



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

**СПЕКТРОН**

Согласовано:  
ФГБУ ВНИИПО МЧС России  
ОС «ПОЖТЕСТ»

Согласовано:  
ФГУП «ВНИИФТРИ»  
ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»

**Руководство по эксплуатации**  
**ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ ПЛАМЕНИ**  
**МНОГОДИАПАЗОННЫЙ ИК/УФ**  
**ИП329/330 «Спектрон» серия 600**  
**(исп. «Спектрон-601-Exd-H/M-HART/Modbus»)**





# Оглавление

1. ОПИСАНИЕ .....	4
2. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ .....	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
4. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ .....	6
4.1. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	6
4.2. СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ .....	6
4.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИЗВЕЩАТЕЛЯ .....	7
4.4. ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ .....	7
4.5. ФАКТОРЫ СНИЖАЮЩИЕ РЕАКЦИЮ ИЗВЕЩАТЕЛЯ .....	8
5. МОНТАЖ ИЗВЕЩАТЕЛЯ .....	8
5.1. РАСПОЛОЖЕНИЕ ИЗВЕЩАТЕЛЯ .....	8
5.2. ПРОЦЕДУРА МОНТАЖА ИЗВЕЩАТЕЛЯ .....	9
5.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ .....	10
6. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСОВ ИЗВЕЩАТЕЛЯ .....	11
6.1. HART .....	11
6.2. MODBUS .....	15
7. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	21
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	21
9. РЕМОНТ И ВОЗВРАТ УСТРОЙСТВА .....	21
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	22
11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	22
12. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА .....	22

### **ВНИМАНИЕ!**

*Перед установкой и включением извещателя внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации.*

**Во время проведения сварочных работ в зоне контроля извещателя система пожаротушения должна быть отключена во избежание нежелательной активации пожаротушения или подачи сигнала «ПОЖАР».**

## **1. ОПИСАНИЕ**

Спектрон-601-Exd-Н/М-HART/Modbus представляет собой извещатель пожарный пламени инфракрасного/ ультрафиолетового (ИК/УФ) диапазонов. Изготовлен согласно требованиям мировых стандартов, для высоконадежного обнаружения источников возгорания в сочетании с высокой степенью защиты от ложных срабатываний. Выполнен в соответствии с требованиями на взрывозащищенное оборудование группы I и подгрупп ПА, ПВ, ПС по ГОСТ Р 51330.0 ( МЭК 60079-0) и соответствует маркировке взрывозащиты РВ ExdI/1ExdIICT5. Извещатель предназначен для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, а также в подземных выработках шахт, рудников и их наземных строениях. Конструкция прибора и схема расположения датчиков, позволяет получить результирующую диаграмму обнаружения источников возгорания в виде 90°-го конуса. Сигнал «ПОЖАР» формируется только тогда, когда ИК и УФ датчики регистрируют присутствие пламени одновременно.

Стандартная конфигурация извещателя включает в себя реле сигнала «ПОЖАР», и оптореле сигнала «НЕИСПРАВНОСТЬ». Супер-яркий светодиод на лицевой панели извещателя выполняет функции индикатора состояний. Корпус извещателя Спектрон-601-Exd-Н-HART/Modbus выполнен из нержавеющей стали (12Х18Н10Т), корпус извещателя Спектрон-601-Exd-М-HART/Modbus выполнен из оцинкованной стали (сталь 10) и имеют степень защиты оболочкой (IP68) от воздействия внешней среды. Возможность работы извещателя в температурном диапазоне от минус 60°С до плюс 75°С.

## **2. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ**

- Обнаружение возгорания на расстоянии до 30 метров.
- Повышенная устойчивость к влаге, и низким температурам за счет применения контролируемой микропроцессором схемы подогрева.
- Возможность включения функции подогрева.
- Стандартная комплектация с реле сигнала «ПОЖАР», и оптореле сигнала «НЕИСПРАВНОСТЬ».
- Использование супер-яркого светодиода индикации режимов извещателя («ПОЖАР», «НЕИСПРАВНОСТЬ», «ДЕЖУРНЫЙ», «ПОДОГРЕВ»).
- Работа по четырехпроводной линии связи.
- Передача сигнала «НЕИСПРАВНОСТЬ» по четырехпроводной линии связи.
- Отвечает соответствующим нормам по устойчивости к радио- и электромагнитным помехам.
- Взрывозащищённое исполнение корпуса, отвечающее требованиям мировых стандартов.
- Конструкция извещателя с использованием встроенного отсека концевой заделки кабелей.
- Использование монтажного кронштейна, облегчающего нацеливание извещателя.
- Автоматическая проверка оптических цепей. **Извещатель не требует использования**

внешней тестовой лампы для проверки его работоспособности.

- Гарантийный срок 3 года.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Характеристика		Значение
Спектральная чувствительность, нм	УФ	185 ÷ 260
	ИК	4300
Чувствительность, м	ТП-5 (Н-гептан)	30
	ТП-6 (этиловый спирт)	12
Время срабатывания, сек		10*
Угол обзора, град		90
Устойчивость к прямому свету, не менее, лк	лампа накаливания	670
	люминесцентная лампа	4700
Устойчивость к оптическому излучению в видимом диапазоне спектра, не более, лк		80000
Напряжение питания, В		18 ÷ 28
Ток потребления в режиме «ДЕЖУРНЫЙ», не более, мА	с подогревом	600
	без подогрева	50
Ток потребления в режиме «ПОЖАР», не более, мА	«сухие» контакты (с реле) с подогревом	630
	«сухие» контакты (с реле) без подогрева	70
Нагрузочные характеристики «сухого» контакта реле, не более	напряжение, В	30
	ток, мА	100
Время восстановления, не менее, сек		2
Температурный диапазон, °С	без подогрева	-40 ÷ +75
	с подогревом	-60 ÷ +75
Степень защиты оболочкой, IP		68
Климатическое исполнение		УХЛ1
Габаритные размеры, мм		300 x 200
Масса, не более, кг		4

\* – заводская установка.

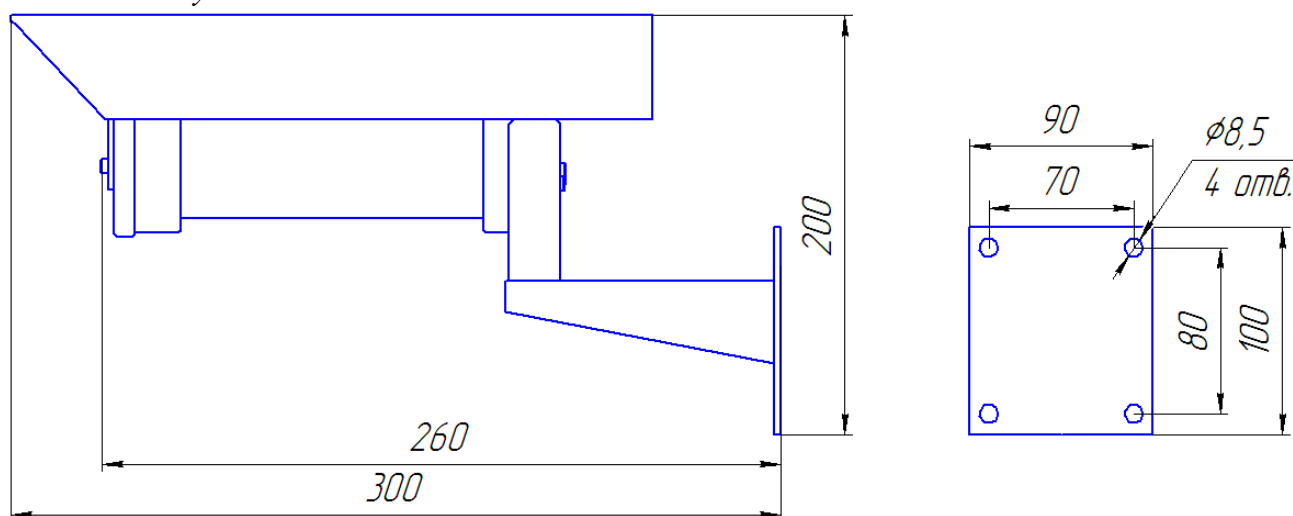


Рисунок 1 – Габаритные размеры извещателя с крепежно-юстировочным устройством

## 4. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

### 4.1. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип действия извещателя основан на анализе спектра излучения электромагнитных волн открытым очагом пламени. Известно, что процесс горения сопровождается излучением электромагнитных волн в диапазоне: от жёсткого ультрафиолетового, до дальнего инфракрасного (в зависимости от продуктов горения этот диапазон распространяется от десятков нанометров до десятков микрометров). Для более достоверного обнаружения открытого очага пламени извещатель оснащён двумя чувствительными элементами, каждый из которых работает в своём спектре излучения. Первый элемент работает в ультрафиолетовом диапазоне, с длинами волн от 185 нанометра до 260, второй – в инфракрасном диапазоне, с длиной волны 4300 нанометра. Одновременное присутствие сигналов от чувствительных элементов на протяжении определённого времени извещатель интерпретирует как появление в охраняемой зоне открытого очага пламени. Обнаружив очаг, извещатель фиксирует положение «ПОЖАР», при котором формирует соответствующие сообщения в виде: световой индикации, переключения механического реле или формирования определённого уровня тока в шлейфе сигнализации приёмно-контрольного прибора.

Для эксплуатации извещателя в области низких температур (ниже – 40 °С) внутри имеется встроенный термостат – устройство, которое с помощью нагревательных элементов, в автоматическом режиме способно поддерживать внутри корпуса рабочую температуру.

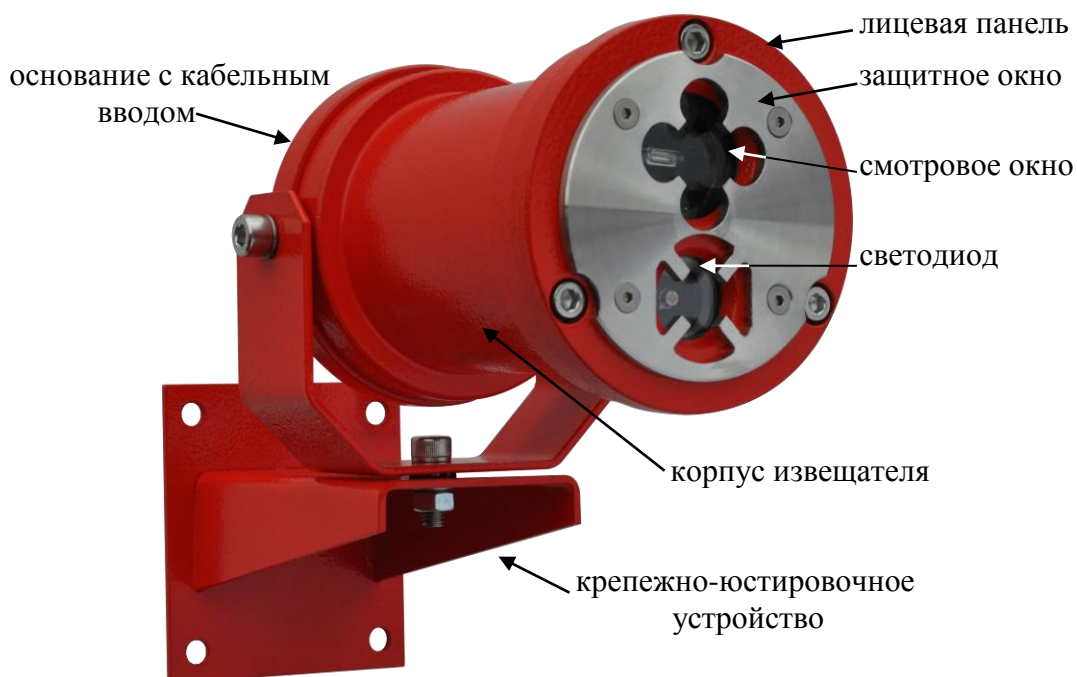


Рисунок 2 – Внешний вид извещателя

### 4.2. СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ

Супер-яркий светодиод служит индикатором режимов работы извещателя – «ДЕЖУРНЫЙ», «ПОЖАР», «НЕИСПРАВНОСТЬ», «ПОДОГРЕВ». Соответствие текущих состояний извещателя режимам индикации светодиода приведены в таблице 2.

Таблица 2

Состояние извещателя	Свечение светодиода
Напряжение питания включено, режим «ДЕЖУРНЫЙ» (отсутствие неисправности или пожара)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одинарные вспышки красного цвета с периодом 7 сек при <u>включенном</u> режиме «Неисправность»*.</li> <li>Двойные вспышки красного цвета с периодом 7 сек при <u>отключенном</u> режиме «Неисправность».</li> </ul>
Режим «НЕИСПРАВНОСТЬ»	Одинарные вспышки красного цвета с периодом 1 сек.
Режим «ПОЖАР»	Постоянное горение красным цветом

\* – заводская установка

При охлаждении извещателя внутри оболочки менее  $-20^{\circ}\text{C}$  включается подогрев, который индицируется светодиодом в режиме «ДЕЖУРНЫЙ» красными одинарными вспышками с периодом 3 сек.

#### 4.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИЗВЕЩАТЕЛЯ

Таблица 3 - Чувствительность и время реакции

Тестовый очаг	Размер очага (м)	Расстояние (м)	Время реакции* (сек)
Н-гептан	0,33 x 0,33	30	10
Этиловый спирт	0,435 x 0,435	12	10
Метан	Факел 0,07	3,5	10

\* – время реакции зависит от установленного времени срабатывания (может задаваться пользователем).

#### 4.4. ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ

Использование двух диапазонов излучения для обнаружения очага пламени, позволило максимально повысить помехоустойчивость извещателя, практически исключив возможность появления ложных срабатываний от таких факторов как: электродуговая, аргонная сварка, прямой солнечный свет, зеркальные блики от отражающих поверхностей, осветительных и нагревательных приборов и так далее.

Таблица 4 - Устойчивость к источникам ложной тревоги

Источник ложной тревоги	Освещенность (лк)	Реакция при модуляции	Реакция без модуляции
Устойчивость к оптическому излучению в видимом диапазоне спектра	80000	Нет тревоги	Нет тревоги
Немодулированного излучения от 2 ламп накаливания 100 Вт	670	Нет тревоги	Нет тревоги
Модулированного излучения от 2 ламп накаливания 100 Вт	670	Нет тревоги	Нет тревоги
Немодулированного излучения от 2 люминесцентных ламп 40 Вт	4700	Нет тревоги	Нет тревоги
Модулированного излучения от 2 люминесцентных ламп 40 Вт	4700	Нет тревоги	Нет тревоги

## 4.5. ФАКТОРЫ СНИЖАЮЩИЕ РЕАКЦИЮ ИЗВЕЩАТЕЛЯ

### Физические преграды

Стекло и плексиглас существенно снижают уровень энергии излучения и не должны находиться между извещателем и потенциальным источником возгорания.

Между извещателем и контролируемой зоной не следует располагать какие-либо физические объекты, которые могут загораживать зону обзора.

### Загрязнение оптической части извещателя

Находящиеся в окружающей среде загрязняющие вещества, такие как пыль, грязь либо пленкообразующие материалы снижают дальность обнаружения, поэтому следует проводить периодическую очистку оптической части извещателя.

## 5. МОНТАЖ ИЗВЕЩАТЕЛЯ

### **ВНИМАНИЕ!**

*Не разрешается открывать извещатель во взрывоопасной среде при включенном напряжении питания.*

*Попытка открыть оптическую часть извещателя может привести к нарушению установки оптических узлов и к серьезным повреждениям. Такие повреждения могут остаться вначале незаметными, но в дальнейшем привести к отказу в обнаружении пожара или к ложному срабатыванию.*

*Во время тестирования или технического обслуживания, а также во время проведения сварочных работ в зоне контроля извещателя система пожаротушения должна быть отключена во избежание нежелательной активации пожаротушения или подачи сигнала «ПОЖАР».*

*Включение извещателя должно соответствовать приведенным схемам подключения в настоящем РЭ. Применение схем подключения, отличных от указанных и не согласованных официально с изготовителем, приводит к безусловному прекращению действия гарантии и может оказаться причиной неправильной работы извещателя.*

*Установка и электромонтаж извещателя должны выполняться только квалифицированными специалистами.*

### 5.1. РАСПОЛОЖЕНИЕ ИЗВЕЩАТЕЛЯ

Извещатель должен размещаться таким образом, чтобы обеспечить наилучший беспрепятственный обзор защищаемой зоны. При этом должны быть приняты во внимание следующие факторы:

- Определение наиболее возможных источников возгораний.
- Уверенность, что для адекватной защиты контролируемой зоны используется достаточное количество извещателей.
- Расположение и нацеливание извещателя должно быть произведено с учетом расстояния действия и угла обзора извещателя.
- Обеспечение лёгкого доступа к извещателю для проведения работ по периодическому обслуживанию.
- Извещатель должен быть нацелен на объект по нисходящей под углом к горизонту, по крайней мере, 10 - 20 градусов (см. рис. 3), что предотвращает скопление влаги на смотровом окне.
- Для получения наилучших показателей работы, извещатель должен монтироваться на жесткой поверхности, не подверженной вибрациям.



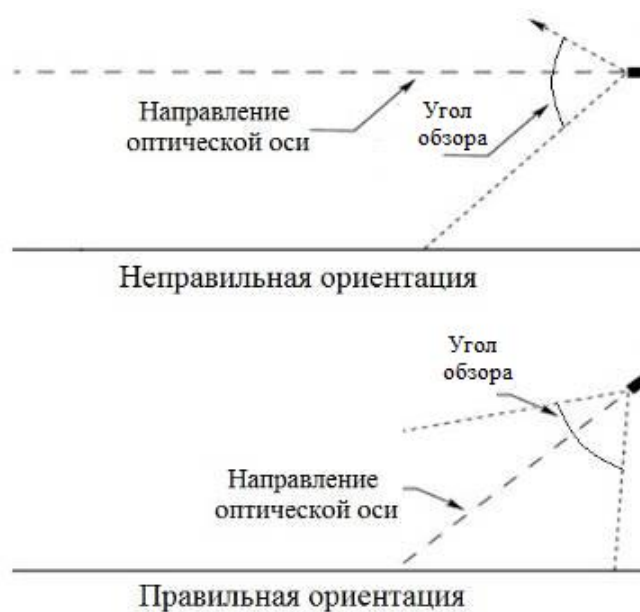


Рисунок 3 – Установка извещателя по отношению к горизонту

## 5.2. ПРОЦЕДУРА МОНТАЖА ИЗВЕЩАТЕЛЯ

Монтаж извещателя на объекте должен производиться в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом размещения системы, в составе которой он используются.

Перед монтажом извещателя необходимо произвести внешний осмотр, особенно обратить внимание на:

- отсутствие повреждений корпуса и смотровых окон;
- наличие средств уплотнения кабельных вводов и отсутствие их повреждений;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб) в соответствии с проектом размещения извещателя на объекте;
- отсутствие повреждений клеммника;
- отсутствие повреждений заземляющих устройств.

Для установки и монтажа извещателя необходимо выполнить следующее:

- определить место установки и разметить место крепления, рис. 1;
- закрепить крепежно-юстировочное устройство на рабочем месте;
- открутить 3 фиксирующих винта и отделить основание с кабельным вводом от корпуса извещателя, при этом отсоединить внутренний шлейф;
- установить на крепежно-юстировочное устройство основание с кабельным вводом и зафиксировать его винтом и контргайкой;
- осуществить электрический монтаж согласно п. 5.3;
- перед установкой корпуса извещателя с основанием кабельного ввода, необходимо подключить внутренний шлейф и положить силикагель (поставляется в комплекте) в корпус, завернуть 3 фиксирующих винта;
- повернуть извещатель для правильного нацеливания на контролируемую зону, зафиксировать.

### 5.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

#### Требования к проводам и кабелям.

При электромонтаже извещателя должны использоваться бронированные провода сечением не менее  $0,75 \text{ мм}^2$ . Сечение проводов выбирается в зависимости от количества извещателей в системе, напряжения питания в электросети и длины кабеля.

#### Обеспечение влагозащищённости.

Во время монтажных работ важно принять меры, чтобы не допустить попадание влаги в электрические соединения или внутренние компоненты извещателя. Обеспечение влагозащищённости необходимо для сохранения работоспособности системы в процессе эксплуатации, при этом ответственность за выполнение этих мер лежит на монтажно-наладочной организации.

#### Процедура электрического монтажа.

В соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 извещатель относится к классу защиты – III.

Корпус извещателя оборудован двумя отверстиями для кабельных вводов с резьбой M20\*1,5.

При электромонтаже извещателя должна соблюдаться следующая процедура:

Все внешние провода подводятся к извещателю через внутреннее клеммное отделение, являющееся составной частью извещателя. Используются нажимные клеммы WAGO для проводов сечением от  $0,08 \text{ мм}^2$  до  $2,5 \text{ мм}^2$ .

На рис. 4 показаны клеммные контакты, расположенные внутри клеммного отделения извещателя. На рис. 6 указана схема клеммных контактов.

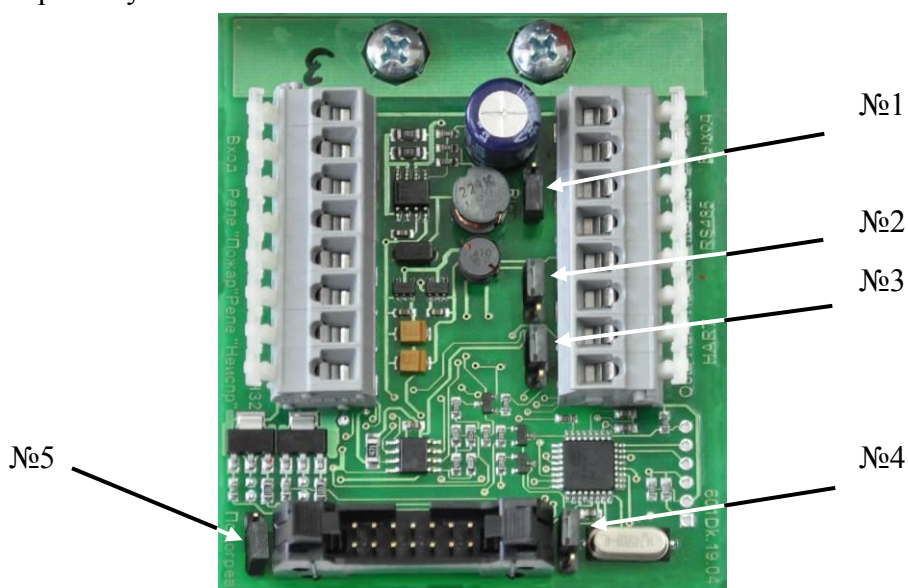


Рисунок 4 – Клеммная плата извещателя

Обозначение к рисунку 4:

Джампер №2 подключает внутренний резистор номиналом 470 Ом. При установке внешних резисторов внутренний резистор может быть отключен удалением джампера №2, рис. 5.

Джампер №5 подключает питание для режима «ПОДОГРЕВ», рис. 5.

Установка джамперов № 1, 3, 4 обязательны и должны соответствовать рис. 4.

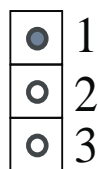


Рисунок 5 – Установка джампера

Описание к рис. 5:

При замыкании контактов 1 и 2 – ВКЛ. При замыкании 2 и 3 – ВЫКЛ.

U In	+	+	U Out
	-	-	
Relay Fire	NO1	MA	RS485
	Com1	MB	
	NC1	GND	
Relay Fault	NO2	+H	HART / 4÷20 mA
	Com2	-H	
	NC2	GND	

Рисунок 6 – Схема клеммных контактов

При прокладке бронированным кабелем монтаж производить в следующей последовательности:

- снять наружную изоляцию кабеля на длину 140 мм;
- снять броню на длину 80 мм;
- снять внутреннюю изоляцию на 50 мм;

Осуществить монтаж соединительного кабеля в кабельном вводе, рис.9-10 и соединить проводники в соответствии со схемой подключения, рис.7-8.

## 6. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСОВ ИЗВЕЩАТЕЛЯ

Извещатель в зависимости от модификации, для обмена данными с ППКП, могут быть оснащены следующими интерфейсами: цифровым интерфейсом RS485 с поддержкой протокола Modbus RTU, токовой петлей 4÷20 мА с поддержкой технологии HART, либо и тем и другим одновременно по специальному заказу.

### 6.1. HART

Извещатель предназначен для выдачи сигнализации на прибор приемно-контрольный пожарный и охранно-пожарный (ППКП) при возникновении пожара в поле их зрения. Связь с ППКП осуществляется по средствам аналоговых каналов 4÷20 мА, сухих контактов реле «ПОЖАР» и «НЕИСПРАВНОСТЬ», а также цифрового канала HART, в котором содержится вся информация о состоянии извещателя. В режиме «ДЕЖУРНЫЙ», при отсутствии очага возгорания и полной исправности извещателя в аналоговом канале 4÷20 мА удерживается токовый сигнал с уровнем в 4 мА, реле «ПОЖАР» отключено, а реле «НЕИСПРАВНОСТЬ»

включено. При обнаружении извещателем очага возгорания в течение установленного времени, по умолчанию это время равно 10 секундам, извещатель начинает передавать в аналоговый канал сигнал с уровнем в 10-11 мА, а реле «ПОЖАР» переводится во включенное состояние. При возникновении неисправности, в аналоговый канал передаётся токовый сигнал с уровнем в 2 мА, а реле «НЕИСПРАВНОСТЬ» выключается.

Работу аналогового канала 4÷20 мА можно отключить, убрав джампер №4 на рисунке 4, при этом в канале сигнал фиксируется на уровне 4 мА. Это необходимо сделать только в случае, если предполагается работа извещателя по цифровому интерфейсу HART в многоточечном режиме, т.е. когда к каналу подключено более одного извещателя. Работу реле «ПОЖАР» и «НЕИСПРАВНОСТЬ», также можно запретить, установив соответствующий бит в состояние «0» в регистре установок. Это возможно сделать только с помощью команд HART-протокола. По умолчанию этот бит установлен в состояние «1», т.е. работа реле разрешена. Джампер №2 подключает внутренний нагрузочный резистор номиналом 470 Ом, если не устанавливается внешний резистор. Удалив джампер №2, внутренний резистор отключается.

В таблице 5 приведён перечень команд поддерживаемых данной версией протокола HART. За основу принята 4-я версия открытого протокола HART, с добавлением некоторых кодов команд от производителя извещателя НПО Спектрон.

Таблица 5 – Универсальные команды в HART

Команда и ее номер	Данные в команде (тип)	Данные в отклике (тип)
0 Чтение уникального идентификатора устройства	Нет	Байт 0 - код типа передатчика; Байт 1 - количество символов преамбулы; Байт 2 - версия универсальных команд; Байт 3 - версия специфичных команд; Байт 4 - версия программного обеспечения; Байт 5 - версия аппаратного обеспечения; Байт 6 - флаги функций устройства; Байт 7-9 - заводской номер устройства (номер конечной сборки).
4 Чтение общих статических данных (блок 0): Чтение сообщения	Байт 0 - блок №0	Байт 0 - блок № 0 Байт 1-24 - сообщение
4 Чтение общих статических данных (блок 1): Чтение тэга, дескриптора и даты	Байт 0 - блок №1	Байт 0 - блок №1; Байт 1-6 - тэг; Байт 7-18 - дескриптор; Байт 19-21 - дата; Байт 22-24 - "250".
4 Чтение общих статических данных (блок 2): Чтение информации о датчике	Байт 0 - блок №2	Байт 0 - блок №2; Байт 1-3 - серийный номер датчика; Байт 4 - код единицы измерения; Байт 5-8 - верхний предел измерения; Байт 9-12 - нижний предел измерения; Байт 13-16 - минимальный диапазон; Байт 17-24 - "250".

4 Чтение общих статических данных (блок 3): Чтение выходной информации	Байт 0 - блок №3	Байт 0 - блок №3; Байт 1 - код выбора аварийной сигнализации; Байт 2 - код функции преобразования; Байт 3 - код единицы измерения PV; Байт 4-7 - верхний предел диапазона; Байт 8-11 - нижний предел диапазона; Байт 12-15 - время успокоения (с); Байт 16 - код защиты от записи ("1" = "защищено") *; Байт 17 - код специальной метки дистрибьютора **; Байт 18-24 - "250". * "250" или "251" в версиях 2 и 3 ** "250" в версиях 2 и 3
5 Запись общих статических данных (блок 0): Запись сообщения	Байт 0 - блок №0 Байт 1-24 - сообщение	Как в команде
5 Запись общих статических данных (блок 1): Запись тэга, дескриптора, даты	Байт 0 - блок №1 Байт 1-6 – тэг Байт 7-18 - дескриптор Байт 19-21 – дата Байт 22-24 – "250"	Как в команде
5 Запись общих статических данных (блок 4): Запись номера конечной сборки	Байт 0 - блок №4 Байт 1-3 – номер конечной сборки Байт 4-24 - "250"	Как в команде
6 Запись опросного адреса	Байт 0 – опросный адрес	Как в команде
7 Изменение в регистре установок	Байт 0 – значение регистра	Как в команде
8 Изменение всей группы переменных датчика	Байт 0-9	Как в команде
9 Рестарт датчика и инициализация	Байт 0	Как в команде
33 Чтение переменных передатчика	Байт 0	Байт 0 - как в команде; Байт 1 - "0"; Байт 2 - регистр установок; Байт 3 – регистр состояния датчика.
48 Чтение дополнительного статуса устройства	нет	Байт 0 – регистр состояния датчика; Байт 1-4 - данные.

## РЕГИСТР УСТАНОВОК

Значение битов регистра:

D6 – разрешение работы реле:

1 – работа реле разрешена\*;

0 – работа реле запрещена.

D5 – фиксация режима пожар:

1 – фиксация запрещена;

0 – фиксация разрешена\*.

D4 – разрешение работы термостата:

1 – работа разрешена;

0 – работа запрещена\*.

D0 – пакетный режим:

1 – пакетный режим включён;

0 – пакетный режим выключен\*.

\*– заводская установка.

## РЕГИСТР СОСТОЯНИЯ

Значение битов регистра:

D7 – флаг состояния пожар:

1 – пожар;

0 – норма.

D6 – флаг состояния неисправность:

1 – неисправность;

0 – норма.

D4 – флаг состояния термостата:

1 – термостат включен;

0 – термостат выключен.

D1 – флаг состояния ультрафиолетового канала (УФ):

1 – обнаружен сигнал УФ-спектра;

0 – не обнаружен сигнал УФ-спектра.

D0 – флаг состояния инфракрасного канала (ИК):

1 – обнаружен сигнал ИК-спектра;

0 – не обнаружен сигнал ИК-спектра.

Некоторые пояснения к изначальным установкам; число байт преамбулы фиксировано и равно 5-ти байтам. Пакетная передача данных разрешена только для команды 48 и период передачи фиксирован в 1 секунду. По умолчанию пакетный режим выключен (бит D0 в регистре установок равен 0). По умолчанию работа термостата запрещена (бит D4 в регистре установок равен 0). По умолчанию режим фиксации разрешён (бит D5 в регистре установок равен 0), то есть при обнаружении очага загорания извещатель переходит в режим «ПОЖАР» и не переходит в исходное состояние при исчезновении огня, для возврата извещателя в исходное состояние необходимо снять питание с извещателя на время 2÷3 секунды. Все дополнительные команды по работе извещателя, смене времени срабатывания, производится

при помощи преобразователя интерфейсов HART-USB «Спектрон». Подключение и работа преобразователя с извещателем описана в руководстве по эксплуатации на преобразователь интерфейсов HART-USB «Спектрон» СПЕК.425002.101 РЭ. За более детальной информацией просим обращаться в компанию «НПО Спектрон».

## 6.2. MODBUS

В извещателе реализован протокол Modbus RTU, с версиями программного кода 16 и 17. Протокол разработан на основе Modbus Application Protocol Specification V1.1b, Modbus over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02, [www.Modbus-IDA.com](http://www.Modbus-IDA.com).

Далее, в тексте приняты следующие определения:

- все подключенные к сети RS485 устройства называются контроллерами;
- прибор ППКП или персональный компьютер называется главным контроллером;
- извещатель – подчиненным контроллером.

### ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ПРОТОКОЛЕ MODBUS RTU

Контроллеры соединяются, используя технологию главный – подчиненный, при котором только одно устройство (главный) может инициировать передачу (сделать запрос). Другие устройства (подчиненные) передают запрашиваемые главным устройством данные, или производят запрашиваемые действия. Главный может адресоваться к индивидуальному подчиненному или может инициировать широкую передачу сообщения на все подчиненные устройства. Подчиненное устройство возвращает сообщение в ответ на запрос адресуемый именно ему. Ответы не возвращаются при широковещательном запросе от главного.

### ЦИКЛ ЗАПРОС – ОТВЕТ

Запрос от главного	Ответ подчиненного
Адрес	Адрес
Код функции	Код функции
Байты данных	Байты данных
Контрольная сумма	Контрольная сумма

**Запрос:** Код функции в запросе говорит подчиненному устройству, какое действие необходимо провести. Байты данных содержат информацию, необходимую для выполнения запрошенной функции. Например, код функции 4 подразумевает запрос на чтение содержимого регистров подчиненного.

**Ответ:** Если подчиненный дает ответ, код функции в ответе повторяет код функции в запросе. В байтах данных содержится затребованная информация. Если имеет место ошибка, то код функции модифицируется, и в байтах данных передается причина ошибки.

Извещатель начинает отвечать через временной интервал, равный времени передачи 3,5 символов, после последнего байта запроса плюс время, затраченное на выполнение требований запроса.

### СОДЕРЖАНИЕ СООБЩЕНИЯ MODBUS (RTU ФРЕЙМ)

В RTU режиме сообщение начинается с интервала тишины продолжительностью более 3,5 символа при данной скорости передачи в сети. Первым байтом передается адрес устройства.

Вслед за последним передаваемым символом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3,5 символов. Новое сообщение может начинаться после этого интервала. Фрейм сообщения передается непрерывно. Интервал тишины продолжительностью более 1,5 символа во время передачи фрейма, воспринимается устройством как ошибка.

Типичный фрейм сообщения показан ниже.

Старт	Адрес	Функция	Данные	CRC	Конец
T1-T2-T3-T4	8 бит	8 бит	N x 8 бит	16 бит	T1-T2-T3-T4

### **СОДЕРЖАНИЕ АДРЕСНОГО ПОЛЯ**

Адресное поле фрейма содержит 8 бит. Допустимый адрес передачи находится в диапазоне  $0 \div 47$ . Каждому подчиненному устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 247.

Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознает каждое устройство.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПОЛЯ ФУНКЦИИ**

Поле функции фрейма содержит 8 бит. Диапазон числа  $1 \div 255$ . Набор, поддерживаемых извещателем функций, с версиями программного кода 16, 17, описан в разделе «Функции и описание регистров».

Когда подчиненный отвечает главному, он использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа подчиненный повторяет оригинальный код функции. Если имеет место ошибка, возвращается код функции с установленным в 1 старшим битом.

Например, сообщение от главного подчиненному прочитать группу регистров имеет следующий код функции:

0000 0100 (04h) Если подчиненный выполнил затребованное действие без ошибки, он возвращает такой же код.

Если имеет место ошибка, то он возвращает:

1000 0100 (84h) В дополнение к изменению кода функции, подчиненный размещает в поле данных уникальный код, который говорит главному, какая именно ошибка произошла или причину ошибки.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПОЛЯ ДАННЫХ**

Поле данных в сообщении от главного к подчиненному содержит дополнительную информацию, которая необходима подчиненному для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров, их количество, счетчик передаваемых байтов данных.

Например, если главный запрашивает у подчиненного прочитать группу регистров (код функции 04h), поле данных содержит адрес начального регистра и количество регистров. Если главный хочет записать группу регистров (код функции 10h), поле данных содержит адрес начального регистра, количество регистров, счетчик количества байтов данных и данные для записи в регистры. Поле данных может не существовать (иметь нулевую длину) в определенных типах сообщений.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПОЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ**

В RTU режиме, поле контрольной суммы содержит 16-ти битовую величину. Контрольная сумма является результатом вычисления Cyclical Redundancy Check (CRC) сделанного над содержанием сообщения. CRC добавляется к сообщению последним полем младшим байтом



вперед. Счетчик контрольной суммы предварительно инициализируется числом 0xFFFF, число с которым производится операция исключающее ИЛИ 0xA001 (CRC-16 Modbus).

## **ФОРМАТ ПЕРЕДАЧИ СИМВОЛОВ**

В извещателе приняты следующие установки для передачи символов: передача символов идет младшим битом вперед, 1 стартовый бит, 8 бит данных, биты паритета выключены, 2 стоповых бита. Скорость передачи 9600 бит в секунду установлена по умолчанию и может изменяться пользователем.

## **ФУНКЦИИ И ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ**

Коды функций для программных версий 16 и 17.

- 04h – чтение группы регистров;
- 06h – запись в единичный регистр;
- 07h – чтение регистра состояния;
- 2Bh – чтение идентификатора.

Коды сообщения об ошибках.

- 01h – ошибка команды (неподдерживаемый код функции);
- 02h – ошибка регистра (несуществующий адрес регистра);
- 03h – ошибка формата запроса.

Карта адресов регистров.

Адрес 0x0001 - старший байт содержит адрес устройства (беззнаковое число от 0x00 до 0xf7), младший байт определяет скорость обмена по каналу RS485:

- 01 – 1200 бод;
- 02 – 2400 бод;
- 03 – 4800 бод;
- 04 – 9600 бод;
- 05 – 19200 бод;
- 06 – 38400 бод;
- 07 – 115200 бод;
- 08 – 230400 бод.

Адрес 0x0002 – 16 разрядный регистр состояния извещателя, где: старший байт содержит информацию о состоянии извещателя в формате D7D6XD4XXD1D0:

- D7 – 0 норма, 1 пожар;
- D6 – 0 норма, 1 неисправность;
- D4 – 0 подогрев выключен, 1 – идёт процесс подогрева;
- D1 – 1 обнаружен ультрафиолетовый сигнал;
- D0 – 1 обнаружен инфракрасный сигнал.

Младший байт – XD6D5D4XXXX:

- D6 – 1 работа реле разрешена, 0 – работа реле запрещена;
- D5 – 1 реле Пожар работает без фиксации состояния пожар, 0 с фиксацией;
- D4 – 1 работа подогрева разрешена, 0 подогрев запрещён.

Оба регистра (0x0001, 0x0002) доступны как по чтению, так и по записи, а потому необходимо помнить, что попытка изменения адреса устройства автоматически приводит к изменению скорости обмена (и наоборот), поэтому при изменении адреса устройства необходимо отслеживать содержимое байта отвечающего за скорость обмена (и наоборот). При изменении скорости и (или) адреса устройства, управляющий контроллер получает ответ на команду на той же скорости и только после этого извещатель производит изменение скорости обмена и адреса устройства. Широковещательный запрос изменения адреса или скорости извещателем игнорируется.

Три 16 разрядных регистра идентификатора конкретных адресов не имеют. Они доступны только для чтения, специально выделенной командой с кодом функции 2Vh. По запросу этой команды извещатель пересылает главному шесть байтов информации со следующим значением:

- 1 байт – номер версии программного кода устройства (например 17);
- 2 байт – тип устройства (61 – для серии Спектрон-601-Exd);
- 3 байт – номер аппаратной модификации устройства (03 –С);
- 4,5,6 – байты серийный номер устройства.

Пример изменения адреса устройства с 0x01 на 0x03:

Отправляем в извещатель кодовую посылку с функцией 04h чтобы прочитать содержимое регистра 0x0001, как показано ниже.

Запрос		Ответ	
Поле	Hex	Поле	Hex
Адрес	01	Адрес	01
Код функции	04	Код функции	04
Начальный адрес ст.	00	Кол-байт	02
Начальный адрес мл.	01	Значение регистра ст.	01
Кол-во регистров ст.	00	Значение регистра мл.	04
Кол-во регистров мл.	01	CRC мл.	B9
CRC мл.	60	CRC ст.	63
CRC ст.	0A		

Изменяем старший байт на значение 0x03, младший байт оставляем без изменения и формируем кодовую посылку с функцией 06h для этого же регистра (0x0001).

Запрос		Ответ	
Поле	Hex	Поле	Hex
Адрес	01	Адрес	01
Код функции	06	Код функции	06
Адрес регистра ст.	00	Адрес регистра ст.	00
Адрес регистра мл.	01	Адрес регистра мл.	01
Значение регистра ст.	03	Значение регистра ст.	03
Значение регистра мл.	04	Значение регистра мл.	04
CRC мл.	D9	CRC мл.	D9
CRC ст.	39	CRC ст.	39

Получив запрос на изменения содержимого регистра, извещатель отправит ответ, как показано в таблице, а за тем применит новые изменения. Изменение адреса устройства по широковещательной послылке не возможно, извещатель проигнорирует такой запрос.

Изменения содержимого регистра с адресом 0x0002, так же желательно производить с предварительным прочтением последнего, что бы случайным образом не внести нежелательные изменения. Старший байт регистра 0x0002 содержит оперативные флаги состояния устройства, некоторые из которых так же доступны для записи. Например, если в бит D7 попытаться записать 0, то извещатель произведёт сброс сенсоров обнаружения пламени и состояния «ПОЖАР», если такое имело место быть. Если в этот бит записать 1, когда извещатель находится в состоянии «ДЕЖУРНЫЙ», то произойдёт сработка реле «ПОЖАР» на время 1-2 секунды, что позволяет проверить работоспособность этой цепи. Запись состояния 1 в бит D3 произведёт перезапуск всего извещателя (RESTART). Запись 1 в бит D2 отключает проверку контрольной суммы в принятых пакетах, что даёт возможность работать с устройством с помощью любой доступной программой терминала, которая не способна формировать значения CRC (при этом в поле контрольной суммы все равно должны присутствовать два любых байта). Отключение контрольной суммы действует только до перезагрузки устройства.

Пример кодовой послылки для отключения контрольной суммы:

Запрос		Ответ	
Поле	Hex	Поле	Hex
Адрес	01	Адрес	01
Код функции	06	Код функции	06
Адрес регистра ст.	00	Адрес регистра ст.	00
Адрес регистра мл.	02	Адрес регистра мл.	01
Значение регистра ст.	04	Значение регистра ст.	00
Значение регистра мл.	40	Значение регистра мл.	40
CRC мл.	F7	CRC мл.	B6
CRC ст.	D9	CRC ст.	18

Для быстрого чтения только старшего байта регистра состояния предусмотрена короткая послылка с кодом функции 07h:

Запрос		Ответ	
Поле	Hex	Поле	Hex
Адрес	01	Адрес	01
Код функции	07	Код функции	07
CRC мл.	41	Значение регистра ст.	00
CRC ст.	E2	CRC мл.	22
		CRC ст.	30

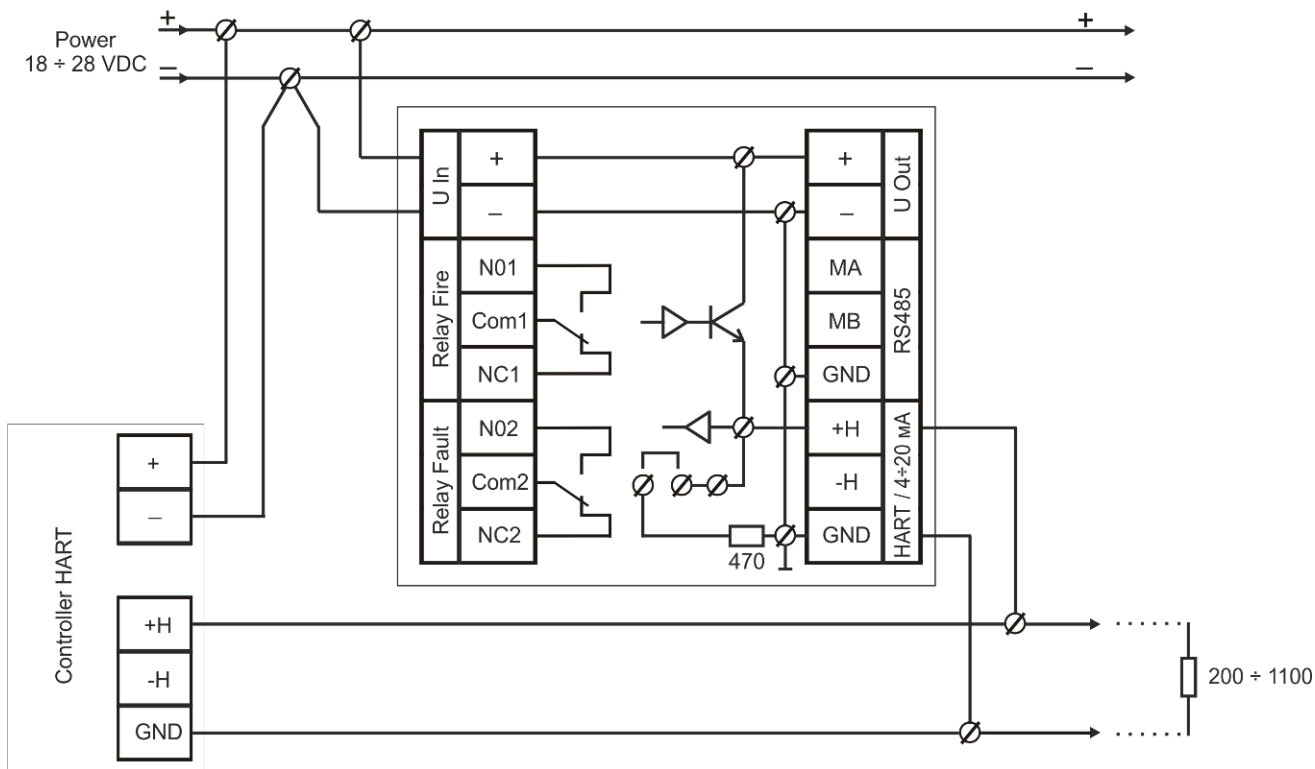


Рисунок 7 – Схема подключения по интерфейсу HART

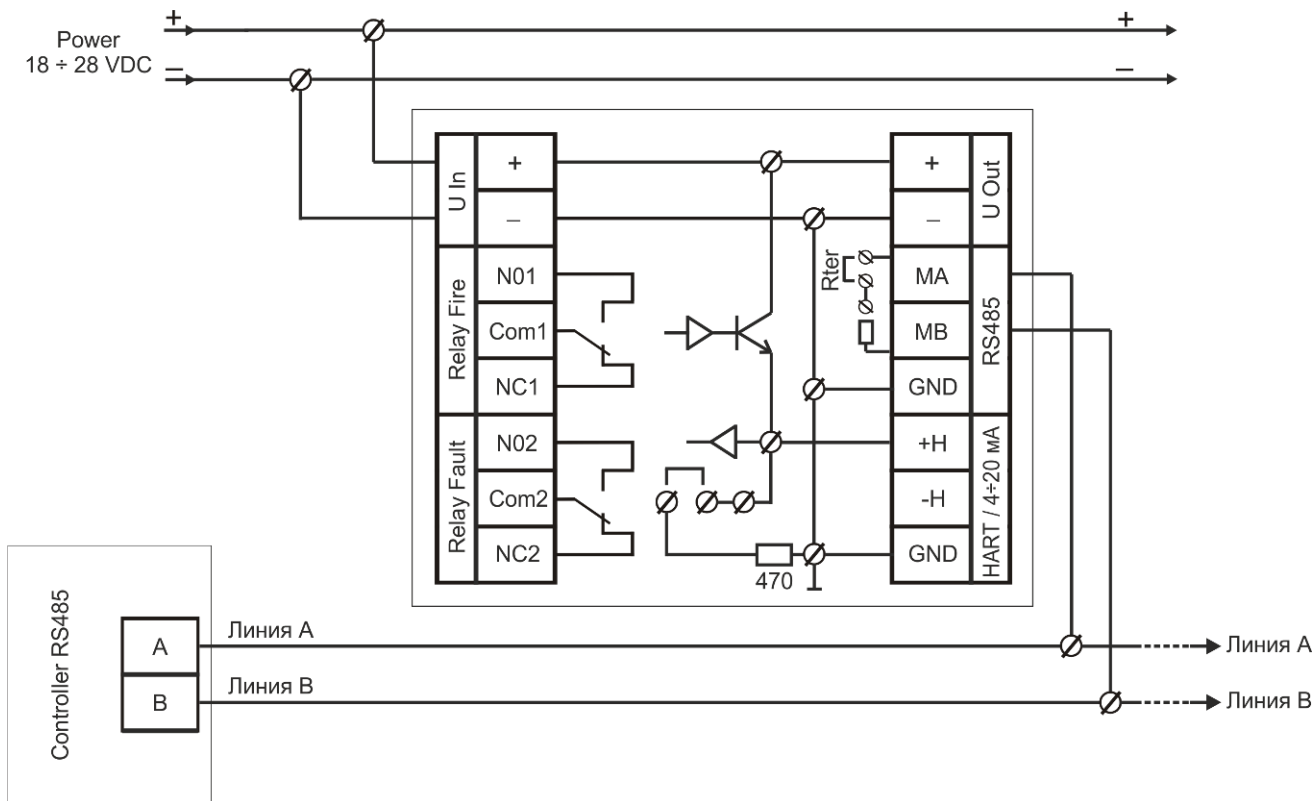


Рисунок 8 – Схема подключения по интерфейсу RS485

**ВНИМАНИЕ!**

При подключении извещателя по RS485 необходимо в последнем извещателе перевести джампер №1 (рис. 4 и 5) в положение 1 и 2 – ВКЛ.

## 7. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### **ВНИМАНИЕ!**

*Извещатель не содержит элементов, ремонтируемых пользователем.*

Поиск неисправностей или демонтаж извещателя надлежит выполнять в следующем порядке:

1. **Отключить всё оборудование пожаротушения.**
2. Убедиться в отсутствие загрязнений на смотровых окнах извещателя. В случае загрязнения удалить при помощи кисточки.
3. Проверить наличие напряжения питания на извещателе.
4. Проверить индикацию неисправности.
5. Если вышеперечисленные пункты не устранили состояние неисправности, то следует убедиться в отсутствии фонового ИК/УФ-излучения. Это достигается перекрытием смотрового окна извещателя алюминиевой фольгой. Если состояние неисправности исчезает, то это обстоятельство подтверждает присутствие фонового ИК/УФ-излучения. Рекомендуется поменять местоположение извещателя или изменить его направленность.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*Желательно иметь запасной извещатель для немедленной замены неисправного устройства и обеспечения непрерывной защиты опасной зоны.*

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Перед проведением периодического технического обслуживания извещателя отключите оборудование пожаротушения.*

Для гарантии максимальной чувствительности, смотровое окно извещателя должно поддерживаться в чистом состоянии.

По мере загрязнения, но не реже одного раза в год, проводить очистку смотрового окна при помощи кисточки.

## 9. РЕМОНТ И ВОЗВРАТ УСТРОЙСТВА

Извещатель не предназначен для ремонта пользователем на местах использования. При возникновении проблем, следует обратиться к разделу «Обнаружение и устранение неисправностей». При обнаружении неисправностей и дефектов, возникших по вине предприятия-изготовителя, потребителем составляется акт в одностороннем порядке с описанием неисправности. Извещатель с паспортом и актом возвращается на предприятие-изготовитель.

Правильно упакуйте извещатель, используя достаточное количество упаковочного и антистатического материала. При возврате извещатель следует направлять по адресу:

623700, Россия, Свердловская обл., г. Березовский, ул. Ленина, 2д.  
т/ф. (343)379-07-95.

## 10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Средняя наработка на отказ не менее 60 000 часов.

Средний срок службы извещателя не менее 10 лет.

Гарантийный срок службы Извещателя 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 48 месяцев со дня продажи.

Гарантийный ремонт с учётом требований ГОСТ Р 52350.19 замена извещателя производится предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

Предприятие-изготовитель не принимает претензий: если истек гарантийный срок эксплуатации; при отсутствии паспорта на извещатель; в случае нарушений инструкции по эксплуатации.

## 11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия транспортирования извещателей должны соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150.

Упакованный извещатель должен храниться при условии 1 по ГОСТ 15150.

Извещатель может транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

## 12. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

В комплект поставки извещателя входит:

- извещатель ..... 1 шт.;
- крепёжно-юстировочное устройство ..... 1 шт.;
- винт М8×20 с гайкой и гровером..... 1 шт.;
- силикагель..... 1 шт.;
- кабельный ввод.....по заказу;
- ключ шестигранный № 2,5; 3; 5; 6..... 3 шт.;
- руководство по эксплуатации СПЕК.425248.620 РЭ.....1 шт.;
- паспорт СПЕК.425248.620 ПС.....1 шт.

При заказе необходимо указывать:

### Модель:

– «Спектрон-601-Exd-H-HART/Modbus» – извещатель пожарный пламени многодиапазонный ИК/УФ ИП329/330 «Спектрон» серии 600, материал корпуса выполнен из нержавеющей стали 12Х18Н10Т;

– «Спектрон-601-Exd-M-HART/Modbus» – извещатель пожарный пламени многодиапазонный ИК/УФ ИП329/330 «Спектрон» серии 600, материал корпуса выполнен из оцинкованной стали Ст10-20.

Данные извещатели используются со следующими видами кабельных вводов (в комплект поставки не входит).

**Комплект кабельных вводов (таблица 6, рисунок 9 - 10):**

– для «Спектрон-601-Exd-H-HART/Modbus» вводы выполнены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т;

– для «Спектрон-601-Exd-M-HART/Modbus» вводы выполнены из оцинкованной стали Ст10-20.

Таблица 6

Обозначение	Расшифровка
ШТ1/2	Штуцер для трубной разводки с резьбой G 1/2
КВ12	Кабельный ввод для монтажа бронированным кабелем с диаметром брони до 12 мм или металлорукавом с условным проходом D=10 мм
ЗГ	Оконечная заглушка M20x1,5
ШТ3/4	Штуцер для трубной разводки с резьбой G 3/4
КВ15	Кабельный ввод для монтажа кабелем в металлорукаве с условным проходом D=15 мм



ШТ1/2

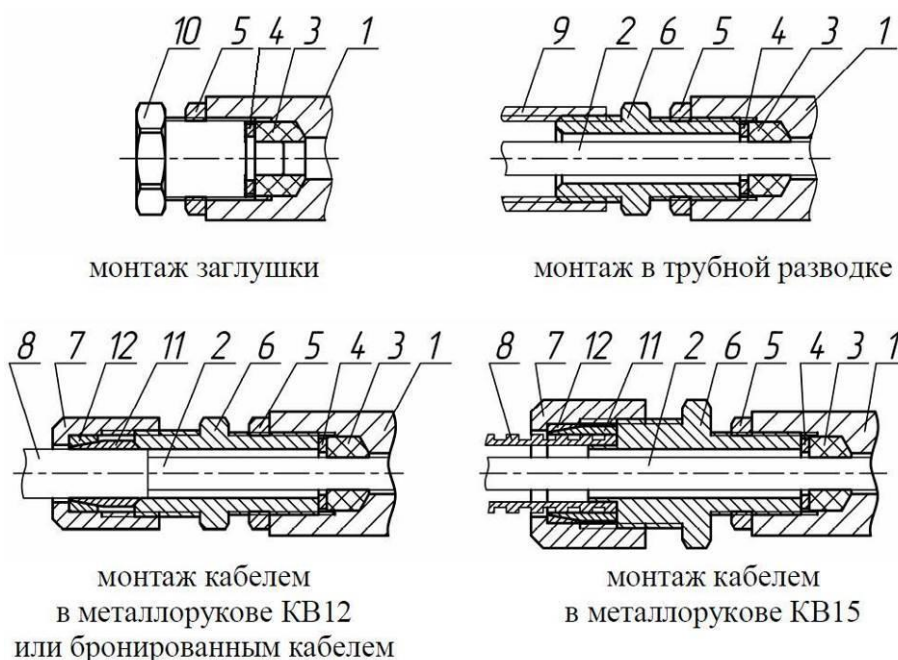
КВ12

ЗГ

ШТ3/4

КВ15

Рисунок 9 – Комплект кабельных вводов



монтаж заглушки

монтаж в трубной разводке

монтаж кабелем  
в металлорукаве КВ12  
или бронированным кабелем

монтаж кабелем  
в металлорукаве КВ15

Рисунок 10 – Различные вводные устройства

Обозначения к рисунку 10:

1 – основание корпуса; 2 – внутренняя изоляция кабеля; 3 – кольцо уплотнительное; 4 – шайба; 5 – контргайка; 6 – штуцер; 7 – гайка; 8 – броня кабеля или металлорукав; 9 – трубная муфта (в комплект не входит); 10 – заглушка; 11 – конус; 12 – кольцо.

**АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Россия,  
623700, Свердловская обл., г. Березовский, ул. Ленина, 2д.  
т/ф. (343) 379-07-95.

[info@spectron-ops.ru](mailto:info@spectron-ops.ru) [www.spectron-ops.ru](http://www.spectron-ops.ru)



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

**СПЕКТРОН**