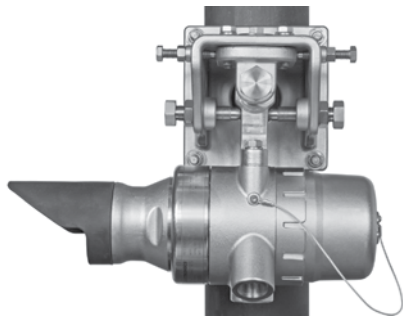
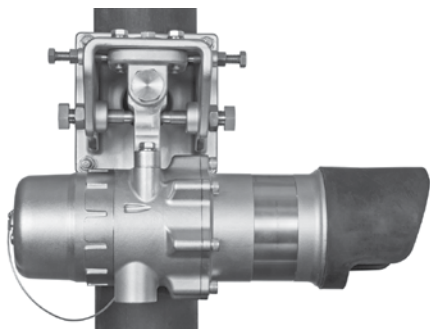


# Руководство по эксплуатации

Газоанализатор углеводородных газов  
инфракрасный трассовый FlexSight™ LS2000



# Содержание

ПРИМЕНЕНИЕ .....	1	ЮСТИРОВКА .....	24
ОБЗОР ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЧАСТИ .....	2	Обзор .....	24
Принцип работы .....	2	Требуемое оборудование .....	24
Обнаруживаемые газы .....	2	Процедура юстировки .....	24
Дальность обнаружения .....	2	Комплект апертуры для систем короткого диапазона .....	27
Стандартный выходной сигнал .....	2	Рекомендации по применению полевого HART-коммуникатора .....	27
Выход LON .....	2	Проверка уровня усиления .....	28
Дополнительные реле .....	4	Напряжение лампы источника излучения .....	28
Исполнение EQP .....	4	КАЛИБРОВКА .....	29
Дополнительный канал связи .....	4	Обзор калибровки .....	29
Журналы регистрации .....	4	Калибровка нуля .....	29
ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	5	Важные указания по калибровке .....	29
Внутренний магнитный выключатель / калибровочный вывод .....	5	Запуск калибровки .....	29
Идентификация модулей .....	5	Последовательность калибровки .....	29
Команда возврата к заводским настройкам .....	5	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	30
Режимы работы .....	6	Регулярный осмотр .....	30
Выход токового контура 4–20 mA .....	6	Очистка оптики .....	30
Управление обогревом .....	7	Проверка функциональности .....	30
Индикация состояния и неисправности .....	10	Защитные колпачки и крышки .....	30
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	10	УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	31
ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ .....	14	ЗАМЕНА МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ/ПРИЕМНИКА LS2000 .....	32
УСТАНОВКА .....	15	Процедура замены модуля .....	32
Идентификация обнаруживаемых паров .....	15	РЕМОНТ И ВОЗВРАТ УСТРОЙСТВА .....	34
Рекомендации по расположению системы .....	15	ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА .....	34
Рекомендации по установке модулей .....	17	Оборудование для юстировки .....	34
Замена установленной модели OPECL газоанализатором LS2000 .....	19	Принадлежности .....	34
Требования к электропитанию 24 В постоянного тока .....	19	Запасные части .....	34
Требования к кабельным соединениям .....	19	Помощь .....	34
Размер и максимальная длина проводов питания .....	20	ПРИЛОЖЕНИЕ А — ОПИСАНИЕ АТТЕСТАЦИИ FM APPROVAL .....	36
Дополнительные реле .....	20	ПРИЛОЖЕНИЕ В — ОПИСАНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ CSA .....	38
Процедура монтажа кабельных соединений .....	20	ПРИЛОЖЕНИЕ С — ОПИСАНИЕ АТТЕСТАЦИИ ATEX .....	40
НАЧАЛО РАБОТЫ .....	24	ПРИЛОЖЕНИЕ D — ОПИСАНИЕ АТТЕСТАЦИИ IECEx .....	43
		ПРИЛОЖЕНИЕ E — ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АТТЕСТАЦИИ .....	45
		ПРИЛОЖЕНИЕ F — ПРОТОКОЛ СВЯЗИ HART .....	47
		ПРИЛОЖЕНИЕ G — МОДЕЛЬ EAGLE QUANTUM PREMIER .....	50

The official version of this manual is in English and this translation is being provided for convenience purposes only. If there are any ambiguities or inconsistencies, the English manual takes precedence. For questions, please contact technical support at [det-tronics@det-tronics.com](mailto:det-tronics@det-tronics.com).

## Газоанализатор углеводородных газов инфракрасный трассовый FlexSight™ LS2000



### **ВАЖНО!**

*Перед тем как осуществлять установку или эксплуатацию системы обнаружения газов, обязательно прочтите данное руководство полностью и убедитесь, что его содержание вам понятно. Данное устройство предназначено для раннего предупреждения о присутствии горючих или взрывоопасных газовых смесей. Для обеспечения безопасной и эффективной работы устройства требуется соблюдать правила его установки, эксплуатации и технического обслуживания.*

### **ПРИМЕНЕНИЕ**

Модель FlexSight™ LS2000 представляет собой трассовый инфракрасный газоанализатор, обеспечивающий непрерывный мониторинг концентрации горючих углеводородных газов в диапазоне от 0 до 5 НКПР-м на расстоянии от 5 до 120 метров. Система оснащена следующими стандартными выходами: гальванически-развязанный/неразвязанный выход для сигнала 4–20 мА пост. тока с возможностью выдачи сигнала до 4 мА для обозначения неисправности, а также коммуникационными протоколами HART и RS-485 Modbus. Также в качестве опции доступны реле сигнала тревоги и сигнала неисправности.

Стандартные выходы газоанализатора в исполнении LON:

- протокол связи HART;
- программное обеспечение S3 системы EQP;
- протокол связи RS-485 Modbus RTU.

Система состоит из двух модулей, выполненных из нержавеющей стали — источник излучения и приемник с монтажным и юстировочным кронштейном. Приемник выдает сигналы измерительного прибора и оснащен встроенными светодиодными индикаторами состояния и внутренним магнитным выключателем калибровки. В источник излучения встроена высококачественная светодиодная импульсная лампа и светодиодные индикаторы состояния. Оба модуля питаются от внешнего источника 24 В пост. тока и оборудованы оптикой с подогревом, контролируемым микропроцессором, что обеспечивает устойчивость к влажности и образованию льда. Оба модуля должны устанавливаться на приблизительно одинаковой высоте и быть отрегулированы таким образом, чтобы они были направлены прямо друг на друга. Прямое электрическое соединение между модулями не требуется.

LS2000 прошел сертификацию взрывозащищенного оборудования для класса взрывоопасности среды I (Class I), условий эксплуатации 1 и 2 (Division 1, Division 2) и стороннюю аттестацию эксплуатационных показателей по обнаружению метана, бутана и пропана. Он может использоваться как автономное средство измерения или как часть системы контроля вместе с другими устройствами Det-Tronics.

# ОБЗОР ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЧАСТИ

## ПРИНЦИП РАБОТЫ

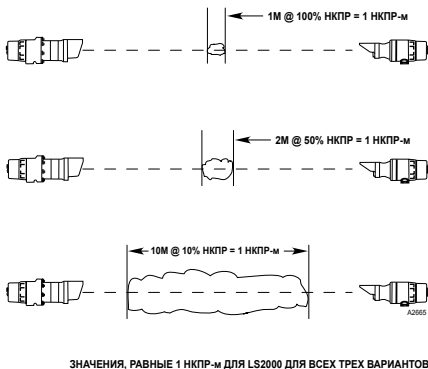
В качестве источника коллимированного ИК-света в модуле источника излучения LS2000 используется ксеноновая импульсная лампа. Данный источник света освещает путь между источником излучения и приемником. В источнике излучения используется фильтр для блокировки светового излучения в видимом диапазоне спектра, что делает его безопасным для глаз.

Когда горючие углеводородные газы пересекают луч света между двумя модулями, определенные ИК-волны поглощаются газом, а другие — нет. Степень поглощения ИК-волн зависит от концентрации углеводородных газов. Измеряется она парой оптических детекторов и связанных с ними электронных цепей, расположенных в модуле приемника. Изменение интенсивности поглощаемого света (активный сигнал) измеряется относительно интенсивности свободно проходящего света (эталонный сигнал). Микропроцессор рассчитывает концентрацию газа и преобразует полученное значение в выходной сигнал 4–20 мА, который затем передается на внешние системы управления и оповещения.

Концентрация газа обозначается сигналом 4–20 мА или цифровым сигналом в сети LON, соответствующим 0–5 НКПР-м. Для лучшего понимания этой единицы измерения обратитесь к рис. 1, на котором показано, как три облака газа различного размера и концентрации измеряются расставленной системой обнаружения как 1 НКПР-м. Для пересчета конкретного значения НКПР-м метана, пропана или бутана в части на миллион/метр см. таблицу 1.

## ОБНАРУЖИВАЕМЫЕ ГАЗЫ

LS2000 может обнаруживать большинство углеводородных газов и паров, включая метан, пропан и бутан. Выбор типа газа и других эксплуатационных параметров выполняется по связи HART, Modbus



ЗНАЧЕНИЯ, РАВНЫЕ 1 НКПР-м ДЛЯ LS2000 ДЛЯ ВСЕХ ТРЕХ ВАРИАНТОВ

Рис. 1 — Отклик газоанализатора при обнаружении трех газовых облаков различного размера и концентрации

или LON. LS2000 может быть настроен на заводе на обнаружение метана, пропана и бутана. Пользователь может выбрать заводскую калибровку на определенный вид газа при размещении заказа и в любое время вручную перенастроить устройство, чтобы оно точно регистрировало один из трех газов. Для настройки газоанализатора на обнаружение других газов, помимо трех предлагаемых (метана, пропана и бутана), предоставляются рабочие характеристики / параметры передаточных функций. За более подробной информацией обращайтесь на завод-изготовитель.

## ДАЛЬНОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ

LS2000 предлагается в исполнениях для двух вариантов дальности обнаружения в соответствии с требованиями заказчика, см. ниже:

Малая дальность обнаружения 5–60 метров

Большая дальность обнаружения 30–120 метров

Если модули разнесены незначительно (5–15 метров при использовании модели для малой дальности обнаружения и 30–40 метров при использовании модели для большой дальности обнаружения), необходимо установить комплект апертуры для систем короткого диапазона (входит в комплект поставки). Подробности см. в разделе «Комплект апертуры для систем короткого диапазона» в данном руководстве.

Правильное расстояние для LS2000 зависит от целей конкретного применения. Дальность обнаружения для пары LS2000 определяется приемником. Дальность обнаружения приемника может быть изменена прямо в технологической зоне путем замены переднего модуля электроники. Для обоих вариантов дальности используется одна и та же модель источника излучения.

## СТАНДАРТНЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ

Модуль приемника LS2000 выдает аналоговый сигнал 4–20 мА. Оба модуля поддерживают протокол HART и протокол последовательной связи Modbus с интерфейсом RS-485. Контур сигнала 4–20 мА, соответствующего 0–5 НКПР-м, подключается к аналоговым принимающим устройствам, таким как газовые контроллеры, логические контроллеры и распределенные системы управления (PCU). Для преобразования сигнала мА в НКПР-м используется следующая формула:

$$\frac{\text{сигнал мА} - 4}{16} \times 5 = \text{НКПР-м}$$

## ВЫХОД LON

Версия модуля приемника LS2000 для связи по локальной операционной сети (LON) выдает цифровой выходной сигнал. Кроме того, приемник и источник излучения поддерживают протокол HART и протокол последовательной связи Modbus с интерфейсом RS-485. Уровень газа, соответствующий 0–5 НКПР-м, передается обратно на контроллер EQP.

Таблица 1 — Пересчет НКПР-м в %/м

Газ	Длина светового пути (м)	Концентрация облака (НКПР)	Концентрация облака (соотношение объемов)		Концентрация облака (частей на миллион)	НКПР-м	%о/метр
			по ИСО (ISO)	по МЭК (IEC)			
Метан	1	100%	5,0%	4.4%	50 000	1	50 000
Метан	2	100%	5,0%	4.4%	50 000	2	100 000
Метан	3	100%	5,0%	4.4%	50 000	3	150 000
Метан	4	100%	5,0%	4.4%	50 000	4	200 000
Метан	5	100%	5,0%	4.4%	50 000	5	250 000
Пропан	1	100%	2,2%	1.7%	22 000	1	22 000
Пропан	2	100%	2,2%	1.7%	22 000	2	44 000
Пропан	3	100%	2,2%	1.7%	22 000	3	66 000
Пропан	4	100%	2,2%	1.7%	22 000	4	88 000
Пропан	5	100%	2,2%	1.7%	22 000	5	110 000
Бутан	1	100%	1,9%	1.4%	19 000	1	19 000
Бутан	2	100%	1,9%	1.4%	19 000	2	38 000
Бутан	3	100%	1,9%	1.4%	19 000	3	57 000
Бутан	4	100%	1,9%	1.4%	19 000	4	76 000
Бутан	5	100%	1,9%	1.4%	19 000	5	95 000

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Газоанализатор LS2000 может поставляться с заводскими реле — двумя программируемыми выходами реле тревоги и одним релейным выходом сигнала о неисправности. Все реле герметичны и имеют перекидные контакты (НО/НЗ). Реле сигнализации высокой и низкой концентрации являются программируемыми и могут работать как в фиксированном, так и в нефиксированном режиме, а также как нормально-запитанные или нормально-обесточенные (см. таблицу 3). Сигнализация по низкой концентрации не может быть установлена выше порогового значения сигнализации по высокой концентрации. Конфигурация сигнализации выполняется через интерфейс HART или Modbus. Встроенные цветные индикаторы мигают красным при наличии условия сигнализации по низкой концентрации и непрерывно горят красным при наличии условия сигнализации по высокой концентрации. Сброс фиксированных сигналов тревоги выполняется при помощи внутреннего магнитного выключателя, внешнего выключателя, подсоединенного к калибровочному выводу, полевого HART-коммуникатора или протокола связи Modbus. Для сброса фиксированных сигналов тревоги следует активировать магнитный выключатель на одну секунду. При удержании магнитного выключателя в замкнутом состоянии в течение трех секунд запустится программа калибровки.

При заказе дополнительных реле приемник LS2000 проходит сертификацию взрывозащитного оборудования для вида взрывозащиты «d» — взрывонепроницаемая оболочка. Реле сигнализации не предусмотрены в исполнении LON.

## ИСПОЛНЕНИЕ EQP

Модель Eagle Quantum Premier выдает специальные цифровые сигналы, совместимые с сетью EQP. При этом аналоговый выходной сигнал 4–20 мА не поддерживается. Изменение пороговых значений сигнализации, настроек фиксированного / нефиксированного режима, а также типа газа выполняется при помощи программного обеспечения S<sup>3</sup>. S<sup>3</sup> имеет функцию перезаписи конфигураций, выполненных по протоколам связи HART и Modbus. Встроенные интерфейсы HART и Modbus RS-485 RTU являются полностью функциональными и могут использоваться для изменения некоторых настроек без риска перезаписи, в частности настроек обогревателя. См. Приложение EQP к данному руководству, чтобы получить дополнительную информацию.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ СВЯЗИ

Между двумя устройствами можно провести дополнительный канал связи, соединив источник излучения и приемник трехжильным экранированным кабелем.

Такой канал связи обладает следующими преимуществами:

1. Диагностика системы в одной точке — канал связи позволяет отслеживать технологические параметры приемника при подключении к источнику излучения и наоборот (при помощи портативного устройства HART или Modbus). Данные параметры включают интенсивность сигнала, состояние и параметры

конфигурации, такие, как уставки сигнализации, параметры обогревателя, тип газа, и т. д.

2. Динамическое управление мощностью лампы — канал связи позволяет системе оптимизировать мощность лампы в зависимости от применения. Такая оптимизация выполняется только в процессе калибровки нуля.
3. Синхронизированные светодиодные индикаторы на каждом устройстве оповещают об общем состоянии системы. Без канала связи источник излучения не имеет возможности сигнализирования состояния системы.
4. Конфигурация параметров источника излучения может выполняться через подключение к приемнику. В список конфигурируемых параметров источника излучения входят такие параметры, как мощность лампы и настройки обогревателя.

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Уставки сигнализации не могут изменяться посредством источника излучения.*

5. Канал связи позволяет выполнять калибровку как с источника излучения, так и с приемника.

В модернизированных моделях, не имеющих возможности соединения посредством кабеля, система может работать без него. Если канал связи не подключен, система не будет отображать «неисправность канала связи».

Можно подключить сигнал «неисправности канала связи» (при помощи портативного устройства HART или Modbus), который будет выдаваться в случае обрыва связи. Обнаруживать «неисправности канала связи» и оповещать о ней может только приемник.

### ПРИМЕЧАНИЕ

*По умолчанию сигнал «неисправности канала связи» отключен.*

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Все сторонние аттестации эксплуатационных показателей и использования в опасных зонах действуют как для системы с подключенным каналом связи, так и для системы без него.*

## ЖУРНАЛЫ РЕГИСТРАЦИИ

Приемник оснащен энергонезависимой памятью, способной вмещать 100 последних калибровок и 1000 последних событий сигнализации/неисправности. Рабочая температура и напряжение приемника также записываются в каждой записи в журнале событий. Система оснащена часами реального времени для добавления временных меток в записи событий. Доступ к данной информации можно получить по связи HART или Modbus.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

### ВНУТРЕННИЙ МАГНИТНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ / КАЛИБРОВочный ВЫВОД

Система оснащена внутренним магнитным выключателем для сброса фиксированных сигналов тревоги и запуска калибровки нуля. Расположение выключателей см. на рис. 2. Те же функции можно выполнять дистанционно, для чего требуется установить выключатель (мгновенного замыкания) между клеммами Калибровка и 0 В Общей на приемнике LS2000. Мгновенная активация выключателя сбрасывает сигнализации, а удержание его включенным в течение 3 секунд и более (но не более 30 секунд) запускает программу калибровки. Светодиодные индикаторы начинают мигать зеленым (5 Гц) при соответствии критериям сброса и сменяют цвет на мигающий желтый (5 Гц) при соответствии периода калибровки (>3 секунд, <30 секунд). Если выключатель будет возвращен в исходное положение в то время, когда мигает зеленый индикатор, устройство выполнит сброс, если в то время, когда мигает желтый индикатор, устройство запустит программу калибровки.



Рис. 2 — Расположение внутреннего магнитного выключателя на модуле приемника

### КОМАНДА ВОЗВРАТА К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ

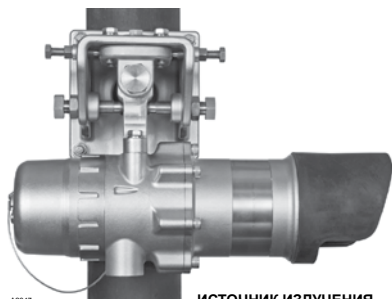
LS2000 имеет функцию возврата к заводским настройкам, которая возвращает все конфигурируемые параметры к значениям по умолчанию. Доступ к данной команде выполняется через связь HART или Modbus.

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДУЛЕЙ

Идентификацию модулей приемника и источника излучения см. на рисунке 3. Различия устройств по функциям и электрическим характеристикам описаны в таблице 2.

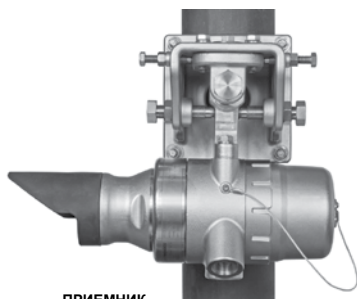
Таблица 2 — Сравнение функционала и электрических характеристик источника излучения и приемника

Наименование характеристики	Источник излучения	Приемник
Функциональное описание	Оснащен ксеноновой импульсной лампой и генерирует оптическую энергию для обнаружения углеводородных газов.	Оснащен оптоэлектронными устройствами, устройствами обработки сигнала, выходным задающим и диагностическими устройствами.
Электрические соединения	Соединения питания, HART, RS-485, канал связи.	Соединения питания, 4–20 mA, HART, RS-485, контакты реле (дополнительно), связь LON, канал связи, вывод калибровки/сброса.
Встроенные светодиодные индикаторы	Обозначает состояние устройства. Зеленый цвет указывает на нормальную работу. Желтый означает состояние неисправности. При использовании канала связи светодиодный индикатор источника излучения повторяет индикатор приемника во всем, включая состояние сигнализации.	Служит для обозначения состояния нормальной работы, сигнализации, неисправности и калибровки. Зеленый цвет указывает на нормальную работу. Мигающий красный означает сигнализацию по низкой концентрации. Непрерывный красный означает сигнализацию по высокой концентрации. Желтый означает неисправность системы. Более подробная информация приведена в таблицах 4 и 5. Сигнал светодиодного индикатора для состояния неисправности не фиксируется. Сигнал светодиодного индикатора для сигнализаций по концентрации газа может быть настроен на работу в фиксированном/нефиксированном режиме.
Магнитный выключатель калибровки (расположение выключателя см. на рисунке 2)	Н/Д	Быстрое включение сбрасывает фиксированные сигнализации. Включение более чем на 3 секунды запускает процесс калибровки нуля.
Регулируемые уставки	Программируемая интенсивность ИК-сигнала и оборота. Для изменения заводских уставок необходимо соединение по связи HART или Modbus.	Газоанализатор поставляется с уставками для обнаружения метана, пропана и бутана, полный диапазон: 0–5 НКР-м. Газ по умолчанию зависит от модели. Заводские уставки приемника см. в таблице 3. Для изменения заводских уставок необходимо соединение по связи HART, Modbus или LON.



A2647

ИСТОЧНИК ИЗЛУЧЕНИЯ



ПРИЕМНИК

Рис. 3 — Идентификация модулей источника излучения и приемника

## РЕЖИМЫ РАБОТЫ

LS2000 имеет три режима работы: подготовка, нормальный (измерение/контроль) и калибровка.

### Режим подготовки

Режим подготовки включается после подачи рабочего питания 24 В пост. тока. В режиме подготовки контур сигнала 0–20 мА будет выдавать сигнал подготовки, светодиодный индикатор будет гореть желтым, а выходы сигнализации будут отключены. Подготовка обычно занимает от 15 до 150 секунд в зависимости от точности юстировки.

Таблица 3 — Заводские уставки

	По умолчанию	Настраиваемые опции
Тип газа	Метан	Метан, пропан, бутан
Пороговое значение сигнализации по низкой концентрации (НКПР-м)	1	0,5 ... 4,5 (10% ... 90%)
Пороговое значение сигнализации по высокой концентрации (НКПР-м)	3	0,5 ... 4,5 (10% ... 90%)
Реле сигнализации высокой/низкой концентрации (Дополнительно)	Нефиксированный сигнал, обесточено	Фиксированный/нефиксированный сигнал, запитано/обесточено
Задержка луча	60 секунд	60–3600 секунд
Режим неисправности	LS2000	LS2000, расширенный, определяется пользователем
Режим обогревателя*	Интеллектуальный режим	Интеллектуальный режим, всегда вкл., всегда откл.

\*Более подробную информацию см. в разделе «Управление обогревом».

ПРИМЕЧАНИЕ: система должна быть сконфигурирована менее чем на 60% от полного диапазона измерения с учетом допустимых размеров облака и концентрации газа.

## Нормальный режим работы

По завершении режима подготовки устройство автоматически переходит в нормальный режим, включая все аналоговые выходы и выходы сигнализации. Перед переходом к нормальной эксплуатации должна быть выполнена юстировка модулей LS2000. См. подробную информацию в разделе «Установка» настоящего руководства.

### Калибровка

По завершении юстировки необходимо выполнить калибровку нуля. Калибровка диапазона LS2000 выполняется на заводе, однако при необходимости пользователь может выполнить проверку. Процедуру калибровки нуля рекомендуется выполнять ежегодно. Дополнительная информация представлена в разделе «Калибровка» в данном руководстве.

## ВЫХОД ТОКОВОГО КОНТУРА 4–20 МА

LS2000 выдает линейный выходной сигнал токового контура, пропорциональный измерению содержания газа. Состояния неисправности и калибровки также передаются через данный выход.

Самое высокое значение выхода, соответствующее 5 НКПР-м, составляет 20 мА. Интерфейсы HART и Modbus также могут выполнять калибровку (подстройку) уровней 4 мА и 20 мА.

LS2000 имеет контур контроля выходных сигналов токового контура и будет выдавать сигнал неисправности, если сигнал мА на выходе не соответствует уставке выхода устройства. Этот вид контроля (по умолчанию отключенный) выдаст сигнал неисправности, если выходной контур подключен неверно. Функцию контроля выходного контура можно включить через связь HART или Modbus.

В версии LON выходной сигнал 4–20 мА не предусмотрен.



## УПРАВЛЕНИЕ ОБОГРЕВОМ

Оптика источника излучения и приемника системы LS2000 имеет обогрев для защиты от влаги и образования льда. Данные обогреватели управляются через микропроцессор и могут быть сконфигурированы для работы в следующих режимах:

- всегда включены;
- всегда выключены;
- интеллектуальный режим (по умолчанию).

- 1) Обогреватели поддерживают температуру в соответствии с уставкой, запрограммированной пользователем (по умолчанию = 50 °С).
- 2) Обогреватели включаются на полную мощность, если интенсивность сигнала падает из-за влаги, образования конденсата на окне или неисправности по причине снижения чувствительности.
- 3) Обогреватели отключаются, когда входное напряжение падает ниже уровня, установленного пользователем (по умолчанию = 18,5 В пост. тока).
- 4) Энергопотребление обогревателей может быть ограничено от 0 до 100% (по умолчанию обогреватели используют 100% при необходимости). Подробную информацию об энергопотреблении см. в разделе «Технические характеристики».

В таблице 6 указана зависимость температуры окошка в стандартных условиях от уставки обогревателя/температуры окружающего воздуха.

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Повышение значения уставки обогревателя снижает или устраняет накопление влаги на окошке, оптимизируя эксплуатацию газоанализатора.*

Таблица 6 — Зависимость температуры окошка LS2000 (град. С) от уставки обогревателя/температуры окружающего воздуха

Окошко LS2000 Возрастание температуры (С)		ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА			
		-55 °С	-40 °С	0 °С	25 °С
30% Уставка обогревателя	Приемник	5,1	5,3	4,5	3,0
	Источник излучения	4,2	4,1	4,2	3,0
50% Уставка обогревателя	Приемник	7,2	6,8	7,0	5,0
	Источник излучения	5,3	5,2	5,3	3,6
70% Уставка обогревателя	Приемник	9,8	9,1	7,5	7,1
	Источник излучения	7,8	6,6	5,1	3,8
100% Уставка обогревателя	Приемник	15,8	14,9	8,6	7,3
	Источник излучения	13,3	10,6	5,9	4,5

Таблица 4 — Условия состояний приемника LS2000

Состояние	Выходной ток 4–20 мА			Реле		Светодиод
	LS2000 по умолчанию	Расширенный	Определяется пользователем	Реле неисправности	Реле сигнализации	
Прогрев	1,0	1,0	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно
Нормальный режим работы	4,0–20,5	4,0–20,5	4,0–20,5	Запитано	Включено	Зеленый — горит непрерывно = нормальная работа Красный — мигает = сигнализация по низкой концентрации Красный — горит непрерывно = сигнализация по высокой концентрации
Калибровка нуля	1,0	2,2	Конфигурация	Запитано	Отключено	Желтый — мигает с частотой 5 Гц

Примечание: при использовании канала связи светодиодный индикатор источника излучения повторяет индикатор приемника во всем, включая состояние сигнализации.

Таблица 5 — Условия неисправности приемника LS2000

Состояние	Выходной ток 4–20 мА			Реле		Светодиод
	По умолчанию	Расширенный	Определяется пользователем	Реле неисправности	Реле сигнализации	
Неисправность 4–20 (контур разомкнут)	0,0	0,0	0,0	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 1 раз
Сбой ОЗУ	1,0	1,2	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно
Неисправность флеш-памяти	1,0	1,2	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно
Ошибка контрольной суммы флеш-памяти	1,0	1,2	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно
Неисправность активного фильтра	1,0	1,2	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно
Неисправность внутреннего напряжения	1,0	1,2	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно
Насыщенный активный сигнал	1,0	1,2	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно
Насыщенный эталонный сигнал	1,0	1,2	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно
Низкое напряжение	1,0	1,4	Рекомендация	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 2 раза
Высокое напряжение	1,0	2,0	Рекомендация	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 8 раз
Неисправность обогревателя	1,0	1,6	Рекомендация	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 3 раза
Канал связи нарушен	1,0	1,8	Рекомендация	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 4 раза
Отказ калибровки нуля	1,0	2,4	Рекомендация	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 5 раз
Калибровка активна при запуске	1,0	2,6	Рекомендация	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 6 раз
Путь луча прегражден	2,0	2,8	Обнаружение отключено	Обесточено	Отключено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 7 раз
Низкая интенсивность сигнала	3,0	3,2	Рекомендация	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 9 раз
Отрицательный дрейф –9% от диапазона	1,0	3,6	Рекомендация	Обесточено	Включено	Желтый — горит непрерывно в течение 10 секунд, затем мигает 10 раз
Превышение верхнего предела диапазона	20,5	20,5	20,5	Запитано	Включено	Красный — горит непрерывно

Таблица 5 — Условия неисправности приемника LS2000 (продолжение)

Состояние	Условие	Рекомендованное действие
Неисправность 4–20 (контур разомкнут)	Контур выходного сигнала 4–20 мА функционирует неправильно; амплераж выходного сигнала не соответствует выходной уставке устройства.	Проверьте электромонтаж в технологической зоне, выводы и сопротивление контура 4–20 мА. Убедитесь в том, что вывод сигнала 4–20 мА приемника LS2000 заземлен через верную нагрузку (подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации).
Сбой ОЗУ	Системное ОЗУ не прошло проверку.	Выключите питание устройства, затем вновь включите его. (Если неисправность не устранена, верните устройство производителю.)
Неисправность флеш-памяти	Данные не читаются/не записываются в флеш-память процессора.	Выключите питание устройства, затем вновь включите его. (Если неисправность не устранена, верните устройство производителю.)
Ошибка контрольной суммы флеш-памяти	Отказ энергонезависимой памяти.	Выключите питание устройства, затем вновь включите его. (Если неисправность не устранена, верните устройство производителю.)
Неисправность активного фильтра	Отказ контура усиления приемника.	Выключите питание устройства, затем вновь включите его. (Если неисправность не устранена, верните устройство производителю.)
Неисправность внутреннего напряжения	Недопустимое значение внутреннего пониженного напряжения питания.	Выключите питание устройства, затем вновь включите его. (Если неисправность не устранена, верните устройство производителю.)
Насыщенный активный сигнал	Датчик активного сигнала получает слишком интенсивный луч света от источника излучения.	1. При установке модулей на расстоянии 5–40 метров необходим комплект апертуры для систем короткого диапазона (входит в комплект поставки). 2. Необходимо понизить напряжение лампы источника излучения для снижения интенсивности сигнала, подаваемого на приемник.
Насыщенный эталонный сигнал	Датчик эталонного сигнала получает слишком интенсивный луч света от источника излучения.	1. При установке модулей на расстоянии 5–40 метров необходим комплект апертуры для систем короткого диапазона (входит в комплект поставки). 2. Необходимо понизить напряжение лампы источника излучения для снижения интенсивности сигнала, подаваемого на приемник.
Низкое напряжение	Напряжение питания LS2000 ниже 16 В.	Необходимо повысить напряжение питания как минимум до 16 В. Проверьте напряжение питания и электромонтаж.
Высокое напряжение	Напряжение питания LS2000 выше 33 В.	Необходимо понизить напряжение питания как минимум до 33 В. Проверьте напряжение питания и электромонтаж.
Неисправность обогревателя	Обогреватель не работает.	Неисправность будет устранена, если выключить обогреватель. Если обогреватель необходим, верните устройство производителю для ремонта.
Канал связи нарушен	При наличии канала связи данная неисправность обозначает обрыв связи между приемником и источником излучения. (Оповещение об этом состоянии может быть включено/отключено, и по умолчанию оно отключено.)	Проверьте электромонтаж в технологической зоне и убедитесь, что линии связи Rx/TX подключены, как указано в руководстве по эксплуатации. Если неисправность не устранена, верните устройство производителю.
Отказ калибровки нуля	Данная неисправность не будет устранена до тех пор, пока калибровка не будет выполнена успешно (не устраняется включением/выключением); калибровка будет аннулирована через 10 минут.	При аннулировании калибровки будет установлена данная неисправность (сборос неисправности только при успешном выполнении калибровки).
Калибровка активна при запуске	Линия калибровки нуля задействована при запуске, что инициирует калибровку нуля при включении питания.	1. Проверьте электромонтаж приемника: убедитесь в том, что ни один из кабелей, подключенных к выводу 6 (Reset/Cal), не заземлен. 2. При включении устройства переключитесь в том, что магнит не расположен слишком близко к перегордке приемника, где находится магнитный выключатель.
Путь луча прегражден	Приемник не получает светового сигнала от источника излучения в течение 1 минуты или промежутка времени, установленного пользователем (мин. 1 минута, макс. 6 часов, 1 минута по умолчанию).	1. Устраните препятствие на пути луча. 2. Проверьте точность юстировки, при необходимости выполните юстировку повторно.
Низкая интенсивность сигнала	Данная неисправность отображается, когда интенсивность полученного луча света ниже 30% от верхнего предела диапазона при усилении 100.	1. Выполните чистку окошек приемника и источника излучения. 2. Проверьте точность юстировки, при необходимости выполните юстировку повторно.
Отрицательный дрейф –9% от диапазона	Постоянное условие несоответствия по нижнему пределу диапазона, при котором показания концентрации газа имеют значение –10% от верхнего предела диапазона в течение 1 минуты или более. (Газоанализатор выполняет функцию обнаружения газа, но выходное значение будет ниже действительной концентрации газа.)	1. Калибровка нуля в условиях чистого воздуха. 2. На пути светового луча может присутствовать густой туман.
Превышение верхнего предела диапазона	Условие превышения верхнего предела диапазона обозначается стабильным выходным сигналом в 20,5 мА, так как это максимальное отображаемое значение концентрации газа.	Вероятно, что концентрация газа высока; примите соответствующие меры.

## ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ И НЕИСПРАВНОСТИ

Сигналы состояния и неисправности выдаются через аналоговый выход 4–20 мА. Имеется два предустановленных режима выдачи сигналов и настраиваемый пользователем третий режим, обеспечивающий совместимость с оборудованием от сторонних изготовителей. Для этого режима пользователь может настроить уровень выходного сигнала мА (диапазон 1,0–3,6 мА) для каждой из трех категорий состояния/неисправности: «конфигурация», «рекомендация» и «обнаружение отключено». См. индикацию состояния в таблице 4 и индикацию неисправности в таблице 5. Конфигурация сигналов состояния и неисправности выполняется через связь HART или Modbus. (Дополнительную информацию по идентификации неисправностей см. в разделе «Устранение неисправностей».)

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Состояние подготовки источника излучения и неисправности обозначается непрерывно горящим желтым индикатором. Диагностику можно выполнить посредством связи HART или Modbus RTU. Приемник продолжит выполнять функцию безопасности и сигнализирует о неисправности в случае нарушения условий нормальной эксплуатации. Сведения о неисправности и состоянии источника излучения можно получить через порты HART и Modbus приемника, при условии активности канала связи. См. дополнительную информацию в разделе «Дополнительный канал связи» настоящего руководства.*

*При неисправности источника излучения проведите обычное техническое обслуживание источника излучения и убедитесь в том, что на устройство подается правильное напряжение. Если вернуть источник излучения к нормальной эксплуатации не удалось, верните устройство производителю.*

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ** (на обоих модулях) — Номинальное 24 В пост. тока. Рабочий диапазон от 18 до 30 В пост. тока. Максимальная пульсация 0,5 В полной амплитуды.

## ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ —

Энергопотребление (Ватт)			
		Источник излучения, макс.	Приемник, макс.
при 24 В пост. тока	Общая мощность устройства, без обогрева или реле	6,5	2,6
	Только обогрев 30%	1,4	1,1
	Только обогрев 50%	2,5	2,0
	Только обогрев 70%	3,5	2,7
	Только обогрев 100%	4,2	3,3
	Только реле	Не применимо	1,2
	Общее (устройства), макс.	10,7	7,2
при 30 В пост. тока	Общая мощность устройства, без обогрева или реле	6,5	2,9
	Только обогрев 30%	2,3	1,8
	Только обогрев 50%	4,2	3,1
	Только обогрев 70%	5,9	4,2
	Только обогрев 100%	7,2	5,1
	Только реле	Не применимо	1,2
	Общее (устройства), макс.	13,7	9,3
при 33 В пост. тока*	Общее (устройства), макс.	16,0	10,0

\* Согласно требованиям стандартов измерение энергопотребления устройства было выполнено при напряжении питания 33 В пост. тока (на 10% выше заявленного диапазона), результаты маркированы на изделии.

**ЛАМПА ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ** — Ксеноновая импульсная лампа, модуль с возможностью замены в технологической зоне (гарантия 10 лет).

**ВРЕМЯ ПОДГОТОВКИ** — Минимум 15 секунд, максимум 150 секунд с момента подачи питания в зависимости от точности юстировки.

**ТОКОВЫЙ ВЫХОД** — Линейный 4–20 мА (развязанный/неразвязанный) номинальным сопротивлением 600 Ом, макс. сопротивление контура при рабочем напряжении 24 В пост. тока рабочего напряжения с возможностью выдачи сигнала ниже 4 мА для обозначения неисправности.

**РЕЛЕЙНЫЕ ВЫХОДЫ (дополнительно)** —  
Только на моделях с сертификацией Ex d.

**РЕЛЕ СИГНАЛИЗАЦИИ** —

Низкая и высокая концентрация

С перекидным контактом (НО/НЗ). Обесточены при нормальной эксплуатации, запитаны при срабатывании сигнализации.

Допустимый ток на контакте: 3 ампера при 30 В пост. тока.

Программируются на работу как в режиме с фиксацией, так и без нее.

Тревога по низкому уровню: 0,5–4,5 НКПР-м (по умолчанию = 1 НКПР-м, не фиксированный режим).

Тревога по высокому уровню: 0,5–4,5 НКПР-м (по умолчанию = 3 НКПР-м, не фиксированный режим).

Реле сигнализации программируются по каналу связи HART или MODBUS.

### **ОСТОРОЖНО**

*Если газоанализатор LS2000 используется совместно с соответствующим сертифицированным блоком управления, а его конфигурация не предусматривает фиксирования сигнализации превышения допустимой концентрации, блок управления должен при любых условиях фиксировать сигнал и требовать выполнения вручную конкретного обдуманного действия для отмены сигнализации превышения допустимой концентрации. Если газоанализатор используется отдельно от других устройств, сигнализация превышения допустимой концентрации должна при любых условиях работать в фиксированном режиме.*

**РЕЛЕ НЕИСПРАВНОСТИ** —

С перекидным контактом (НО/НЗ).

Запитано в нормальном режиме, обесточено при неисправности или прекращении питания.

Допустимый ток на контакте: 3 ампера при 30 В пост. тока.

Только нефиксированный режим — не программируется.

**СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЙ** —

Светодиодные индикаторы — источник излучения:

Красный = Сигнализация по низкой/высокой концентрации\*

Зеленый = Питание включено / ОК

Желтый = Неисправность / подготовка / калибровка\*

\* Для индикации калибровки сигнализации по низкой / высокой концентрации необходим канал связи.

Светодиодные индикаторы — приемник:

Красный = Сигнализация по низкой/высокой концентрации

Зеленый = Питание включено / ОК

Желтый = Неисправность / подготовка к передаче / калибровка

Более подробная информация приведена в таблицах 4 и 5.

**ДОСТУПНЫЕ УСТАВКИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ГАЗОВ** —

Сторонняя аттестация эксплуатационных показателей для метана, бутана и пропана.

**ДАЛЬНОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ** —

Малая дальность обнаружения 5–60 метров

Большая дальность обнаружения 30–120 метров.

Примечание: может потребоваться установка комплекта апертуры на источник излучения (входит в комплект поставки), если система будет использоваться для работы на минимальном расстоянии для используемой модели (минимальное расстояние + 10–15 метров).

**ДОПУСКИ ПО ЮСТИРОВКЕ** —

±0,8 градуса (~±56 см при 40 м; ~±168 см при 120 м). Газоанализатор LS2000 прошел стороннюю аттестацию на соответствие указанной точности на протяжении всего поля обзора в 0,8 градуса (как для приемника, так и для источника излучения).

Примечание: поле обзора приемника имеет форму круга. Поле обзора источника излучения имеет овальную форму с допуском 0,8 градуса по горизонтальной оси и 1,5 градуса по вертикальной оси (аттестация Det-Tronics).

**КАЛИБРОВКА** —

Системы LS2000 поставляются откалиброванными по диапазону для обнаружения метана, пропана и бутана. Калибровка по диапазону в технологической зоне не требуется.

Калибровка нуля выполняется в технологической зоне одним из следующих методов:

- встроенный магнитный герконовый выключатель;
- канал связи Modbus;
- канал связи HART;
- внешний выключатель калибровки;
- связь LON.

**ВРЕМЯ ОТКЛИКА** —

Подробную информацию см. в приложении «Аттестация/сертификация».

**ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ** —

Подробную информацию см. в приложении «Аттестация/сертификация». Если не указано иное, данные по погрешности прибора основаны на значениях диапазонов рабочей температуры, влажности и давления.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*Неточность юстировки увеличивает погрешность выше значения, указанного производителем, но не выше пределов, установленных стандартами EN 60079-29-4 и IEC 60079-29-4.*

## ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР —

Рабочий: от  $-55^{\circ}\text{C}$  до  $+75^{\circ}\text{C}$  (от  $-67^{\circ}\text{F}$  до  $+167^{\circ}\text{F}$ )

Исполнение с реле: от  $-55^{\circ}\text{C}$  до  $+65^{\circ}\text{C}$  (от  $-67^{\circ}\text{F}$  до  $+149^{\circ}\text{F}$ )

Хранение: от  $-55^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$  (от  $-67^{\circ}\text{F}$  до  $+185^{\circ}\text{F}$ )

Опасные зоны: См. верный диапазон температуры окружающей среды в соответствующем приложении «Аттестация/сертификация».

## ВЛАЖНОСТЬ —

Относительная влажность 5–99%; разработан для применения вне помещений.

## РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ —

91,5–105,5 кПа без компенсации.

## ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ —

0–5 НКПР-м.

Примечание: отрицательный дрейф нуля определяется на  $-9\%$  полной шкалы.

## СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ ПОМЕХАМ —

Устойчив к солнечному излучению и излучению факела, испытан воздействием  $800 \pm 50$  Вт/м<sup>2</sup> при  $\geq 3^{\circ}$  на оптическую ось и стандартные загрязнения.

## САМОДИАГНОСТИКА —

Безотказная работа обеспечивается за счет прохождения всех проверок критического режима раз в секунду.

## МАТЕРИАЛ КОРПУСА МОДУЛЯ —

Нержавеющая сталь 316 (CF8M).

## ВАРИАНТЫ КАБЕЛЬНЫХ ВХОДОВ —

3/4 дюйма NPT или M25, с двумя входами для источника излучения и четырьмя входами для приемника.

## ЗАЩИТА ОПТИКИ —

Подогрев оптики, контролируемый микропроцессором, препятствует образованию льда и росы. Некоторую степень защиты от переносимой ветром грязи и дождя может обеспечить специальный козырек. Порядок установки козырька см. в разделе «Инструкции по монтажу».

## СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ ОБОЛОЧКИ —

Сертифицирована по NEMA Type 4X, IP66/67

## ЭЛЕКТРОПРОВОДКА —

Винтовые клеммы электропроводки для полевых условий сертифицированы по стандарту UL/CSA для экранированных проводов до 14 AWG, а также по стандарту DIN/VDE для проводов 2,5 мм<sup>2</sup>. Диапазон требуемого момента для винтовых клемм — 3,5–4,4 фунт-дюйма (0,4–0,5 Нм).

Подключение приемника осуществляется с помощью 3 или 4 проводов. Для источника излучения необходимо два провода (только питание). Рекомендуется применять экранированные провода.

Внешняя электропроводка для подачи питания должна быть рассчитана на  $95^{\circ}\text{C}$  ( $203^{\circ}\text{F}$ ).

## СЕРТИФИКАЦИЯ —



Подробную информацию о сертификации см. в соответствующем Приложении:

Приложение А — FM

Приложение В — Канадская ассоциация по стандартизации (CSA)

Приложение С — Директива АТЕХ

Приложение D — Международная электротехническая комиссия (IECEx)

Приложение E — Дополнительные аттестации

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ —

Размеры источника излучения указаны на рисунке 4, размеры приемника указаны на рисунке 5.

## ДИАПАЗОН РЕГУЛИРОВКИ МОНТАЖНОГО И ЮСТИРОВОЧНОГО КРОНШТЕЙНА —

$\pm 12$  градусов от центра, как по вертикали, так и по горизонтали.

## ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК —

Ограниченная гарантия 5 лет.

Гарантия 10 лет на источник инфракрасного излучения.

## МАССА С УПАКОВКОЙ —

Источник излучения и приемник с крепежными приспособлениями: 85 фунтов (38 кг)

Сменный источник излучения: 23 фунта (10,4 кг)

Сменный приемник: 20 фунтов (9 кг)

Модуль электроники источника излучения: 10,4 фунта (4,7 кг)

Модуль электроники приемника: 7,8 фунта (3,6 кг)

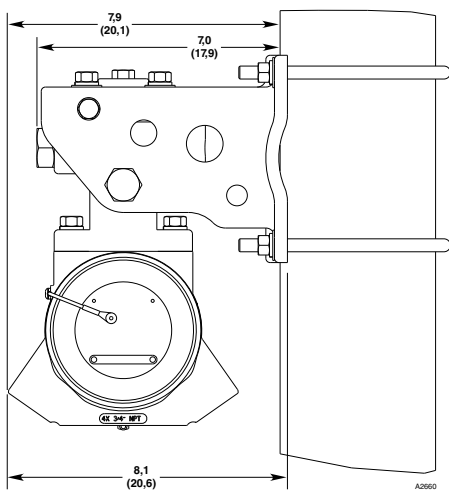
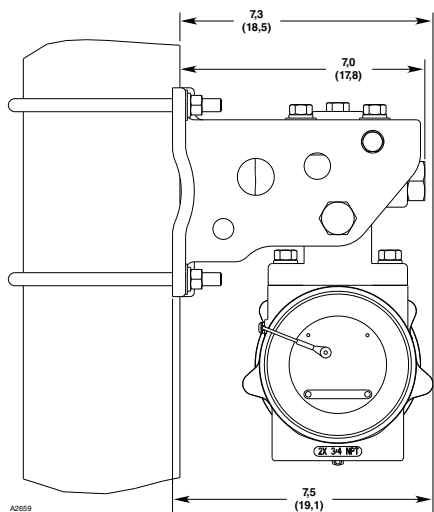
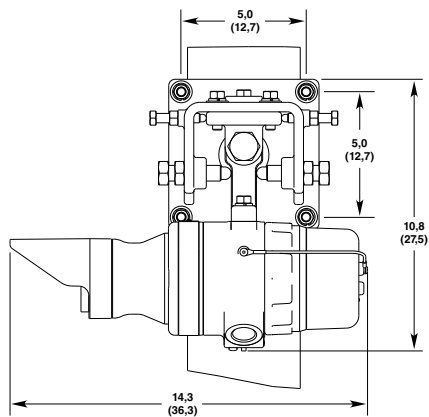
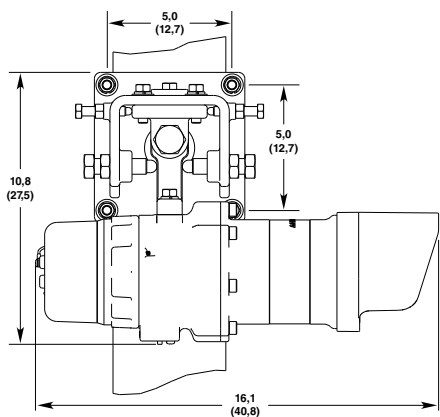


Рис. 4 — Монтажные размеры источника излучения LS2000 в дюймах (см)

Рис. 5 — Монтажные размеры приемника LS2000 в дюймах (см)

## **ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Процедуры монтажа кабельных соединений в настоящей инструкции предназначены для обеспечения надлежащей работы системы в нормальных условиях эксплуатации. Тем не менее, вследствие многочисленных различий в кодексах и нормативных документах, относящихся к электрооборудованию, полное соблюдение данных указаний не может быть гарантировано. Убедитесь, что все кабели соответствуют Национальным электротехническим нормам и правилам (NEC), а также местным постановлениям. В случае сомнений, перед осуществлением подключения проконсультируйтесь в уполномоченном надзорном органе. Установка должна осуществляться надлежаще обученным персоналом.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Данное устройство проверено и утверждено к применению в опасных зонах. Тем не менее, устройство должно быть установлено надлежащим образом и использоваться только в условиях, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации и в специальных сертификатах. Внесение каких-либо изменений в устройство, ненадлежащая установка или использование в неправильной или неполной конфигурации влекут недействительность гарантийных обязательств и сертификации изделия.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Данная система не содержит компонентов, обслуживание которых может осуществляться пользователем. Осуществление пользователем обслуживания и ремонта запрещается. Ремонт устройства должен выполняться только производителем или специально подготовленным сервисным персоналом.

## **ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

В случае удаления печатных плат или обслуживания или ремонта системы персоналом, не являющимся сотрудником или уполномоченным лицом компании Detector Electronics Corporation, либо в случае, если устройство использовалось способом, для которого оно не предназначено, гарантия производителя на данную систему становится недействительной, а все обязательства в отношении надлежащей работы детектора безотзывно переходят на владельца или оператора данного устройства.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Ознакомьтесь с мерами предосторожности при обращении с электростатически чувствительными устройствами.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Газоанализатор LS2000 предназначен исключительно для распознавания углеводородных паров. Данное устройство не будет распознавать газообразный водород.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Клеммный отсек газоанализатора LS2000 без реле рассчитан либо для разделки под кабель электропитания повышенной степени безопасности типа «e», либо для огнестойкой разделки типа «d». Если выбирается огнестойкое соединение, то требуется использовать устройство кабельного ввода, сертифицированное по нормам ATEX. Прибор LS2000 с реле требует применения только устройств кабельного ввода с сертификацией по Ex d.



## УСТАНОВКА

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБНАРУЖИВАЕМЫХ ПАРОВ

Для того чтобы определить верную установку калибровочного газа для LS2000, необходимо определить интересующие нас горючие пары на рабочей площадке. Кроме того, необходимо определить физические свойства и свойства пожароопасности пара, включая плотность и точку воспламенения пара, и использовать их для оценки при выборе оптимальных мест для монтажа анализатора на данном участке. Газоанализатор должен устанавливаться только силами квалифицированных сотрудников с соблюдением местных правил установки электрооборудования.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ СИСТЕМЫ

Система LS2000 предназначена для установки в опасных промышленных зонах. Каждый модуль обычно устанавливается при помощи сплошного вертикального столба из стали или монтажного переходника для установки на плоскую поверхность, которые должны выдерживать вес модуля. Модули следует размещать стратегически так, чтобы углеводородные пары, которые подлежат обнаружению, пересекали луч света, генерируемый модулем источника излучения. Характеристики рассеивания и поведение облака пара в результате утечки газа могут оказаться затруднительными с точки зрения оценки из-за большого числа переменных, которые существуют в разных сферах применения. Для подбора максимально точных средств определения оптимальных мест установки системы чаще всего рекомендуются следующие действия: определение ожидаемого источника (источников) утечки газа, определение сценария утечки, определение преобладающего направления ветра и моделирование утечки на месте.

В любом случае траектория луча и окружающая область не должны иметь препятствий, способных преградить инфракрасный луч или препятствовать свободному движению воздуха в пределах данного участка. Требуется свободная траектория луча диаметром 20 см и более. Данная система невосприимчива к воздействию как прямого, так и отраженного солнечного света.



Рис. 6 — Правильный порядок расположения модулей при установке нескольких систем

Избегайте установки в зонах, где имеются такие препятствия, как выходы и шлейфы паров, дымовые трубы и газоходы, проходы и зоны для персонала, участки разбрызгивания и распыления воды, стоянки, загрузочные зоны, краны, места, относящиеся к транспортному потоку, такие как автобусные остановки, транспортные развязки и растительность, такая как деревья, кустарник, трава и пр.

Группа инженеров по обслуживанию в полевых условиях компании Det-Tronics имеет большой опыт проведения проверок и анализа условий применения на рабочем месте для своих клиентов, причем мы настоятельно рекомендуем воспользоваться их услугами, если требуется содействие в выборе оптимальных мест для установки системы. Дополнительные рекомендации по размещению газоанализаторов для оптимального охвата площади приведены в стандарте BS6959 и других национальных нормах. При определении мест для расположения газоанализаторов обязательно пользуйтесь этими нормами.

Также рекомендуется учитывать и рекомендации по размещению системы, приведенные ниже. В случае аномальных событий рекомендуется проводить текущее обслуживание.

### Расстояние между модулями

Модули источника излучения и приемника обязательно устанавливаются по направлению друг к другу по разные стороны защищаемой области. Физические препятствия на прямой линии видимости между модулями не допускаются. Общее расстояние по линии видимости между модулями не должно выходить за пределы установленного рабочего диапазона расстояний (см. подробнее в разделе «Технические характеристики» данного руководства).

### Установка нескольких систем

Если планируется установить несколько систем LS2000, убедитесь, что каждый из приемников сможет видеть только соответствующий источник излучения. В случае применения на линиях ограждений рекомендуется порядок Tx-Rx, Rx-Tx, Tx-Rx и т.д., как показано на рис. 6.

Для создания систем с резервированием интервал между устройствами должен быть не менее 3 футов (1 метра), при этом приемник должен находиться позади источника излучения не менее чем на 12 дюймов (30 см), как показано на рис. 7.

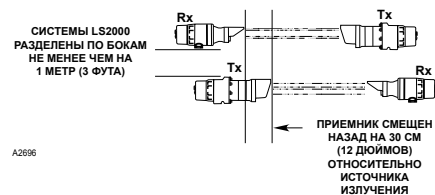


Рис. 7 — Система LS2000 в конфигурации с резервированием

## Уровень высоты установки

В любом случае модули должны быть установлены на одной и той же высотной отметке над уровнем земли, чтобы сохранить возможность юстировки и эксплуатационные показатели в плохую погоду. В случае обнаружения паров легче воздуха, например, метана, установка модулей на высоте приблизительно 2 метра над уровнем земли сводит к минимуму типичные условия блокировки луча в связи с деятельностью человека, при одновременном обеспечении удовлетворительных показателей обнаружения. В случае обнаружения паров тяжелее воздуха, обычно рекомендуется устанавливать газоанализаторы ниже ожидаемого источника утечки, кроме случаев, когда частота появления помех для луча становится неприемлемой. В этом случае необходимо провести определение и анализ особых условий применения, чтобы установить оптимальную высоту для установки.

## Источники серьезных загрязнений

Избегайте расположения детекторов на участках, где на окна детекторов постоянно надувается большое количество загрязнителей. К потенциальным источникам серьезных загрязнений относятся: отработавшие газы генератора / турбины, факельные вышки, буровая техника, технологические отверстия выхода газов / дымоходы и пр. Если невозможно избежать присутствия источников серьезных загрязнений, предусмотреть дополнительные ограждения и/или обеспечение хорошего доступа для профилактической очистки.

## Видимость светодиодов

По возможности выбирайте такую ориентировку при монтаже, чтобы светодиодный индикатор состояния был виден персоналу данного участка.

Газоанализатор LS2000 включает возможность отключения зеленого светодиодного индикатора в нормальном режиме работы, когда сигналы тревоги и неисправностей не появляются. Если настроить его в режим выключения (OFF), зеленый светодиод будет выключаться после заданного периода времени. По умолчанию это 60 секунд, причем диапазон выбора составляет от 30 до 600 секунд.

НЕ СЛЕДУЕТ рассчитывать на то, что светодиодный индикатор отключится сразу после смены настройки. Также помните, что при однократном отключении магнитного выключателя, сбросе сигналов о сбое или аварийных сигналов выполняется сброс таймера для режима выключения светодиода и зеленый светодиодный индикатор будет оставаться включенным на выбранное время задержки.

Этот вариант выбирается на экране Gen Configuration (Общ. конфигурация) с помощью протокола передачи данных HART.

## Снег и лед при температуре окружающей среды ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Оптика с подогревом в составе обеих модулей будет растоплять лед и снег на окошках, когда температура окружающего воздуха будет опускаться примерно до  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ниже данной температуры снег и лед, наметаемые ветром на окошки, не будут таять, пока температура не повысится. Если планируется работа в очень холодном климате в течение продолжительного времени, рекомендуется установить дополнительные ограждения / крышки, чтобы исключить накопление снега и льда на окошках.

## Затопления и наводнения

Модули имеют степень защиты IP66/IP67 и не будут повреждены в результате случайного затопления или наводнения. Однако при наступлении такого события прибор полностью потеряет ИК-сигнал и войдет в состояние «Блокировка луча/сбой». Кроме того, существует возможность, что после затопления / наводнения на окошках останутся загрязнения. Установите модули подальше от участков, часто подвергающихся затоплениям и наводнениям.

## Зоны, подверженные оседанию или осадке грунта

Избегайте установки модулей в зонах, где может возникнуть проблема с оседанием, осадкой грунта или таянием вечной мерзлоты или вызвать значительное смещение грунта. Если невозможно избежать подобных мест, следует спроектировать основания монтажных конструкций таким образом, чтобы свести к минимуму угловые смещения между приемником и источником излучения.

## **Зоны, склонные к землетрясениям**

В случае землетрясения возникает возможность нарушения юстировки модулей относительно друг друга. Поскольку модули не подвержены повреждениям от непосредственного механического воздействия во время землетрясения, они должны оставаться неповрежденными при подобных происшествиях. После землетрясения рекомендуется проверить юстировку системы. Использование противовибрационных креплений не несет никакой пользы и потому не рекомендуется.

## **Нарушение взаиморасположения компонентов и случайное ударное воздействие**

Места, где велика вероятность того, что оборудование, персонал или движущиеся предметы могут случайно ударить и вывести модули из регулировки, следует по возможности исключить. Если полностью исключить их невозможно, следует предусмотреть такие меры, как повышенная механическая защита и предупредительные надписи.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ МОДУЛЕЙ**

Модули LS2000 необходимо закреплять на прочной конструкции, не подверженной вибрациям, способной выдержать не менее 100 фунтов (46 кг), с учетом расчетного расстояния между модулями для системы.

Наиболее жесткую поверхность для монтажа из всех возможных обычно обеспечивают стены строений, тяжелая стальная I-образная балка и почти любой тип кирпичной кладки. Однако следует избегать применения деревянных конструкций или опор, если существует вероятность их деформации.

При использовании вертикального столба он должен быть совершенно устойчив и свободен от колебаний. Рекомендуется применять столб из проката квадратного сечения. Высота монтажа не должна превышать 3 метра.

Столб можно установить в грунт или прикрепить к прочной поверхности. Если столб устанавливают в грунт, его часть ниже уровня земли следует заделывать в бетон на глубину не менее 1 метра.

### **ВАЖНО!**

*Во всех случаях следует учитывать необходимость установки дополнительных растяжек или опор для обеспечения структурной целостности установки модуля. См. рис. 8. Помните, что точная юстировка модулей играет критическую роль для надлежащей работы трассовой системы обнаружения газов. Любое смещение может оказать вредное воздействие на юстировку. Это особенно верно для установок со значительными расстояниями между модулями.*

Варианты установки модулей:

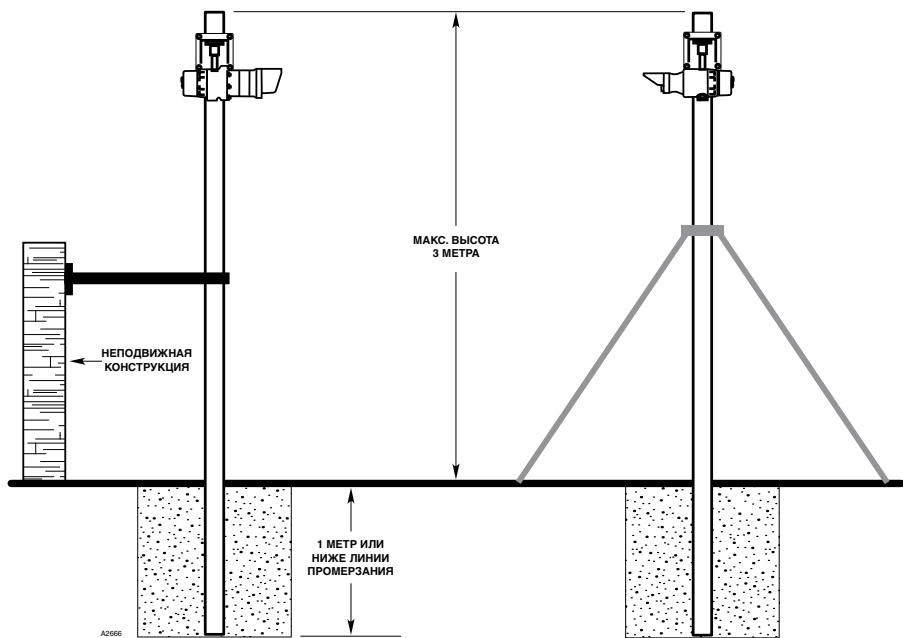
- Вертикальная или горизонтальная стойка номинальным внешним диаметром 4,5 дюйма (11,43 см). Приемлемый диапазон внешнего диаметра составляет от 4 до 4 5/8 дюйма (10,16–11,75 см). См. рисунок 9.
- Порядок установки на плоскую поверхность см. на рисунке 10.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*При установке на резьбу болтов-скоб необходимо нанести противозадирный материал (входит в комплект поставки) для защиты поверхности от истирания.*

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*Для простоты установки и демонтажа в будущем все крышки с резьбой, заглушки и резьбовые переходники должны быть установлены с применением смазки для резьбы. См. артикул детали в разделе «Информация для заказа» — не применяйте силиконовую смазку. Для устройств с резьбой NPT необходимо применять тефлоновую пленку или смазку для резьбовых уплотнений для повышения уплотняющей способности. Для обеспечения защиты от попадания вниз требуется минимальный момент в 20 фут-фунтов. Чтобы сохранить степени защиты по IP или NEMA при использовании заглушек с резьбой NPT, необходимо сделать 1–3 оборота тефлоновой ленты.*



ПРИМЕЧАНИЕ: ПРИ УСТАНОВКЕ НА ВЫСОТЕ, БЛИЗКОЙ К МАКСИМАЛЬНОЙ, ОБЫЧНО ТРЕБУЕТСЯ РАСПОРКА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕПОДВИЖНОСТИ ДЕТЕКТОРА LS2000.

Рис. 8 — Пример распорки вертикальных опор для повышения надежности монтажа LS2000

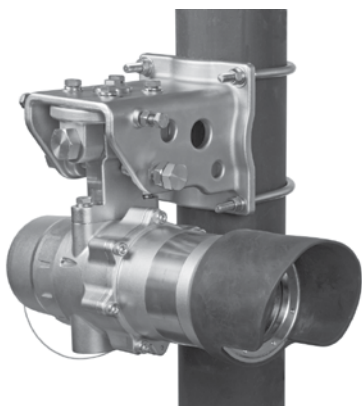


Рис. 9 — Газоанализатор LS2000, установленный на вертикальную опору



Рис. 10 — Газоанализатор LS2000, установленный на плоскую поверхность  
(Расстояние между отверстиями монтажной пластины см. в пункте «Габаритные размеры» раздела «Технические характеристики».)

## ЗАМЕНА УСТАНОВЛЕННОЙ МОДЕЛИ OPECL ГАЗОАНАЛИЗАТОРОМ LS2000

### Установка на плоской поверхности

Чтобы переделать существующее крепление для плоской поверхности OPECL в крепление для плоской поверхности LS2000 без просверливания новых отверстий, воспользуйтесь дополнительной адаптерной пластиной (артикул 012718-003). Габариты см. на рисунке 11. Установленная система LS2000 будет иметь следующее смещение в сравнении с анализатором OPECL (если смотреть прямо на стену/балку).

Влево/вправо = 0 дюймов

Вверх/вниз = на 1 дюйм ниже

Внутри/наружу = на 0,3 дюйма ближе к стене/лучу для LS2000.

### Установка на стойку

Система LS2000 предусматривает возможность монтажа на тот же столб, что и модель OPECL, с применением болтов-скоб. LS2000 при этом будет иметь следующее смещение по сравнению с анализатором OPECL.

Влево/вправо = 0 дюймов

Вверх/вниз = 0 дюймов, если болт-скоба для LS2000 крепится на 1 дюйм ниже, чем болт-скоба детектора OPECL.

Внутри/наружу = 0,8 дюйма, ближе к стойке для LS2000.

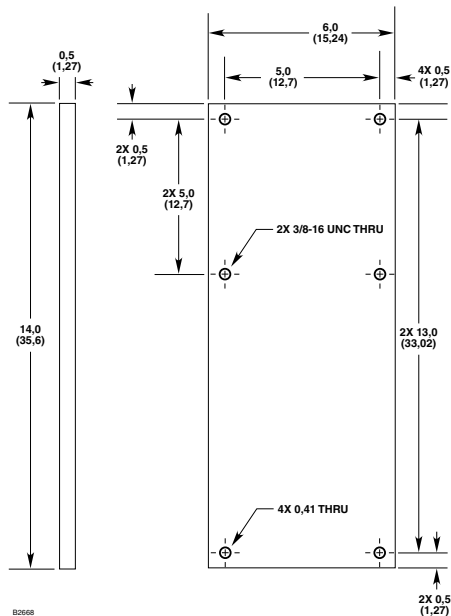


Рис. 11 — Размеры монтажной пластины 012718-003 для установки на плоской поверхности в дюймах (см)

## ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ 24 В ПОСТОЯННОГО ТОКА

Рассчитайте общую мощность энергопотребления системы обнаружения газа в Ваттах, с учетом условий холодного пуска. Выберите источник питания, имеющий мощность, соответствующую рассчитанной нагрузке. Убедитесь в том, что выбранный источник питания обеспечивает стабилизированное и фильтрованное электропитание напряжением 24 В пост. тока для всей системы. В случае необходимости резервной системы питания рекомендуется использовать систему зарядки аккумулятора «плавающего» типа. При использовании имеющегося источника питания 24 В пост. тока убедитесь, что он соответствует требованиям системы.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если требуется отключение от линии электропитания, необходимо обеспечить отдельные средства отключения.

## ТРЕБОВАНИЯ К КАБЕЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ

Для подключения электропитания, а также для снятия выходного сигнала используйте только кабели соответствующего типа и сечения. Рекомендуется использовать экранированный многожильный медный провод 14–18 AWG, 2,5–1,0 мм<sup>2</sup>.

Всегда устанавливайте главный плавкий предохранитель или автоматический выключатель на цепи питания системы.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для соответствия нормам АТЕХ требуется применять экранированные кабели в кабелепроводе или экранированные бронированные кабели. В случаях, когда кабель прокладывается по кабель-каналу, рекомендуется использовать специально предназначенный кабель-канал. Для предотвращения проблем, вызываемых электромагнитными помехами, избегайте низких частот, высокого напряжения и не связанных с сигнализацией проводников.

### ⚠ ОСТОРОЖНО

Необходимо применять надлежащие средства монтажа кабель-каналов, вентиляционные мембраны, манжеты и уплотняющие прокладки для предотвращения попадания воды и/или обеспечения класса взрывобезопасности.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Требуется, чтобы каждая заглушка или фитинг кабелепровода были затянуты под ключ до необходимого монтажного момента и отвечали требованиям к минимальному зацеплению резьбы согласно действующим местным стандартам, правилам и практическим методам для сохранения установленной степени защиты от загрязнений. Все неиспользуемые входные отверстия должны быть закрыты заглушками или фитингами соответствующей степени защиты для кабелепроводов. На резьбу NPT необходимо нанести ПТФЭ-герметик (или его эквивалент).

## РАЗМЕР И МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ПРОВОДОВ ПИТАНИЯ

1. Для обеспечения надлежащей работы устройства клеммы питания LS2000 и клеммы 4–20 мА должны получать не менее 18 В постоянного тока. Рекомендуется 24 В пост. тока.
2. В случае падения напряжения всегда определяйте его величину, чтобы убедиться, что LS2000 по-прежнему получает 24 В постоянного тока.
3. Компания Det-Tronics не рекомендует использовать в качестве кабелей питания для LS2000 провода калибром меньше 18 AWG (с поперечным сечением меньше 1,0 мм<sup>2</sup>).

Требования к диаметру проводов зависят от напряжения питания и длины провода.

Максимальное расстояние между газоанализатором LS2000 и его источником питания определяется по максимальному допустимому падению напряжения для данного силового контура. Если величина падения напряжения будет превышена, устройство не будет работать. Чтобы определить максимальную величину падения напряжения силового контура, следует вычесть минимальное рабочее напряжение для данного устройства (18 В пост. тока) из минимального выходного напряжения источника питания.

Чтобы определить фактическую максимальную длину провода:

1. Разделите максимально допустимое падение напряжения на максимальное потребление тока LS2000 (0,771 А).
2. Разделите на сопротивление провода (в листе технических характеристиках изготовителя указано значение Ом/футов).
3. Разделите на 2.

Например: рассмотрим возможность установки с применением проводки 18 AWG и источника питания, обеспечивающего 24 В пост. тока.

Напряжение питания = 24 В пост. тока  
Минимальное рабочее напряжение LS2000 = 18 В пост. тока

$$24 - 18 = 6 \text{ В пост. тока}$$

Максимальное падение напряжения = 6  
Максимальный ток = 0,771 А  
Сопротивление провода Ом/фут = 0,006523

$$6 \div 0,771 \div 0,006523 \div 2 = 596 \text{ футов}$$

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Контакты дополнительных реле «сухие», что значит, что установщик должен обеспечить напряжение на общую клемму выхода реле.

Напряжение переменного тока не должно переключаться непосредственно с помощью реле LS2000. Требуется применять внешние реле, если требуется переключение напряжения переменного тока посредством реле LS2000. Примечание: существующая сертификация не распространяется на внешние реле.

Чтобы изменить исходные заводские настройки реле тревоги, рекомендуется использовать полевой HART-коммуникатор. Свяжитесь с заводом-изготовителем для получения дальнейшей информации.

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Важная информация относительно реле сигнализации дана в подразделе «Реле сигнализации» в разделе «Технические характеристики» данного руководства.*

## ПРОЦЕДУРА МОНТАЖА КАБЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Для систем, в которых используются кабелепроводы, подключение модулей необходимо выполнять с применением короткого куска подходящего эластичного кабелепровода, допускающего оптическую юстировку модулей. Изоляция проводника должна быть удалена, оголяя проводник на расстояние от 0,2 дюйма (5 мм) до 0,35 дюйма (9 мм). Диапазон момента для винтовых клемм — 3,5–4,4 фунт-дюйма (0,4–0,5 Нм).

Экранирование кабеля, если таковое применяется, должно быть оконцовано надлежащим образом. Если оконцевание отсутствует, коротко обрежьте экранированный провод и изолируйте его внутри корпуса детектора во избежание случайных контактов с корпусом детектора или любым другим проводом.

На рисунке 12 показана клеммная колодка проводки, расположенная внутри встроенной соединительной коробки детектора.

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Корпус LS2000 должен быть электрически соединен с заземлением. Для этого предусматривается специальное заземляющее ушко.*

На рисунке 13 показана схема расположения клемм для источника излучения LS2000.

На рисунке 14 показана схема расположения клемм для приемника LS2000 без реле.

На рисунке 15 показана схема расположения клемм для приемника LS2000 с реле.

На рисунках 16 и 19 показан выход 4–20 мА приемника LS2000 в различных схемах проводки.

Для подключения к испытательному стенду см. рисунок 20.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для надлежащей связи по протоколу HART требуется, чтобы на клеммах аналогового выходного сигнала приемника имелось сопротивление аналогового сигнального контура в диапазоне 250–500 Ом. Для систем LS2000, применяющих связь HART, максимальное расстояние проводного подключения составляет 2000 футов. При этом для исправной работы HART не требуется включение в проводку источника излучения дополнительного внешнего сопротивления.

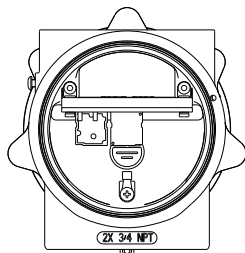


Рис. 12 — Клеммная рейка внутри кабельного отсека

Для облегчения подключения портативного HART-коммуникатора предусматривается пара соединительных выводов HART. Расположение см. на рис. 24.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для создания дополнительного «канала связи» между источником излучения и приемником подключите трехжильный экранированный кабель к клеммам Взаимосвязь А, Взаимосвязь В и Взаимосвязь Земля обоих устройств. См. рисунок 22. Будьте внимательны, чтобы не подключить какую-либо из трех линий к выводу 0 В Общий. В таком случае будет повреждена цепь 4–20 мА и устройство станет восприимчиво к скачкам напряжения.

0 В ОБЩИЙ	2	+24 В ПОСТОЯННОГО ТОКА	12
0 В ОБЩИЙ	3	+24 В ПОСТОЯННОГО ТОКА	13
ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	4	ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	14
ВЗАИМОСВЯЗЬ В	5	ВЗАИМОСВЯЗЬ А	15
РЕЗЕРВ	6	ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗЕМЛЯ	16
ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	7	ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	17
RS-485 В	8	RS-485 А	18
◎ HART ◎			

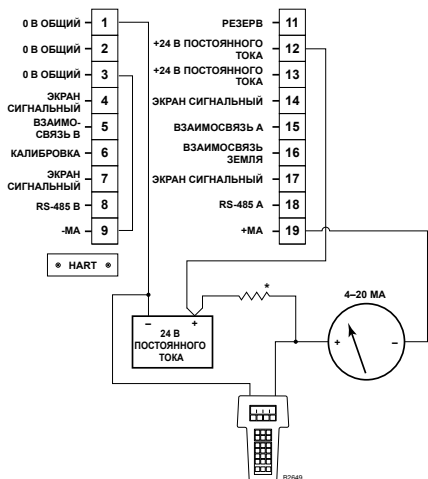
0 В ОБЩИЙ	1	РЕЗЕРВ	11
0 В ОБЩИЙ	2	+24 В ПОСТОЯННОГО ТОКА	12
0 В ОБЩИЙ	3	+24 В ПОСТОЯННОГО ТОКА	13
ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	4	ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	14
ВЗАИМОСВЯЗЬ В	5	ВЗАИМОСВЯЗЬ А	15
КАЛИБРОВКА	6	ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗЕМЛЯ	16
ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	7	ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	17
RS-485 В	8	RS-485 А	18
-МА	9	+МА	19
◎ HART ◎			

Рис. 14 — Идентификация выводов приемника LS2000 без реле

Рис. 13 — Идентификация выводов источника излучения

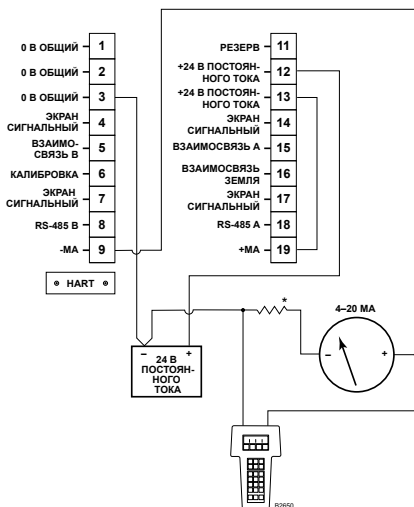
0 В ОБЩИЙ	1	РЕЗЕРВ	11	НЕИСПР ОБЩИЙ	21
0 В ОБЩИЙ	2	+24 В ПОСТОЯННОГО ТОКА	12	НЕИСПР НЗ	22
0 В ОБЩИЙ	3	+24 В ПОСТОЯННОГО ТОКА	13	НЕИСПР НР	23
ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	4	ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	14	НИЖ ПОЖ ОБЩИЙ	24
ВЗАИМОСВЯЗЬ В	5	ВЗАИМОСВЯЗЬ А	15	НИЖ ПОЖ НЗ	25
СБРОС/КАЛИБРОВКА	6	ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗЕМЛЯ	16	НИЖ ПОЖ НР	26
ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	7	ЭКРАН СИГНАЛЬНЫЙ	17	ВЕРХ ПОЖ ОБЩИЙ	27
RS-485 В	8	RS-485 А	18	ВЕРХ ПОЖ НЗ	28
-МА	9	+МА	19	ВЕРХ ПОЖ НР	29
◎ HART ◎					

Рис. 15 — Идентификация выводов приемника LS2000 с реле



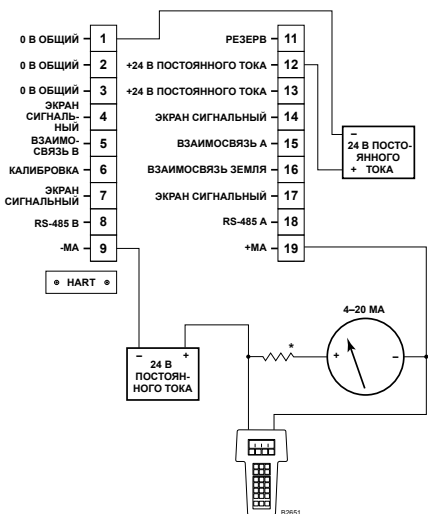
\* ОБЩЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ = МИНИМУМ 250 ОМ, МАКСИМУМ 600 ОМ.  
 ПРИМЕЧАНИЕ: РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ (ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ АТЕХ).

Рис. 16 — Электромонтаж приемника с неразвязанным выходом 4–20 мА (с втекающим током)



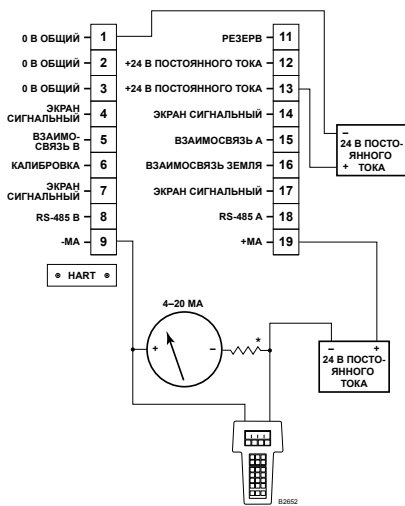
\* ОБЩЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ = МИНИМУМ 250 ОМ, МАКСИМУМ 600 ОМ.  
 ПРИМЕЧАНИЕ: РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ (ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ АТЕХ).

Рис. 18 — Электромонтаж приемника с неразвязанным выходом 4–20 мА (с вытекающим током)



\* ОБЩЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ = МИНИМУМ 250 ОМ, МАКСИМУМ 600 ОМ.  
 ПРИМЕЧАНИЕ: РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ (ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ АТЕХ).

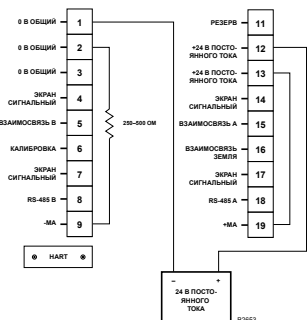
Рис. 17 — Электромонтаж приемника с развязанным выходом 4–20 мА (с втекающим током)



\* ОБЩЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ = МИНИМУМ 250 ОМ, МАКСИМУМ 600 ОМ.  
 ПРИМЕЧАНИЕ: РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ (ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ АТЕХ).

Рис. 19 — Электромонтаж приемника с развязанным выходом 4–20 мА (с вытекающим током)





ПРИМЕЧАНИЕ: ПОРТАТИВНЫЙ НАРТ-КОММУНИКАТОР МОЖНО ПОДКЛЮЧАТЬ ИЛИ К КЛЕММАМ НАРТ, ИЛИ ПАРАЛЛЕЛЬНО НАГРУЗОЧНОМУ РЕЗИСТОРУ.

Рис. 20 — Подключение LS2000 к испытательному стенду/программирующему устройству с использованием протокола HART

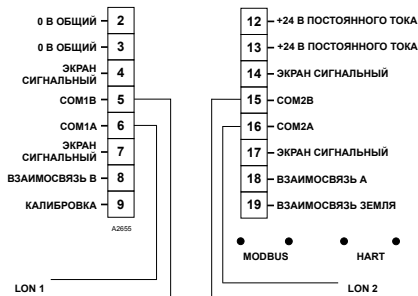
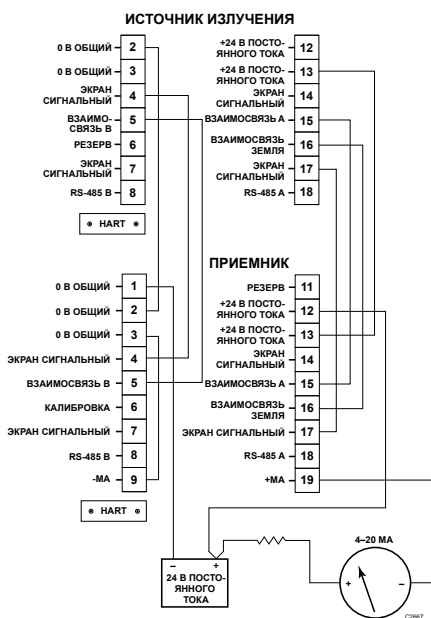


Рис. 22 — Провода LS2000 LON



ПРИМЕЧАНИЕ 1: ОБЩЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ 4–20 МА = МИН. 250 ОМ, МАКС. 600 ОМ.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: ПРИМЕЧАНИЕ: РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭКРАНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ (ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ АTEX).

ОСТОРОЖНО: НЕ СОЕДИНЯЙТЕ КЛЕММУ КАНАЛА СВЯЗИ «ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗЕМЛЯ» С ОБЩИМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ИЛИ ЛЮБЫМ ДРУГИМ КОНТАКТОМ ВНЕШНЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

Рис. 21 — Типовая электропроводка системы В т.ч. дополнительный канал связи — приемник подключен к неизолированному токовому выводу 4–20 мА (с втекающим током)

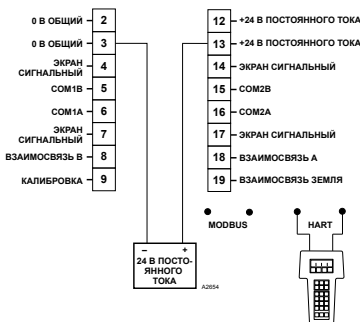


Рис. 23 — Питание LS2000 LON и HART

## НАЧАЛО РАБОТЫ

После того как газоанализатор LS2000 установлен и подключен в соответствии с разделом «Установка», он готов к вводу в эксплуатацию. Если условия применения требуют внесения специальных изменений в заводские настройки, потребуется связь HART.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Все устройства аварийной сигнализации должны быть шунтированы во время ввода в эксплуатацию.

### ПРИМЕЧАНИЕ

После завершения процедуры установки и/или модификаций необходимо всегда проверять функцию обеспечения безопасности (вход газа-активация/уведомление).

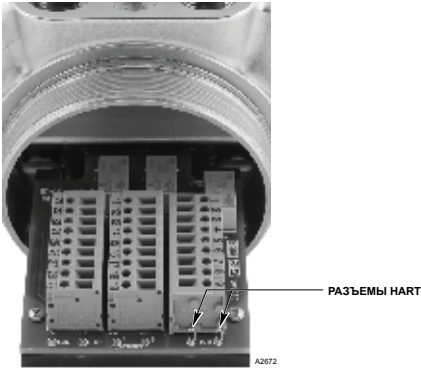


Рис. 24 — Распиновка разъема HART (на рисунке указан модуль приемника)

## ЮСТИРОВКА

### ОБЗОР

До начала работы газоанализатора LS2000 в нормальном режиме необходимо обеспечить правильное расположение его модулей относительно друг друга.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Информация о влиянии расцентровки модулей на погрешность показаний системы приведена в Приложениях FM, ATEX или IECEx.

### ВАЖНО!

После завершения юстировки системы убедитесь, что **ВСЕ** болты монтажного и юстировочного кронштейна модулей газоанализатора LS2000 затянуты надлежащим образом.

### ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Система LS2000 (источник излучения и приемник), установленная должным образом, с правильно подключённой системой электропитания. При монтаже системы настоятельно рекомендуется обеспечить свободный доступ к обоим модулям.
2. Устройство для юстировки LS2000. Данное устройство для юстировки рекомендуется применять при вводе в эксплуатацию всех систем LS2000. Дальнейшие инструкции указывают на правильное пользование устройством для юстировки.
3. Гаечный ключ на 9/16 дюйма.
4. Гаечный ключ на 15/16 дюйма.
5. Комплект апертуры. Для установок с коротким расстоянием между модулями (5–15 метров для моделей короткого диапазона и 30–40 метров для моделей длинного диапазона)

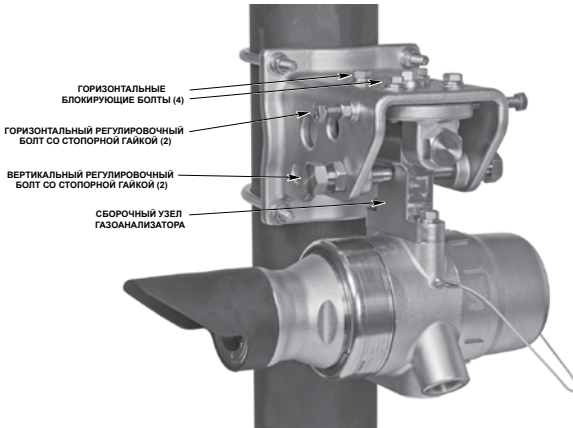


Рис. 25 — Монтажный/юстировочный кронштейн LS2000 (на рисунке указан модуль приемника)

обычно требуется комплект апертуры для систем короткого диапазона (входит в комплект поставки). Подробности см. в разделе «Комплект апертур для систем короткого диапазона» данного руководства.

## ПРОЦЕДУРА ЮСТИРОВКИ

1. Убедитесь в том, что модули системы расположены в пределах заданного диапазона разнесения и надёжно закреплены на опорных конструкциях. Выполните блокировку всех внешних устройств сигнализации загазованности, подключенных к выходам модуля приемника.
2. Убедитесь в том, что модули системы установлены так, чтобы их оптические линзы находились примерно на одном уровне. Каждый модуль должен быть приблизительно выровнен по горизонтали в направлении другого модуля.
3. Ослабьте горизонтальные и вертикальные регулировочные болты на монтажно-юстировочном кронштейне с помощью гаечного ключа на 9/16 дюйма для горизонтальных регулировочных болтов и на 15/16 дюйма для вертикальных регулировочных болтов, см. рис. 25.
4. Ослабьте четыре горизонтальных стопорных болта в верхней части монтажно-юстировочного кронштейна с помощью гаечного ключа на 9/16", затем снова затяните их, чтобы они лишь плотно прилегли к верхней пластине узла крепления газоанализатора. Узел крепления анализатора должен по-прежнему иметь возможность поворачиваться относительно своей оси во время регулировки горизонтальных регулировочных болтов. В противном случае слегка ослабьте четыре горизонтальных стопорных болта.
5. Снимите защитный козырек, аккуратно поворачивая его слегка из стороны в сторону и стягивая постепенно с корпуса.
6. Установите устройство для юстировки на модуль приемника, вставив невыпадающие винты с накатанной головкой в резьбовые отверстия на лицевой панели, см. рис. 26. Убедитесь в правильной установке устройства для юстировки, что имеется доступ к окуляру и что винты с накатанной головкой затянуты полностью.
7. При помощи горизонтальных и вертикальных регулировочных болтов отрегулируйте положение модуля приемника пока визирные линии не будут находиться максимально близко к центру окошка модуля источника излучения. Не затягивайте регулировочные винты с большим усилием, достаточно затянуть все регулировочные винты рукой.
8. Слегка ослабьте вертикальные регулировочные болты так, чтобы затягивание четырех горизонтальных стопорных болтов монтажно-



Рис. 26 — LS2000 с установленным устройством для юстировки

9. Затяните четыре горизонтальных стопорных болта в противоположном чередующемся порядке. Максимальный момент затяжки каждого болта должен составлять 200 дюйм-фунтов (22,6 Нм).
10. Затяните горизонтальные регулировочные болты с максимальным усилием 200 дюйм-фунтов (22,6 Нм), стараясь при этом затягивать каждый болт равномерно относительно друг друга во избежание перекоса узла крепления газоанализатора. Затяните стопорные гайки максимальным моментом 200 дюйм-фунтов (22,6 Нм). Теперь монтажно-юстировочный кронштейн закреплен по горизонтали.
11. Проверьте юстировку системы при помощи устройства для юстировки. Вертикальная юстировка может слегка сместиться из-за затягивания четырех горизонтальных стопорных болтов, которые подтянули узел крепления анализатора вверх. При необходимости выполните юстировку вертикального положения, используя вертикальные регулировочные болты.
12. По достижении требуемой юстировки затяните вертикальные регулировочные болты и стопорные гайки максимальным моментом 90 футо-фунтов (122 Нм), следя при этом, чтобы каждый из болтов затягивался равномерно по отношению к другому, во избежание кручения узла крепления модуля газоанализатора. Теперь приемник надежно закреплен по вертикали и выровнен по отношению к источнику излучения.
13. Поверните прицельный инструмент устройства для юстировки на 180° и проверьте, чтобы визирные линии находились в том же положении. Если визиры не находятся в том же положении, то необходимо отрегулировать настроечные винты прицельного инструмента, выполнив следующее:



Рис. 27 — Юстировка LS2000 с использованием телескопического устройства для юстировки

- A. Регулируйте настроечные винты прицельного инструмента до тех пор, пока визиры не будут посредине между исходным положением (центром окошка источника излучения) и нынешним положением (после поворота устройства на 180°). См. рис. 27.
- B. Верните прицельный инструмент в исходное положение (поверните на 180°) и повторите шаги с 7 по 13, пока не будет достигнута необходимая юстировка.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Когда визиры будут находиться по центру окошка в обоих положениях прицельного инструмента при поворотах на 180°, дополнительные регулировки не требуются.

14. Повторите процедуру юстировки для модуля источника излучения (шаги с 3 по 13).
15. С помощью устройства для юстировки проверьте выполненную юстировку в последний раз и при необходимости отрегулируйте.
16. Снимите устройство для юстировки и повторно установите козырек.
17. Проверьте калибровку всех внешних устройств тревожной сигнализации загазованности, подключенных к выходам приемника, затем подайте на модули питания 24 В постоянного тока.
18. По завершении режима прогрева (приблизительно через две минуты или меньше) приемник должен подать выходной сигнал 4 мА и включить индикацию зеленого цвета. В противном случае, проблему может разрешить необходимый этап калибровки нуля.
19. Для установок, в которых расстояние между модулями находится в диапазоне от 5 до 40 метров, необходимо установить апертуру в соответствии с описанием в разделе «Комплект

апертуры для систем короткого диапазона».

20. Выполните калибровку нуля. (См. пункт «Калибровка нуля» в разделе «Калибровка» настоящего руководства.) Все отказы, которые могут появиться в результате процедуры юстировки, следует сбросить.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Во время процесса калибровки нуля происходит автоматическая оптимизация выходной интенсивности лампы источника излучения LS2000 в том случае, если между источником излучения и приемником установлена проводная коммуникационная связь. Если коммуникационная связь не установлена, выходную мощность лампы источника излучения можно отрегулировать через Modbus или HART протокол в источнике излучения. Такая регулировка требуется редко. (См. дополнительную информацию в разделе «Напряжение лампы источника излучения».)

21. Проверку исправной работы следует выполнить путем блокировки всех сигналов тревоги системы, с последующим помещением оптической тестовой пленки (заказывается отдельно) в пучок света с последующей проверкой наличия необходимого уровня выходного сигнала 4–20 мА или срабатывания выходного реле. Комплект пленочных фильтров для LS2000 включает пять отдельных тестовых пленок. В таблице 7 указана реакция разных газовых настроек LS2000 на каждый из пяти тестовых пленочных фильтров. Когда первая пленка убирается из пучка света, все условия тревоги, при их наличии, следует сбросить.
22. Подтвердите правильность функционирования: полностью заблокируйте световой луч сплошным объектом, например куском картона, пока не возникнет сигнал сбоя по причине блокировки луча в виде соответствующего выхода 4–20 мА или релейного выхода (по умолчанию удержива

составляет 60 секунд). Сигнал сбоя должен исчезнуть при удалении блокирующего предмета с пути луча.

- После успешного выполнения процедуры базовой юстировки и калибровки нуля на модуле приемника должен загореться светодиодный индикатор зеленым светом, а аналоговый выход должен посылать сигнал 4,0 мА..

### КОМПЛЕКТ АПЕРТУРЫ ДЛЯ СИСТЕМ КОРОТКОГО ДИАПАЗОНА

Комплект апертуры для систем короткого диапазона обеспечивает успешную работу газоанализатора LS2000 на коротких расстояниях между модулями (5–15 метров для моделей короткого диапазона и 30–40 метров для моделей дальнего диапазона). Апертура выполнена из алюминия и входит в комплект поставки источника излучения LS2000.

### Процедура ввода в эксплуатацию системы с апертурой

- Выполните юстировку системы LS2000 посредством процедуры базовой юстировки. По завершению юстировки выходной сигнал на приемнике может указывать на сбой в результате насыщения сигнала. (См. дополнительную информацию о проверках интенсивности сигнала в разделе «Проверка уровня усиления».)
- Установите апертуру на лицевой части модуля источника излучения LS2000 при помощи входящих в комплект невыпадающих винтов. Для максимальной защиты от погодных условий отверстие апертуры следует располагать в верхней части прибора.
- Выполните калибровку нуля. После выполнения калибровки модуль приемника должен демонстрировать нормальное состояние (светодиодный индикатор горит зеленым светом) и стабильный выходной сигнал 4 мА.

Таблица 7 — Типовой отклик системы в НКПР-м (% от всей шкалы) при использовании контрольной пленки

Контрольная пленка	Метан	Бутан	Пропан
1	0,6 (12%)	1,1 (22%)	1,3 (26%)
2	1,5 (29%)	2,3 (46%)	2,6 (52%)
3	2,5 (50%)	3,6 (72%)	3,9 (78%)
4	3,7 (74%)	4,9 (98%)	5,4 (108%)
5*	5,0 (100%)	6,0 (120%)	6,0 (120%)

\*Для считывания значений за верхним пределом диапазона необходим портативный HART-коммуникатор.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если приемник продолжает указывать на сбой в результате насыщения сигнала, поверните апертуру на 90 градусов и повторите описанный выше пункт 3.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛЕВОГО HART-КОММУНИКАТОРА

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В системе LS2000 не применяется искробезопасная цепь для подключения HART-коммуникатора модели 475. Подключение HART-коммуникатора модели 475 к LS2000 может аннулировать степень искробезопасности цепи HART-коммуникатора модели 475.

- HART-коммуникатор должен включать в себя меню программного обеспечения - Дескриптор устройств LS2000 (DD). Использование HART-коммуникаторов без надлежащих дескрипторов DD может установить связь по протоколу HART в базовом режиме, однако исправная работа с газоанализатором LS2000 обеспечиваться не будет. См. дополнительную информацию в Приложении HART.
- Требуется минимальный уровень знаний по эксплуатации и навигации HART-коммуникатора. При необходимости см. базовые инструкции по эксплуатации в соответствующем руководстве к HART-коммуникатору. Дополнительную информацию об использовании HART-коммуникатора можно найти в Приложении HART к настоящему документу.
- Для обеспечения связи по протоколу HART на должном уровне требуется наличие резистивной нагрузки 250–500 Ом на выходе контура аналогового сигнала 4–20 мА в LS2000. См. параграф «Процедура монтажа кабельных соединений» в разделе «Установка».

## ПРОВЕРКА УРОВНЯ УСИЛЕНИЯ (дополнительно)

До начала проверки уровня усиления необходимо завершить процедуру юстировки. Для проверки усиления требуется наличие связи HART или Modbus.

### Процедура

1. Подсоедините портативный HART-коммуникатор к цепи 4–20 мА модуля приемника.
2. Включите HART-коммуникатор и проверьте, распознает ли он устройства LS2000. Когда установлена связь HART, на дисплее коммуникатора будет отображаться меню «Online» LS2000.
3. Из меню «Online» перейдите в меню настройки детектора «Detector Setup», затем выберите меню настройки датчика «Sensor Setup».
4. При этом появится следующий экран. Наблюдайте за уровнем, отображаемым для «Gain» (Усиление).

Настройка датчика	
1) Режим обработки	xxxx
2) Режим соединения	xxxx
3) Регистрация временного преграждения луча	Да/Нет
4) Режим усиления	xxxx
5) Усиление	xxx
6) Напряжение лампы Tx	xxxx
7) Автом. рег. напряжения при калибровке	E/D
8) Время ошибки по причине преграждения луча	xxx

← Уровень газового усиления

5. В качестве руководства при работе с новыми установками можно пользоваться таблицей 8 для оценки уровня усиления анализатора при надлежущей юстировке.
6. Проверьте настройку усиления. Варианты настройки усиления: 1, 2, 5, 10, 20, 50 и 100; идеальные настройки усиления: 2, 5 и 10.

Таблица 8 — Настройки ожидаемого усиления по газу для LS2000

Расстояние (метры)	Тип источника излучения	
	Малый диапазон	Большой диапазон
5	1 (апертура)	
20	5 (апертура)	
30	1	2 (апертура)
40	2–5	5 (апертура)
60	5–10	1–2
80		2–5
100		2–5
120		5–10

Уровень усиления 1 означает, что система может быть близка к насыщению (сила сигнала слишком высока). Если величина усиления по газу равна 1, а величины «Active avg» или «Ref avg» превосходят 1500, используйте комплект апертуры, чтобы снизить интенсивность сигнала. При необходимости дополнительные варианты снижения интенсивности сигнала см. в разделе «Напряжение лампы источника излучения». В случае применения приемника с большим диапазоном может потребоваться перейти на исполнение с малым диапазоном.

Усиление величиной в 20 и более указывает на то, что интенсивность сигнала системы ниже ожидаемой. Убедитесь, что у системы чистая траектория луча и чистые окошки и что система надлежащим образом совмещена и калибрована при ясной погоде. При необходимости дополнительные варианты повышения интенсивности сигнала см. в разделе «Напряжение лампы источника излучения». В случае применения приемника с малым диапазоном может потребоваться перейти на исполнение с большим диапазоном.

Свяжитесь с заводом-изготовителем для получения дополнительной информации или поддержки.

Во всех случаях горящий зеленый светодиодный индикатор и выходной сигнал 4 мА указывают на исправную работу защитной функции блока. Настройки и проверки усиления сигнала — лишь способ оптимизировать работу системы таким образом, чтобы она могла работать с большим количеством сценариев (например, сдвиги крепления, неблагоприятные погодные условия, механическое ударное воздействие, снижение чувствительности линзы и пр.).

## НАПРЯЖЕНИЕ ЛАМПЫ ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ

Система LS2000 обладает функцией автоматической регулировки напряжения лампы источника излучения (источника излучения) во время калибровки нуля, если подключен канал связи. (По умолчанию данная функция выключена.) Как вариант, регулировка напряжения лампы возможна через связь HART или Modbus непосредственно с источником излучения. Необходимо понизить напряжение лампы источника излучения для снижения интенсивности сигнала, принимаемого на приемнике. Необходимо увеличить напряжение лампы источника излучения для повышения интенсивности сигнала, принимаемого на приемнике. Диапазон регулировки для лампы источника излучения — 400–950 В (значение по умолчанию 750 В). Свяжитесь с заводом-изготовителем для получения дополнительной информации или поддержки.

# КАЛИБРОВКА

## ОБЗОР КАЛИБРОВКИ

Калибровка по диапазону не требуется. LS2000 поддерживает неинтрузивную калибровку нуля в полевых условиях, хотя обычно регулярная калибровка не требуется.

## КАЛИБРОВКА НУЛЯ

Калибровка нуля — это процесс в одно действие, который состоит лишь в регулировке состояния чистого воздуха (нуля), что выполняется автоматически самим устройством. Данная процедура регулирует лишь выходной сигнал «чистого воздуха» и обычно используется, если уровень выходного сигнала газа сместился. Причина смещения обычно связана с присутствием фоновых газов во время калибровки. Кроме того, процедура калибровки нуля обеспечивает оптимизацию выходной интенсивности лампы источника излучения, если установлен дополнительный канал связи. Это полезно в ситуациях, когда интенсивность сигнала на приемнике слишком высокая (насыщение) или слишком низкая. Убедитесь в том, чтобы оптический путь был свободен от углеводородов, до запуска калибровки, чтобы обеспечить точное нулевое состояние (чистый воздух).

## ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО КАЛИБРОВКЕ

### ПРИМЕЧАНИЕ

*До начала калибровки детектор должен проработать не менее двух часов.*

### ПРИМЕЧАНИЕ

*До начала калибровки всегда обеспечьте полное отсутствие углеводородов на оптике LS2000.*

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Выполнить калибровку нуля невозможно, если неверно проведена юстировка анализатора. Когда достигается верная юстировка, коэффициент датчика (соотношение между активным и эталонным сигналами) должен составлять от 0,8 до 1,3. Для проверки коэффициента подключите портативный HART-коммуникатор и перейдите по пути:*

*Main (Главное) > Detector Status (Состояние детектора) > Sensor Info (Информация о датчике) > Ratio (Коэффициент)*

*Значение, выходящее за пределы допустимой погрешности, обычно указывает на нарушение взаимного расположения или присутствие фоновых газов.*

## ЗАПУСК КАЛИБРОВКИ

Калибровку можно запустить с помощью любого из нижеперечисленных средств:

- Встроенный магнитный выключатель калибровки
- Цифровое сообщение по каналам связи HART (см. Приложение HART), Modbus RTU или LON
- Линия дистанционной калибровки

После запуска калибровки LS2000 автоматически выполняет регулировку калибровки нуля и сигнализирует о завершении этой процедуры посредством зеленого светодиодного индикатора.

## Калибровка с помощью магнитного выключателя

Приемник LS2000 оснащен встроенным электромагнитным переключателем калибровки/ сброса для проведения неинтрузивной калибровки. Магнитный выключатель приводится в действие путем удержания магнита для калибровки в установленном месте на перегородке устройства. Расположение выключателей см. на рис. 2. Индикация состояния в процессе калибровки обеспечивается встроенным многоцветным светодиодом.

Для запуска процесса калибровки прислоните калибровочный магнит к боковой части приемника, как показано на рис. 2. Удерживайте магнит в таком положении в течение 3–30 секунд и отведите его, когда светодиодный индикатор начнет мигать с частотой 5 Гц.

## Калибровка через калибровочный вывод

Функция калибровки/сброса может выполняться удаленно. Для этого необходимо установить выключатель между выводами Калибровка и 0 В Общего приемника LS2000.

Для запуска процесса калибровки замкните выводы CAL и OV COM на 3–30 секунд и разомкните их, когда светодиодный индикатор начнет мигать с частотой 5 Гц.

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КАЛИБРОВКИ

1. Запустите процесс калибровки одним из вышеперечисленных методов:
  - A. Светодиодные индикаторы продолжают мигать с частотой 5 Гц.
  - B. Выходной ток падает до 1 мА, 2,2 мА или уровня, установленного пользователем.
2. По завершении калибровки нуля:
  - A. Встроенные светодиодные индикаторы перестают мигать желтым и начинают непрерывно гореть зеленым.
  - B. Калибровка завершена, и выходной ток вновь поднимается до 4 мА.

### ПРИМЕЧАНИЕ

*В случае отказа калибровки она будет аннулирована через 10 минут.*

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Для того чтобы отменить процесс калибровки, повторите последовательность запуска процесса калибровки (например, прислоните магнит к боковой части приемника на три секунды или более, затем отведите его). Устройство выполнит возврат к предыдущей настройке калибровки.*

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается открывать крышку, если возможно присутствие взрывоопасной газовой среды.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Специальные требования и рекомендации, применяемые к надлежащей установке, работе и техобслуживанию всех инфракрасных газоанализаторов LS2000, сертифицированных по классу надежности SIL, см. в справочнике по безопасности LS2000 (номер 95-8727).

## РЕГУЛЯРНЫЙ ОСМОТР

Необходимо проводить регулярный осмотр газоанализатора LS2000 во избежание блокирования светового пути посторонними предметами, такими как пластиковые пакеты, грязь, снег или иные материалы и, как следствие, снижения эксплуатационных показателей устройства.

## ОЧИСТКА ОПТИКИ

Очистка оптических поверхностей LS2000 требуется, как правило, только в случае если горит индикатор неисправности оптики.

Чтобы смыть загрязнения, тщательно промойте обе поверхности окошка обильным количеством изопропилового спирта. Повторите промывку спиртом для удаления оставшихся загрязнений.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обход/запрет: использование очищающих растворов, содержащих летучие органические соединения, может вызвать ложное срабатывание сигнализации.

## ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ

Проверка функциональности должна выполняться в соответствии с условиями данного объекта и местными нормами. Требования конкретных органов в отношении проверок функциональности см. в приложениях и справочнике по безопасности LS2000.

Det-Tronics предлагает два метода проверки функциональности для LS2000. Метод с **контрольной пленкой** служит для выполнения базовой проверки функциональности, описанный в пункте 20 процедуры базовой юстировки.

Кроме того, для повышения точности контроля выходного сигнала можно использовать метод с использованием **контрольной газовой камеры**. Метод с использованием газовой камеры, как правило, используется для контроля заводской калибровки LS2000. Газовая камера имеет определенную оптическую длину и оснащена двумя теплопрозрачными окошками с двух сторон. При заполнении смесью газов на 100%, ее содержимое характеризуется определенным уровнем НПКР-м. Когда газовая камера располагается на пути луча газоанализатора, ампераж выходного сигнала поднимается до определенного значения.

Газовая камера не предназначена для повседневного использования. Однако она демонстрирует непосредственным образом отклик газоанализатора на углеводороды и его последующие действия. Данный метод особенно полезен при наличии требований со стороны надзорных органов. Более подробную информацию и инструкции по использованию см. в руководстве по использованию газовой камеры, номер 95-8591.

## ЗАЩИТНЫЕ КОЛПАЧКИ И КРЫШКИ

Убедитесь, что крышка кабельного отсека установлена и закреплена должным образом.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА LS2000

Идентификационные данные программного обеспечения (далее по тексту ПО ) газо - анализатора приведены в таблице 9. Имеется только один вид ПО - SIL 2 (Полнота безопасности второго уровня). Защита ПО от несанкционированного доступа и предотвращения от записи переменных или внесения активных команд обеспечивается паролем словом, как указывается в меню коммуникационного протокола HART (см. Приложение F, стр. 49).

Идентификационный номер (Версия) программного обеспечения имеет буквенно-цифровое обозначение. Буквенная составляющая версии указывается на бирке, помещённой на микропроцессорной плате внутри корпуса газоанализатора. Цифровая составляющая версии ПО сохраняется в памяти EEPROM.



Цифровой код версии и контрольная сумма исполняемого кода могут проверяться через интерфейс MODBUS RS-485 с использованием любого MODBUS-MASTER устройства, или с использованием HART-коммуникатора. При проверке через интерфейс MODBUS RS-485 соединительный кабель подключается к клеммам 8 и 18 разъемов этих модулей соответственно, см. рис. 13, 14 и 15.

Таблица 9

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ (ПРИЗНАКИ)	ЗНАЧЕНИЕ
ИДЕНТИФИКАЦИОННОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ПО МОДУЛЯ RX	011822-001 (SIL 2)
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР ПО МОДУЛЯ RX (НЕ НИЖЕ)	F-107
КОНТРОЛЬНАЯ СУММА КОДА ПО И АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ	3AADCD59 / CRC-32
ИДЕНТИФИКАЦИОННОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ПО МОДУЛЯ TX	011823-001 (SIL 2)
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР ПО МОДУЛЯ RX (НЕ НИЖЕ)	E-71
КОНТРОЛЬНАЯ СУММА КОДА ПО И АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ	13EFE9E2 / CRC-32

## УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Состояние неисправности обозначается желтым индикатором и передается посредством выходного сигнала 4–20 мА. Дополнительную информацию по устранению неисправностей газоанализатора LS2000 см. в таблице 10.

Таблица 10 — Руководство по устранению неисправностей

Состояние неисправности	Меры по устранению
Низкое напряжение 24 В	Рабочее напряжение 24 В пост. тока вне диапазона. Убедитесь в правильности подключения газоанализатора и правильности напряжения питания. Неисправности, связанные с питанием, устраняются сами по ликвидации причины неисправности. Если неисправность не была устранена, свяжитесь с производителем.
Загрязнение оптических элементов	Выполните процедуру чистки, затем выполните повторную калибровку по необходимости. (Для получения подробной информации см. раздел «Техническое обслуживание».)
Сбой калибровки	При аннулировании калибровки будет установлена данная неисправность (сброс неисправности только при успешном выполнении калибровки).
Отрицательный выходной сигнал	Данная неисправность отображается, когда выходной сигнал падает ниже -0,5 НКПР-м. Как правило, это условие не влияет на обнаружение газов. Возможно, калибровка нуля устройства выполнялась в присутствии газовой среды. Если условие не устраняется, выполните продувку чистым воздухом и повторите калибровку нуля. Убедитесь в том, что обогреватели включены, а на окошках отсутствует туман.
Линия калибровки задействована при запуске	Единственный способ устранения данной неисправности — исправить ошибку в подключении и заново подать питание. Убедитесь в том, что линия калибровки не замкнута и выключатель калибровки разомкнут. Если неисправность не была устранена, свяжитесь с производителем.
Насыщение сигнала	Установите комплект изменения апертуры на модуль источника излучения и при необходимости отрегулируйте напряжение лампы.
Ошибка ЕЕ	Верните устройство производителю.
Прочие неисправности	Свяжитесь с производителем.

## ЗАМЕНА МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ/ ПРИЕМНИКА LS2000

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Запрещается открывать крышку, если возможно присутствие взрывоопасной газовой среды.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Данный ремонт выполняется только допущенным персоналом Det-Tronics.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Для замены модуля источника излучения или приемника LS2000 требуется разборка корпуса устройства. Перед разборкой необходимо отключить питание устройства.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

В LS2000 имеются полупроводниковые устройства чувствительные к электростатическим разрядам (ESD). При обращении с такими устройствами примите соответствующие меры предосторожности. Держите устройство за корпус, стараясь не касаться электронных компонентов и выводов.

## ПРОЦЕДУРА ЗАМЕНЫ МОДУЛЯ

Необходимый инструмент:

- шестигранный ключ на 6 мм (источник излучения);
- шестигранный ключ на 5/16 дюйма (приемник);
- Динамометрический ключ, позволяющий с точностью измерить 40 дюйм-фунтов.

1. Выполните байпас сигнализаций системы, затем отключите питание 24 В пост. тока от газоанализатора LS2000.



Рис. 28 — Источник излучения LS2000

2. **Источник излучения**  
Отверните семь фланцевых болтов из нержавеющей стали при помощи шестигранного ключа на 6 мм. См. рисунок 28. Предусмотрите подходящую опору модуля перед тем, как откручивать последний фланцевый болт.

### **Приемник**

При помощи шестигранного ключа на 5/16 дюйма ослабьте регулировочный винт. Поверните стопорное кольцо рукой и открепите модуль. См. рисунок 29.

3. Осторожно извлеките старый модуль из перегородки, не допуская перекосов.
4. Убедитесь в том, что уплотнительное кольцо на месте, не повреждено и правильным образом расположено в пазу. Данное уплотнительное кольцо отвечает за водонепроницаемость корпуса LS2000.

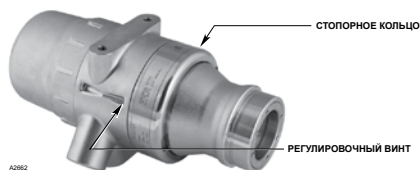


Рис. 29 — Приемник LS2000

5. Совместите штифт нового модуля с отверстием в перегородке и вставьте модуль в перегородку, не допуская перекосов. Размеры источника излучения указаны на рисунке 30, размеры приемника указаны на рисунке 31.

#### 6. Источник излучения

Вставьте и затяните семь фланцевых болтов в порядке «звезды» в два действия — сначала частично затяните все семь болтов одинаковым моментом, затем полностью затяните каждый болт в порядке «звезды» максимальным моментом в 90 дюйм-фунтов (10,2 НМ). Параметры болтов: M8-1,25x 16М.

#### **⚠ ОСТОРОЖНО**

*Использование фланцевых болтов критично в отношении взрывобезопасности LS2000. При необходимости замены фланцевых болтов во избежание нарушения целостности корпуса должны использоваться болты с номером 012713-001 по каталогу DEC. Использование других болтов повлечет аннулирование сертификации Ex d газоанализатора LS2000.*

#### Приемник

Полностью затяните стопорное кольцо на модуле приемника, затем затяните регулировочный винт во избежание проворачивания кольца.

7. По завершении установки всего оборудования в соответствии с правилами убедитесь в том, что байпас сигнализации системы выполнен правильно и включите питание системы.
8. Выполните процедуру юстировки, как было описано ранее в данном руководстве.

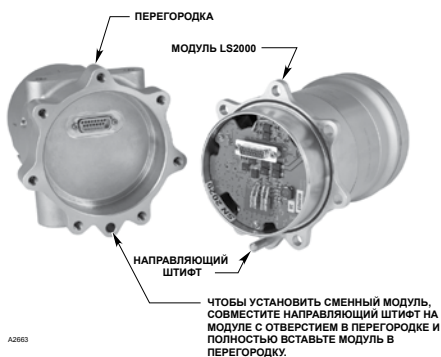


Рис. 30 — Модуль источника излучения, извлеченный из перегородки

#### **ВАЖНО!**

*Если на модуле LS2000 был установлен комплект апертуры, устанавливайте его по завершении процедуры юстировки (устанавливайте его на источник излучения, не на приемник). Если расстояние между модулями составляет от 5 до 40 метров, а по завершении процедуры базовой юстировки отображается неисправность, связанная с насыщенностью сигнала, потребуется установка комплекта изменения апертуры (даже если изначально он не был установлен). Полную информацию по изменению апертуры можно найти в разделе «Комплект апертуры для систем короткого диапазона» данного руководства.*

9. Выполните калибровку нуля газоанализатора.
10. По завершении калибровки нуля убедитесь в правильном функционировании газоанализатора, выполнив испытание оптики контрольной пленкой, а также испытание преграждением луча (см. пункты 20 и 21 процедуры базовой юстировки в данном руководстве).

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*Новые модули приемника поставляются с завода с конфигурацией по умолчанию. Если конфигурация системы LS2000 была изменена в технологической зоне, потребуется изменить параметры конфигурации нового приемника при помощи HART-коммуникатора, устройства FlexVu UD10 или связи MODBUS.*

11. Восстановите действие сигнализации системы (устраните байпас).



Рис. 31 — Модуль приемника, извлеченный из перегородки

## РЕМОНТ И ВОЗВРАТ УСТРОЙСТВА

Инфракрасный газоанализатор углеводородов LS2000 не предназначен для ремонта в полевых условиях. Если возникла проблема, в первую очередь внимательно проверьте правильность подключения, программирования и калибровки. Если установлено, что проблема вызвана отказом электроники, устройство следует вернуть на ремонт на завод-изготовитель.

Перед тем как вернуть устройство, свяжитесь с ближайшим местным офисом Detector Electronics, чтобы получить специальный номер Идентификации возвратного материала (RMI). **К возвращаемому устройству или компоненту необходимо приложить письменное заявление с описанием неисправности, что поможет ускорить выявление причины неисправности.**

Упакуйте устройство надлежащим образом. Обязательно используйте достаточное количество упаковочного материала. При необходимости используйте антистатическую тару в качестве защиты от электростатических разрядов.

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Недостаточная упаковка, которая в конечном счете стала причиной повреждения возвращаемого устройства, приведет к взысканию оплаты за сервис и ремонт повреждения, причиненного во время транспортировки.*

Все оборудование следует возвращать с предварительной оплатой транспортных расходов на завод-изготовитель в г. Миннеаполис.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

При заказе делайте ссылку на матрицу моделей LS2000:

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЮСТИРОВКИ

Кат. номер	Описание
012287-002	Устройство для юстировки LS2000 Состоит из прицельного устройства заводской сборки 32 мм с увеличением 3–9х со штативом и зеркалом.

### ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Кат. номер	Описание
011773-001	Комплект апертуры для систем короткого диапазона
012673-001	Пленки для испытания системы (комплект из 5 пленок)
103922-001	Портативный HART-коммуникатор модели 475
009246-003	Газовая камера для испытания на длинном расстоянии
012354-001	Заглушки 3/4" NPT
012351-001	Заглушки M25
012353-001	Переходник M25/M20
012312-001	Козырек источника излучения
012300-001	Козырек приемника
012718-003	Монтажная пластина для плоской поверхности
012790-001	Теплозащитный экран, правый
012791-001	Теплозащитный экран, левый
011783-001	Программа инспекционного контроля извещателей "Inspector Monitor" W6300G1005 на компактном диске с комплектом кабелей подключения

### ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Кат. номер	Описание
102740-002	Магнит для калибровки
104346-154	Уплотнительное кольцо, внутренний диаметр 3,75 дюйма для крышки кабельного отсека
104346-046	Уплотнительное кольцо, 4,25 дюйма, переднего фланца, источник излучения
400525-023	Болт во фланец M8
012660-001	Запасной монтажный / юстировочный кронштейн (для одного из модулей LS2000)
006680-001	Комплект силиконовой смазки

## МАТРИЦА МОДЕЛЕЙ LS2000

МО-ДЕЛЬ	ОПИСАНИЕ	
LS2000	Инфракрасный трассовый газоанализатор	
	ТИП	МАТЕРИАЛ
	С	Нержавеющая сталь
	ТИП	ТИП РЕЗЬБЫ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА
	N	3/4" NPT, 4 порта приемника, 2 порта источника излучения
	M	Метрическая M25, 4 порта приемника, 2 порта источника излучения
	ТИП	ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ
	00	Нет (только источник излучения)
	14	Eagle Quantum Premier (EQP)
	18	4–20 мА, RS485, HART (приемник или комплект)
	25	4–20 мА, RS485, HART с дополнительными реле (приемник или комплект) — только в исполнении Ex d
	ТИП	ДИАПАЗОН
	N	Нет (только источник излучения)
	C	Короткое расстояние, 5–60 метров (приемник или комплект)
	L	Длинное расстояние, 30–120 метров (приемник или комплект)
	ТИП	УСТАНОВЛЕННЫЙ НА ЗАВОДЕ ТИП ГАЗА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ*
	N	Нет (только источник излучения)
	M	Метан (приемник или комплект)
	P	Пропан (приемник или комплект)
	B	Бутан (приемник или комплект)
	ТИП	СЕРТИФИКАЦИЯ†
	R	Россия
	SR	Россия +SIL 2
	ТИП	КЛАССИФИКАЦИЯ
	1	Раздел и/или Ex d e
	2	Раздел и/или Ex d
	ТИП	КОНФИГУРАЦИЯ
	C	Источник излучения/приемник/монтажная крепь
	T	Только источник излучения
	R	Только приемник
	TM	Запасной модуль электроники источника излучения
	RM	Запасной модуль электроники приемника

\*LS2000 может быть настроен на заводе на обнаружение метана, пропана и бутана. Данный выбор указывает, на определение какого типа газа настроено устройство на момент выхода с завода-изготовителя. Выбор можно изменить в полевых условиях через протоколы HART или Modbus.

†Для обозначения сертификации изделия может использоваться одна или более букв.

ПРИМЕЧАНИЕ: под комплектом подразумевается целая система, состоящая из источника излучения, приемника, комплекта апертуры и элементов крепления.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## ОПИСАНИЕ АТТЕСТАЦИИ FM APPROVAL

Следующие пункты, функции и опции описывают аттестацию FM Approval.

### АТТЕСТАЦИЯ

Инфракрасный трассовый газоанализатор углеводородных газов, модель LS2000.

#### Приемник с реле или без них

Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D (Т4).  
Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С, D (Т3С).  
Класс II/III, Раздел 1 и 2, Группы Е, F и G (Т4).  
Темп. окр. среды: от -50 °С до +65 °С.  
Класс I, Зона 1, АЕх db IIC Т4 IP66/67.  
Темп. окр. среды: от -50 °С до +65 °С.  
Тип 4Х, IP66/67.

#### Приемник без реле

Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D (Т4).  
Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С, D (Т3С).  
Класс II/III, Раздел 1, Группы Е, F и G (Т4).  
Класс II/III, Раздел 2, Группы Е, F и G (Т3С).  
Темп. окр. среды: от -50 °С до +75 °С.  
Класс I, Зона 1, АЕх db еb IIC Т4 IP66/67.  
Темп. окр. среды: от -50 °С до +75 °С.  
Тип 4Х, IP66/67.

#### Источник излучения

Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D (Т4).  
Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С, D (Т3С).  
Класс II/III, Раздел 1, Группы Е, F и G (Т4).  
Класс II/III, Раздел 2, Группы Е, F и G (Т3С).  
Темп. окр. среды: от -50 °С до +75 °С.  
Класс I, Зона 1, АЕх db IIC Т4 IP66/67.  
Класс I, Зона 1, АЕх db еb IIC Т4 IP66/67.  
Темп. окр. среды: от -50 °С до +75 °С.  
Тип 4Х, IP66/67.

Обеспечьте надлежащую изоляцию всех кабель-каналов на расстоянии до 18 дюймов (450 мм) от корпуса.

Эксплуатационные показатели подтверждены в соответствии с FM 6325, ANSI/ISA 12.13.04 для обнаружения метана, пропана и бутана.

Испытания на использование в опасных зонах и испытания эксплуатационных показателей LS2000 были успешно проведены при температуре до -55 °С. Однако согласно аттестации FM Approval температура ограничена -50 °С из-за отсутствия в США кабельных втулок, кабелей или сальников, которые предназначены для использования при температурах ниже -50 °С. В соответствии с политикой аттестации FM Approval предельная температура эксплуатации изделий не может превышать предельную температуру эксплуатации компонентов, необходимых для их установки (таких как кабельные втулки). Пользователь должен сам убедиться в том, что кабельные втулки, кабели, сальники и т. д. рассчитаны на минимальную температуру на объекте.

### ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ

±5% от полного диапазона или ±10% от имеющейся концентрации газа, в зависимости от того, какое из значений больше.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

*Для того чтобы прибор имел погрешность измерения ±5% от полного диапазона или ±10% от имеющейся концентрации газа, максимальная погрешность юстировки не должна превышать ±0,8 градуса.*

## **ВРЕМЯ ОТКЛИКА**

T90: 2 секунды (концентрация 2,5 НКПР-м).  
Примечание: добавьте 1 секунду ко времени отклика для моделей, совместимых с EQP

### **ПРИМЕЧАНИЯ**

*Сертификация LS2000 не включает и не подразумевает сертификацию аппаратуры, к которой может быть подключен газоанализатор и которая обрабатывает сигнал для конечного использования. Для того чтобы система была сертифицирована, также необходимо выполнить сертификацию аппаратуры, подключенной к газоанализатору.*

*Данная сертификация не включает и не подразумевает сертификацию протокола связи или функций, выполняемых программным обеспечением данного устройства, или аппаратуры связи или программного обеспечения, подключенного к данному устройству.*

*LS2000 может использоваться с соединительной коробкой PointWatch модели PIRTB, имеющей сертификат FM Approval.*

### **Для использования с LS2000 утверждены следующие принадлежности:**

011773-001	Комплект апертуры для систем короткого диапазона
012287-XXX	Устройство для юстировки LS2000
009246-003	Газовая камера для испытания на длинном расстоянии
012673-001	Пленки для испытания системы (комплект из 5 пленок)
012312-001	Козырек источника излучения
012300-001	Козырек приемника
012660-001	Монтажный/юстировочный кронштейн
103922-001	Портативный HART-коммуникатор
011824-001	ПО LS2000 Inspector
102740-002	Магнит для калибровки

### **Стандарты FM:**

Класс 3010	2014
Класс 3600	2011
Класс 3611	2004
Класс 3615	2006
Класс 3616	2011
Класс 3810	2005
Класс 6325	2005
ANSI/ISA 12.13.04	2007
ANSI/NEMA 250	2008
ANSI/IEC 60529	2004



# ПРИЛОЖЕНИЕ В

## ОПИСАНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ CSA

Следующие пункты, функции и опции описывают сертификацию CSA.

### СЕРТИФИКАЦИЯ

Инфракрасный трассовый газоанализатор углеводородных газов, модель LS2000.

#### Приемник с реле

Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D (Т4).  
Темп. окр. среды: от -55 °С до +75 °С.  
Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С, D (Т4).  
Класс II/III, Раздел 1 и 2, Группы Е, F и G (Т4).  
Темп. окр. среды: от -55 °С до +65 °С.  
Класс I, Зона 1, Ex db IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67.  
Темп. окр. среды: от -55 °С до +75 °С.  
Тип 4X, IP66/67.

#### Приемник без реле

Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D (Т4).  
Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С, D (Т3С).  
Класс II/III, Раздел 1, Группы Е, F и G (Т4).  
Класс II/III, Раздел 2, Группы Е, F и G (Т3С).  
Темп. окр. среды: от -55 °С до +75 °С.  
Класс I, Зона 1, Ex db eb IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67.  
Темп. окр. среды: от -50 °С до +75 °С.  
Класс I, Зона 1, Ex db IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67.  
Темп. окр. среды: от -55 °С до +75 °С.  
Тип 4X, IP66/67.

#### Источник излучения

Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D (Т4).  
Класс I, Раздел 2, Группы А, В, С, D (Т3С).  
Класс II/III, Раздел 1, Группы Е, F и G (Т4).  
Класс II/III, Раздел 2, Группы Е, F и G (Т3С).  
Темп. окр. среды: от -55 °С до +75 °С.  
Класс I, Зона 1, Ex db eb IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67.  
Темп. окр. среды: от -50 °С до +75 °С.  
Класс I, Зона 1, Ex db IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67.  
Темп. окр. среды: от -55 °С до +75 °С.  
Тип 4X, IP66/67.

Обеспечьте надлежащую изоляцию всех кабель-каналов на расстоянии до 18 дюймов (450 мм) от корпуса.

### ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ

±5% от полного диапазона или ±10% от имеющейся концентрации газа, в зависимости от того, какое из значений больше.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

*Для того чтобы прибор имел погрешность измерения ±5% от полного диапазона или ±10% от имеющейся концентрации газа, максимальная погрешность юстировки не должна превышать ±0,8 градуса.*

## **ВРЕМЯ ОТКЛИКА**

T90: 2 секунды (концентрация 2,5 НКПР-м).  
Примечание: добавьте 1 секунду ко времени отклика для моделей, совместимых с EQP

### **ПРИМЕЧАНИЯ**

*Сертификация LS2000 не включает и не подразумевает сертификацию аппаратуры, к которой может быть подключен газоанализатор и которая обрабатывает сигнал для конечного использования. Для того чтобы система была сертифицирована, также необходимо выполнить сертификацию аппаратуры, подключенной к газоанализатору.*

*Данная сертификация не включает и не подразумевает сертификацию протокола связи или функций, выполняемых программным обеспечением данного устройства, или аппаратуры связи или программного обеспечения, подключенного к данному устройству.*

*LS2000 может использоваться с соединительной коробкой PointWatch модели PIRTB, имеющей сертификат CSA.*

### **Для использования с LS2000 утверждены следующие принадлежности:**

011773-001	Комплект апертуры для систем короткого диапазона
012287-XXX	Устройство для юстировки LS2000
009246-003	Газовая камера для испытания на длинном расстоянии
012673-001	Пленки для испытания системы (комплект из 5 пленок)
012312-001	Козырек источника излучения
012300-001	Козырек приемника
012660-001	Монтажный/юстировочный кронштейн
103922-001	Портативный HART-коммуникатор
011824-001	ПО LS2000 Inspector
102740-002	Магнит для калибровки

### **Стандарты CSA:**

- C22.2 № 0-10 (R2015)
- C22.2 № 25-1966 (R2014)
- C22.2 № 30M1986 (R2012)
- C22.2 № 94-M91 (R2011)
- C22.2 № 142-M1987 (R2014)
- C22.2 № 213-M1987 (R2013)
- C22.2 № E60079-0: 2007
- C22.2 № E60079-1: 2011
- C22.2 № E60079-7: 2012
- C22.2 № 60529 (R2015)

# ПРИЛОЖЕНИЕ С


## ОПИСАНИЕ АТТЕСТАЦИИ АТЕХ

Следующие пункты, функции и опции описывают аттестацию АТЕХ.


### АТТЕСТАЦИЯ

Инфракрасный трассовый газоанализатор углеводородных газов, модель LS2000.

#### Приемник

CE 0539  II 2 G  
DEMKO 15 АТЕХ 1386Х  
Ex db eb IIC T4 EN 60079-29-4 IP66/67  
T4 (Темп. окр. среды от -50 °С до +75 °С)  
(Приемник без реле)  
--ИЛИ--  
Ex db IIC T4 EN 60079-29-4 IP66/67  
T4 (Темп. окр. среды от -55 °С до +75 °С)  
(Приемник с реле или без них)

#### Источник излучения

CE 0539  II 2 G  
DEMKO 15 АТЕХ 1386Х  
Ex db eb IIC T4 EN 60079-29-4 IP66/67  
T4 (Темп. окр. среды от -50 °С до +75 °С)  
--ИЛИ--  
Ex db IIC T4 EN 60079-29-4 IP66/67  
T4 (Темп. окр. среды от -55 °С до +75 °С)

Проверены эксплуатационные характеристики при работе с метаном, бутаном и пропаном согласно EN 60079-29-4.

### Специальные условия безопасного применения АТЕХ (общего характера):

- Модель LS2000 необходимо устанавливать только в зонах низкого риска механических повреждений.
- Клеммы подсоединения полевых кабелей сертифицированы на одинарный провод сечением 0,2–2,5 мм<sup>2</sup> (либо двух проводников аналогичного поперечного сечения 0,2–0,75 мм<sup>2</sup>). Винты должны быть затянуты моментом 0,4–0,5 Нм.
- Металлический корпус газоанализатора модели LS2000 должен быть электрически соединен с заземлением.
- Модель LS2000 имеет номинал по температуре окружающей среды от -55 °С до +75 °С.
- Необходимо использовать только сертифицированные по Ex d или Ex e (по ситуации) кабельные вводы, адаптеры и заглушки, в том числе размеров 1/2 дюйма NPT, 3/4 дюйма NPT, M20 и M25 со степенью защиты IP66/67.
- Огнестойкие соединения не подлежат ремонту силами пользователя; обращайтесь в сервисный отдел Det-Tronics.
- Для модуля электроники источника излучения предусмотрены семь специальных креплений, болты М8 согласно ISO 965 с головкой М6, SST с пределом текучести 483 Н/мм<sup>2</sup> (70000 фунтов на кв. дюйм). Момент затяжки в порядке «звезды» составляет 19 Нм (169 дюйм-фунтов) на каждый болт фланца.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что класс детектора/соединительной коробки для использования в опасных (классифицированных) зонах соответствует предполагаемому применению.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

На козырьке существует опасность потенциального электростатического разряда. Будьте внимательны при обслуживании во взрывоопасной среде.

### **Дополнительные примечания по безопасности:**

- Для температуры окружающей среды ниже  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  необходимо использовать полевую электропроводку, пригодную для ожидаемых условий, а для температуры окружающей среды выше  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$  используйте полевую электропроводку и кабельные сальники, пригодные для температуры на  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  выше максимальной ожидаемой.

### **Стандарты АТЕХ:**

EN 60079-29-4: 2010

Сертификация эксплуатационных характеристик при работе с метаном, бутаном и пропаном.

EN 60079-0: 2012 +A11:2013

EN 60079-1: 2014

EN 60079-7: 2007

EN 60079-28:2007

EN 60529:1991+A1:2000

EN 50270: 2015

EN 50271: 2010

CE: Соответствует:

Технический регламент безопасности низковольтного оборудования: 2014/35/EC,

Директива EMC: 2014/30/EC,

Директива АТЕХ: 2014/34/EU, WEEE 2002/96/EC.

### **ПОГРЕШНОСТЬ (СОГЛАСНО EN 60079-29-4)**

$\pm 5\%$  от полного диапазона или  $\pm 10\%$  от имеющейся концентрации газа, в зависимости от того, какое из значений больше.

### **ВРЕМЯ ОТКЛИКА**

T90: 2 секунды (концентрация 2,5 НКПР-м).

Примечание: добавьте 1 секунду ко времени отклика для моделей, совместимых с EQP

### **ЮСТИРОВКА**

Неточность юстировки увеличивает погрешность выше значения, указанного производителем, но не выше пределов, установленных стандартом EN 60079-29-4.

### **Для использования с LS2000 утверждены следующие принадлежности:**

011773-001	Комплект апертуры для систем короткого диапазона
012287-XXX	Устройство для юстировки LS2000
009246-003	Газовая камера для испытания
012673-001	Пленки для испытания системы (комплект из 5 пленок)
012312-001	Козырек источника излучения
012300-001	Козырек приемника
012660-001	Монтажный/юстировочный кронштейн
103922-001	Портативный HART-коммуникатор
011824-001	ПО LS2000 Inspector
102740-002	Магнит для калибровки

#### ПРИМЕЧАНИЯ

*Сертификация LS2000 не включает и не подразумевает сертификацию аппаратуры, к которой может быть подключен газоанализатор и которая обрабатывает сигнал для конечного использования. Для того чтобы система была сертифицирована, также необходимо выполнить сертификацию аппаратуры, подключенной к газоанализатору.*

*Данная сертификация не включает и не подразумевает сертификацию протокола связи или функций, выполняемых программным обеспечением данного устройства, или аппаратуры связи или программного обеспечения, подключенного к данному устройству.*

# ПРИЛОЖЕНИЕ D

## ОПИСАНИЕ АТТЕСТАЦИИ IECEx

Следующие пункты, функции и опции описывают аттестацию IECEx.

### АТТЕСТАЦИЯ

Инфракрасный трассовый газоанализатор углеводородных газов, модель LS2000.

#### Приемник

IECEx ULD 05.0001X

Ex db eb IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67

T4 (Темп. окр. среды от -50 °C до +75 °C)

(Приемник без реле)

--ИЛИ--

Ex db IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67

T4 (Темп. окр. среды от -55 °C до +75 °C)

(Приемник с реле или без них)

#### Источник излучения

IECEx ULD 05.0001X

Ex db eb IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67

T4 (Темп. окр. среды от -50 °C до +75 °C)

--ИЛИ--

Ex db IIC T4 IEC 60079-29-4 IP66/67

T4 (Темп. окр. среды от -55 °C до +75 °C)

Проверены эксплуатационные характеристики при работе с метаном, бутаном и пропаном согласно IEC 60079-29-4.

### Стандарты IEC:

IEC 60079-0: 2011

IEC 60079-1: 2014

IEC 60079-7: 2007

IEC 60079-28:2006

IEC 60529, 2.1 ed.+Corr.1:2003+2:2007

IEC 61000-4-1:2006

IEC 61000-4-3:2010

IEC 61000-4-4:2012

IEC 60079-29-4:2010

Сертификация эксплуатационных характеристик при работе с метаном, бутаном и пропаном.

### Условия сертификации IEC (общего характера):

- Необходимо использовать только сертифицированные по Ex d или Ex e (по ситуации) кабельные вводы, адаптеры и заглушки, в том числе размеров 1/2 дюйма NPT, 3/4 дюйма NPT, M20 и M25 со степенью защиты IP66/67.
- Блоки модели LS2000 необходимо устанавливать только в зонах низкого риска механических повреждений.
- Клеммы подсоединения полевых кабелей рассчитаны на одинарный провод сечением 0,2–2,5 мм<sup>2</sup> (либо двух проводников аналогичного поперечного сечения 0,2–0,75 мм<sup>2</sup>). Винты должны быть затянуты моментом 0,4–0,5 Нм.
- Металлический корпус газоанализатора модели LS2000 должен быть электрически соединен с заземлением.
- Огнестойкие соединения не подлежат ремонту силами пользователя; обращайтесь в сервисный отдел Det-Tronics.
- Для модуля электроники источника излучения предусмотрены семь специальных креплений, болты M8 согласно ISO 965 с головкой M6, SST с пределом текучести 483 Н/мм<sup>2</sup> (70000 фунтов на кв. дюйм). Момент затяжки в порядке «звезды» составляет 19 Нм (169 дюйм-фунтов) на каждый болт фланца.
- Следующие дополнительные прежние издания стандартов, указанных в разделе «Стандарты» Сертификата, при условии применения к встроенным компонентам согласно следующему перечню. Существенные изменения по аспектам безопасности между указанными прежними изданиями и изданиями, указанными в разделе «Стандарты», отсутствуют.

Клемменная коробка контактов Phoenix, передняя 2.5

IEC 60079-7:2001, IEC 60079-0:2004

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Убедитесь, что класс детектора/соединительной коробки для использования в опасных (классифицированных) зонах соответствует предполагаемому применению.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

На козырьке существует опасность потенциального электростатического разряда. Будьте внимательны при обслуживании во взрывоопасной среде.

#### **Дополнительные примечания по безопасности:**

- Для температуры окружающей среды ниже  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  необходимо использовать полевую электропроводку, пригодную для ожидаемых условий, а для температуры окружающей среды выше  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$  используйте полевую электропроводку и кабельные сальники, пригодные для температуры на  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  выше максимальной ожидаемой.

#### **ПОГРЕШНОСТЬ** (согласно IEC 60079-29-4)

$\pm 5\%$  от полного диапазона или  $\pm 10\%$  от имеющейся концентрации газа, в зависимости от того, какое из значений больше.

#### **ВРЕМЯ ОТКЛИКА**

T90: 2 секунды (концентрация 2,5 НКПР-м).  
Примечание: добавьте 1 секунду ко времени отклика для моделей, совместимых с EQP

#### **ЮСТИРОВКА**

Неточность юстировки увеличивает погрешность выше значения, указанного производителем, но не выше пределов, установленных стандартами IEC 60079-29-4.

#### **Для использования с LS2000 утверждены следующие принадлежности:**

011773-001	Комплект апертуры для систем короткого диапазона
012287-XXX	Устройство для юстировки LS2000
009246-003	Газовая камера для испытания
012673-001	Пленки для испытания системы (комплект из 5 пленок)
012312-001	Козырек источника излучения
012300-001	Козырек приемника
012660-001	Монтажный/юстировочный кронштейн
103922-001	Портативный HART-коммуникатор
011824-001	ПО LS2000 Inspector
102740-002	Магнит для калибровки

#### **ПРИМЕЧАНИЯ**

*Сертификация LS2000 не включает и не подразумевает сертификацию аппаратуры, к которой может быть подключен газоанализатор и которая обрабатывает сигнал для конечного использования. Для того чтобы система была сертифицирована, также необходимо выполнить сертификацию аппаратуры, подключенной к газоанализатору.*

*Данная сертификация не включает и не подразумевает сертификацию протокола связи или функций, выполняемых программным обеспечением данного устройства, или аппаратуры связи или программного обеспечения, подключенного к данному устройству.*

# ПРИЛОЖЕНИЕ Е

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АТТЕСТАЦИИ

Следующие пункты, функции и опции описывают дополнительные аттестации, применимые к LS2000.

### АТТЕСТАЦИЯ SIL



IEC 61508: 2010, части 1-7

Аттестован на соответствие уровню безопасности SIL 2.

Для получения подробной информации см. справочник по безопасности (номер документа 95-8727).

### DNV GL



Сертификат о типовом одобрении № TAA000002M.

### Предмет одобрения

Инфракрасный трассовый газоанализатор Flexsight™ модели LS2000 признан соответствующим Правилам сертификации судов Det Norske Veritas и Стандартам работы на морских установках Det Norske Veritas.

### Применение

Классы зон применения					
МОДЕЛЬ	ТЕМПЕРАТУРА	ВЛАЖНОСТЬ	ВИБРАЦИЯ	ЭЛЕКТРО-МАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ	КОРПУС
LS2000	D	B	A/B	B	C/IP66/IP67

Тесты в соответствии со Стандартом сертификации № 2.4

Классы зон применения для LS2000 (заштрихованные участки обозначают классы зон, сертифицированных Det-Tronics)

ТИП	КОЛОНКА 1 РАСПОЛОЖЕНИЕ В ПРЕДЕЛАХ ГЛАВНОЙ ЗОНЫ	КОЛОНКА 2 ГЛАВНЫЕ ЗОНЫ НА БОРТУ				
		Машинные отделения	Диспетчерские, жилые помещения	Мост	Насосная, кладовые, помещения без отопления	Открытая палуба
Температура	Внутренние отсеки, приемные и т.п. с повышением температуры в 5 °C и более	B	B	B	D	D
	Все прочие зоны	A	A	A	C	D
Влажность	Места, где приняты специальные меры во избежание конденсации	A	A	A	A	A
	Все прочие зоны	B	B	B	B	B
Вибрация	На агрегатах, например двигателях внутреннего сгорания, компрессорах, насосах, в том числе на трубах таких агрегатов	B	—	—	B	B
	Мачты	—	—	—	—	—
	Все прочие зоны	A	A	A	A	A
EMC (электромагнитная совместимость)	Все места в пределах указанных главных зон	A	A	B	A	B
Корпус	Применение в условиях погружения	D	—	—	D	D
	Под плитами настила в машинных отделениях	C	—	—	—	—
	Все прочие зоны	B	A	A	B	C



**INMETRO**



UL-BR 15.0742X

Ex db eb IIC T4

Ex db IIC T4

IP66/67

-50 °C ≤ темп. окруж. среды ≤ +75 °C (для исполнения Ex db eb)

-55 °C ≤ темп. окруж. среды ≤ +75 °C (для исполнения Ex db)

## **РОССИЯ И КАЗАХСТАН**



ВНИИФТРИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ «ТР ТС 012/2011»

№ ТС RU C-US. ВН02.В.00329

1ExdellСТ4 X

T4 (Токр. среды = от -55 °C до +75 °C)

IP66

**РОССИЯ**



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ -

**Свидетельство об утверждении типа средств  
измерений US.C.31.002.A № xxxxxx**

**КАЗАХСТАН**



КОМИТЕТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ  
И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ РАС № 12228

## **ПРИЛОЖЕНИЕ F**

### **ПРОТОКОЛ СВЯЗИ HART**

Цифровая связь с LS2000 необходима для контроля внутреннего состояния и изменения заводских настроек. В данном приложении даны инструкции по установлению связи HART и описана структура меню связи при использовании LS2000 с портативным HART-коммуникатором.

#### **СОЕДИНЕНИЕ HART-КОММУНИКАТОРА С LS2000**

Подключите HART-коммуникатор к LS2000. Нажмите клавишу «оп» (вкл.), чтобы включить HART-коммуникатор. Первым на экране появится меню «Online», если коммуникатор был правильно подключен к LS2000. Структура данного меню предоставляет важную информацию о подключенном устройстве сразу же по включении коммуникатора. В данном меню отображается актуальная информация об устройстве, включая информацию об основном технологическом параметре, аналоговом выходе, нижнем и верхнем значениях диапазона.

#### *ПРИМЕЧАНИЕ*

*В протоколе HART использована концепция, именуемая «Device Description Language» (язык описания устройства), позволяющая всем поставщикам приборов HART определять и документировать свои изделия в одном единообразном формате. Данный формат читается портативными коммуникаторами, ПК и прочими устройствами обработки данных, поддерживающими DDL. DDL обеспечивает полное взаимодействие устройств, независимо от производителя, что позволяет использовать полный функционал с любого устройства HART.*

В случае если ваш коммуникатор не устанавливает соединение с LS2000, нужно убедиться, что ваш коммуникатор поддерживает тот DDL, что необходим для работы с LS2000. Для обзора описаний устройств, на работу с которыми запрограммирован ваш HART-коммуникатор:

1. Из главного меню перейдите в меню «Offline».
2. В меню «Offline» нажмите «New Configurations» для доступа к перечню описаний устройств, на работу с которыми запрограммирован ваш HART-коммуникатор. В меню «Manufacturer» отображается перечень всех производителей с описаниями устройств, установленных в модуль памяти коммуникатора. Рекомендуется использование стандартного модуля на 12 МБ, так как он вмещает больше описаний устройств.
3. Выберите производителя, после чего на экране отобразится меню «Model» с перечнем установленных устройств от выбранного производителя.
4. Просмотрите перечень производителей и моделей и выясните, какие HART-совместимые устройства установлены в ваш коммуникатор.

Если найти LS2000 в коммуникаторе не удастся, это означает, что версия устройства не установлена в модуль памяти. В данном случае функционал будет ограничен общим интерфейсом, встроенным в HART-коммуникатор.

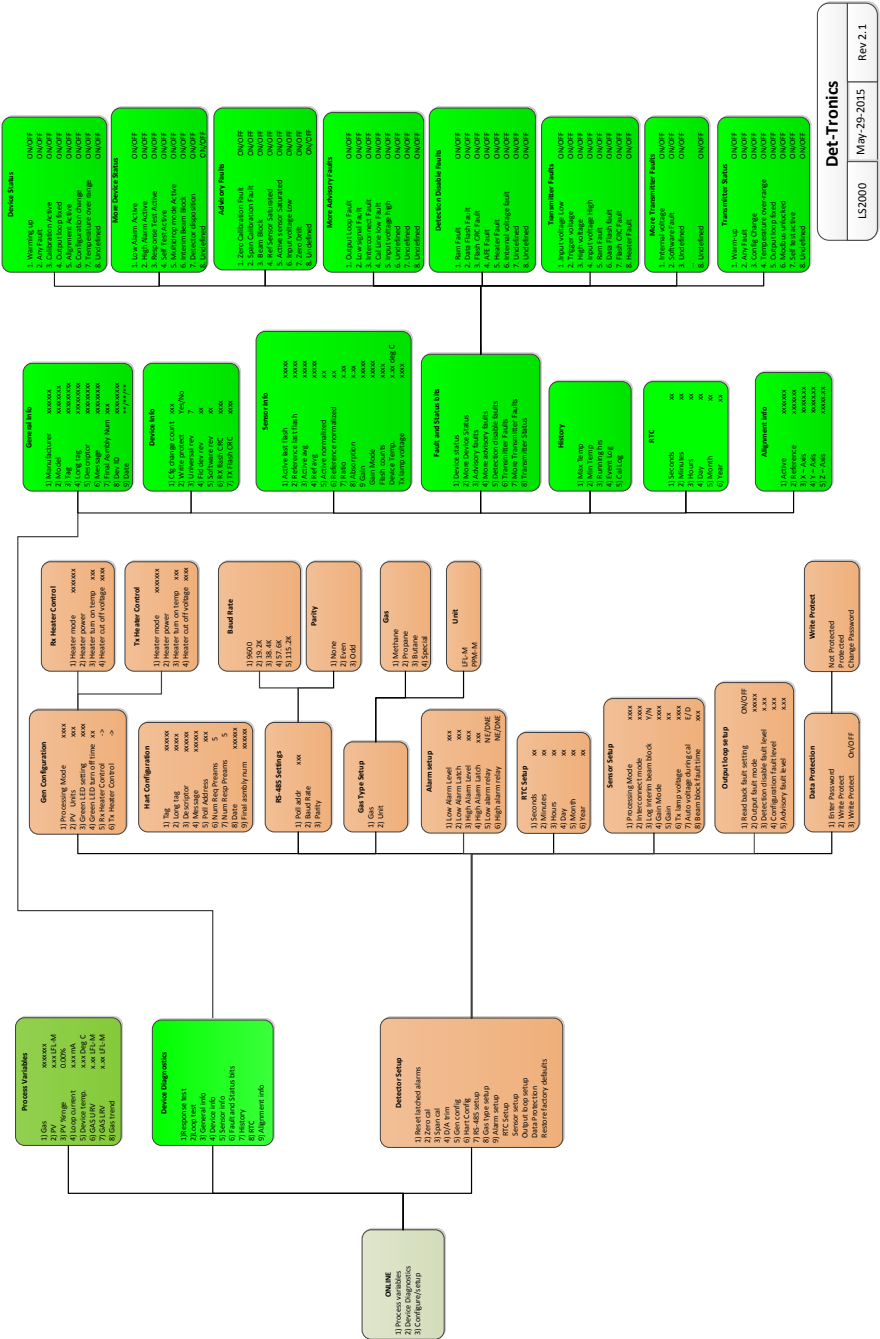
HART Communication Foundation ([www.ccsi.com/hart](http://www.ccsi.com/hart)) управляет библиотекой описаний устройств от производителей, которые распределяются программистам для включения в список. Полный перечень библиотеки по HCF DD по производителям / по типу устройства доступен для загрузки.

#### *ПРИМЕЧАНИЕ*

*Если устройство найдено, на HART-коммуникаторе отобразится меню «Online». Если устройство не найдено, на коммуникаторе отобразится главное меню. Если устройство не найдено, проверьте подключение, убедитесь в последовательном наличии нагрузки в 250 Ом в контуре и повторите попытку, нажав «Online». Для опроса нескольких устройств в контуре см. руководство к HART-коммуникатору.*

# СТРУКТУРА МЕНЮ HART LS2000

В данном разделе указана структура меню для LS2000. В структуре показаны основные команды и опции, предлагаемые при выборе пунктов меню.



LS2000 May-29-2015 Rev 2.1  
**Det-Tronics**

## СОЕДИНЕНИЯ И АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

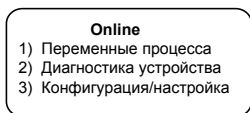
Связь HART-коммуникатора с LS2000 может выполняться из операторской или с любой точки вывода контура аналогового сигнала. Для установления связи подсоедините HART-коммуникатор параллельно аналоговому сигналу или сопротивлению нагрузки LS2000. Соединения не имеют полярности. Инструкции по установке см. в разделе «Процедура монтажа кабельных соединений».

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Для правильного функционирования HART-коммуникатору необходимо как минимум 250 Ом нагрузки в цепи. HART-коммуникатор не выполняет непосредственного измерения тока в контуре.*

## МЕНЮ «ONLINE»

При установлении связи HART с приемником первым на экране LS2000 появится меню «Online»:



Для выбора пунктов меню выделите желаемый пункт с помощью клавиш вверх/вниз, затем нажмите клавишу вправо.

## ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ КОМАНДЫ HART

Наиболее часто используемые команды HART для LS2000:

1. Настройка часов реального времени
2. Установка пороговых значений сигнализации и настроек фиксированного/нефиксированного режима
3. Установка меню кода неисправности аналогового контура
4. Выполнение полной юстировки системы
5. Выполнение калибровки нуля
6. Присвоение приемнику постоянного имени
7. Определение постоянного дескриптора для дальнейшего использования
8. Обращение к меню архива за такой информацией, как общее время работы, пиковые значения температуры, калибровка и журналы событий.

## ПРИЛОЖЕНИЕ G

### МОДЕЛЬ LS2000, СОВМЕСТИМАЯ С EAGLE QUANTUM PREMIER

#### УСТАНОВКА И ПРОКЛАДКА ПРОВОДОВ

Исполнение Eagle Quantum Premier (EQP) газоанализатора модели LS2000 подразумевает применение идентичной процедуры установки, рекомендаций по выбору места для устройства, а также требований к электроснабжению, которые описаны в разделе «Установка» настоящего руководства. Специальные указания по разделке электропроводки см. в монтажной схеме для исполнения EQP.

Важным отличием исполнения EQP является то, что кабели сети LON прокладываются внутрь корпуса EQP LS2000 и из него, так что данное обстоятельство необходимо учитывать при планировании и выполнении монтажа.

Таблица G-1 — Максимальная длина кабелей LON

Кабель LON (изготовитель и артикул)*	Максимальная длина**	
	Футы	Метры
Belden 8719	6500	2000
Belden 8471	6500	2000
FSI 0050-000006-00-NPLFP	6500	2000
Technor BFOU	4900	1500
Уровень IV, 22 AWG	4500	1370

Примечание: \*Используйте один и тот же тип кабеля на каждом участке проводки между расширителями сети.

\*\*Максимальная длина проводов представляет собой длину проводов связи LON по прямой между расширителями сети.

Максимальная длина проводов, приведенная в таблице G-1, основана на физических и электротехнических характеристиках кабелей.

#### **ВАЖНО!**

*Det-Tronics рекомендует использовать экранированные кабели (как того требует ATEX) для предотвращения воздействия внешних электромагнитных помех на полевые устройства.*

#### **ВАЖНО!**

*Для максимальной эффективности при локализации неисправностей, максимальная длина проводки LON не должна превышать 1600 футов (500 метров).*

#### **ВАЖНО!**

*Убедитесь, что выбранный тип кабеля отвечает всем техническим требованиям данного вида работ. Применение кабелей других типов может ухудшить работу системы. При необходимости обратитесь за сведениями о других приемлемых типах кабелей на завод-изготовитель.*

## КОНФИГУРАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Конфигурация EQP LS2000 выполняется с применением программного обеспечения Det Tronics Safety System Software (S<sup>3</sup>), которое работает на станции операторского интерфейса EQP (OIS).

Система LS2000 должна быть настроена в качестве трассового газоанализатора (LS2000).

Select point type...

Device Types

Inputs/Outputs

- 8 Channel Analog In (EQ3710)
- 8 Channel DCIO (EQ3700)
- 8 Channel EDIO (EQ3730)
- Intelligent Protection Module (IPM)
- 8 Channel Relay Out (EQ3720)
- Agent Release Module (ARM)
- Initiating Device Circuit (IDC)
- Signal Audible Module (SAM)

Flame

- IR Flame Detector (X9800)
- MIR H2 Flame Detector (X3302)
- MIR Flame Detector (X3301)
- Automotive MIR Flame Detector (X3301)
- UV Flame Detector (EQ2200)
- UV Flame Detector (X2200)
- UVIR Flame Detector (EQ2200)
- UVIR Flame Detector (X5200)

Gas

- Digital Communication Unit (DCU)
- Point IR Gas Detector (PIRECL)
- Open Path Gas Detector(DPECL)

Power

- Power Supply Monitor (PSM)

Addressable Smoke and Heat Module

- ASH Apollo (EQ3750)

SIL

- 8 Channel EDIO SIL
- Point IR Gas Detector (PIRECL) SIL
- MIR Flame Detector (X3301) SIL
- 8 Channel Analog In (EQ3710) SIL
- Line-Of-Sight Gas Detector[LS2000]

Point Number

OK Cancel

Поддерживаемые типы газов для LS2000 включают метан (по умолчанию), пропан и бутан.

Диапазон сигнализации LS2000 по высокой и низкой концентрации — от 0,5 до 3,0 НКПП-м.

Время задержки луча можно настроить в диапазоне 60–3600 секунд.

Сигналы тревоги можно настроить для работы в фиксированном и нефиксированном режиме.

Line-Of-Sight Gas Detector (LS2000) Editor...

Tagname: LS2000

Misc: Gas Detector (LS2000)

Gas Type: Methane  
Methane  
Propane  
Butane

Units: LFLM  
LFLM at Full Scale: 5.00

	Min	Max
High Alarm: 2.00	0.5	3.0
Low Alarm: 1.00	0.5	3.0
Beam Block Delay(s): 60	60	3600
PV Deadband: 5.00	%	

Low Alarm Latching     High Alarm Latching

Alarms    User Level    Set Defaults    OK    Cancel

Часы реального времени в составе приемника LS2000 настраиваются автоматически сетью LON примерно один раз в час.

## **ВСТРОЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС HART**

Встроенный интерфейс HART в модуле EQP LS2000 является полностью функциональным, однако его **не** следует использовать для выбора типа газа, уровней сигнализации или времени задержки луча, так как сеть LON переписит соответствующие значения. Все настройки устройств EQP следует выполнять с помощью программы S<sup>3</sup>.

## **МНОГОЦВЕТНЫЙ СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР**

Работа светодиода индикации состояния идентична для всех прочих исполнений системы LS2000.

## **ОПЦИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ КАЛИБРОВКИ**

Работа опции дистанционной калибровки идентична для всех прочих исполнений LS2000.

## **АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД**

Аналоговый токовый вывод 4–20 мА для EQP LS2000 не предусмотрен.

## **ИНТЕРФЕЙС RS-485**

Связь RS-485 Modbus RTU доступна для EQP LS2000.

## **ПОРЯДОК КАЛИБРОВКИ**

Процедура калибровки для EQP LS2000 (калибровки нуля) идентична для всех прочих исполнений LS2000. Запуск калибровки нуля также возможен через S<sup>3</sup>.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*Полную информацию об установке, конфигурации и эксплуатации системы Eagle Quantum Premier см. в форме 95-8533 (руководство на аппаратные средства Eagle Quantum Premier) или форме 95-8560 (руководство на ПО Safety System Software).*

Таблица G-2 — Логическая схема статической сигнализации LS2000 (пороговые значения, программируемые с применением программного обеспечения S<sup>3</sup>)

<b>Полевое устройство LS2000</b>	<b>Пожарная сигнализация</b>	<b>Сигнализация по высокой концентрации</b>	<b>Сигнализация по низкой концентрации</b>	<b>Неисправность</b>	<b>Контрольная</b>
Тревога по высокому уровню		X			
Тревога по низкому уровню			X		



## НАСТРОЙКА СЕТЕВЫХ АДРЕСОВ

### Обзор сетевых адресов

Каждый ИК-газоанализатор LS2000 в составе сети EQP LON должен получить уникальный адрес. Адреса с 1 по 4 зарезервированы для контроллера EQP. Действительные адреса для полевых устройств, в т.ч. газоанализаторов LS2000, включают от 5 до 250.

#### ВАЖНО!

*Если адрес будет настроен на ноль или значение свыше 250, система будет игнорировать данную настройку переключения и само устройство.*

#### ВАЖНО!

*LS2000 выполняет настройку адреса LON, только когда на устройство подается электропитание. Поэтому важно настроить переключатели до подачи питания. Если адрес будет когда-либо изменен, питание системы нужно выключить и включить до того, как новый адрес вступит в действие.*

Адрес LON программируется путем установки кулисных переключателей на 8-позиционном «DIP-переключателе», расположенном в корпусе LS2000. Номер адреса имеет двоичное кодирование, причем каждый переключатель имеет свое двоичное значение, при этом переключатель номер 1 — это LSB (наименее значимый разряд). (См. рис. G-1.) Адрес LON для данного устройства равен сумме значений всех замкнутых кулисных переключателей. Все «разомкнутые» переключатели при этом игнорируются.



Рис. G-1 — Адресные переключатели LS2000

**Пример:** для узла № 5 закройте кулисные переключатели 1 и 3 (двоичные значения  $1 + 4$ ); для узла № 25 закройте кулисные переключатели 1, 4 и 5 (двоичные значения  $1 + 8 + 16$ ).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

*Для удобства настройки переключателей адресов сети LON в состав руководства по эксплуатации на систему EQP (форма 95-8533) включена «Таблица кулисных переключателей».*

Не следует присваивать дублированные адреса. Дублированные адреса автоматически не распознаются. Модули, которым присвоены одинаковые адреса, будут использовать присвоенный номер и передавать данные в контроллер с указанием этого адреса. При этом слово состояния будет показывать последнее из обновлений, которое может поступить от любого из передающих модулей, использующих данный адрес.

После настройки адресных переключателей запишите номер адреса и тип устройства в «Таблицу идентификации адресов» (форма 95-8487). Повесьте эту таблицу в удобном месте рядом с контроллером для использования в будущем.

## Адресные переключатели LS2000

Адресные переключатели для системы LS2000 расположены внутри корпуса устройства. Места расположения переключателей см. на рис. G-2.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Выполните разборку корпуса LS2000 и извлеките передний модуль электроники из перегородки, чтобы получить доступ к переключателям сетевых адресов. При этом до начала разборки следует отключить питание газоанализатора. Если разборка выполняется в опасной зоне, ее необходимо вывести из классифицированной категории до начала работ.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Разборку анализатора LS2000 следует выполнять только при наличии надлежащей заземляющей защиты от электростатического разряда. Для программирования устройства рекомендуется использовать контролируемую настройку в условиях лаборатории или мастерской.

В LS2000 имеются полупроводниковые устройства чувствительные к электростатическим разрядам (ESD). Повреждения, нанесенные электростатическим разрядом, можно практически полностью исключить, если работать с оборудованием только в рабочей зоне со статической защитой и принять защитные меры против разряда статического разряда во время разборки. Поскольку рабочую зону со статической защитой практически невозможно обеспечить в полевых условиях, держите устройство за корпус, стараясь не касаться электронных компонентов и выводов. Постоянно используйте антистатический браслет или аналогичное средство, чтобы исключить случайный электростатический разряд при проведении разборки, программирования или повторной сборки газоанализатора LS2000.

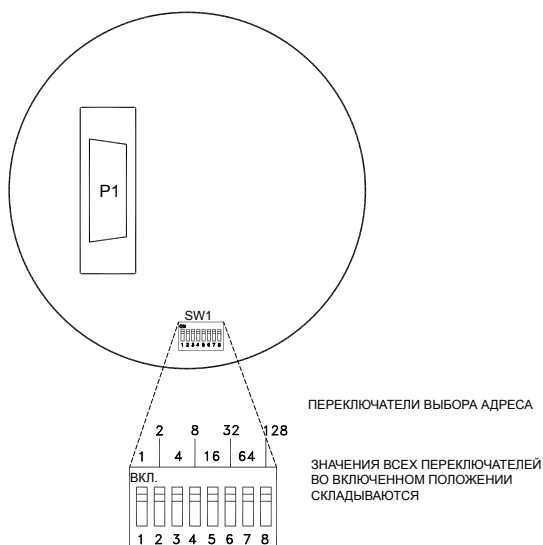


Рис. G-2 — Местоположение переключателей сетевых адресов LS2000

## Процедура доступа к переключателям

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Настоятельно рекомендуется документировать все сетевые адреса газоанализатора LS2000, а также адреса всех прочих устройств в сети LON в «Таблице идентификации адресов» перед тем, как разбирать и программировать газоанализаторы LS2000.*

Снимите стопорное кольцо и извлеките передний модуль электроники ИК-газоанализатора LS2000 из перегородки, чтобы получить доступ к DIP-переключателю сетевых адресов.

1. Отключите питание 24 В пост. тока от газоанализатора LS2000.
2. Снимите стопорное кольцо.
3. Осторожно извлеките модуль электроники из перегородки, не допуская перекосов.
4. Установите переключатели сетевых адресов.
5. Установите модуль электроники на место, для этого вставьте его в перегородку, не допуская перекосов, а затем ввинтите стопорное кольцо.

### ПРИМЕЧАНИЕ

*Постарайтесь правильно совместить электрический разъем модуля с разъемом в перегородке перед тем, как пытаться полностью вставить модуль. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению модуля и/или перегородки.*

6. Включите питание после того, как все сетевые адреса будут запрограммированы, а все полевые устройства — правильно установлены.

## ТИПОВЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

На рис. G-3 представлен упрощенный чертеж типовой системы EQP. Такая система включает в себя контроллер EQP, модуль DCIO и различные полевые устройства LON.

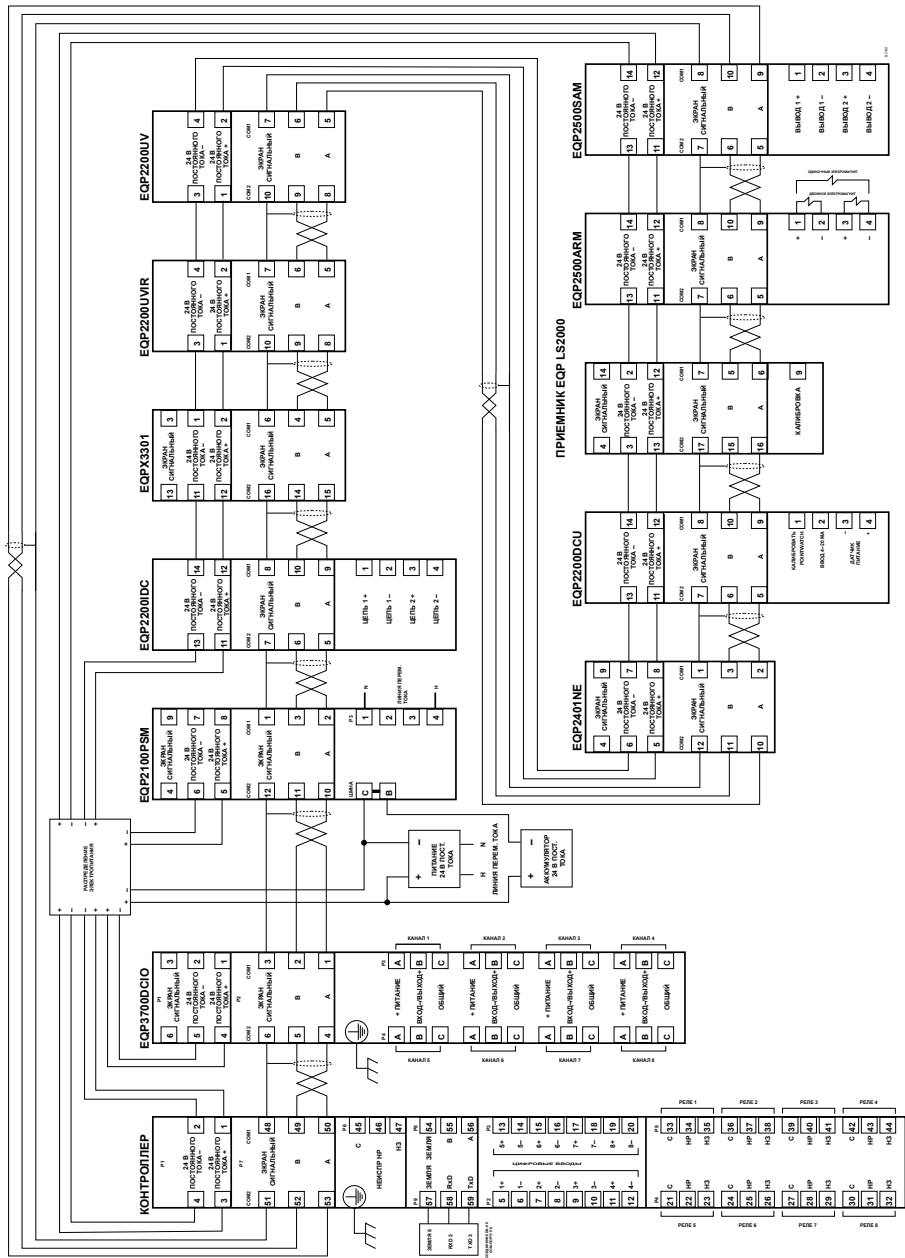


Рис. G-3 — Типовая система



95-8714



Акустический  
детектор  
утечек FlexSonic®



Многоспектральный  
ИК пожарный изве-  
щатель X3301



Инфракрасный газоана-  
лизатор горючих газов  
PointWatch Eclipse®



Контроллер FlexVu® с газоана-  
лизатором GT3000



Eagle Quantum Premier® —  
система обеспечения  
пожарной и газовой безо-  
пасности

**Корпоративный отдел**  
6901 West 110<sup>th</sup> Street  
Minneapolis, MN 55438  
USA/США

[www.det-tronics.com](http://www.det-tronics.com)

Телефон: 952 946 6491  
Телефон для бесплатных  
звонков: 800 765 3473  
Факс: 952 829 8750  
[det-tronics@det-tronics.com](mailto:det-tronics@det-tronics.com)

Все торговые марки являются собственностью  
соответствующих владельцев.  
© 2018 Detector Electronics Corporation. Все права  
защищены.

Производственная система компании Det-Tronics  
сертифицирована по стандарту МСC 9001, наиболее  
распространенному стандарту по системам  
менеджмента качества в мире.