
	Гарантия полной замены	XE 1 год; XIR 2 года; XIR источник 10 лет			
Требования к электрическим соединениям	MA, выход	Токсичные газы и кислород	2- или 3-проводное		
		Горючие газы	3-проводное		

**Датчик SO₂ не следует использовать в запылённой или влажной среде.

***Датчик 0—100 ppm NH₃ уменьшает свой ресурс работоспособности на 10% от номинала на каждые 200 ppm/час воздействия. Датчик 0—1000 ppm NH₃ уменьшает свой ресурс работоспособности на 10% от номинала на каждые 1500 ppm/час воздействия.

Типы газов		Горючие газы, кислород и токсичные газы		
Входная мощность [для приборов с внутренними реле — см. главу 12]	мА версии	Токсичные газы и кислород	19—30 В пост. тока	макс. 24 мА при 24 В пост. тока
		Горючие газы, каталитический	19—30 В пост. тока	макс. 160 мА при 24 В пост. тока
		Горючие газы, ИК	19—30 В пост. тока	макс. 200 мА при 24 В пост. тока
Выходной сигнал	4—20 мА	Горючие газы	3-проводной источник тока	
		Токсичные газы и кислород	2-проводной, сток тока или 3-проводной источник тока	

7.3 Точность измерений

Газ	Линейность	Воспроизводимость
Окись углерода	$\pm 2\%$ FS	$\pm 1\%$ FS или 2 ppm
Кислород	0—25 % об. $\pm 2\%$ FS	$\pm 1\%$ FS
Сероводород	0—10 % об. $\pm 3\%$ FS	$\pm 1\%$ FS или 2 ppm
Хлор	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 5\%$ FS или 1 ppm
Двуокись серы	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 1\%$ FS или 2 ppm
Окись азота	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 1\%$ FS или 2 ppm
Двуокись азота	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 4\%$ FS или 1 ppm
Хлористый водород	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm
Цианистый водород	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 4\%$ FS или 2 ppm
Горючий газ, каталитический	< 50 % НКПВ $\pm 3\%$ FS > 50 % НКПВ $\pm 5\%$ FS	$\pm 1\%$ FS
Горючий газ, ИК метан, пропан	< 50 % НКПВ $\pm 2\%$ FS > 50 % НКПВ $\pm 5\%$ FS	$\pm 2\%$ FS
Двуокись хлора	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 5\%$ FS или 1 ppm
Оксид этилена	$\pm 10\%$ FS	$\pm 5\%$ FS
Аммиак	$\pm 10\%$ FS	$\pm 5\%$ FS
Водород	$\pm 5\%$ FS	$\pm 5\%$ FS
Фосфин	$\pm 10\%$ FS	$\pm 10\%$ FS
Арсин	$\pm 10\%$ FS	$\pm 10\%$ FS
Германий	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 10\%$ FS
Силан	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 1\%$ FS или 2 ppm
Диборан	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 1\%$ FS или 2 ppm
Фтор	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 5\%$ FS или 2 ppm
Бром	$\pm 10\%$ FS или 2 ppm	$\pm 5\%$ FS или 2 ppm

7.4 ULTIMA XE – Утверждение технических характеристик ATEX



При контроле горючего газа, выполняемого в целях безопасности, прибор ULTIMA XE должен быть откалиброван с помощью известной концентрации контролируемого газа.

Нижние концентрационные пределы взрываемости [НКПВ] газов и паров в следующей таблице были взяты из стандарта EN 60079-29-1:2007. Для газов и паров, отсутствующих в перечне стандарта EN 60079-29-1:2007, нижние концентрационные пределы взрываемости [НКПВ] были взяты из базы данных ChemSafe [компания Dechema, Франкфурт]. Местные нормы могут устанавливать другие значения НКПВ; всегда проверяйте правильность используемых значений.

Рекомендуется выполнять установку нуля модели ULTIMA XE с помощью чистого воздуха, не содержащего горючего газа, и калибровочного газа с концентрацией около 50 % НКПВ в воздухе, где будет контролироваться этот газ. В таблице показана относительная реакция датчика горючего газа ULTIMA XE на различные газы и пары, после калибровки пропаном с концентрацией в воздухе 50% НКПВ. При использовании, не связанном с безопасностью, датчик горючего газа ULTIMA XE может быть откалиброван с помощью коэффициентов относительной реакции, показанных в таблице, и пропана с концентрацией в воздухе 50% НКПВ. При использовании коэффициента относительной реакции для калибровочного газа, ожидаемое отклонение от истинной концентрации газа составляет ± 20 %.

Пример справочной калибровки для 50 % метанола:

- | | | |
|-----|---|---|
| (1) | Относительный фактор отклика для метанола из таблицы в этой главе | = 0,79 |
| (2) | Концентрация пропана в используемом калибровочном газе | = 0,89 об.% C ₃ H ₈ |
| (3) | Объёмная концентрация пропана для 100 % НКПВ | = 1,7 об.% |
| (4) | Концентрация пропана в калибровочном газе в % НКПВ | |
| | $\% \text{ НКПВ} = 0,89 \text{ об. \% C}_3\text{H}_8 \times \frac{100 \% \text{ НКПВ}}{1,7 \text{ об. \% C}_3\text{H}_8}$ | = 52,4 % НКПВ |
| (5) | Установка калибровки газа | = 52,4 % НКПВ x 0,79 = 41,4 % НКПВ |

Относительные факторы отклика ULTIMA XE

Относительные факторы отклика контролируемых газов при объёмной концентрации пропана в калибровочном газе 0,89 %.

Измеряемый газ	100 % НКПВ в % об.	Относительный фактор отклика	Время отклика [t50] *)	Время отклика [t90] *)
Ацетон	2,5 % об.	0,94	≤ 19 с	≤ 49 с
Ацетилен	2,3 % об.	0,73	≤ 12 с	≤ 25 с
Аллиловый спирт [50 °С]	2,5 % об.	0,81	≤ 14 с	≤ 52 с
[ТВС] бензин 65/95	1,1 % об.	1,28	≤ 12 с	≤ 33 с
1,3- бутадиен	1,4 % об.	0,96	≤ 16 с	≤ 34 с
Изобутан	1,5 % об.	1,07	≤ 17 с	≤ 36 с
н-бутан	1,4 % об.	1,13	≤ 16 с	≤ 38 с
2-бутанон	1,8 % об.	1,19	≤ 12 с	≤ 46 с
и-бутилен	1,6 % об.	0,92	≤ 16 с	≤ 37 с
Циклогексан	1,2 % об.	1,25	≤ 13 с	≤ 30 с
Циклопентан	1,4 % об.	1,15	≤ 19 с	≤ 47 с
Диэтиловый эфир	1,7 % об.	1,13	≤ 18 с	≤ 41 с
Этан	2,5 % об.	0,79	≤ 14 с	≤ 30 с
Этанол	3,1 % об.	0,90	≤ 10 с	≤ 27 с
Этилен	2,3 % об.	0,77	≤ 13 с	≤ 27 с
Этилацетат	2,2 % об.	1,07	≤ 19 с	≤ 59 с
Оксид этилена	2,6 % об.	0,94	≤ 15 с	≤ 37 с
н-гексан	1,0 % об.	1,48	≤ 12 с	≤ 28 с
Метанол	5,5 % об.	0,79	≤ 16 с	≤ 41 с
п-пентан	1,4 % об.	1,13	≤ 19 с	≤ 46 с
Пропан	1,7 % об.	1,00	≤ 11 с	≤ 26 с
2-пропанол	2,0 % об.	1,07	≤ 11 с	≤ 34 с
Пропен	2,0 % об.	0,76	≤ 14 с	≤ 30 с
Окись пропилена	1,9 % об.	1,03	≤ 18 с	≤ 43 с
Водород	4,0 % об.	0,56	≤ 8 с	≤ 15 с

*) Время отклика датчика ULTIMA XE с регулятором потока и скоростью потока 1 л/мин.

7.5 ULTIMA XIR – Утверждение технических характеристик ATEX



При контроле горючего газа, выполняемом в целях безопасности, прибор ULTIMA XIR должен быть откалиброван с помощью известной концентрации контролируемого газа.

Нижние концентрационные пределы взрываемости [НКПВ] газов и паров в следующих таблицах были взяты из стандарта EN 60079-29-1:2007. Для газов и паров, отсутствующих в перечне стандарта EN 60079-29-1:2007, нижние концентрационные пределы взрываемости [НКПВ] были взяты из базы данных ChemSafe [компания Dechema, Франкфурт]. Местные нормы могут устанавливать другие значения НКПВ, обязательно убедитесь, что используются правильные значения.

Рекомендуется выполнять установку нуля модели ULTIMA XIR с помощью чистого воздуха, не содержащего измерительного газа, и калибровочного газа с концентрацией около 50 % НКПВ в воздухе, где будет контролироваться измерительный газ. При невозможности использовать измеряемый газ для калибровки можно использовать концентрацию газа сравнения пропана [C_3H_8] вместе с относительными факторами отклика, указанными в таблице. При использовании калибровочного метода ожидаемое отклонение от истинной концентрации газа составляет ± 20 %.

Эти коэффициенты относительной реакции применимы только при температуре окружающей среды 20 °C, если не указано иное.

Пример относительной калибровки для метанола при использовании пропана:

- | | | |
|-----|---|----------------------|
| (1) | Относительный фактор отклика для метанола из таблицы в этой главе | = 0,70 |
| (2) | Концентрация пропана в используемом калибровочном газе | = 0,89 об.% C_3H_8 |
| (3) | Объёмная концентрация пропана для 100 % НКПВ | = 1,7 об.% |
| (4) | Концентрация пропана в калибровочном газе в % НКПВ | |

$$\% \text{ НКПВ} = 0,89 \text{ об.\% } C_3H_8 \times \frac{100 \% \text{ НКПВ}}{1,7 \text{ об.\% } C_3H_8} = 52,4 \% \text{ НКПВ}$$

- | | | | |
|-----|---------------------------|----------------------|----------------------|
| (5) | Установка калибровки газа | = 52,4 % НКПВ x 0,70 | = 36,7 % НКПВ |
|-----|---------------------------|----------------------|----------------------|

Относительные факторы отклика датчика ULTIMA XIR для калибровочного газа пропана

Измеряемый газ	100 % НКПВ в % об.	Кривая линейаризации	Концентрация газа сравнения [пропан]	Относительный фактор отклика
Ацетон	2,5 % об.	(8) этилен	0,25 % об.	3,31
аллиловый спирт [50 °C]	2,5 % об.	(2) пропан	0,25 % об.	3,31
[ТВС] бензин 65/95	1,1 % об.	(2) пропан	0,89 % об.	1,10
1,3- бутadiен	1,4 % об.	(8) этилен	0,25 % об.	5,97
изобутан	1,5 % об.	(4) бутан	0,89 % об.	1,08
н-бутан	1,4 % об.	(4) бутан	0,89 % об.	1,08
2-бутанон	1,8 % об.	(2) пропан	0,41 % об.	2,06
и-бутилацетат	1,3 % об.	(2) пропан	0,89 % об.	1,46
н-бутилацетат [50 °C]	1,3 % об.	(2) пропан	0,89 % об.	1,41
и-бутилен	1,6 % об.	(6) гексан	0,41 % об.	1,95
Циклопентан	1,4 % об.	(7) циклопентан	0,89 % об.	0,94
Диэтиловый эфир	1,7 % об.	(2) пропан	0,89 % об.	1,22
Этан	2,5 % об.	(3) этан	0,89 % об.	0,90
Этанол	3,1 % об.	(6) гексан	0,89 % об.	1,06
Этилацетат	2,2 % об.	(2) пропан	0,61 % об.	1,52
Оксид этилена	2,6 % об.	(6) гексан	0,41 % об.	1,91
н-гексан	1,0 % об.	(6) гексан	0,89 % об.	1,27
Метанол	5,5 % об.	(3) этан	0,89 % об.	0,70
н-нонан	0,7 % об.	(2) пропан	0,89 % об.	1,37
п-пентан	1,4 % об.	(2) пропан	0,89 % об.	0,99
Пропан	1,7 % об.	(2) пропан	0,85 % об.	1,00
2-пропанол	2,0 % об.	(6) гексан	0,61 % об.	1,30
Пропилен	2,0 % об.	(2) пропан	0,41 % об.	2,32
Окись пропилена	1,9 % об.	(2) пропан	0,61 % об.	1,44

Измеряемый газ	100 % НКПВ в % об.	Кривая линеаризации	Концентрация газа сравнения [пропан]	Относительный фактор отклика
толуол	1,1 % об.	(8) этилен	0,25 % об.	3,75
Ксилол	0,96 % об.	(2) пропан	0,41 % об.	2,56

Время отклика с измерительным газом при использовании потоковой насадки ULTIMA XIR [скорость потока 1 л/мин.]: 50 = 10 с, t_{90} = 30 с.

Относительная реакция ULTIMA XIR при 50 % НКПВ

Реакция ULTIMA XIR при концентрации измеряемого газа 50 % НКПВ, при настройке кривой линеаризации № 2 [пропан] и калибровке в чистом воздухе с концентрацией пропана 50 % НКПВ, показана ниже для разных горючих газов и паров.

При использовании относительного фактора отклика для калибровочного газа, ожидаемое отклонение от истинной концентрации измеряемого газа составляет ± 20 %.

Измеряемый газ	100 % НКПВ в % об.	Показания при концентрации измеряемого газа 50 % НКПВ
Ацетон	2,5 % об.	15 % НКПВ
Ацетилен	2,3 % об.	0 % НКПВ
Аллиловый спирт [50 °C]	2,5 % об.	16 % НКПВ
Аммиак	15 % об.	0 % НКПВ
[TBC] бензин 65/95	1,1 % об.	46 % НКПВ
1,3- бутадиен	1,4 % об.	7 % НКПВ
изобутан	1,5 % об.	49 % НКПВ
н-бутан	1,4 % об.	47 % НКПВ
2-бутанон [МЕК]	1,8 % об.	25 % НКПВ
и-бутилацетат	1,3 % об.	34 % НКПВ
н-бутилацетат	1,3 % об.	36 % НКПВ
и-бутилен	1,6 % об.	25 % НКПВ
Циклогексан	1,2 % об.	31 % НКПВ
Циклопентан	1,4 % об.	53 % НКПВ
Диэтиловый эфир	1,7 % об.	42 % НКПВ
Уксусная кислота [50°C]	4,0 % об.	78 % НКПВ
Уксусный ангидрид [50°C]	2,0 % об.	2 % НКПВ
Этан	2,5 % об.	56 % НКПВ
Этанол	3,1 % об.	48 % НКПВ
Этилен	2,3 % об.	8 % НКПВ
Этилацетат	2,2 % об.	33 % НКПВ
Оксид этилена	2,6 % об.	27 % НКПВ

Измеряемый газ	100 % НКПВ в % об.	Показания при концентрации измеряемого газа 50 % НКПВ
н-гексан	1,0 % об.	40 % НКПВ
Метанол	5,5 % об.	73 % НКПВ
н-нонан	0,7 % об.	37 % НКПВ
п-пентан	1,4 % об.	51 % НКПВ
пропан	1,7 % об.	50 % НКПВ
2-пропанол	2,0 % об.	40 % НКПВ
пропилен	2,0 % об.	22 % НКПВ
Окись пропилена	1,9 % об.	35 % НКПВ
толуол	1,1 % об.	15 % НКПВ
Водород	4,0 % об.	0 % НКПВ
Ксилол	0,96 % об.	20 % НКПВ

8 Информация для заказа

8.1 Газоанализаторы, принадлежности

Описание	Арт. №
Светодиод/опции реле	
Печатная плата ULTIMA XE/IR, без реле, без светодиодов, 2-проводная	10044388
Печатная плата ULTIMA XE/IR, без реле, со светодиодами, 3-проводная	10044385
Печатная плата ULTIMA XE/IR, с реле, со светодиодами, 3-проводная	10044384
ULTIMA XE/XIR с HART, без реле, без светодиодов, 2-проводной	10097872
ULTIMA XE/XIR с HART, без реле, со светодиодами, 3-проводной	10097873
ULTIMA XE/XIR с HART, с реле, со светодиодами, 3-проводной	10097874

Описание	Арт. №
Принадлежности	
Калибровочная насадка ULTIMA XE	10020030
ULTIMA XE SensorGard	10028904
ULTIMA XIR SensorGard	10041265
Калибровочная насадка ULTIMA XIR	10041533
Потоковая насадка ULTIMA XE	10041866
Потоковая насадка ULTIMA XIR	10042600
Контроллер ULTIMA	10044459
Калибратор ULTIMA	10044470
Кабельная муфта M25 EEx d	10045619
Кабельная муфта M20 EEx d	10045880
Переходник с M25 на M20 EEx de	10045881
Монтажная скоба ULTIMA XE	10047561
Монтажная скоба дистанционного датчика ULTIMA	10047562
Кнопка СБРОС "RESET" [внешняя]	10074014
Монтажный комплект труб	по запросу

Корпуса	s" NPT	25 мм
Корпус ULTIMA XE/XIR без клеммных колодок	10044380	10044382
Корпус ULTIMA XE/XIR с клеммными колодками	10044381	10044383
ULTIMA XE, реактивный локальный датчик + модуль HART	10097875	10097879
ULTIMA XE/XIR, неактивный локальный датчик + порт HART	10097876	10097880
ULTIMA XE, реактивный выносной датчик + порт HART	10097877	10097921
ULTIMA XE/XIR неактивный выносной датчик	10098926	10098925
ULTIMA XE/XIR, модуль HART	10098928	10098927
ULTIMA XE/XIR, неактивный выносной датчик + порт HART	10097878	10097922
ULTIMA XE/XI, корпус выносного датчика, EExe, M25	---	10044458
ULTIMA XE/XI, корпус выносного датчика, EExd, 3/4"	10044457	---

8.2 Запасные части

Описание	Арт. №	
Окись углерода, 0—100 ppm	10044471	
Окись углерода, 0—500 ppm	10044472	
Кислород, 0—10 % — компенсированный	10044473	
Кислород, 0—25 % — компенсированный	10044474	
Сероводород, 0—10 ppm	10044475	
Сероводород, 0—50 ppm	10044476	
Сероводород, 0—100 ppm	10044477	
Окись азота, 0—100 ppm	10044478	
Двуокись азота, 0—10 ppm	10044532	
Цианистый водород, 0—50 ppm	10044479	
Хлористый водород, 0—50 ppm	10044533	
Хлор, 0—5 ppm	10044531	
Двуокись хлора, 0—3 ppm	10044534	
Горючий газ, 0—100% НКПВ, группа газа 1	10044480	
Горючий газ, 0—100% НКПВ, группа газа 2	10044481	
Горючий газ ИК — группа газа 4	10044483	
Фосфин, 0—2 ppm	10044486	
Арсин, 0—2 ppm	10044487	
Силан, 0—25 ppm	10044488	
Тетрагидрид германия, 0—3 ppm	10044489	
Диборан, 0—50 ppm	10044500	
Бром, 0—5 ppm	10044535	
Фтор, 0—10 ppm	10044537	
Аммиак, 0—50 ppm	10044538	
Аммиак, 0—100 ppm	10056993	
Водород, 0—1000 ppm	10044501	
	Резьба 5"	Резьба 25 мм
ИК датчик, 0—100 % НКПВ, группа 3	10044482	10044484
ИК датчик, 0—100 % НКПВ, группа 4	10044483	10044485

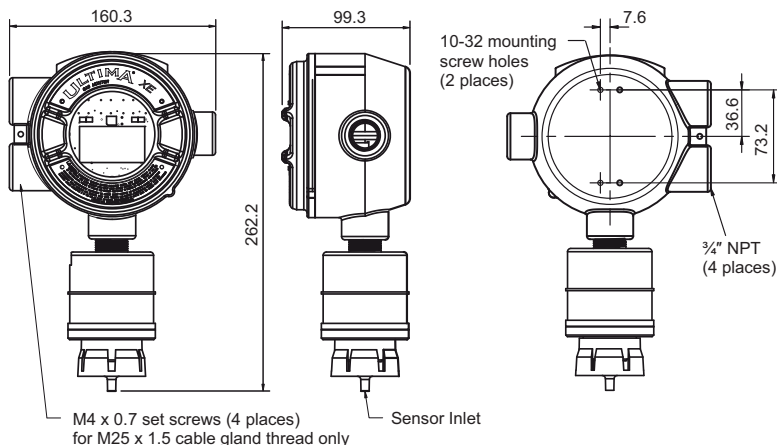
9 Приложение: Электрический монтаж



Прокладку кабеля и электромонтаж необходимо проводить на основе используемых типов приборов.

Детальная информация об электромонтаже указана в соответствующих чертежах.

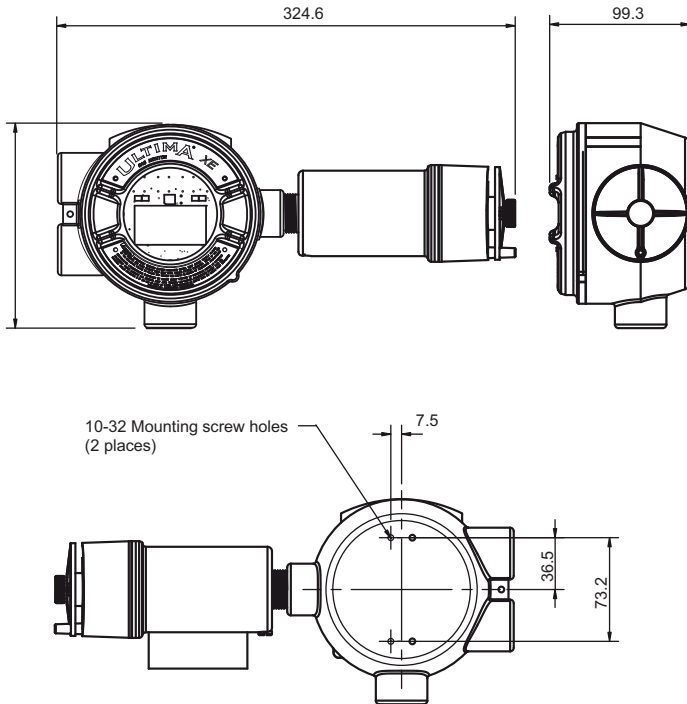
9.1 Габаритные монтажные чертежи [CE] - ULTIMA XE



Примечания:

- Масса прибора: 4,72 кг
- Корпус прибора: нерж. сталь 316
- Размеры указаны в миллиметрах.
- Установите ULTIMA XE так, чтобы входной патрубок датчика был направлен вниз.
- Во время монтажа должны быть установлены сертифицированные кабельные муфты или заглушки на всех кабельных вводах.
- Все экраны кабеля должны быть заземлены только на одном конце.
- Резьбовые соединения NPT должны отвечать требованиям ANSI/ASME B1.20.1 и не должны быть перезатянуты.

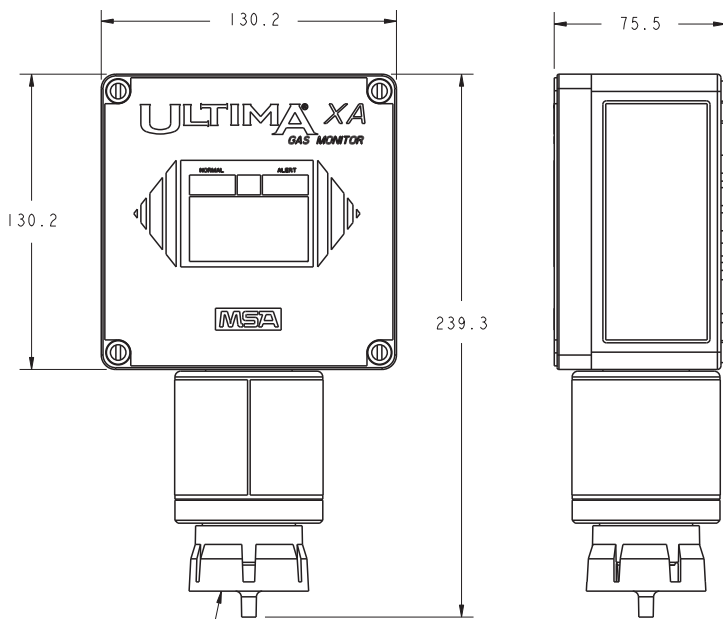
9.2 Габаритный монтажный чертеж [CE] - ULTIMA XE с датчиком XIR



Примечания:

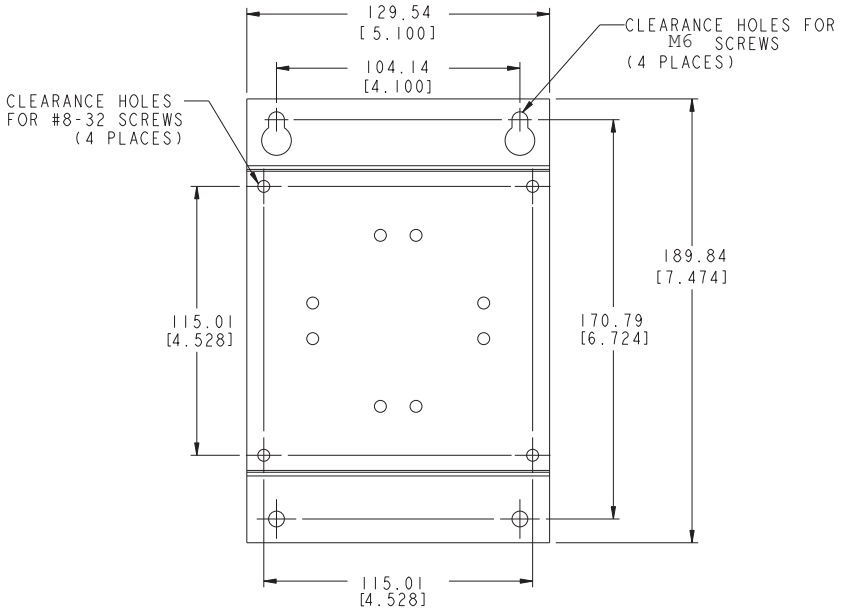
- Масса прибора: 4,8 кг
- Размеры указаны в миллиметрах.
- Установить XIR датчик горизонтально, как показано.
- Резьба кабельных муфт M25 x 1,5 мм ИЛИ 3/4" NPT x 14
- Корпус прибора: нерж. сталь 316
- Все экраны кабеля должны быть заземлены только на одном конце.
- Во время монтажа должны быть установлены сертифицированные кабельные муфты или заглушки на всех кабельных вводах.
- Резьбовые соединения NPT должны отвечать требованиям ANSI/ASME B1.20.1 и не должны быть перезатянуты.

9.3 Габаритные монтажные чертежи [CE] - ULTIMA XA



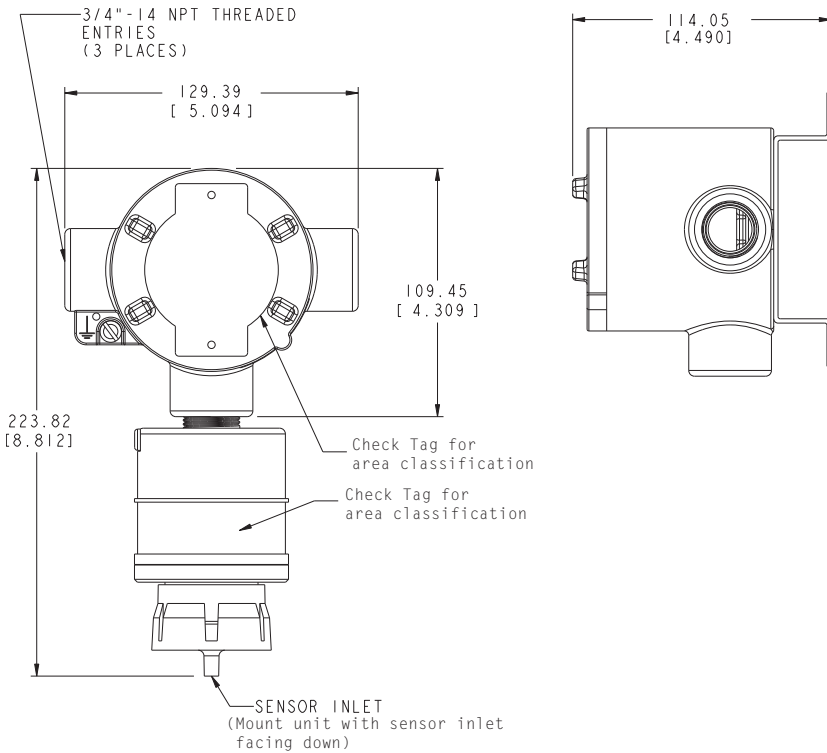
SENSOR INLET,
MOUNT UNIT WITH SENSOR INLET FACING DOWN.

9.4 Монтаж - монтажный кронштейн

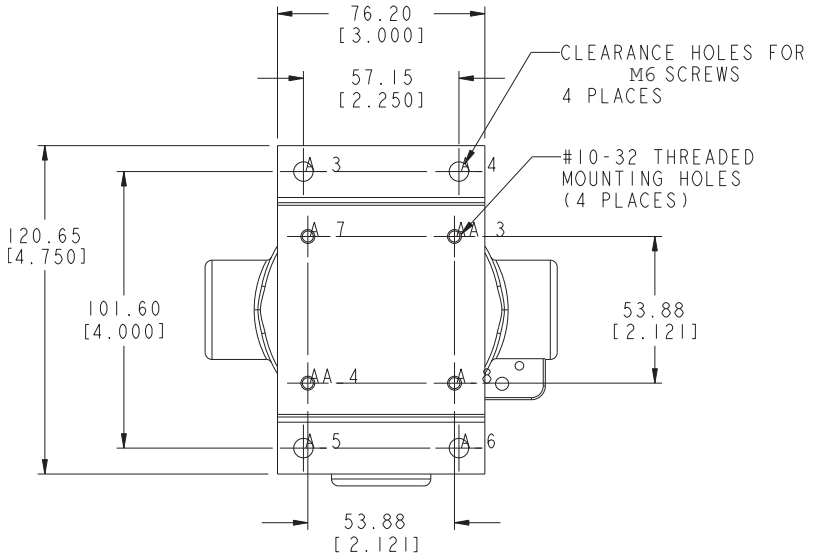


Optional ULTIMA XE and XA Mounting Bracket

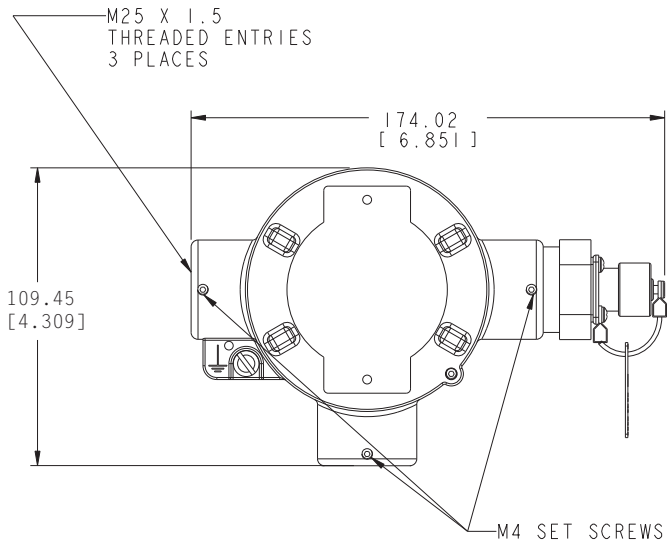
9.5 Выносной неактивный датчик и монтажный кронштейн



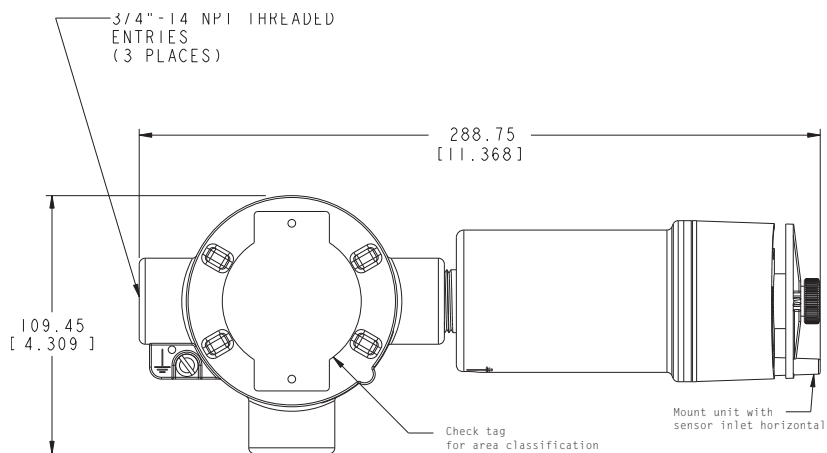
3/4"-14 NPT THREADED ENTRIES SHOWN
 WEIGHT = 7.12 LBS (3.23 KG.)



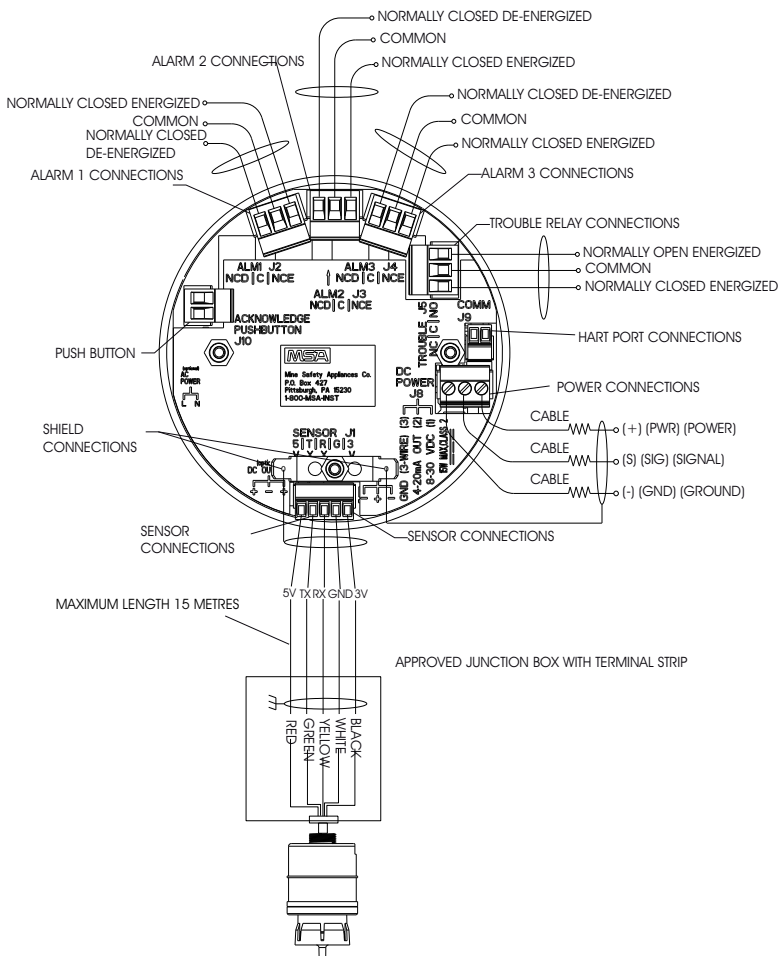
9.6 Модуль HART



9.7 Выносной датчик ULTIMA XIR



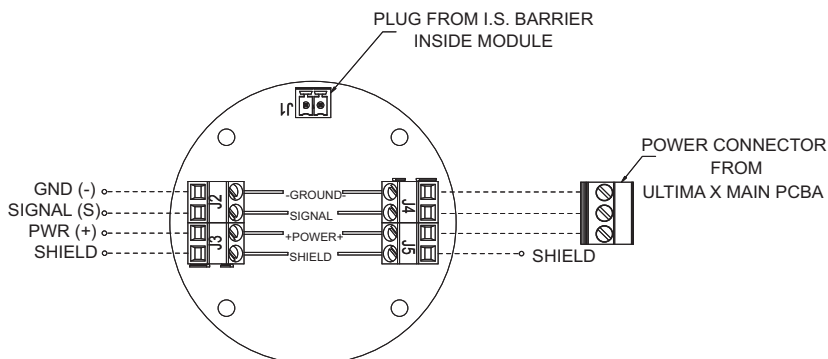
9.8 Габаритный монтажный чертеж [CE] - проводные соединения ULTIMA XE



Примечания:

- Экран должен быть подключён к заземлению только с одного конца.
- Кнопочный выключатель с нормально разомкнутыми контактами устанавливается заказчиком. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ РАЗРЕШЁН К ПРИМЕНЕНИЮ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ.
- Во время монтажа должны быть установлены сертифицированные кабельные муфты или заглушки на всех кабельных вводах.

9.9 Модульное соединение HART



9.10 Подключение к контроллерам MSA

Максимальная длина кабеля в метрах для кабеля с поперечным сечением 1,5 мм²

Тип ULTIMA X	SUPREMA	E292 VP	9010/20 [12 BA]	Gasgard XL	V-Factor ^{*)}
OX-TOX [2-проводной]	1600	1500	1200	1000	--
OX-TOX [3-проводной]	2000	1800	1500	1200	1,2
Каталитический [3-проводной]	800	700	600	500	1,2
ИК [3-проводной]	500	350	300	250	1.2

^{*)} Коэффициенты удлинения для ULTIMA X без реле и светодиода. Использовать следующие коэффициенты для различных поперечных сечений кабеля:

1,0 мм² = 0,66

1,5 мм² = 1,00

2,5 мм² = 1,45

9.11 Схемы соединений - SUPREMA

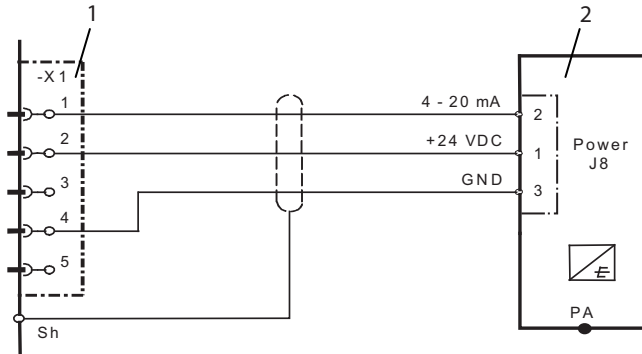


Рис. 15 Схема соединений - ULTIMA X [3-проводной] к SUPREMA

1 SUPREMA

2 ULTIMA X

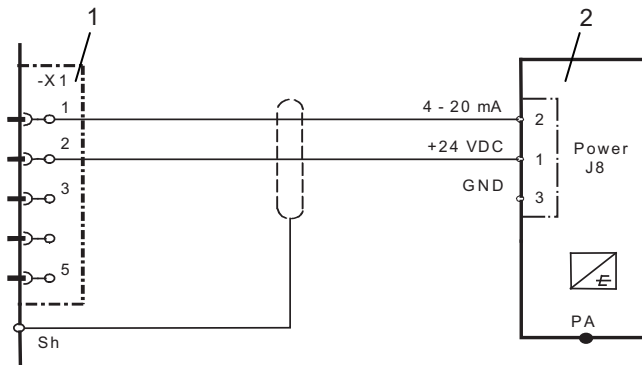


Рис. 16 Схема соединений - ULTIMA X [2-проводной] к SUPREMA

1 SUPREMA

2 ULTIMA X

9.12 Схемы соединений - 9010/9020

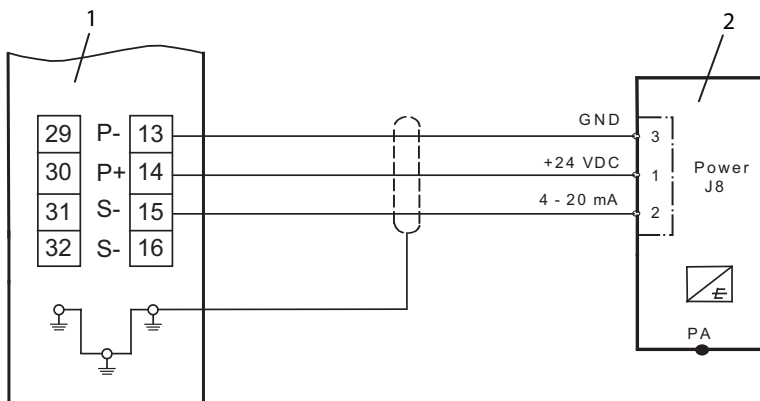


Рис. 17 Схема соединений - ULTIMA X [3-проводной] к 9010/20 ЖҚД

1 Клеммная коробка 9010/9020

2 ULTIMA X

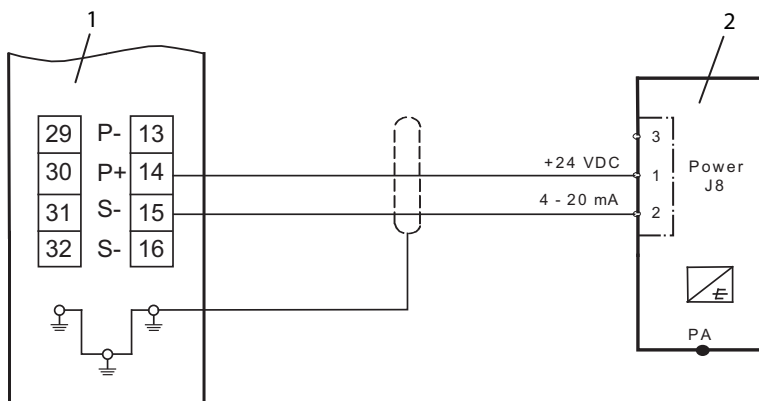


Рис. 18 Схема соединений - ULTIMA X [2-проводной] к 9010/20 ЖҚД

1 Клеммная коробка 9010/9020

2 ULTIMA X

9.13 Схемы соединений - Gasgard

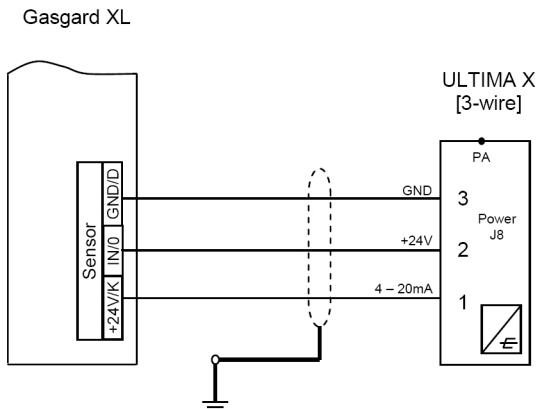


Рис. 19 Схема соединений - ULTIMA X [3-проводной] к Gasgard XL

1 Карта канала - Gasgard XL

2 ULTIMA X

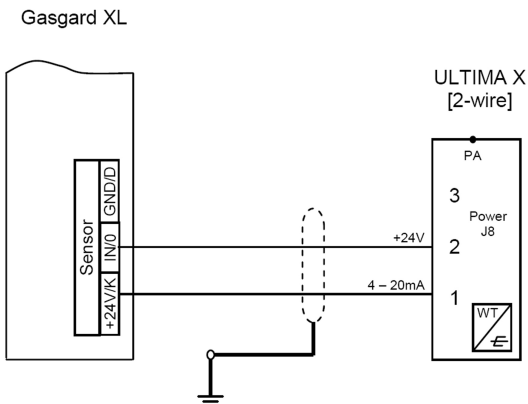


Рис. 20 Схема соединений - ULTIMA X [2-проводной] к Gasgard XL

1 Карта канала - Gasgard XL

2 ULTIMA X

9.14 Длина кабеля и поперечное сечение — газоанализаторы

Датчики для токсичных газов и кислорода с выходным сигналом 4—20 МА [датчик 2-проводной]

Поперечное сечение	Макс. длина при 24 В пост. тока	Макс. сопротивление нагрузки
1,0 мм ²	2134 м	500 Ом

Каталитический датчик горючих газов с выходным сигналом 4—20 МА [датчик 3-проводной]

Источник питания	24 В пост. тока	
	без реле	с реле
Поперечное сечение 1,0 мм ²	762 м	640 м
Поперечное сечение 1,5 мм ²	1280 м	914 м
Макс. сопротивление нагрузки на выходе сигнала	500 Ом	

Датчики для токсичных газов и кислорода с выходным сигналом 4-20 МА [датчик 3-проводной]

Поперечное сечение	Макс. длина при 24 В пост. тока	Макс. сопротивление нагрузки
1,0 мм ²	3658 м	500 Ом

Каталитический датчик горючих газов с выходным сигналом 4—20 МА [датчик 3-проводной]

Источник питания	24 В пост. тока	
	без реле	с реле
Поперечное сечение 1,0 мм ²	610 м	457 м
Поперечное сечение 1,5 мм ²	1067 м	762 м
Макс. сопротивление нагрузки на выходе сигнала	500 Ом	

9.15 Длина кабеля и поперечное сечение — модуль выносного датчика *)

	Минимальное поперечное сечение	Максимальная длина
Токсичные газы и кислород	1,00 мм ²	30 м
Горючие газы, каталитический	1,00 мм ²	15 м
	1,50 мм ²	30 м
Горючие газы, ИК	1,50 мм ²	15 м
	2,50 мм ²	30 м

*) Для приборов со знаком CE, максимальная длина 15 метров.

10 Приложение: Спецификации прибора

10.1 Работа прибора

Режим работы	Светодиод		4 – 20 мА	Реле сигнализации о неисправности
	ЗЕЛЁНЫЙ	КРАСНЫЙ		
Нет сигнала тревоги	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Значение концентрации газа	Под напряжением
Тревога	ВЫКЛ.	Мигает	Значение концентрации газа	Под напряжением
Отказ	ВЫКЛ.	ВКЛ.	3.0 mA	Без напряжения
Включение питания [версия HART]	ВЫКЛ.	Непрерывное свечение	< 3,75 мА	Без напряжения
Включение питания [версия без HART]	ВЫКЛ.	Непрерывное свечение	< 3,1 мА	Без напряжения
Обратный отсчёт [все версии]	ВЫКЛ.	Непрерывное свечение	Alarm option ¹⁾ выключена: 21,0 мА для O ₂ , 3,75 мА для других	Под напряжением, если опция ALERT выключена ¹⁾
			Alarm option ¹⁾ включена: 3,75 мА для всех	Без напряжения, если включена опция ALERT ¹⁾

Режим работы	Светодиод		4 – 20 мА	Реле сигнализации о неисправности
	ЗЕЛЁНЫЙ	КРАСНЫЙ		
Датчик отсутствует/ обратный отсчёт	ВЫКЛ.	ВКЛ.	3,0 мА, если тайм-аут задержки SWAP закончился? ²⁾ , задержка SWAP отключена или включен сигнал тревоги FAULT	Без напряжения, если тайм-аут задержки SWAP ²⁾ закончился, ³⁾ задержка SWAP отключена или включен сигнал тревоги FAULT
			Последнее значение газа, если задержка SWAP включена и если ³⁾ тайм-аут SWAP не закончен	Под напряжением, если задержка SWAP ³⁾ включена и тайм-аут задержки SWAP не закончен ²⁾ .
Калибровка датчика	ВЫКЛ.	ВКЛ.	3,75 мА, если включён сигнал калибровки и установлена опция ALERT ¹⁾ ; значение концентрации газа, если калибровочный сигнал выключен	Под напряжением, если опция ALERT выключена
			21,0 мА для O ₂ , если включен сигнал калибровки и выключена опция ALERT ¹⁾	Без напряжения, если включена опция ALERT ¹⁾
Калибровка 4-20	ВЫКЛ.	ВКЛ.	4 мА, если выбран сигнал при калибровке 4 мА	Под напряжением, если опция ALERT выключена
			20 мА, если выбрана калибровка 20 мА	Без напряжения, если включена опция ALERT ¹⁾
Сбой калибровки	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Значение концентрации газа	Без напряжения две секунды каждую минуту
Ниже диапазона	ВЫКЛ.	ВКЛ.	3.0 мА	Без напряжения
Выше диапазона/ Уровень озабоченности	ВКЛ. ⁴⁾	ВЫКЛ. ⁴⁾	21 мА	Под напряжением

¹⁾Информацию об опции ALERT см. в руководстве по калибратору/контроллеру.

²⁾SWAP задержка сигнала 60 с, если включена, иначе 0 с.

³⁾Информацию об опции задержки SWAP см. в руководстве по калибратору/контроллеру.

⁴⁾Будет выполнен переход в режим тревоги, если сигналы тревоги разрешены.

10.2 Реакция датчика на примеси

Примесь газа	Концентрация [ppm]	CO, с фильтром	H ₂ S	Cl ₂	SO ₂ , с фильтром	NO	NO ₂
Ацетон	1000	0	0	0	0	Нет данных	0
Ацетилен	12000	0	0	0	0	Нет данных	Нет данных
Аммиак	25	0	0	0	0	Нет данных	0
Арсин	1	0	0	0	0	0	Нет данных
Бензол	20	0	0	0	0	Нет данных	Нет данных
Бром	2	0	0	2,5	Нет данных	0	0
Двуокись углерода	5000	0	0	0	0	0	0
Сероуглерод	15	0	0	0	0	0	Нет данных
Окись углерода	100	100	0,3	0	0,2	Нет данных	0
Хлор	5	0	-3	5	0	0	0
Диборан	20	0	0	0	0	Нет данных	Нет данных
Этилен	50	100	0,1	0	0	Нет данных	0
Этиловый спирт	100	115	0	0	0	Нет данных	Нет данных
этиловый эфир	10	Нет данных	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных
Эфир	400	3	0	0	0	Нет данных	0
Фтор	5	0	0	2,5	0	0	Нет данных
Фреон 12	1000	0	0	0	0	0	0
Тетрагидрид германия	1	0	0	0	0	0	Нет данных
Гексан	500	0	0	0	0	Нет данных	0

Примесь газа	Концентрация [ppm]	CO, с фильтром	H ₂ S	Cl ₂	SO ₂ , с фильтром	NO	NO ₂
Водород	500	200	0.5	0	15	Нет данных	-10
Хлористый водород	50	0	0	0	0	4	0
Цианистый водород	10	0	0	0	0	0	0
Фтористый водород	10	0	0	0	0	Нет данных	Нет данных
Сероводород	10	1	10	-0.1	0	1	-8
Метилэтилкетон	200	0	0	0	0	0	0
Меркаптан [метил]	5	0	4.5	-0,1	0	1	Нет данных
Метан	5000	0	0	0	0	0	0
Оксид азота	100	0	2	0	2	100	Нет данных
Двуокись азота	5	-1	-4	0,5	-5	1,5	5
Фосфин	0,5	Нет данных	0	0	Нет данных	0	Нет данных
Силан	5	0	0	0	0	0	Нет данных
Диоксид серы	10	0	0,3	0	10	0,5	Нет данных
Трихлорэтилен	1000	0	0	0	0	0	Нет данных

Примесь газа	Концентрация [ppm]	HCN	HCL	ClO ₂	HF	PH ₃	ASH ₄	SiH ₄
Ацетон	1000	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Ацетилен	12000	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Аммиак	25	0	0	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Арсин	1	Нет данных	1	0	Нет данных	0,7	1	1
Бензол	20	0	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Бром	2	0	Нет данных	1	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Двуокись углерода	5000	0	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Сероуглерод	15	0,1	0	0	Нет данных	0	0	0
Моноокись углерода	100	0	0	0	Нет данных	0	1	0
Хлор	5	-0,2	0	2,5	5	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Диборан	20	Нет данных	0	0	Нет данных	3,5	5	4
этилен	50	-0,3	Нет данных	0	Нет данных	0.5	1	1
Этиловый спирт	100	0	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Этиловый эфир	10	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Эфир	400	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Фтор	5	0	0	1	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Фреон 12	1000	0	0	0	0	0	0	0
Тетрагидрид германия	1	Нет данных	1	0	Нет данных	0,7	1	1
гексан	500	0	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Водород	500	0	0	0	Нет данных	0	0	0

Примесь газа	Концентрация [ppm]	HCN	HCL	ClO ₂	HF	PH ₃	ASH ₄	SiH ₄
Хлористый водород	50	Нет данных	50	0	30	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Цианистый водород	10	10	0	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Фтористый водород	10	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Сероводород	10	50	40	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Метилэтилкетон	200	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Меркаптан [метил]	5	6	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Метан	5000	0	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Окись азота	100	-3	40	0	2	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Двуокись азота	5	Нет данных	0	0,2	2,5	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Фосфин	0,5	Нет данных	2	0	Нет данных	0,5	1	0,7
Силан	5	Нет данных	7	0	Нет данных	0,1	0,2	5
Диоксид серы	10	-0,3	0	0	2,7	0,5	1	2
Трихлорэтилен	1000	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Примесь газа	Концентрация [ppm]	GeH ₃	B ₂ H ₆	Br ₂	F ₂	NH ₃	NH ₂	EtO
Ацетон	1000	Нет данных	Нет данных	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Ацетилен	12000	Нет данных	Нет данных	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Аммиак	25	Нет данных	Нет данных	0	0	25	Нет данных	0
Арсин	1	1	5	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Бензол	20	Нет данных	Нет данных	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Бром	2	Нет данных	Нет данных	2	12	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Двуокись углерода	5000	Нет данных	Нет данных	0	0	0	0	Нет данных
сероуглерод	15	0	0	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Окись углерода	100	0	0	0	0	0	2	Нет данных
Хлор	5	Нет данных	Нет данных	4	10	0	0	0
Диборан	20	5	20	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Этилен	50	1	2	0	0	0	40	Нет данных
Этиловый спирт	100	Нет данных	Нет данных	0	0	Нет данных	Нет данных	0
Этиловый эфир	10	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	10
Эфир	400	Нет данных	Нет данных	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Фтор	5	Нет данных	Нет данных	2	5	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Фреон 12	1000	0	0	0	0	0	0	0
Тетрагидрид германия	1	1	5	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Гексан	500	Нет данных	Нет данных	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Водород	500	0	0	0	0	Нет данных	500	0

Примесь газа	Концентрация [ppm]	GeH ₃	B ₂ H ₆	Br ₂	F ₂	NH ₃	NH ₂	EtO
Хлористый водород	50	Нет данных	Нет данных	0	0	0	0	Нет данных
Цианистый водород	10	Нет данных	Нет данных	0	0	0	3	0
Фтористый водород	10	Нет данных	Нет данных	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Сероводород	10	Нет данных	Нет данных	0	-0,2	0,5	1	Нет данных
Метилэтилкетон	200	Нет данных	Нет данных	0	0	0	Нет данных	3
Меркаптан [метил]	5	Нет данных	Нет данных	0	-0,2	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Метан	5000	Нет данных	Нет данных	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Окись азота	100	Нет данных	Нет данных	0	0	0	3	Нет данных
Двуокись азота	5	0,5	Нет данных	0,4	1	Нет данных	Нет данных	0
Фосфин	0,5	1	3	0	0	0	0	0
Силан	5	0,2	15	0	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Двуокись серы	10	3	6	0	0	0	0	Нет данных
Трихлорэтилен	1000	Нет данных	Нет данных	Нет данных	0	Нет данных	Нет данных	Нет данных

11 Приложение: Сообщения прибора

11.1 Сообщения во время работы прибора

Сообщения	Значение
MM/DD/YY	Формат даты
VER	Версия программного обеспечения
TIME	Время
DATE	Дата
MIN	МИНИМАЛЬНОЕ значение интервала
MAX	МАКСИМАЛЬНОЕ значение интервала
AVG	Средняя концентрация газа за интервал
Adr	Адрес прибора
End	Цикл калибровки завершается
Err	Код ошибки
HR	Дисплей с указанием количества часов [один или два символа]
OVER	Величина газа превышает заданный диапазон

11.2 Сообщения во время конфигурации прибора

Сообщения	Значение
CAL SIG ON	Прибор во время калибровки производит калибровочные сигналы
CAL SIG OFF	Прибор во время калибровки выдает значения концентрации газа
LTCH/	Реле с блокировкой
UNLTCH/	Реле без блокировки
INCR/	Усиленное сигнальное реле
DECR/	Ослабленное сигнальное реле
ENER/	Эксплуатация с реле под напряжением
DENER/	Эксплуатация с реле без напряжения
CAL	Нормальная калибровка или калибровочный цикл 4—20
iCAL	Первоначальная калибровка
ВЫКЛ.	Сигнализация ВЫКЛ.
ВКЛ.	Сигнализация ВКЛ.
RNGE	Полная шкала прибора
PCAL	Дата последней калибровки
TBLE	Выбор прибора из таблицы газа [если применимо]
ALERT OP ON	Выход прибора перейдет в режим ALERT
ALERT OP OFF	Прибор не перейдет в режим ALERT

Сообщения	Значение
SWAP DELAY ON	Задержка 60 секунд после получения сообщения об отсутствии датчика до сообщения о сбое
SWAP DELAY OFF	Сбой происходит при отсутствии датчика

11.3 Инструкции по поиску и устранению неисправностей

Сообщение	Значение	Способ устранения
MN FLASH FAULT	Память программы основной печатной платы неисправна.	- Замените основную печатную плату.
MN RAM FAULT	Основная печатная плата показывает дефектный сегмент ОЗУ	- Замените основную печатную плату.
MN EEPROM FAULT	ЭСППЗУ основной печатной платы неисправно.	- Замените основную печатную плату.
SENSOR MISSING	Прибор утратил обмен данными с модулем датчика	- Подключите датчик или замените его.
SNSR FLASH FAULT	Отказ программируемой памяти модуля датчика	- Замените модуль датчика.
SNSR RAM FAULT	В модуле датчика дефектный сегмент оперативной памяти	- Замените модуль датчика.
SNSR DATA FAULT	Недействительный перечень данных модуля датчика	- Подайте из контроллера команду сброса перечня данных или - если ошибка повторится, замените датчик.
INVALID SENSOR	Подключенный модуль датчика не совместим с прибором	- Замените его на датчик правильного типа
+SUPPLY FAULT	Питание главной печатной платы находится вне допустимого диапазона	- Проверьте провода датчика или замените печатную плату.
RELAY FAULT	Возникла ошибка во внутренних реле	- Отсоедините прибор от питания и подключите снова или - замените печатную плату.
SNSR POWER FAULT	Питание модуля датчика находится вне допустимого диапазона	- Устраните ошибки подключения, замените печатную плату или модуль датчика.
IR SOURCE FAULT	Возникла ошибка в ИК источнике	- Замените ИК источник или свяжитесь с производителем.
"FIXED CURRENT MODE"	4—20 мА - это заданный уровень и он не изменится при подаче газа или отказе	- Выход из режима фиксированного тока с помощью контроллера HART

Сообщение	Значение	Способ устранения
-SUPPLY FAULT	Негативное питание модуля датчика вне допустимого диапазона	- Проверьте провода или замените модуль датчика.
REF SIG FAULT	Отказ в нормирующем ИК-детекторе	- Заменить нормирующий ИК-детектор или связаться с производителем.
ANA SIG FAULT	Возникла ошибка в аналитическом ИК-детекторе	- Заменить ИК-детектор или связаться с производителем.
LOW SIGNAL	ИК сигнал слишком слаб	- Очистите оптику или замените модуль датчика.
PARAM FAULT	Рабочий параметр находится вне допустимого диапазона или датчик не прошел внутреннюю проверку	- Повторно запустите прибор или замените его.
CONFIG RESET	Сброс основного ЭСППЗУ	- Используйте контроллер для сброса всей конфигурации [например, уровни срабатывания сигналов тревог, включение и выключение калибровочных сигналов].
CHANGE SENSOR	Закончился срок службы датчика	- Замените датчик.
ZERO CAL FAULT / SPAN CAL FAULT	Калибровка инструмента не выполнена	- Повторите калибровку - Проверьте, был ли использован правильный калибровочный газ. - Убедитесь в отсутствии засорений в системе подачи газа
SENSOR WARNING	Почти закончился срок службы датчика	- Подготовьте новый датчик для замены.
CHECK CAL	Проверьте калибровку	- Выполните начальную проверку или калибровку.
+LOC	Прибор заблокирован при превышении диапазона	- Выполните калибровку или сброс датчика.
OVER % LEL	Датчик подвергается воздействию концентрации газа выше НКПВ	- Прибор возвращается к обычному режиму работы, как только концентрация газа станет ниже 100% НКПВ.
Und	Условие выхода за нижний предел диапазона - медленно -	- Откалибруйте или замените датчик.
und	Условие выхода за нижний предел диапазона - быстро -	- Откалибруйте или замените датчик.

Сначала отображается сообщение с наивысшим приоритетом. Сообщения с более низким приоритетом отображаются только после того, как удалено сообщение с более высоким приоритетом. Сканирование сообщений с низким приоритетом вручную невозможно.

12 Приложение: Дополнительные внутренние реле и кнопка RESET

12.1 Общие положения

Внутренние реле разработаны для контроля другого оборудования газоанализаторам серии ULTIMA® X. Четыре дополнительных реле расположены под модулем дисплея и обеспечивают следующие функции:

- три сигнальных реле и
- одно реле сигнализации о неисправности.

После конфигурации реле иницируются при обнаружении тревожной ситуации. Подобным образом реле сигнализации о неисправности будет без напряжения при обнаружении отказа. Заводская установка сигнальных реле: "без блокировки" и "без напряжения".

Чтобы отключить или сконфигурировать аварийные сигналы, используйте контроллер ULTIMA/ULTIMA X.

Реле сигнализации о неисправности в обычном состоянии находится под напряжением, то есть в случае отказа или сбоя питания оно обесточивается и переходит в самоотключающийся режим. Информацию по данной теме см. в главе D-3 данного приложения.

Чтобы предотвратить ложные срабатывания, сигнализацию/реле временно отключают в следующих случаях:

- В течение первой минуты после подключения питания
- Во время калибровки
- На две минуты после калибровки

12.2 Монтаж и электрическое подключение приборов

Смонтируйте и выполните электрическое подключение серии ULTIMA X® согласно инструкциям в главе 3 "Установка".

Все электрические подключения к газоанализатору серии ULTIMA X® могут быть выполнены через чётко обозначенные соединители платы.

Полные инструкции по конфигурации см. [→ Руководство по эксплуатации контроллера и калибратора серии ULTIMA/ULTIMA X].



Во избежание наводок не прокладывайте кабель переменного тока от реле рядом с сигнальными кабелями постоянного тока

Допустимая длина кабеля для серии ULTIMA X[®] с внутренними реле [модели 4—20 mA]
 Допустимая длина кабеля отличается для моделей с внутренними реле или без них.

Тип датчика	Напряжение питания	Поперечное сечение проводника	Макс. длина кабеля	Макс. сопротивление нагрузке [выход mA]
Горючие газы, каталитический	24 В пост. тока	1,5 мм ²	800 м	500 Ом
Горючие газы, ИК	24 В пост. тока	1,5 мм ²	500 м	500 Ом
Токсичные газы и кислород	24 В пост. тока	1,5 мм ²	2000 м	500 Ом



Для монтажа рекомендуется использовать экранированный кабель.

Технические характеристики реле в газоанализаторе серии ULTIMA X[®] с внутренними реле

Температурный диапазон		от -40 °C до +60 °C	
Влажность		Относительная влажность от 15 % до 95 % без конденсации	
Реле	3 сигнала	SPDT [single pole, double throw] [однополюсное перекидное]	
	Реле сигнализации о неисправности [нормально под напряжением]	SPDT [single pole, double throw] [однополюсное перекидное]	
Паспортные данные реле	При 125 В перем. тока или 250 В перем. тока, неиндуктивное	5,0 А или 5 А при 75 Вт	
	При 30 В пост. тока, неиндуктивное	5,0 А или 5 А при 75 Вт	
Энергопотребление [прибор с реле]	Токсичные газы и кислород	При 24 В пост. тока	макс. 80 mA
	Горючий газ, каталитический	При 24 В пост. тока	макс. 200 mA
	Горючий газ, ИК	При 24 В пост. тока	макс. 250 mA

12.3 Сигнальные реле

[→ Рис. 7 в главе 3.4]

Газоанализаторы снабжены тремя сигнальными реле и одним реле сигнализации о неисправности в серии ULTIMA X®

Три сигнальных реле будут включены, если датчик обнаружит, что концентрация газа находится вне пороговых значений. Диапазон настройки уставок сигналов тревоги составляет 0 – 60 % полной шкалы. По умолчанию сигналы тревоги 1, 2 и 3 установлены на 10 %, 20 % и 30 % полной шкалы и активизируются, если концентрация газа поднимается выше данных значений. Модель газоанализатора кислорода является исключением в следующих случаях:

- Сигнал 1 настроен на 19 % кислорода и активизируется, если концентрация кислорода падает ниже данной уставки.
- Сигнал 2 настроен на 18 % кислорода и активизируется, если концентрация кислорода падает ниже данной уставки.
- Сигнал 3 настроен на 22 % кислорода и активизируется, если концентрация кислорода поднимается выше данной уставки.
- Диапазон настройки сигнализационных порогов для кислорода составляет 0—25 об. %.

Эти используемые по умолчанию уставки можно изменить или проверить с помощью контроллера ULTIMA/ULTIMA X [→ Руководство по эксплуатации контроллера и калибратора серии ULTIMA/ULTIMA X]. Более того, опцию "блокировка сигнала тревоги" можно задействовать с помощью контроллера.

У каждого сигнального реле есть комплект переключаемых контактов [однополюсные перекидные - SPDT]. У них следующая маркировка:

- NCD [нормально замкнутый, когда реле без напряжения]
- C [нормальный] или
- NCE [нормально разомкнутый, когда реле под напряжением].

Газоанализаторы серии ULTIMA X поставляются с заводской настройкой сигнальных реле в положении без напряжения [нет сигнала тревоги], реле сигнализации о неисправности настроено в положении под напряжением [нет сигнала неисправности].

После активизации контакты реле переключаются и остаются в этом положении, пока сохраняется тревожная ситуация с газоанализатором серии ULTIMA® X или выбран режим блокировки. Данные настройки по умолчанию можно проверить или изменить с помощью контроллера ULTIMA/ULTIMA X.

[→ "Инструкции по сбросу сигналов тревоги" с помощью калибратора/контроллера в главе 5.1].

12.4 Реле сигнализации о неисправности [неисправность]

[→ Рис. 7 в главе 3.4]

Тип данного реле - нормально под напряжением, однополюсное перекидное [SPDT]. Во время нормальной работы нормально замкнутые контакты [NC] замкнуты. При обнаружении ошибки или отключении питания контакты реле изменятся следующим образом:

- нормально замкнутые контакты [NC] станут разомкнутыми
- нормально разомкнутые контакты [NC] станут замкнутыми

а реле переключится в состояние отказа.

Реле может оставаться ПОСТОЯННО ВКЛЮЧЁННЫМ или ИМПУЛЬСНЫМ. Эти два разных режима могут передавать различную информацию ПЛК или РСУ, подключённым к реле сигнализации о неисправности.

"ПОСТОЯННО ВКЛЮЧЕНО" означает:

- Датчик серии ULTIMA X[®] подключён неправильно или
- Неисправность в газоанализаторе серии ULTIMA X[®] или
- отказ реле.

ИМПУЛЬСНОЕ [раз в минуту] сигнализирует:

- Калибровка газоанализатора серии ULTIMA X[®] не выполнена или
- Появится сообщение CHECK CAL или CAL FAULT на газоанализаторе серии ULTIMA X[®]

12.5 Дополнительная кнопка RESET

Дополнительная кнопка RESET предназначенная для сброса реле с механической блокировкой, установленных в газоанализаторе.

Кнопка RESET должна быть нормально разомкнутого типа с мгновенным контактом при нажатии с электрическими характеристиками по крайней мере 1 А при 250 В перем. тока.



Дополнительная кнопка RESET должна быть установлена удалённо и не напрямую во ввод кабельной муфты ULTIMA X. Выключатель должен быть вставлен в разрешенную к применению распределительную коробку и разрешен ATEX для использования в опасной зоне.

Реле с механической блокировкой должны быть настроены с помощью контроллера серии ULTIMA/ULTIMA X.

В конфигурации "с блокировкой", когда нажата кнопка RESET, любой заблокированный сигнал тревоги будет сброшен в случае, если концентрация газа, которая вызвала данный сигнал, опустилась ниже заданного значения сигнализации. В конфигурации "без блокировки" кнопка RESET на сигналы тревоги не действует.



Функцию RESET также можно выполнить с помощью инфракрасной команды с контроллера серии ULTIMA/ULTIMA X [→ Руководство по эксплуатации контроллера и калибратора серии ULTIMA/ULTIMA X].

12.6 Калибровка с помощью кнопки RESET

Для калибровки прибора с помощью кнопки RESET выполните следующее:

- (1) Нажмите и удерживайте нажатой кнопку RESET, пока на дисплее не появится символ сердца.
- (2) Отпустите кнопку RESET.
 - ▷ В данный момент будут сброшены все заблокированные сигналы тревоги.
- (3) В течении 3-секундного промежутка после того, как кнопка RESET отпущена, нажмите её снова и удерживайте до отображения необходимой калибровки [→ таблица ниже].

Тип калибровки	Отображение	Время удерживания кнопки RESET
Калибровка нуля	CAL ZERO	5 секунд
Калибровка тестовым газом	CAL SPAN	10 секунд
Первоначальная калибровка	iCAL	20 секунд

- (4) Отпустите кнопку RESET, когда появится необходимый тип калибровки.



Во время 30-секундного обратного отсчета калибровку нуля или калибровку контрольным газом можно прервать в любое время, нажав и удерживая кнопку RESET до появления символа сердца.

Калибровка будет прервана после того, как кнопка будет отпущена.

- (5) Дополнительные сведения о процедуре калибровки см. в [→ глава 5.3].

12.7 Релейные соединения

Все электрические соединения к внутренним реле могут быть выполнены напрямую на печатной плате [→ Рис. 7]. При подключении реле к двигателям, лампам дневного света или другим источникам индуктивной нагрузки необходимо подавить любые искры или индуктивную обратную связь, которая может возникнуть на контактах реле. Данные эффекты могут повредить прибор и сделать его неработоспособным.

Одним из способов снижения данного эффекта является установка “Quencharg”, которая имеется в MSA, артикул 630413, поперёк подключаемой нагрузки.



Внимание!

Перед подключением кабеля к газоанализатору серии ULTIMA® X отключите или изолируйте источник питания газоанализатора, иначе существует опасность поражения электрическим током.

Чтобы подключить реле, необходимо открыть газоанализатор серии ULTIMA® X. Действуйте, как описано ниже:

- (1) Снимите с газоанализатора серии ULTIMA X[®] крышку кожуха.



Чтобы правильно подключить все наконечники, запомните их расположение перед извлечением.

- (2) Вытяните кабельные наконечники из доступной теперь печатной платы.

- (3) Вставьте кабель [не входит в комплект поставки] в корпус и подключите к соответствующим кабельным наконечникам.
- (4) Убедитесь в том, что каждая жила кабеля подключена правильно, чтобы обеспечить правильное функционирование газоанализатора.
- (5) При установке дополнительной кнопки RESET:
 - Вставьте 2-проводной кабель в кабельный наконечник J10 [Рис. 4].
 - Подключите 2-проводной кабель к двум подключениям кабельного наконечника J10.
 - Определите кабель для обеспечения правильного подключения нажимной кнопки.
 - Проложите кабель к нажимному выключателю и подключите к нему кабель.



Проложите 2-проводной кабель так, чтобы избежать электрических помех от релейного провода.

- (6) Повторно подключите полуразъёмы к правильным разъёмам печатной платы. Убедитесь, что кабельные наконечники разъёма полностью вставлены в гнезда печатной платы.
- (7) Подтяните кабель из прибора, чтобы устранить провисание.



Во избежание нежелательных электрических помех важно, чтобы внутри кожуха не было лишней проводки или кабеля.

- (8) Установите крышку кожуха газоанализатора серии ULTIMA® X на место.

13 Приложение: Специальная информация о HART

13.1 Характеристики HART для полевых устройств

Газоанализатор серии ULTIMA X выпускается также в модификации с дополнительным протоколом обмена данными на выходе HART [Highway Addressable Remote Transducer - Магистральный адресуемый выносной датчик]. Газоанализатор серии ULTIMA XL/XT данной модели совместим с протоколом HART, редакция 7, и использует 16-битные коды, специфические для производителя и устройства. Данный документ содержит все специфические функции прибора и документацию по особенностям реализации протокола HART [например, поддерживаемые коды инженерно-технического обслуживания]. Данные характеристики предполагают определенное знакомство читателя с требованиями и терминологией протокола HART.

Эти характеристики являются техническим руководством для разработчиков HART-совместимых HOST-приложений, системных интеграторов и продвинутых конечных пользователей. Они также предоставляют функциональные характеристики [например, команды и требования к нумерации и рабочим характеристикам], используемые во время размещения, обслуживания, испытаний и эксплуатации полевого прибора. Рекомендуется использовать выход 4-20 мА в качестве главного контрольного сигнала концентрации газа. Сигнал HART можно использовать в качестве вспомогательного метода.



Применения ATEX

Использовать HART только для конфигурации, калибрования или диагностики ULTIMA. Для использования в целях безопасности применять только аналоговый выход 4—20 мА для измеряемых значений.



Протокол HART для двухпроводного блока не полностью соответствует Стандартам по защищенности EN61000-4-3 [2006] и EN61000-4-6 [2007].

Название изготовителя	MSA	Название модели	ULTIMA
Идентификационный код выпуска	0X6008	Код типа прибора	0xE09F
Версия протокола HART	7	Версия прибора	1
Число вариантов прибора	1	Примечания:	
Поддерживаемый тип выходного сигнала	Частотно-модулированный, 4-20 мА		
Сигнальный выход прибора	Токовый выход		

Интерфейс хоста**Аналоговый выход**

Трёхпроводная токовая петля 4-20 мА подключается к клеммам с обозначениями 8-30 В пост. тока [1], 4-20 мА ВЫХОД [2] и GND [3-й провод] [3]. Двухпроводная токовая петля 4—20 мА подключается к клеммам 8—30 В пост. тока [1] и 4—20 мА ВЫХОД [2]. Подробнее смотрите приведенные сборочные чертежи.

Это главный выход датчика, представляющий результаты процесса измерения концентрации газа после линеаризации и масштабирования в соответствии с настройками диапазона прибора. Этот выходной сигнал соответствует первичной переменной [PV]. Протокол взаимодействия HART поддерживается этой цепью. Этот прибор имеет ёмкостное сопротивление CN, равное 1.

Неработоспособный прибор идентифицируется по значению тока ниже или выше границ диапазона, в зависимости от типа датчика. Значения тока показаны в следующей таблице:

Значения величины тока

	Направление	Значения [в % диапазона]	Значения [мА или В]
Выход за пределы линейного диапазона	Вниз	0%	4,00 мА
	Вверх	+105.0% +1.0%	от 20,64 до 20,96 мА
Индикация неработоспособности прибора	Вниз: не более		3,5 мА
	Вверх: не менее		20,96 мА
Максимальный ток			22,0 мА
Многоточечное потребление тока			3,5 мА
Напряжение при включении, 3-проводная печатная плата в сборе			8 В пост. тока
Напряжение при включении, 2-проводная печатная плата в сборе			13 В пост. тока при 250 Ом

Аппаратные переменные газоанализатора ULTIMA

Переменная	Описание	Переменная	Описание
Gas Type	Описание типа датчика газа	Last Cal Date	Дата последней калибровки датчика
Alarm Setpoints	Значение концентрации газа, на которое установлен порог срабатывания сигнала тревоги	Auto Zero comp	Величина компенсации дрейфа нуля
Alarm Action	Тип сигнала тревоги [повышения, понижения, с блокировкой или без блокировки]	Alert option status	См. следующую главу
Alarm Status	Извещение о превышении порога тревоги	Swap Delay status	См. следующую главу
Input Voltage	Уровень входного напряжения прибора		
Min/Max/Avg	Минимальное, максимальное и среднее значение PV со временем	Sensor Temp	
Avg Interval	Минимальный, максимальный, средний временной интервал [1, 8 или 24 часа]	Sensor Status	Возвращаемое датчиком состояние
Gas Table	Выбор таблицы линеаризации	Relay EN/De-eng	Реле EN/De-eng
Cal Sig	Статус калибровочного сигнала		
RTC Date	Дата часов реального времени прибора		
RTC Min	Минуты часов реального времени прибора		
RTC Hrs	Время суток часов реального времени прибора		

Динамические переменные газоанализатора ULTIMA

	Значение	Единицы
PV	Значение концентрации газа	%, %НКПВ, ppm

Информация о состоянии**Состояние прибора**

Бит 4 [«Доступно новое состояние»] устанавливается при обнаружении любого сбоя. Команда №48 служит для получения дополнительной информации.

Расширенные состояния прибора

Газоанализатор ULTIMA может определять необходимость проведения определённых видов обслуживания. Этот бит устанавливается, если неисправен датчик или обнаружено предупреждение о необходимости обслуживания. Если значение переменной PV выходит за допустимые пределы, устанавливается сигнал «Ошибка переменной прибора».

Дополнительные состояния прибора [команда №48]

Команда №48 возвращает 5 байт данных, со следующей информацией о состоянии:

0	0	Сброс конфигурации	Ошибка	4,7
	1	Ошибка основной памяти	Ошибка	4,7
	2	Ошибка основной флэш-памяти	Ошибка	4,7
	3	Ошибка записи ЭСППЗУ	Ошибка	4,7
	4	Несовместимый датчик	Ошибка	4,7
	5	Быстрый выход датчика за диапазон	Ошибка	4,7
	6	Показания датчика ниже диапазона	Ошибка	4,7
	7	Сбой калибровки	Ошибка	4,7
1	0	Отсутствует датчик	Ошибка	4,7
	1	Показания датчика выше диапазона	Предупреждение	
	2	Блокировка превышения диапазона	Предупреждение	
	3	Неверный параметр	Ошибка	4,7
	4	Прогрев датчика	Предупреждение	
	5	Сброс конфигурации датчика	Предупреждение	
	6	Отказ питания датчика	Ошибка	
	7	Отказ питания 5 В	ошибка	
2	0	Обратный отсчёт нуля	Информация	
	1	Подать нулевой газ	Информация	
	2	Обратный отсчёт калибровки чувствительности	Информация	
	3	Подать контрольный газ	Информация	
	4	Прерывание калибровки	Информация	

	5	Сбой калибровки нуля	Информация	
	6	Сбой калибровки чувствительности	Информация	
	7	Калибровка завершена успешно	Информация	
3	0	Предупреждение об истечении срока службы	Предупреждение	4,7
	1	Задержка для замены датчика	Информация	
	2	Отказ замены датчика	Ошибка	
	3	Отказ питания датчика	Ошибка	4,7
	4	Общий внутренний отказ	Ошибка	
	5	Разрешён сигнал калибровки	Информация	
	6	Установлен сигнал тревоги	Информация	
	7	Отказ реле	Ошибка	
4	0	Установлен сигнал тревоги 1	Предупреждение	
	1	Установлен сигнал тревоги 2	Предупреждение	
	2	Установлен сигнал тревоги 3	Предупреждение	
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

"Неиспользуемые" биты всегда установлены в 0.

Некоторые биты, используемые в данном передатчике, указывают на отказ устройства или датчика и, следовательно, устанавливают в биты 7 и 4 в байте состояния устройства.

Эти биты устанавливаются или сбрасываются во время самопроверки при включении или при последующем сбросе. Они также устанавливаются [но не сбрасываются] при любом обнаруженном сбое во время непрерывной фоновой самопроверки.

13.2 Универсальные команды

Все универсальные команды реализованы в газоанализаторе ULTIMA. При опросе версии газоанализатор ULTIMA возвращает код 7, означающий, что прибор использует расширенные 16-битные коды производителя и устройства.

13.3 Команды общего применения

В приборе ULTIMA реализованы следующие команды общего применения:

Поддерживаемые команды

№ команды	Описание
35	Значения диапазона записи
38	Сброс сигнала «Конфигурация изменилась»
40 См. Предупреждение ниже	Вход/выход из режима фиксированного тока
42	Выполнение общего сброса
45	Регулировка нуля ЦАП
46	Регулировка усиления ЦАП
48	Чтение дополнительного состояния прибора
59	Запись количества предварительных откликов
71	Блокировка прибора
72	Сирена
80	Чтение переменных точек настройки прибора

Пакетный режим

Этот прибор поддерживает пакетный режим.

Переменная захвата прибора

Данный прибор не поддерживает переменную захвата устройства.



Предупреждение!

Газоанализатор HE регистрирует изменения концентрации газа на сигнальной линии 4—20 мА, если оператор переводит блок в режим фиксированного тока. Примените методы альтернативной защиты, если блок установлен в данный режим. Убедитесь, что блок вернулся в стандартный режим работы перед его использованием для обнаружения газа.

Специфические команды устройства

Следующие зависящие от устройства команды реализованы в газоанализаторе ULTIMA:

№ команды	Описание
129	Чтение типа газа датчика
130	Чтение часов реального времени в устройстве
131	Чтение установок сигнала тревоги
132	Чтение действий управления сигналом тревоги
133	Чтение мин./макс./средних значений
134	Чтение последней даты калибровки
135	Чтение газовой таблицы
136	Чтение напряжения входа
137	Чтение автоматической установки нуля
139	Чтение состояния датчика
140	Чтение состояния задержки замены датчика
141	Чтение состояния сигнала калибровки
142	Чтение состояния опции тревоги
143	Чтение температуры датчика
144	Чтение нормального состояния реле
173	Запись часов реального времени в устройстве
174	Запись установок сигнала тревоги
175	Запись действия управления сигнализацией
176	Запись среднего интервала
177	Запись точки верхней обрезки
178	Запись газовой таблицы
179	Запись сброса характеристик датчика
180	Запись включения задержки замены датчика
181	Запись включения сигнала калибровки
182	Запись режима калибровки
183	Запись прерывания калибровки
184	Запись шага калибровки
185	Запись подтверждения сигнала тревоги
186	Запись режима защиты
187	Запись опции тревоги
188	Запись нормального состояния реле

Команда №129: Чтение типа газа датчика

Чтение типа датчика газа, подключенного в настоящий момент к газоанализатору ULTIMA .

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0-3	ASCII	Описание типа датчика газа [→ Таблица 13.8]

Команда №130: Read Device Real Time Clock

Чтение часов и минут реального времени газоанализатора ULTIMA X.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Часы RTC
1	Беззнаковый	Минуты RTC

Команда №131: Чтение уставок сигнала тревоги

Чтение значений порогов срабатывания сигналов тревог газоанализатора ULTIMA X.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0-3	С плавающей точкой	Значение порога срабатывания сигнала тревоги 1
4-7	С плавающей точкой	Значение порога срабатывания сигнала тревоги 2
8-11	С плавающей точкой	Значение порога срабатывания сигнала тревоги 3

Команда №132: Read Alarm Control Actions

Чтение действий управления по сигналам тревоги прибора ULTIMA X.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый битовый	Действия управления по сигналу тревоги 1 [→ Таблица 13.5]
1	Перечислимый битовый	Действия управления по сигналу тревоги 2 [→ Таблица 13.5]
2	Перечислимый битовый	Действия управления по сигналу тревоги 3 [→ Таблица 13.5]

Команда №133: Read Min, Max, Avg Values

Отображает минимальные, максимальные и средние значения прибора ULTIMA, записанные на протяжении среднего интервала. Средний интервал может иметь значение 1, 8 или 24 часа. Для интервала один час эти значения обновляются в начале каждого часа. Для интервала 8 часов эти значения обновляются в 8:00, 16:00 и 24:00 часов.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0-3	С плавающей точкой	Минимальное значение
4-7	С плавающей точкой	Максимальное значение
8-11	С плавающей точкой	Среднее значение
12	Беззнаковый	Средний интервал [1, 8 или 24]

Команда №134: Read Last Cal Date

Показывает дату последней калибровки подключенного в текущий момент датчика прибора ULTIMA.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0-2	Беззнаковый	Дата последней калибровки датчика

Команда №135: Чтение газовой таблицы

Эта команда показывает таблицу газа используемого в настоящий момент датчика прибора ULTIMA. Таблицы газа представляют собой справочные таблицы линеаризации, используемые с определенными датчиками, чтобы обеспечить точность реакции на различные газы от одного и того же датчика.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер таблицы газа [→ Таблица 13.8]

Команда №136: Чтение значения напряжения на входе

Считывает значение входного напряжения питания прибора ULTIMA. Это значение должно быть в диапазоне 8-30 В постоянного тока.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0-3	С плавающей точкой	Значение входного напряжения

Команда №137: Read Auto Zero Comp Value

Считывает значение автоматической компенсации нуля прибора ULTIMA . Это значение запоминается прибором, когда в показаниях датчика обнаруживаются признаки дрейфа нуля. Это значение используется для компенсации текущей калибровки нуля. Если прибору не удается компенсировать отклонение в пределах 10 делений [единиц индикации], то устанавливается бит нарушения нижней границы диапазона.

Команда №139: Read Sensor Status message

Считывает сообщение о состоянии датчика ULTIMA X. Это один байт, содержащий шестнадцатеричные коды. Этот байт посылается из модуля датчика к главному процессору и передается коммуникационному процессору HART.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Сообщение о состоянии датчика [-> Таблица 13.7]

Команда №140: Чтение состояния задержки замены датчика

Эта команда считывает состояние задержки замены датчика ULTIMA X. Это один байт, значение 0 которого означает выключено, а значение 1 - включено. Если задержка включена, ошибка отсутствия датчика задерживается на 1 минуту, это достаточно для замены датчика. Эта задержка позволяет заменить модуль датчика откалиброванным модулем датчика без включения сигнала тревоги «отсутствие датчика» и понижения сигнала 4-20 мА до уровня тревоги.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Состояние задержки замены датчика [0 - выключена, 1 - включена]

Команда №141: Чтение состояния сигнала калибровки

Эта команда считывает состояние сигнала калибровки ULTIMA X. Это один байт, значение 0 которого означает выключено, а значение 1 - включено. Если включён, выходной сигнал во время калибровки имеет значение 3,75 мА [21 мА для кислорода]. Если выключен, выходной сигнал соответствует текущей концентрации газа.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Сигнал калибровки датчика [0 - отключен, 1 - включен]

Команда №142: Чтение состояния опции тревоги

Эта команда считывает состояние сигнала тревоги ULTIMA X. Это один байт, значение 0 которого означает выключено, а значение 1 - включено. Если включён, сигналу тревоги на выходе 4-20 мА присваивается значение 3,75 мА на время калибровки датчика кислорода [если также включён сигнал калибровки]. Если сигнал тревоги выключен, а сигнал калибровки включён, на время калибровки датчика кислорода на выходе устанавливается значение 21 мА.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Состояние сигнала тревоги [0 - выключен, 1 - включён]

Команда №143: Чтение температуры датчика

Эта команда считывает температуру датчика ULTIMA X. Это один байт, содержащий целое значение, представляющее измеренную датчиком температуру. Не все датчики газа имеют встроенный датчик температуры.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Температура датчика [°C]

Команда №144: Чтение нормального состояния реле

Эта команда возвращает реле ULTIMA X в нормальное рабочее состояние. Это один байт, содержащий битовый массив трёх неаварийных состояний сигнальных реле. Не все датчики газа имеют встроенные реле.

Байты данных запроса

Нет.

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Бит 0	Сигнал #1 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением
0	Бит 1	Сигнал #2 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением
0	Бит 2	Сигнал #3 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением

Команда №173: Запись RTC

Запись часов и минут реального времени прибора ULTIMA. Часы реального времени используются для вычисления минимального, максимального и среднего значений, а также даты последней калибровки датчика.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Часы RTC [0-23]
1	Беззнаковый	Минуты RTC [0-59]

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Часы RTC [0-23]
1	Беззнаковый	Минуты RTC [0-59]

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №174: Запись установок сигнала тревоги

Запись значений порогов срабатывания сигналов тревог газоанализатора ULTIMA. Газоанализатор ULTIMA использует значения порогов сигнализации для установки битов состояния тревоги в устройстве. Сигналы тревоги могут быть разрешены или запрещены, установлены на увеличение или уменьшение а также поставлены на блокировку. Диапазон регулировки сигнализации больше нуля и меньше полной шкалы [см. "Команда 175: Запись действий управления установками сигнала тревоги"].

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер тревоги [1, 2 или 3]
1-4	С плавающей точкой	Значение установки сигнала тревоги

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер тревоги
1-4	С плавающей точкой	Значение уставки сигнала тревоги

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	ошибка	Слишком большое значение параметра
4	ошибка	Слишком маленькое значение параметра
5	ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	ошибка	Включён режим защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17-18		Неограничен
19	Ошибка	Неверный индекс переменной устройства
20 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №175: Запись действий управления уставками сигнала тревоги

Запись действий управления по сигналам тревоги прибора ULTIMA X. Газоанализатор ULTIMA X использует действия управления по порогам сигналов тревоги для разрешения или запрещения, установки на увеличение или уменьшение а также блокировки или разблокировки сигналов тревоги.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер тревоги [1, 2 или 3]
1	Перечислимый битовый	Значение действия управления по сигналу тревоги [→ Таблица 13.5]

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер тревоги [1, 2 или 3]
1	Перечислимый битовый	Значение действия управления по сигналу тревоги [→ Таблица 13.5]

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8 -15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 -18		Не определено
19	Ошибка	Неверный индекс переменной устройства
20 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №176: Запись среднего интервала

Запись среднего интервала прибора ULTIMA. Этот интервал в часах используется устройством как интервал сбора данных для определения минимального, максимального и среднего значений. Средний интервал сбора данных может равняться 1, 8 или 24 часам.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Средний интервал

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Средний интервал

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1		Не определено
2	Ошибка	Ошибка выбора
3 - 4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №177: Запись точки верхнего порога

Запись значения верхнего концентрационного порога настройки или калибровки прибора ULTIMA X. Газоанализатор ULTIMA использует верхний концентрационный порог настройки для калибровки чувствительности. При выполнении калибровки чувствительности, прибор автоматически устанавливает наивысшие полученные показания как значение этой чувствительности. Диапазон регулировки верхнего концентрационного порога настройки находится от единицы на дисплее до границы полной шкалы.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0-3	С плавающей точкой	Значение верхнего концентрационного порога настройки [калибровки]

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0-3	С плавающей точкой	Значение верхнего концентрационного порога настройки [калибровки]

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4	Ошибка	Слишком маленькое значение параметра
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №178: Запись газовой таблицы

Запись выбранной таблицы газа прибора ULTIMA X. Газоанализатор ULTIMA использует значение таблицы газа для выбора справочной таблицы значений линеаризации для конкретных датчиков.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер выбранной таблицы газа [→ Таблица 13.8]

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер выбранной таблицы газа

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4	Ошибка	Слишком маленькое значение параметра
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №179: Запись сброса характеристик датчика

Запись команды сброса характеристик газоанализатора ULTIMA X. Эта команда приводит к сбросу характеристик текущего датчика газоанализатора ULTIMA к установленным на заводе стандартным значениям. Эта команда приводит к установке определенных битов предупреждения в состоянии устройства и требует от пользователя повторной калибровки датчика. В настоящее время единственным действительным значением этой команды является число 1.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Команда сброса характеристик датчика

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Команда сброса характеристик датчика

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4	Ошибка	Слишком маленькое значение параметра
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №180: Запись включения задержки свопа датчика

Эта команда записывает число, которое включает или выключает функцию двухминутной задержки для замены датчика газоанализатора ULTIMA X. Эта функция позволяет в течение двух минут удерживать сигнал тревоги об отсутствии датчика, что позволяет пользователю «поменять» или заменить модули датчика без установки на выходе 4-20 мА уровня состояния тревоги. Будет установлен бит и увеличен счётчик изменения конфигурации.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимы й	Задержка замены: 1 = включена, 0 = выключена

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимы й	Задержка замены: 1 = включена, 0 = выключена

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №181: Запись включения сигнала калибровки

Эта команда записывает число, которое включает или выключает выходной сигнал калибровки газоанализатора ULTIMA X. Если сигнал калибровки выключен, сигнал на выходе 4-20 мА будет изменяться в процессе калибровки в соответствии с концентрацией газа. Если сигнал калибровки включён, во время калибровки на выходе 4-20 мА будет установлено постоянное значение сигнала 3,75 мА, которое будет удерживаться еще минуту после окончания калибровки, пока показания датчика снова не стабилизируются. Группа состояния 3 сигнализирует о текущих настройках этого режима.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Сигнал калибровки: 1 = включён, 0 = выключен

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Сигнал калибровки: 1 = включён, 0 = выключен

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №182: Запись режима калибровки

Эта команда записывает номер режима калибровки газоанализатора ULTIMA. Команда режима запускает последовательность калибровки прибора. По содержанию второго байта статуса прибора можно контролировать ход выполнения калибровки.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Номер режима калибровки [→ Таблица 13.6]

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Номер режима калибровки [→ Таблица 13.6]

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №183: Запись прерывания калибровки

Эта команда записывает команду прерывания калибровки газоанализатора ULTIMA. Команда прерывания калибровки приостанавливает последовательность калибровки, начатую по команде режима калибровки. Допустимое значение этой команды равно 1.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер команды прерывания калибровки

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	С плавающей точкой	Номер команды прерывания калибровки

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4	Ошибка	Слишком маленькое значение параметра
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №184: Запись шага калибровки

Эта команда записывает команду начала этапа калибровки газоанализатора ULTIMA. Команда начала этапа инструктирует прибор перейти к следующему этапу последовательности выполнения ручной калибровки. По содержанию второго байта статуса прибора можно контролировать ход выполнения калибровки. Допустимое значение этой команды равно 1.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер этапа калибровки

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	С плавающей точкой	Номер этапа калибровки

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4	Ошибка	Слишком маленькое значение параметра
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №185: Запись подтверждения сигнала тревоги

Эта команда записывает команду подтверждения сигнала тревоги газоанализатора ULTIMA X. Команда подтверждения сигнала тревоги инструктирует прибор сбросить все заблокированные сигналы тревоги, при условии, что условия превышения сигнализационных порогов были устранены. Действительный номер команды равен 1.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый	Номер команды подтверждения сигнала тревоги

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	С плавающей точкой	Номер команды подтверждения сигнала тревоги

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1 - 2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4		Слишком маленькое значение параметра
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6 - 15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17 - 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 - 127		Не определено

Команда №186: Запись режима защиты

Эта команда посылает в устройство один беззнаковый байт. Отправка 1 переводит прибор в режим защиты записи. В режиме защиты записи игнорируются все попытки записи и команды, за исключением команды отключения защиты записи. Возможно только чтение из устройства. Отправка байта отмены выводит прибор из режима защиты записи. В режиме защиты записи все аппаратные органы управления [кнопка] также блокируются.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Режим защиты записи [0 = отключить, 1 = включить]

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Режим защиты записи [0 = отключить, 1 = включить]

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
2	Ошибка	Ошибка выбора
3-4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17-31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33-127		Не определено

Команда №187: Запись опции тревоги

Эта команда выключает или включает сигнал тревоги устройства ULTIMA X. Это один байт, значение 0 которого означает выключено, а значение 1 - включено. Если включён, сигнал тревоги, на выходе сигнала 4-20 мА устанавливается значение 3,75 мА во время калибровки датчика кислорода [если также включён сигнал калибровки]. Если сигнал тревоги выключен, а сигнал калибровки включён, во время калибровки датчика кислорода на выходе устанавливается значение 21 мА.

	Опции тревожной сигнализации	
	ВКЛ.	ВЫКЛ.
калибровка	Реле тревожной сигнализации обесточено	Реле тревожной сигнализации под напряжением
Питание вкл. RESET [обратный отсчёт]	Реле тревожной сигнализации обесточено	Реле тревожной сигнализации под напряжением
4 – 20 CAL мА [кислород]	3,75 мА	21 мА
4 – 20 POR мА [кислород]	3,75 мА	21 мА

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Режим сигнала тревоги [0 - выключен, 1 - включён]

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Перечислимый	Режим сигнала тревоги [0 - выключен, 1 - включён]

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
2		Не определено
3	Ошибка	Слишком большое значение параметра
4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17-31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33-127		Не определено

Команда №188: Запись нормального состояния реле

Эта команда возвращает реле ULTIMA X в нормальное рабочее состояние. Это один байт, содержащий битовый массив трёх неаварийных состояний сигнальных реле. Не все датчики газа имеют встроенные реле.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Бит 0	Сигнал #1 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением
0	Бит 1	Сигнал #2 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением
0	Бит 2	Сигнал #3 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением

Ответные байты данных

Байт	Формат	Описание
0	Бит 0	Сигнал #1 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением
0	Бит 1	Сигнал #2 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением
0	Бит 2	Сигнал #3 0 = нормально без напряжения, 1 = нормально под напряжением

Коды возврата, специфические для данной команды

Код	Класс	Описание
0	Удачное завершение	Ошибки, специфические для данной команды, отсутствуют
1-4		Не определено
5	Ошибка	Недостаточное количество байт данных
6		Не определено
7	Ошибка	Включён режим защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Доступ ограничен
17-31		Не определено
32	ошибка	Занято
33-127		Не определено

13.4 Описания типа газа

Тип газа	Описание
CO	Окись углерода
O ₂	Кислород
COMB	Горючий газ каталитический датчик]
XIR	Горючий газ ИК датчик]
H ₂ S	Сероводород
Cl	Хлор
Cl ₂	Двуокись хлора
NH ₃	Аммиак

13.5 Действия управления по сигналу тревоги

Бит 0	Включить сигнал тревоги	1 = включить, 0 = выключить
Бит 1	Направление изменения сигнала тревоги	1 = увеличение, 0 = уменьшение
Бит 2	Состояние блокировки сигнала тревоги	1 = блокировка, 0 = нет блокировки
Бит 3-7	Не используется	

13.6 Режимы калибровки

Режим №	Описание
0	Начало последовательности калибровки нуля датчика
1	Начало последовательности стандартной калибровки
2	Начало последовательности первоначальной калибровки
3	Начало последовательности ручной [поэтапной] калибровки

13.7 Коды состояния датчика

Код	Описание
0x01	Отказ флэш-памяти
0x05	Отказ оперативной памяти
0x07	Отказ каталитического датчика
0x0A	Сбой списка данных
0x1E	Отказ питания
0x1F	Заводской режим ИК
0x20	Отказ ИК лампы
0x28	Ошибка Ч/З ЭСППЗУ
0x2D	Ошибка контрольной суммы ЭСППЗУ
0x2F	Отказ, датчик отсутствует
0x3A	Отказ источника питания отрицательного напряжения
0x3B	Отказ опорного ИК датчика
0x3C	Отказ датчика температуры
0x3D	Отказ измерительного ИК датчика
0x3E	Отказ, низкий ИК сигнал
0x3F	Неверный ИК параметр
0x40	Сбой калибровки
0x41	Режим калибровки нуля
0x42	Режим калибровки чувствительности
0x7C	Дежурный режим
0x7D	Режим прогрева
0x7E	Режим сброса при включении питания
0x7F	Датчик в норме

13.8 Значения таблицы газа

Таблица	Описание
1	Метан
2	Пропан
3	Этан
4	н-бутан
5	п-пентан
6	н-гексан
7	Циклопентан
8	Этилен
21	Ацетилен
47	5000 PPM CO ₂
48	5% CO ₂
49	2% CO ₂
50	Пользовательский
250	Не используется

13.9 Характеристики

Типичная частота регистрации показана в следующей таблице:

Скорость отбора проб

Измерение концентрации газа	4 раза в секунду
Расчёт числового значения величины PV	5 раз в секунду
Обновление выходного аналогового сигнала	5 раз в секунду

Включение

После включения прибор проходит процедуру самопроверки, период разогрева датчика и инициализации, который длится приблизительно 30 секунд. В течение этого периода, прибор не реагирует на HART-команды, а на аналоговом выходе установлено значение 3,75 мА.

После успешного завершения самопроверки и инициализации датчика, устанавливается значение PV, а на аналоговом выходе устанавливается значение, соответствующее сделанным измерениям. Частота расчётов ограничена только временем затухания во внутреннем фильтре. Только после правильной установки значений PV и SV, прибор будет отвечать на HART-команды.

Если самопроверка закончится неудачно, все оперативные данные измерений [PV, ток и процент диапазона] принимают значение «Нет числового значения», а на аналоговом выходе появится установленное значение, информирующее об отказе. Прибор будет ожидать ввода HART-команд.

Режим фиксированного тока можно сбросить, выключив питание прибора.

Сброс

Команда 42 [«Сброс прибора»] заставляет прибор выполнить сброс внутреннего микропроцессора. Последующий перезапуск выполняется в аналогичной последовательности, как после обычного включения.

Самопроверка

Процедура самопроверки выполняется после включения или по команде 42 [«Сброс прибора»]. Некоторые из процедур самопроверки выполняются непрерывно в фоновом режиме. Самопроверка включает:

- Микропроцессор
- ОЗУ
- Программируемое ПЗУ
- ЭСППЗУ для сохранения конфигурации
- Взаимодействие с датчиком
- Целостность списка характеристик датчика
- Внешние взаимодействия

Эта самопроверка занимает около 10 секунд. Во время самопроверки, после включения или сброса, на аналоговом выходе устанавливается значение 3,75 мА и прибор не отвечает на команды HART.

Во время выполнения самопроверки в фоновом режиме, значение на аналоговом выходе непрерывно обновляется и прибор отвечает на HART-команды в нормальном режиме.

Непрерывная самопроверка является частью нормальной работы прибора. Эти же проверки выполняются, но в течение более продолжительного времени между циклами функций измерения.

Время отклика на команды

Минимальное	20 мс
Обычное	50 мс
Максимальное	100 мс*

*Во время самопроверки после включения или выполнения команды сброса время отклика на команду может составить до 10 секунд.

Отклик, когда прибор занят или отклик с задержкой

Прибор может в ответ на команду выдать состояние «занят», если она получена во время выполнения самопроверки или некоторых функций.

Отклик с задержкой времени не используется.

Длина сообщений

Самое длинное поле данных используется для ответа на команду 21: 34 байта включая два байта состояния.

Энергонезависимая память

Для сохранения параметров конфигурации устройства используется ЭСППЗУ. ЭСППЗУ имеется как на основной плате прибора, так и в модуле датчика. Новые данные записываются в эту память при исполнении определенных команд записи, во время операций калибровки и во время обычной работы.

Режимы

Введение режима фиксированного тока выполняется командой 40. Выйти из этого режима можно с помощью выключения или сброса.

Защита записи

Защита записи вводится командой 186. Если прибор находится в режиме защиты записи, доступны только команды чтения, команды записи и управления не доступны.

Демпфирование

Демпфирование является внутренней функцией, влияющей только на значение PV и сигнал токовой петли. Пользовательские функции управления демпфированием отсутствуют.

13.10 Характеристики

Производитель, модель и версия	MSA, ULTIMA, ред. 2
Тип устройства	Датчик
Версия HART	7
Доступ к описанию устройства?	Да
Число и тип датчиков	1
Число и тип приводов	0
Число и тип сигналов в сторону хоста	1: 4 - 20 мА аналоговый
Число вариантов прибора	13
Число динамических переменных	1
Отображаемые динамические переменные?	Нет
Число команд общего применения	11
Число специфических команд прибора	31
Дополнительные биты состояния прибора	32
Альтернативные режимы работы?	Нет
Пакетный режим?	Да
Защита записи?	Да

13.11 Стандартная конфигурация

Параметр	Стандартное значение
Нижнее значение диапазона	0
Верхнее значение диапазона	Зависит от датчика
Единицы PV	Зависит от датчика
Тип датчика	разные
Число проводов	3
Константа времени затухания	НЕТ
Переключатель индикации отказов	Зависит от датчика
Режим защиты записи	запись разрешена
Число предварительных откликов	5
Сигнализация	Включена

13.12 Калибровка с помощью коммуникатора HART®

Меню выбора установки нуля датчика

Выбор калибровки датчика из меню «Sensor Trim»

Функция калибровки или «подстройки» датчика доступна из разных мест в структуре меню. Смотрите → Рис. 30, где показано это меню выбора.

Первый экран предупреждения

После выбора функции калибровки датчика, выводится предупреждающее сообщение, информирующее о том, что выходной сигнал 4-20 мА должен быть отключён от любых цепей автоматического управления для предотвращения неверных операций во время калибровки. Для продолжения пользователь должен подтвердить этот экран. Смотрите → Рис. 27, где показан этот экран предупреждения. Также пользователь может прервать процесс на этом экране.

Второй экран предупреждения

После подтверждения сообщения о цепях управления, появляется второе предупреждающее сообщение, информирующее пользователя, что калибровка датчика будет изменена. В это время пользователь может прервать процедуру или подтвердить этот экран для продолжения. Смотрите → Рис. 29, где показан этот экран.

Экран выбора функции установки нуля датчика

После подтверждения экрана предупреждения об изменении калибровки, появляется экран выбора функции калибровки. Для установки нуля датчика, выберите функцию «Sensor Zero» и подтвердите экран. Смотрите → Рис. 30, где показан этот экран.

Экран начала калибровки

После выбора функции калибровки, эта команда посылается в устройство. После этого возвращается сообщение о состоянии, информирующее о ходе процесса. Первое сообщение о состоянии информирует о начале последовательности калибровки. Этот экран также показывает информацию о показаниях, единицах измерения и типе датчика. Этот экран отображается в течение пяти секунд и не требует никаких действий, переход к следующему экрану происходит автоматически. В это время пользователь может прервать процесс. Смотрите → Рис. 32, где показан этот экран.

Экран подтверждения выбора

По истечении пяти секунд после отображения экрана о начале калибровки, появляется второй информационный экран. Этот экран отображается в течение пяти секунд и предоставляет пользователю возможность подтвердить текущую выбранную калибровку. Этот экран не требует никаких действий, но пользователь может остановить процесс нажатием на кнопку ABORT. Смотрите → Рис. 34, где показан этот экран.

Экран обратного отсчёта установки нуля датчика

Как только отобразится информационный экран, прибор начнет передавать обратно байт состояния для индикации процесса калибровки. Первым сообщением о состоянии будет сообщение о 30-секундном обратном отсчёте прибора. Это сообщение является приглашением пользователю начать подачу нулевого газа, если это необходимо. Этот экран также отображает текущие показания датчика о концентрации газа. [Этот экран отсутствует при установке нуля датчика кислорода]. Это сообщение отображается в течение 30-секундного обратного отсчёта, и пользователь в любой момент может прервать процесс. Смотрите → Рис. 36, где показано это сообщение.

Экран коррекции нуля

После исчезновения экрана 30-секундного обратного отсчёта [или экрана подтверждения для датчика кислорода], прибор посылает обратное сообщение, информирующее о том, что прибор пытается откорректировать внутреннюю калибровку. В этот момент пользователю дается указание подать нулевой газ. Прибор ожидает установление стабильных показаний и затем автоматически сохраняет данные калибровки нуля. Пользователь может в любой момент прервать этот процесс нажатием на кнопку ABORT. Смотрите → Рис. 38, где показан этот экран.

Сообщение о завершении калибровки

После окончания успешной калибровки нуля, отображается информационный экран, с сообщением об успешном завершении калибровки. Это сообщение исчезает через пять секунд и не требует ввода команд пользователя. Смотрите → Рис. 45, где показан пример этого информационного экрана.

Экран напоминания отключить калибровочный газ

После успешного выполнения функции калибровки нуля прибора и сохранения данных калибровки, он возвращает сообщение об успешной калибровке. Это приводит к выводу серии сообщений завершения калибровки. Первое завершающее сообщение является напоминанием отключить подачу калибровочного газа в устройство. Смотрите → Рис. 47, где показан пример этого сообщения. Пользователь может проигнорировать этот экран, это только повлияет на то, что последний информационный экран не будет показан.

Сообщение с напоминанием о цепях управления

Последний информационный экран, следующий за процедурой калибровки, является напоминанием вернуть цели автоматического управления в исходное состояние. Смотрите → Рис. 49, где показан пример этого экрана.

13.13 Процедуры стандартной калибровки

Меню выбора стандартной калибровки нуля/чувствительности

Выбор калибровки датчика из меню «Sensor Trim»

Функция калибровки или «подстройки» датчика доступна из разных мест в структуре меню. Смотрите → Рис. 30, где показано это меню выбора.

Первый экран предупреждения

После выбора функции калибровки датчика, выводится предупреждающее сообщение, информирующее о том, что выходной сигнал 4-20 мА должен быть отключён от любых цепей автоматического управления для предотвращения неверных операций во время калибровки. Для продолжения пользователь должен подтвердить этот экран. Смотрите → Рис. 26, где показано это предупреждение. Также пользователь может прервать процесс на этом экране.

Второй экран предупреждения

После подтверждения сообщения о цепях управления, появляется второе предупреждающее сообщение, информирующее пользователя, что калибровка датчика будет изменена. В это время пользователь может прервать процедуру или подтвердить этот экран для продолжения. Смотрите → Рис. 28, где показан этот экран.

Экран выбора функции стандартной калибровки

После подтверждения экрана предупреждения об изменении калибровки, пользователю предоставляется экран выбора функции калибровки. Для выполнения стандартной функции калибровки нуля/чувствительности датчика, выберите функцию «Zero/Span» и подтвердите экран. Смотрите → Рис. 30, где показан этот экран.

Экран начала калибровки

После выбора функции калибровки, эта команда посылается в устройство. После этого возвращаются сообщения о состоянии, информирующие о ходе процесса. Первое сообщение о состоянии информирует о начале последовательности калибровки. Этот экран также отображает информацию о показаниях, единицах измерения и типе датчика. Этот экран отображается в течение пяти секунд и не требует никаких действий, переход к следующему экрану происходит автоматически. В это время пользователь может прервать процесс. Смотрите → Рис. 32, где показан этот экран. Тотчас же начнут мигать красный и зелёный светодиоды на главной плате, сигнализируя, что устройства начало процедуру калибровки.

Экран подтверждения выбора

По истечении пяти секунд после отображения экрана о начале калибровки, появляется второй информационный экран. Этот экран отображается в течение пяти секунд и предоставляет пользователю возможность подтвердить текущую выбранную калибровку. Этот экран не требует никаких действий, но пользователь может остановить процесс нажатием на кнопку ABORT. Смотрите → Рис. 34, где показан этот экран.

Экран обратного отсчёта установки нуля датчика

Как только отобразится информационный экран, прибор начнет передавать обратно байт состояния для индикации процесса калибровки. Первое сообщение о состоянии должно являться сообщением о 30-секундном обратном отсчёте прибора, предлагающее пользователю начать, при необходимости, подачу нулевого газа. Этот экран также отображает текущие показания датчика о концентрации газа. [Этот экран отсутствует при установке нуля датчика кислорода]. Это сообщение отображается в течение 30-секундного обратного отсчёта, и пользователь в любой момент может прервать процесс. Смотрите → Рис. 36, где показано это сообщение. На главной плате красный светодиод гаснет, а зелёный начинает мигать, сигнализируя о начале процедуры калибровки нуля.

Экран коррекции нуля

После исчезновения экрана 30-секундного обратного отсчёта [или экрана подтверждения для датчика кислорода], прибор посылает обратное сообщение, информирующее о том, что прибор пытается откорректировать внутреннюю калибровку. В этот момент пользователю дается указание подать нулевой газ. Прибор ожидает установление стабильных показаний и затем автоматически сохраняет данные калибровки нуля. Пользователь может в любой момент прервать этот процесс нажатием на кнопку ABORT. Смотрите → Рис. 38, где показан этот экран.

Экран обратного отсчёта калибровки чувствительности датчика

После успешного завершения процедуры калибровки нуля датчика, прибор автоматически переходит к выполнению калибровки чувствительности, и отображает информационный экран, сигнализирующий о начале процедуры калибровки чувствительности. Начинается 30-секундный обратный отсчёт задержки, необходимой для подключения и подачи газа. В это время выдается приглашение пользователю начать подачу калибровочного газа. [Датчик кислорода 0--25% может быть откалиброван с помощью комнатного воздуха]. Смотрите → Рис. 40, где показан пример этого экрана. На главной плате непрерывно светится красный светодиод, а зелёный начинает мигать, сигнализируя о начале процедуры калибровки чувствительности.

Экран регулировки чувствительности

По истечению 30-секундного периода инициализации чувствительности, отображается экран регулировки чувствительности, на котором непрерывно обновляется показания концентрации газа [PV] и информация о единицах измерения и типе датчика. Как только показания прибора стабилизируются, данные автоматически сохраняются, а пользователь получает уведомление о завершении. Смотрите → Рис. 42, где приведен пример экрана регулировки чувствительности. Пользователь может в любой момент прервать процедуру до того, как данные калибровки будут сохранены.

Сообщение о завершении калибровки

После успешного завершения процедуры калибровки чувствительности, отображается информационный экран. Смотрите → Рис. 44, с примером экрана завершения. Этот экран исчезает через пять секунд и не требует каких-либо действий со стороны пользователя.

Экран напоминания отключить калибровочный газ

За экраном завершения калибровки появляется другой информационный экран, напоминающий пользователю о необходимости отключить подачу всякого калибровочного газа к прибору. Это сообщение исчезает через пять секунд и не требует подтверждения со стороны пользователя. Смотрите → Рис. 46, где показан этот информационный экран.

Сообщение с напоминанием о цепях управления

Заключительный экран калибровки содержит информацию с предложением пользователю подключить выход датчика ко всем цепям автоматического контроля, которые были отключены в начале процедуры. От пользователя требуется подтвердить этот экран. Смотрите → Рис. 48, где показан пример этого экрана.

13.14 Процедуры первоначальной калибровки

Меню выбора первоначальной калибровки

Выбор первоначальной калибровки выполняется способом, подобным тому, который используется во время стандартной процедуры калибровки нуля/чувствительности, и состоит из аналогичных этапов [за исключением выбора другой функции, в данном случае «Initial Cal»]. Первоначальная калибровка должна выполняться при подключении нового датчика к прибору, или когда стандартная процедура калибровки нуля/чувствительности не позволяет снять состояние отказа [например, после использования неверного калибровочного газа]. Функция первоначальной калибровки позволяет прибору безошибочно использовать функции «CHANGE SENSOR» и «CAL FAULT».

Экран выбора функции первоначальной калибровки

После подтверждения экрана сообщения об изменении калибровки [смотрите раздел «Второй экран предупреждения» этой главы] появляется экран выбора функции калибровки. Для выполнения функции первоначальной калибровки датчика, выберите функцию «Initial Cal» и подтвердите экран. Смотрите → Рис. 21, где показан этот экран. Для завершения процедуры калибровки обращайтесь к предыдущему разделу «Процедуры стандартной калибровки».

13.15 Пользовательские [поэтапные] процедуры калибровки

Меню выбора пользовательской калибровки

Выбор пользовательской калибровки выполняется способом, подобным тому, который используется во время стандартной процедуры калибровки нуля/чувствительности, и состоит из аналогичных этапов [за исключением выбора другой функции, в данном случае «User Cal»]. Этапы обычной калибровки выполняются автоматически самим прибором после выдачи приглашения пользователю применить необходимый калибровочный газ.

Эта процедура выполняется с отсчетом времени и в случаях, когда калибровочный газ не подан вовремя или показания не стабилизировались в течение данного периода отсчёта времени [из-за сильного ветра, наличия венткороба, высокой чувствительности датчика газа, длинных шлангов подачи контрольного газа и т. д.], что обычно приводит к выходу процесса калибровки за пределы отведенного времени и состоянию сбоя калибровки «Cal Fault».

Пользовательская калибровка позволяет пользователю вручную переходить от одного этапа калибровки нуля и чувствительности к другому и решать, когда показания достигнут оптимальной стабильности.

Экраны этапов пользовательской калибровки

Пользовательская калибровка аналогична стандартным процедурам, описанным ранее в разделе «Процедуры стандартной калибровки», за исключением того, что экраны автоматической коррекции, описанные в разделах «Экран коррекции нуля» и «Экран настройки чувствительности» заменяет экран поэтапного обновления, позволяющий пользователю просматривать показания и принимать решение о дальнейшем продолжении процедуры [→ Рис. 21 и → Рис. 23].

Экран этапа калибровки нуля

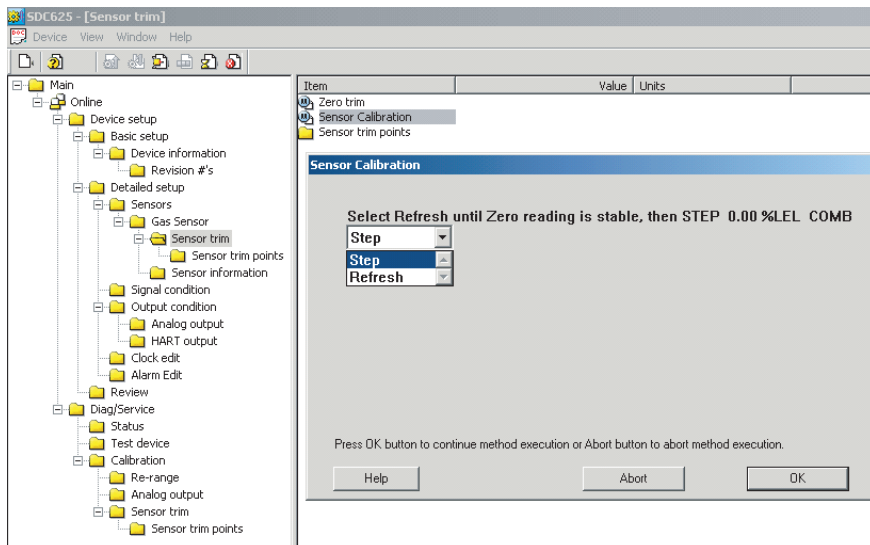


Рис. 21 Экран этапа калибровки нуля

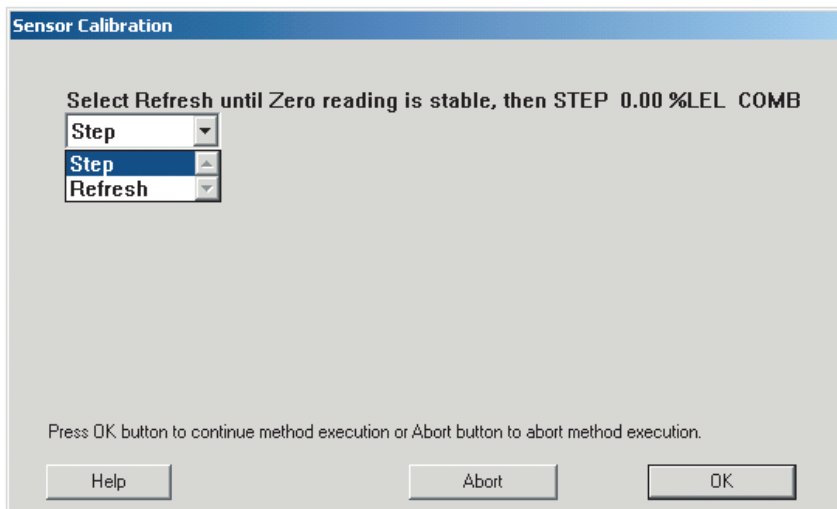


Рис. 22 Экран этапа калибровки нуля

Экран этапа калибровки чувствительности

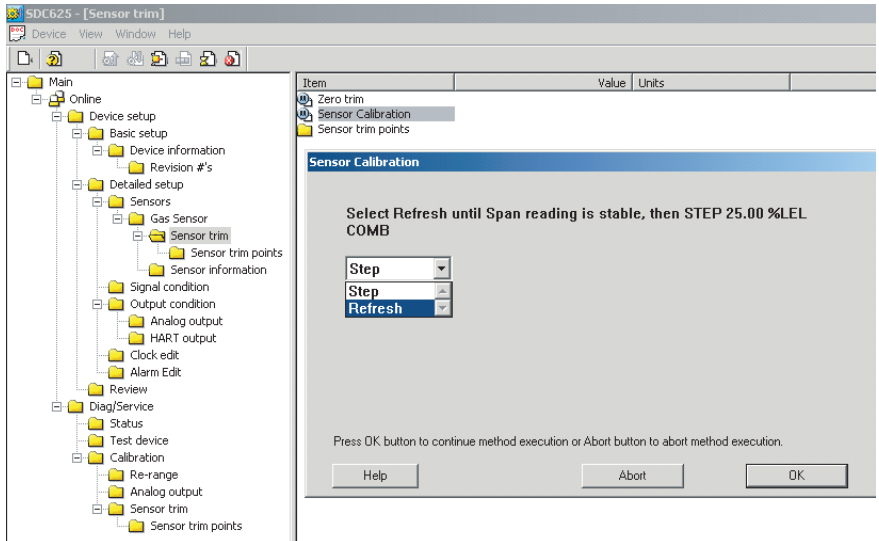


Рис. 23 Экран этапа калибровки чувствительности

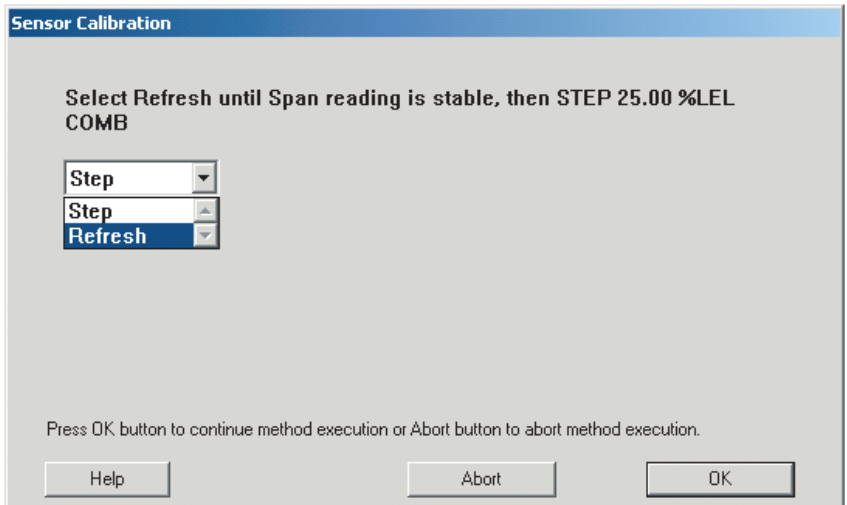


Рис. 24 Экран этапа калибровки чувствительности

13.16 Пример экранов отображения процесса калибровки

Экраны отображения калибровки по протоколу HART с поддержкой языка DDL

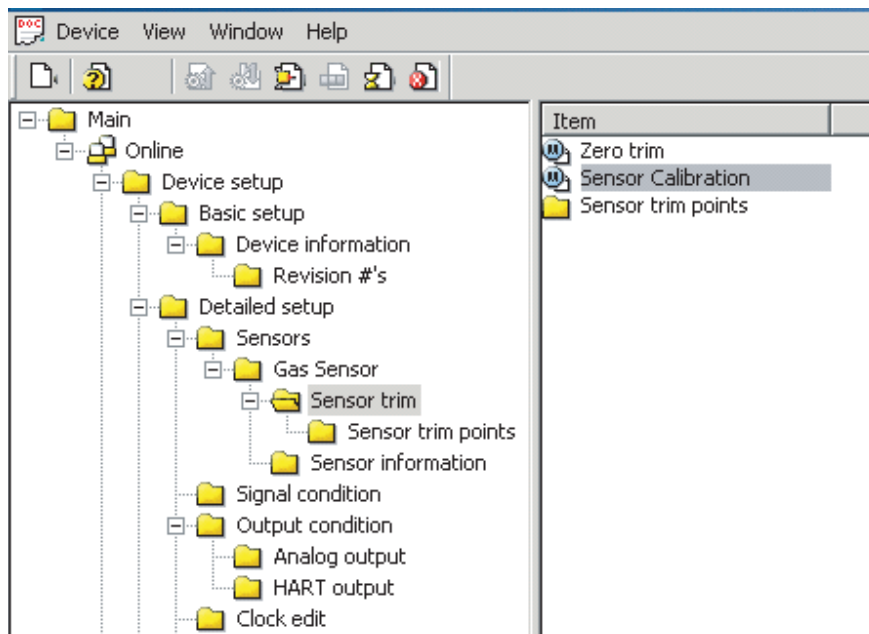


Рис. 25 Выбор калибровки датчика из меню «Sensor Trim»

Первый экран предупреждения

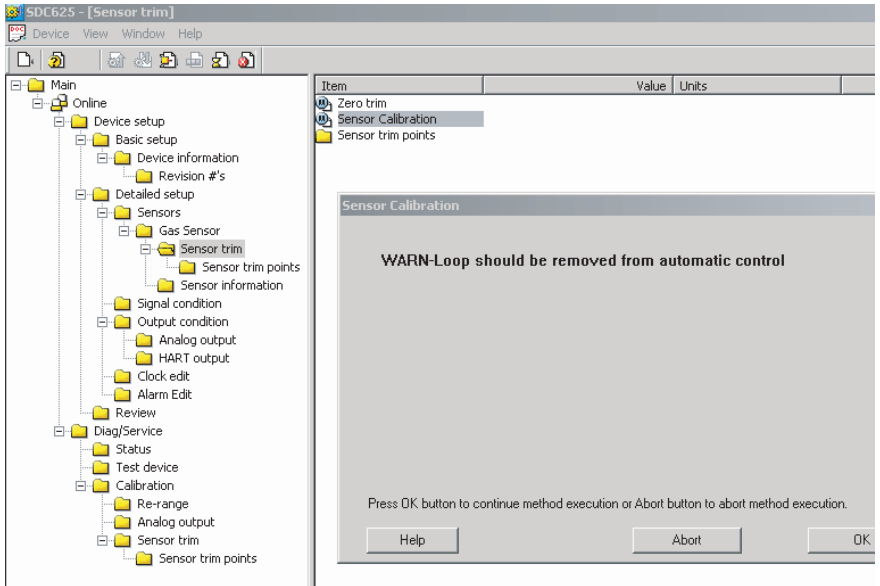


Рис. 26 Первый экран предупреждения

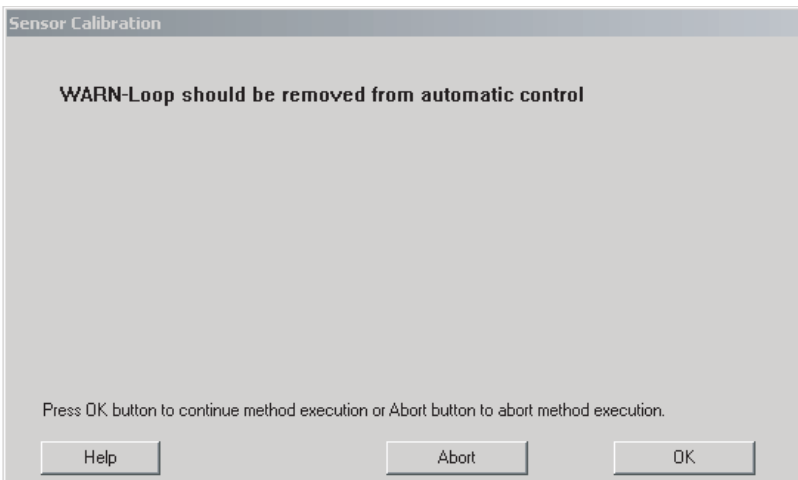


Рис. 27 Первый экран предупреждения

Второй экран предупреждения

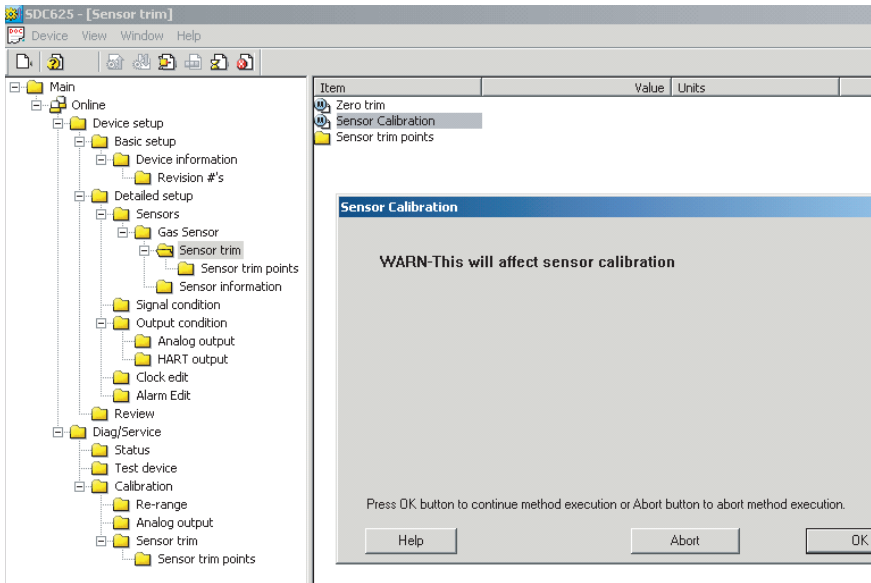


Рис. 28 Второй экран предупреждения

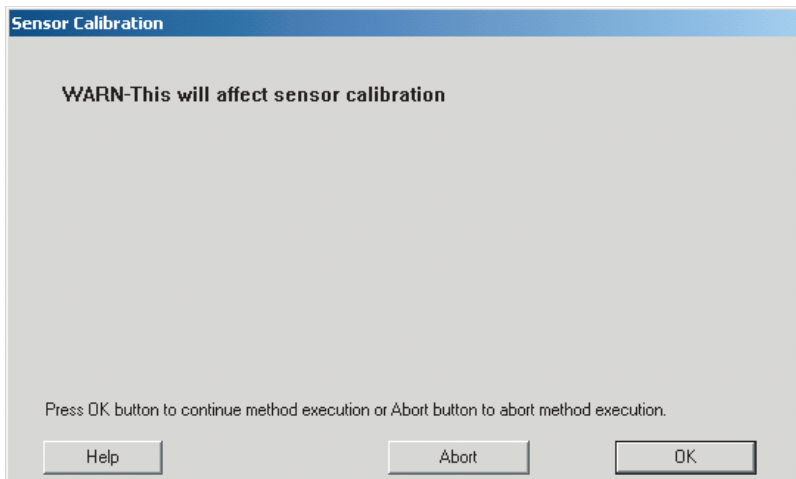


Рис. 29 Второй экран предупреждения

Экран выбора функции стандартной калибровки

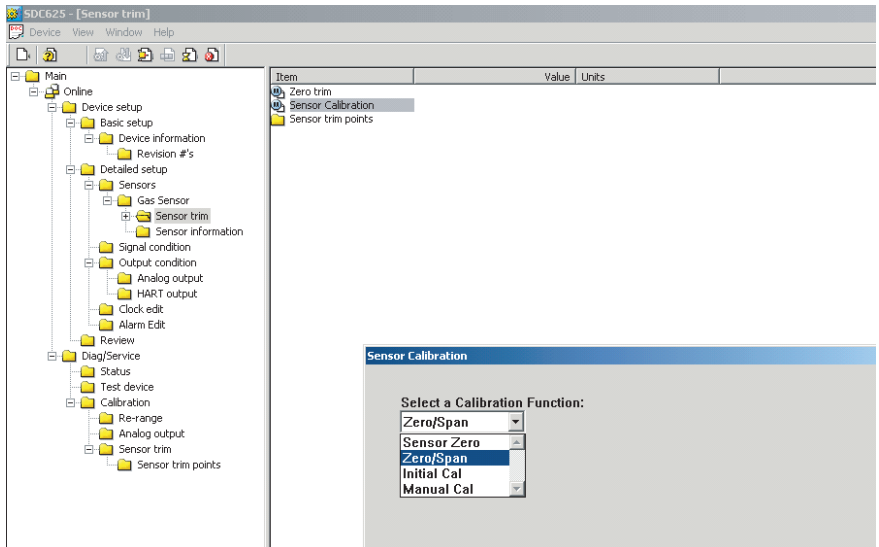


Рис. 30 Экран выбора функции стандартной калибровки

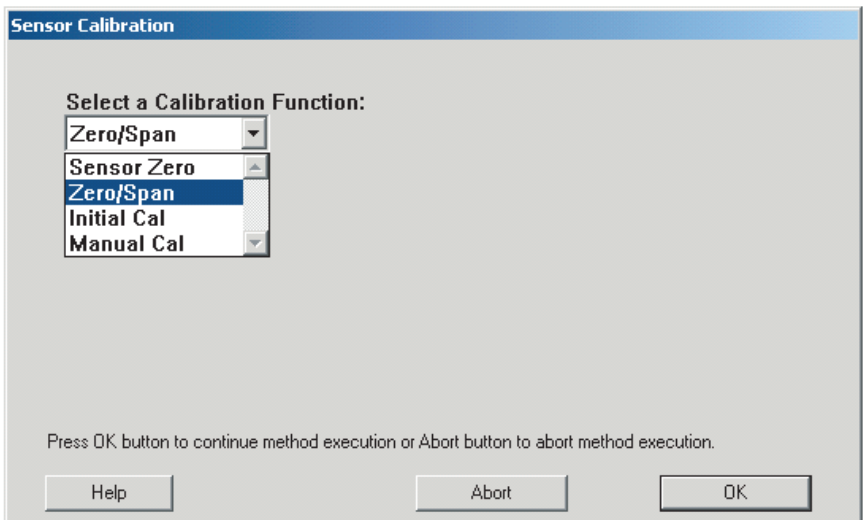


Рис. 31 Экран выбора функции стандартной калибровки

Экран начала калибровки

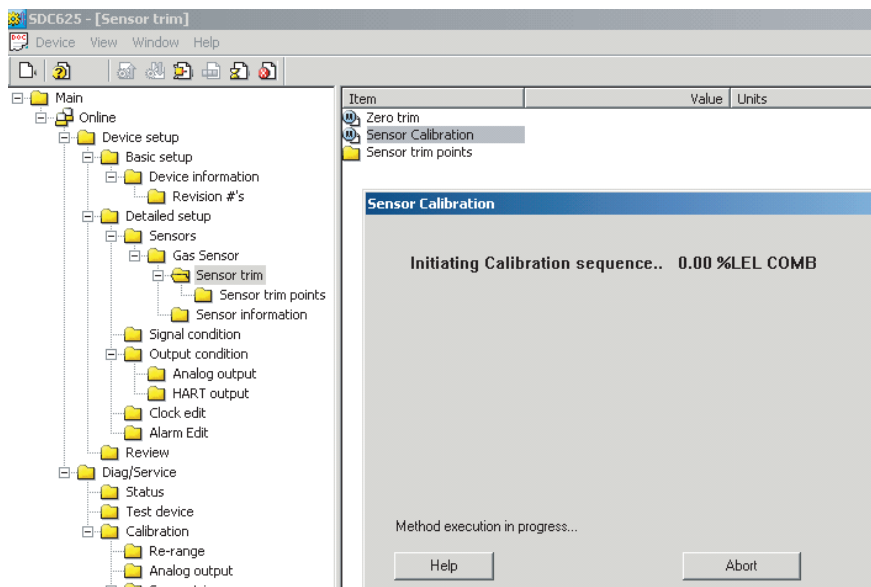


Рис. 32 Экран начала калибровки

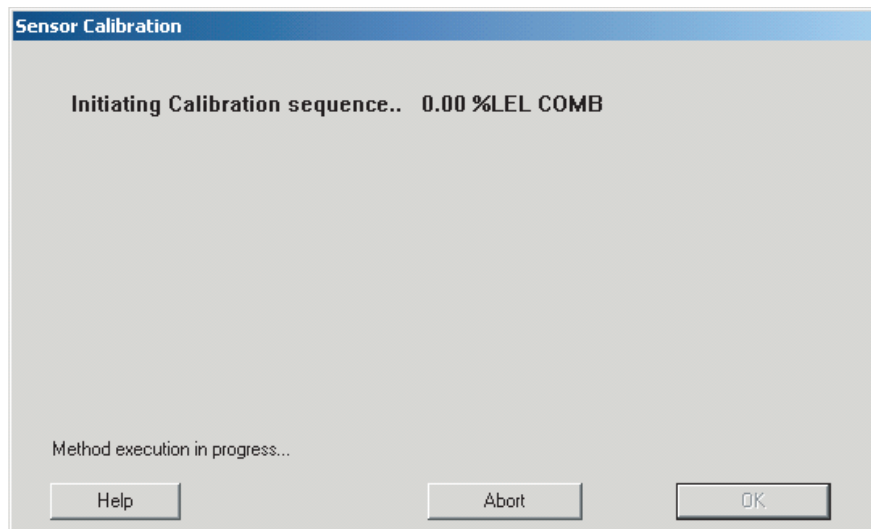


Рис. 33 Экран начала калибровки

Экран подтверждения выбора

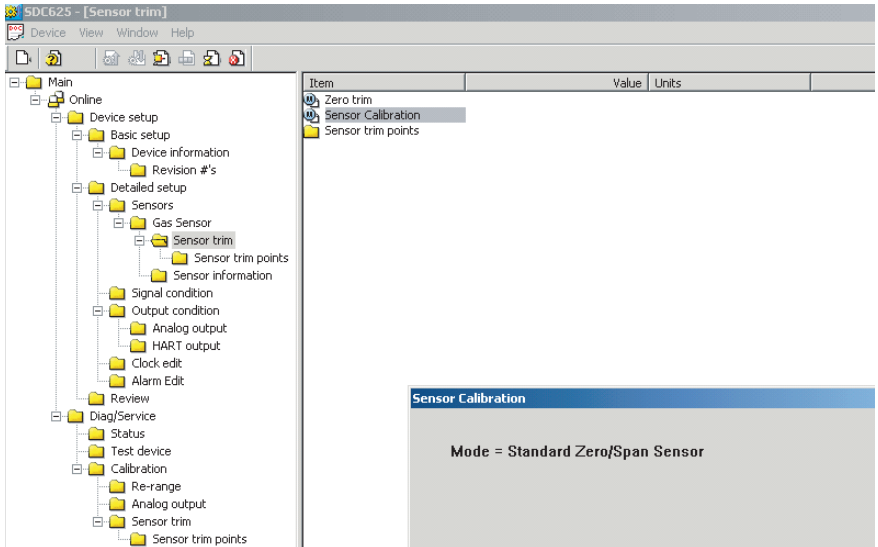


Рис. 34 Экран подтверждения выбора

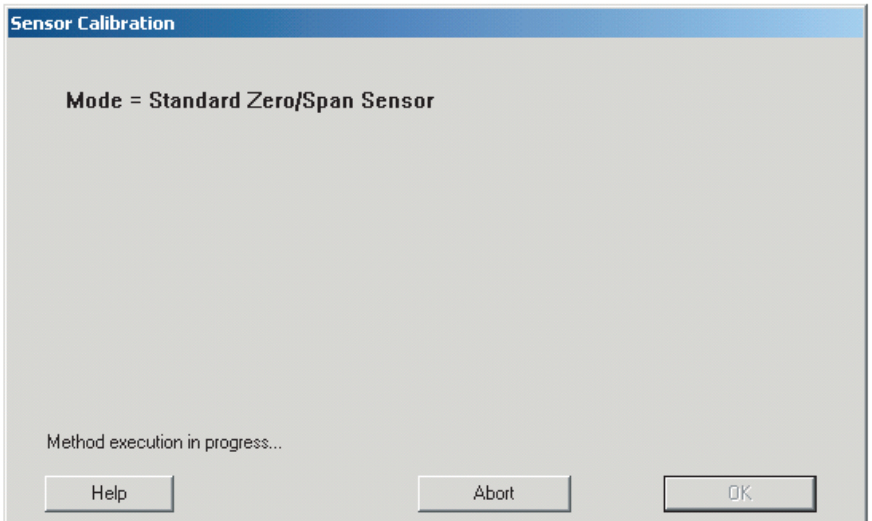


Рис. 35 Экран подтверждения выбора

Экран обратного отсчёта установки нуля датчика

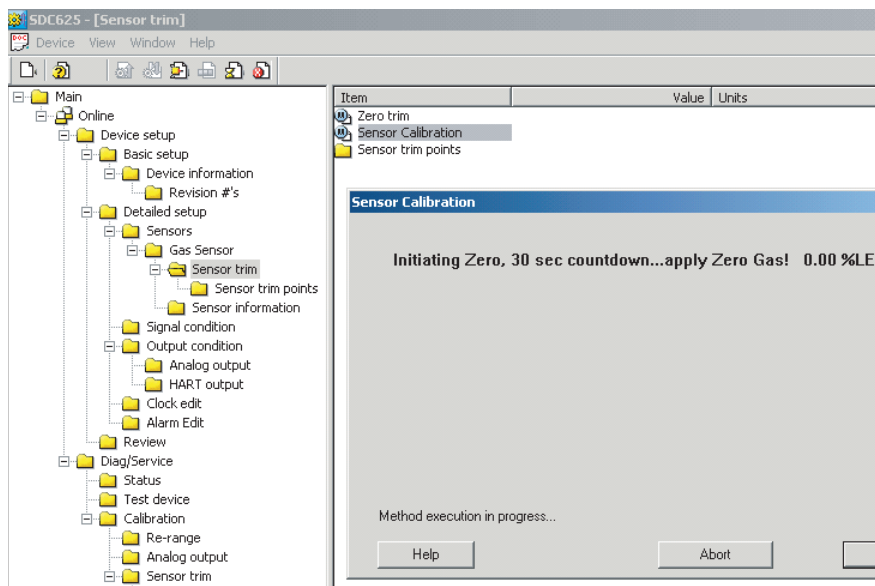


Рис. 36 Экран обратного отсчёта установки нуля датчика

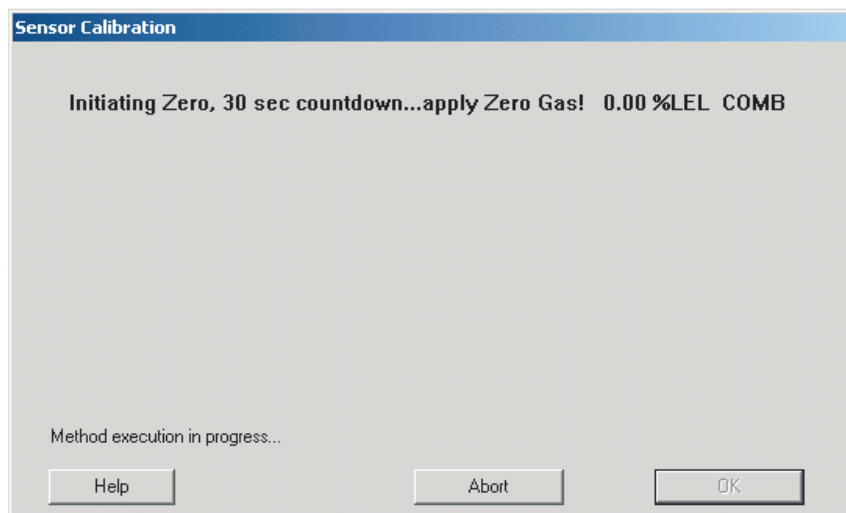


Рис. 37 Экран обратного отсчёта установки нуля датчика

Экран коррекции нуля

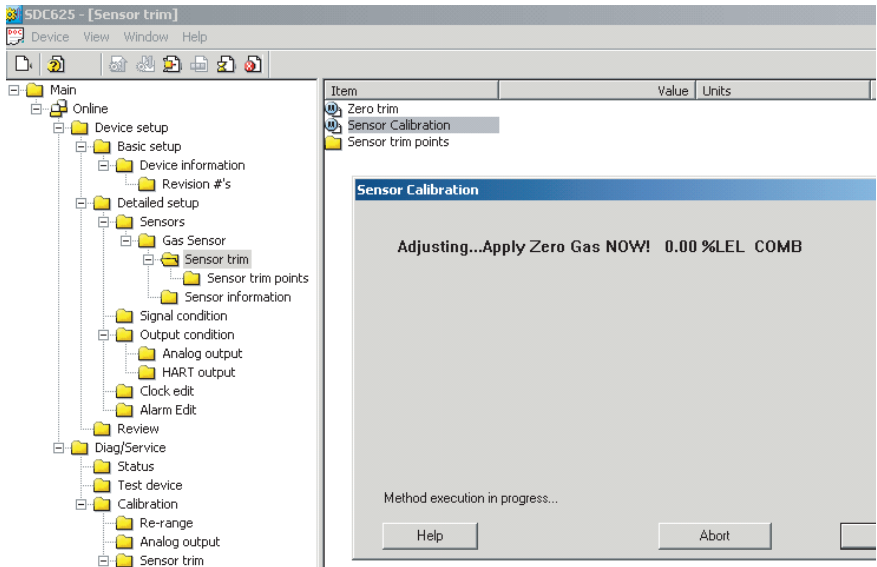


Рис. 38 Экран коррекции нуля

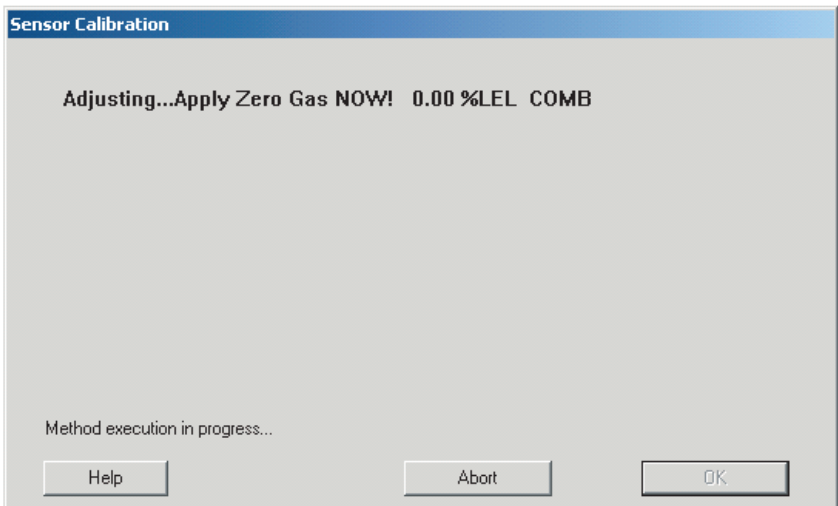


Рис. 39 Экран коррекции нуля

Экран обратного отсчёта времени калибровки чувствительности датчика

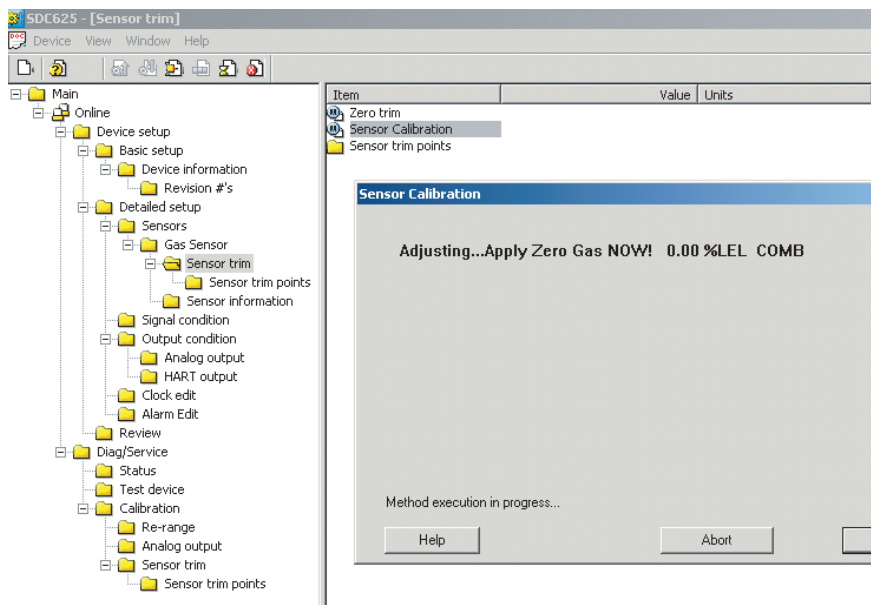


Рис. 40 Экран обратного отсчёта времени калибровки чувствительности датчика

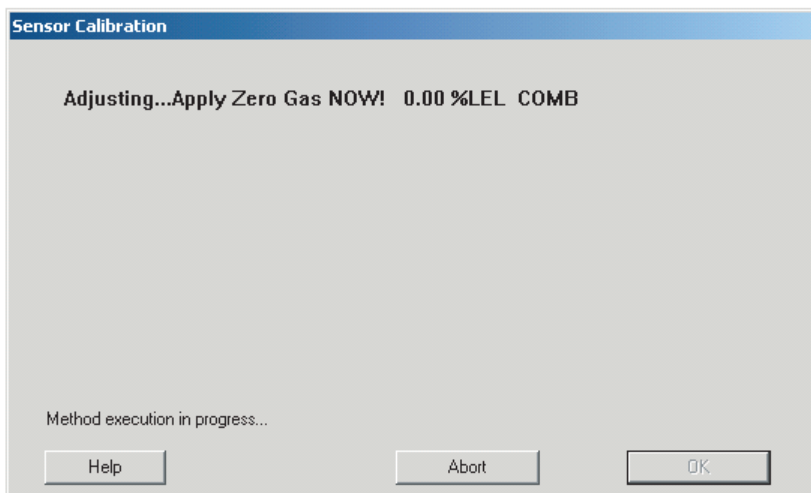


Рис. 41 Экран обратного отсчёта времени калибровки чувствительности датчика

Экран регулировки чувствительности

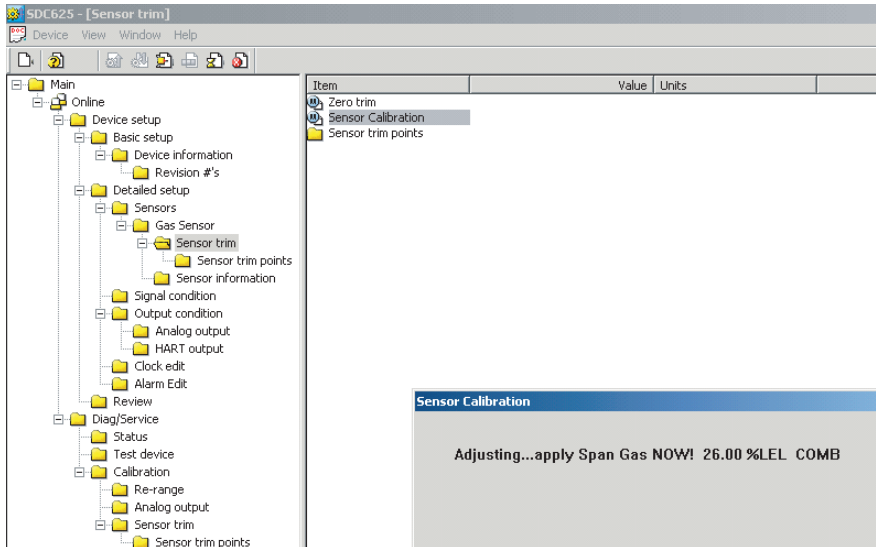


Рис. 42 Экран регулировки чувствительности

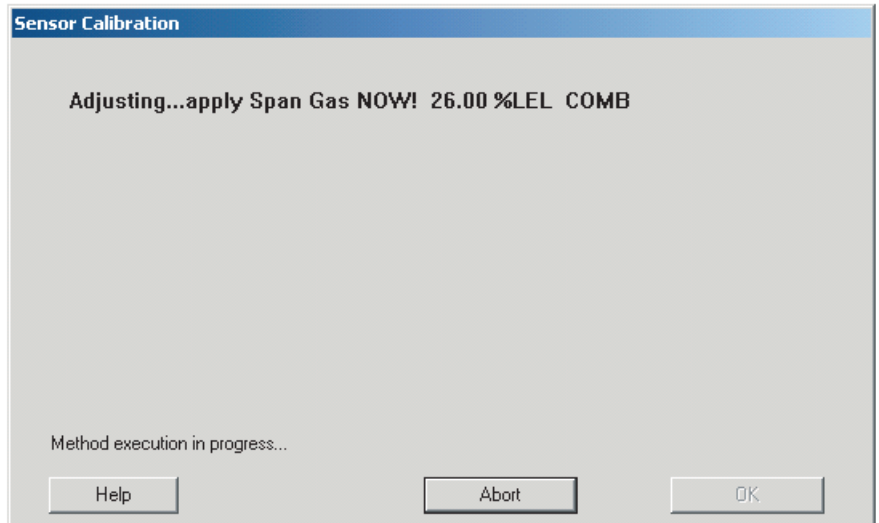


Рис. 43 Экран регулировки чувствительности

Сообщение о завершении калибровки

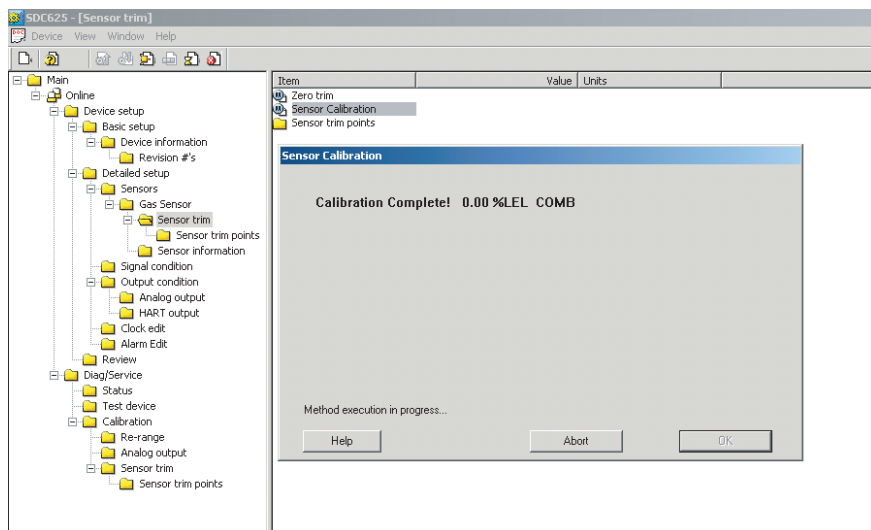


Рис. 44 Сообщение о завершении калибровки

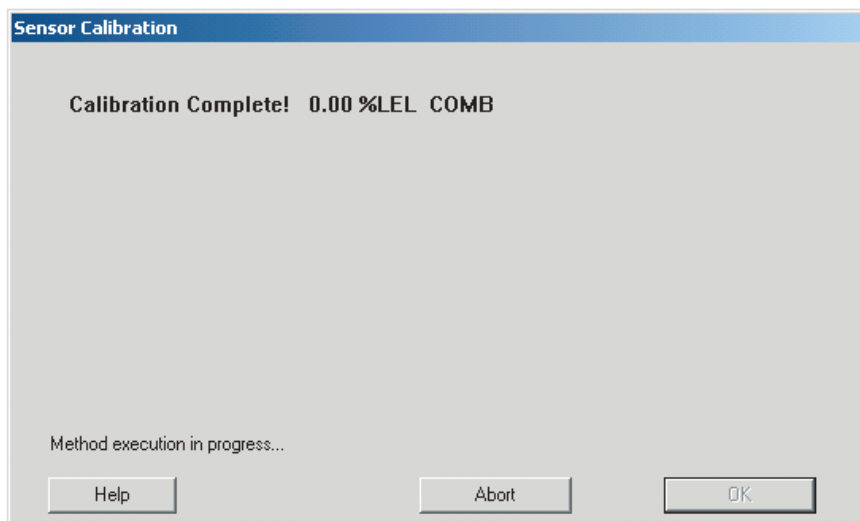


Рис. 45 Сообщение о завершении калибровки

Экран напоминания отключить калибровочный газ

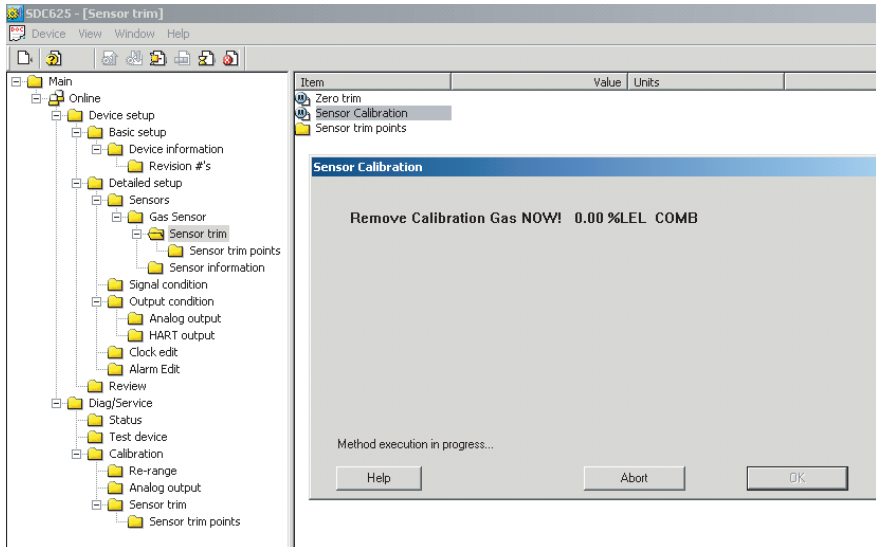


Рис. 46 Экран напоминания отключить калибровочный газ

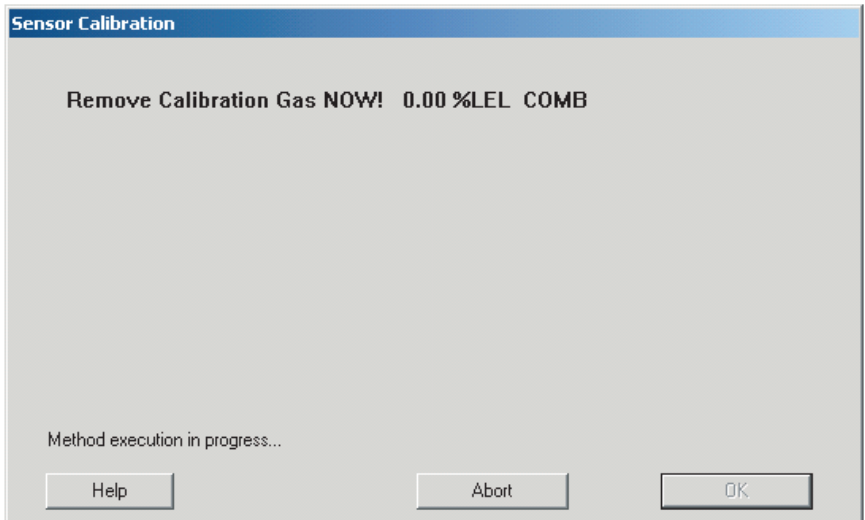


Рис. 47 Экран напоминания отключить калибровочный газ

Сообщение с напоминанием о цепях управления

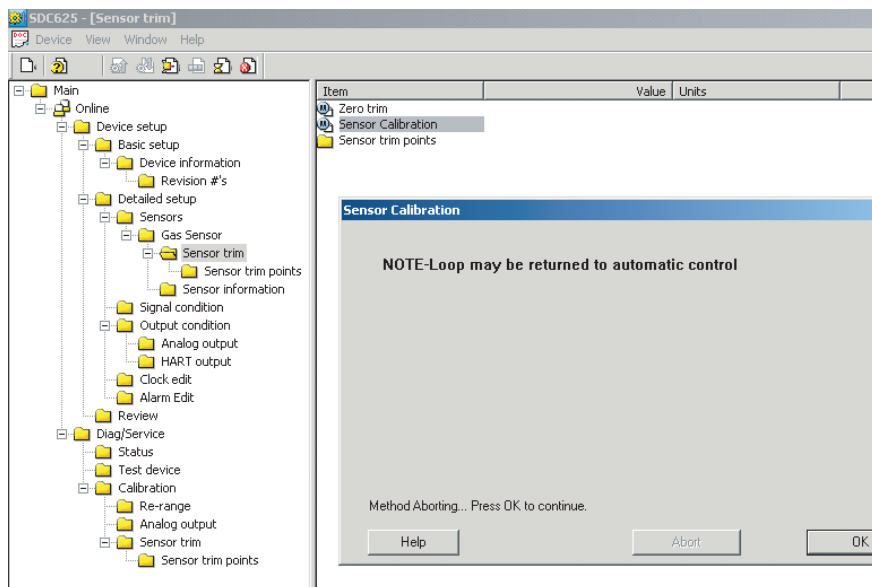


Рис. 48 Сообщение с напоминанием о цепях управления

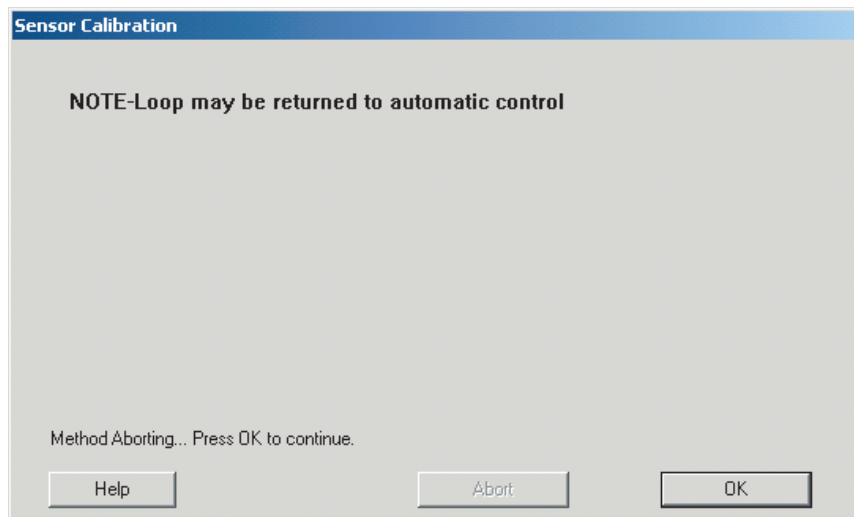


Рис. 49 Сообщение с напоминанием о цепях управления

13.17 Поиск и устранение неполадок

Индикация сбоев

Сбой калибровки чувствительности

Этот сбой происходит, если датчик находится в режиме калибровки, а требуемый калибровочный газ не подан в указанное время или в течение обратного отсчёта времени. 4-20 мА возвращает значение измеренного газа. Этот сбой устанавливает несколько сигналов состояния на цифровом выходе для сигнализации о возникновении сбоя. Текущее состояние калибровки можно просмотреть, щелкнув правой кнопкой мыши по группе состояния 2, чтобы развернуть её, как показано на → Рис. 50.

Другой возможной причиной сбоя калибровки чувствительности может быть использование неверного калибровочного газа или неправильно установленный параметр верхнего первичного значения PV точки регулировки [калибровки]. Информацию о точке регулировки [калибровки] можно просмотреть из меню точек настройки датчика, как показано на → Рис. 52.

Сбой калибровки чувствительности может быть также вызван неисправным датчиком, датчиком с истёкшим сроком службы или датчиком, калибровка которого не может быть выполнена с помощью стандартной процедуры калибровки нуля/чувствительности. Следует попытаться выполнить первоначальную калибровку датчика. Если и после этого произойдет сбой калибровки, датчик подлежит замене. Дополнительно состояние калибровки можно просмотреть, щелкнув правой кнопкой мыши по группе состояния 3, чтобы развернуть её, как показано на → Рис. 53.

Экран состояния калибровки

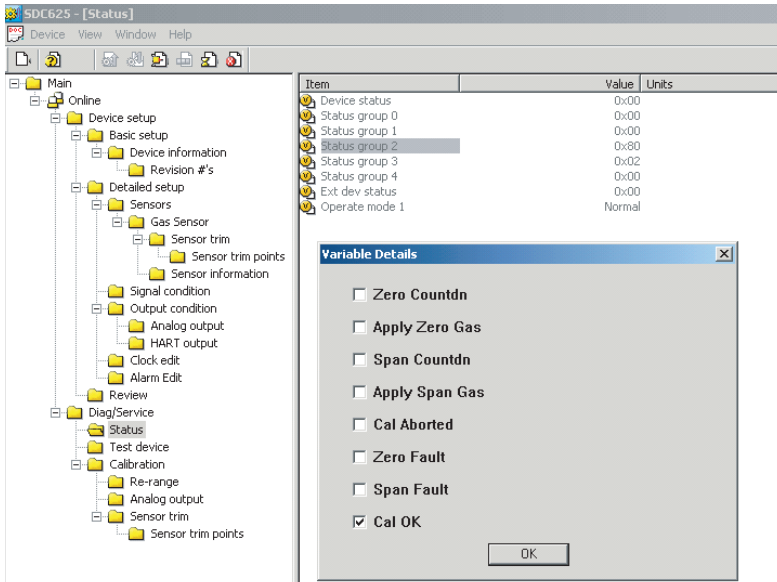


Рис. 50 Экран состояния калибровки

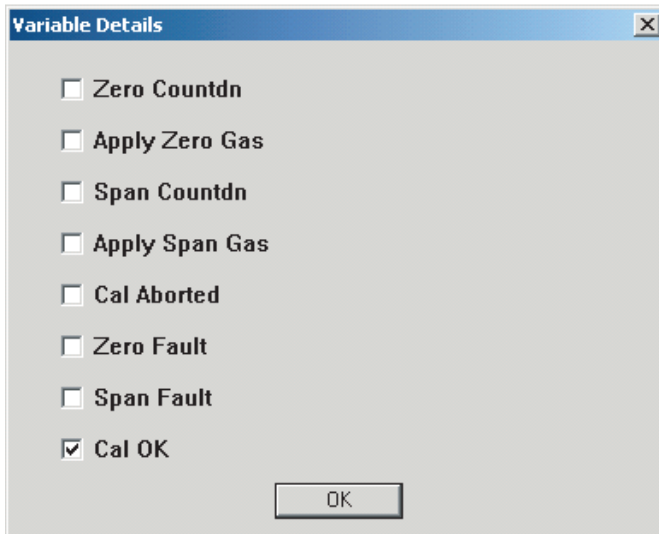


Рис. 51 Экран состояния калибровки

Экран точек регулировки датчика

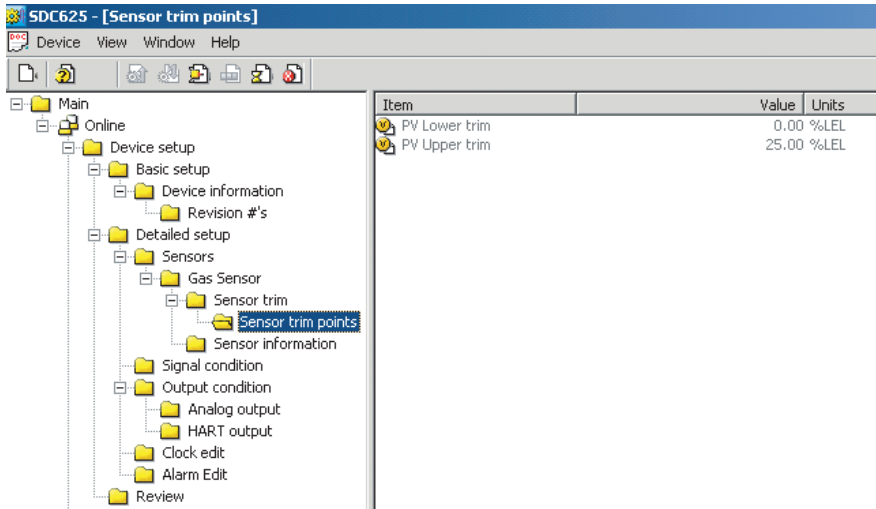


Рис. 52 Экран точек регулировки датчика

Дополнительный экран состояния датчика

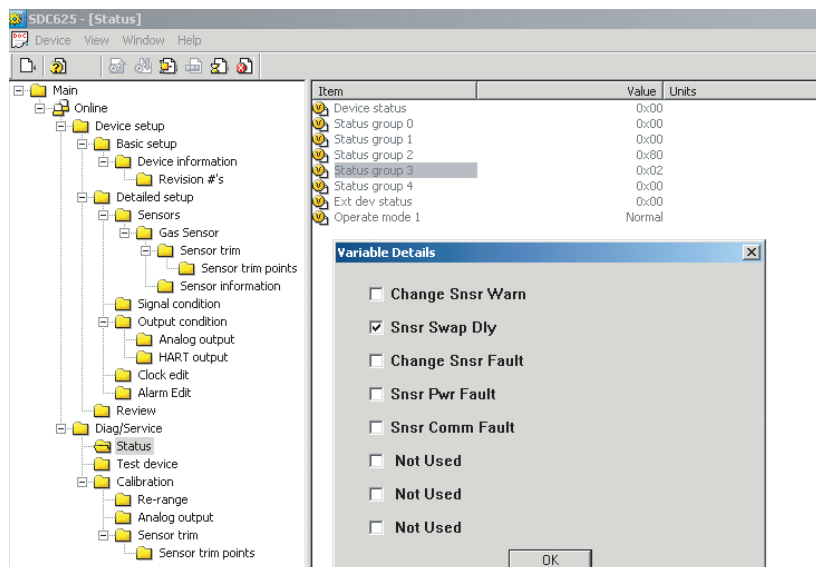


Рис. 53 Дополнительный экран состояния датчика

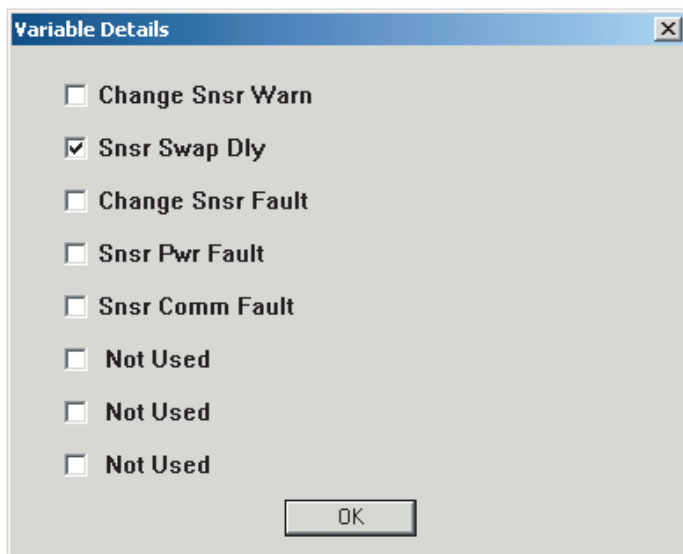


Рис. 54 Дополнительный экран состояния датчика

Сбой калибровки нуля

Сбой калибровки нуля может быть вызван неисправностью датчика, калибровкой вне диапазона стандартной калибровки нуля/чувствительности, заменой датчика, сбоем датчика или попыткой выполнить калибровку нуля при подаче калибровочного газа. При возникновении этого сбоя следует проверить подачу нулевого газа и состояние датчика [как показано на → Рис. 50 и → Рис. 54].

Прерывание калибровки

Отмена пользователем или сбой калибровки датчика может стать причиной прерывания процесса калибровки. Чтобы узнать, было ли вызвано прерывание сбоем калибровки, можно просмотреть группу состояния 2, как показано на → Рис. 50. Группу состояния 2 можно развернуть, если на ней щелкнуть правой кнопкой мыши, как показано на → Рис. 55, чтобы просмотреть дополнительную информацию [также → Рис. 50]:

Экран состояния устройства

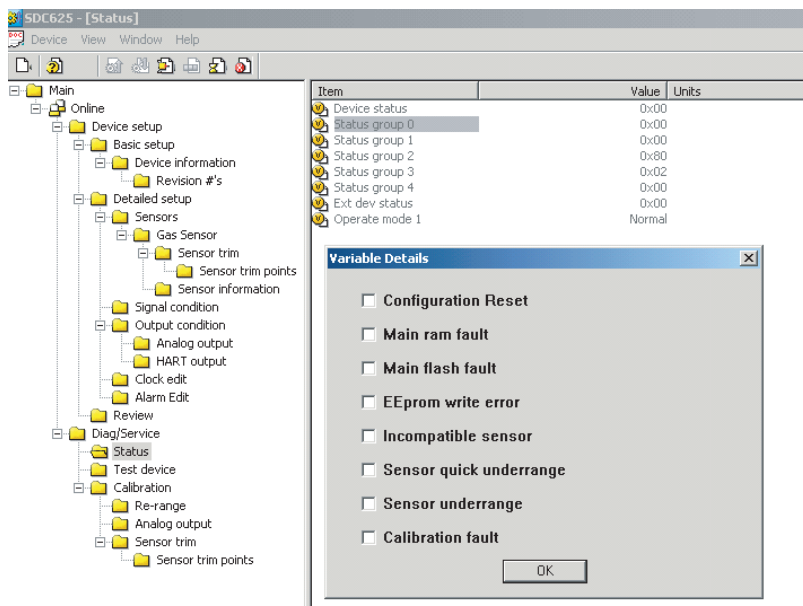


Рис. 55 Экран состояния устройства

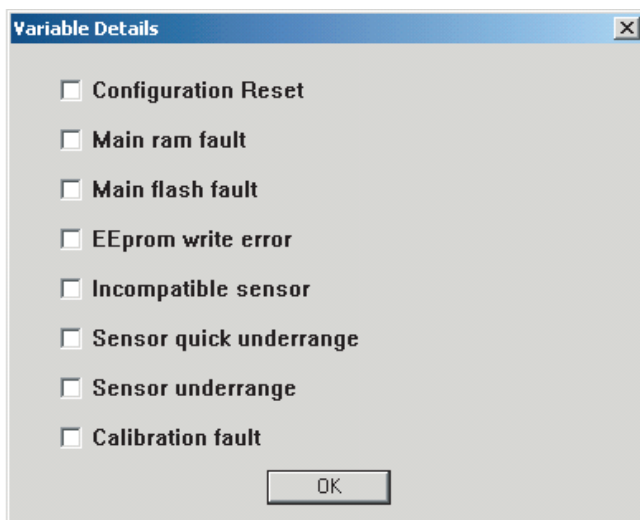


Рис. 56 Экран состояния устройства

MSA in Europe

[www.MSASafety.com]

Northern Europe

Netherlands

MSA Nederland

Kernweg 20
1627 LH Hoorn
Phone +31 [229] 25 03 03
Fax +31 [229] 21 13 40
info@msaned.nl

Belgium

MSA Belgium

Duwijkstraat 17
2500 Lier
Phone +32 [3] 491 91 50
Fax +32 [3] 491 91 51
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

Sweden

MSA NORDIC

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

MSA SORDIN

Rörläggarvägen 8
33153 Värnamo
Phone +46 [370] 69 35 50
Fax +46 [370] 69 35 55
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

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

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

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

Czech republic

MSA Safety Czech s.r.o.

Dolnojircanska 270/22b
142 00 Praha 4 - Kamyk
Phone +420 [59] 6 232222
Fax +420 [59] 6 232675
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

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

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

Central Europe

Germany

MSA AUER GmbH

Thiemannstrasse 1
12059 Berlin
Phone +49 [30] 68 86 0
Fax +49 [30] 68 86 15 17
info@msa-auer.de

Austria

MSA AUER Austria Vertriebs GmbH

Modecenterstrasse 22
MGC Office 4, Top 601
A-1030 Wien
Phone +43 [0] 1 / 796 04 96
Fax +43 [0] 1 / 796 04 96 - 20
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

European

International Sales

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

MSA EUROPE

Thiemannstrasse 1
12059 Berlin
Phone +49 [30] 68 86 0
Fax +49 [30] 68 86 15 58
contact@msa-europe.com