

ОКП 43 7111



пБ01

Сертификат соответствия
ТР о пожарной безопасности
№ C-RU.ПБ01.В.00035



гБ04

Сертификат соответствия
взрывобезопасности
№ РОСС RU.ГБ04.В00871

Разрешение Ростехнадзора
на применение № РРС 00-32528

**Извещатель пожарный тепловой
максимально-дифференциальный**

ИП 101 «ГРАНАТ - МД»

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПАСПОРТ**

СПР.425212.001 - 01 РЭ

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Извещатель пожарный тепловой ИП101 «Гранат - МД» (далее – извещатель) служит для обнаружения очага возгорания и передачи сигнала приемно-контрольному прибору и предназначен для работы в составе систем автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации на объектах специального назначения (резервуарах с нефтью и нефтепродуктами).

1.2 По характеру реакции на повышение температуры ИП101 «Гранат - МД» является **максимально-дифференциальным класса R** по классификации ГОСТ Р 53325-2009.

1.3 Извещатель ИП101 «Гранат - МД» является модернизированным вариантом исполнения извещателя ИП101 «Гранат» СПР.425212.001ТУ.

1.4 Извещатель рассчитан на эксплуатацию при температуре окружающей среды от **минус 55°C до плюс 85°C**, относительной влажности воздуха 93% при температуре 40°C.

1.5 Степень защиты оболочки корпуса извещателя – **IP67** по ГОСТ14254. Степень химической стойкости – **X3** по ГОСТ24682. Категория размещения - **1** по ГОСТ 15150.

1.6 Извещатель предназначен для установки во взрывоопасных зонах **класса 0** и ниже по ГОСТ Р 51330.9, и подключается в искробезопасные шлейфы сигнализации приборов серии «Яхонт-И» или других ППКП, искробезопасные электрические цепи которых имеют параметры, позволяющие подключение данного извещателя.

Извещатель имеет маркировку взрывозащиты «**ExialIBT6**» и маркировку параметров взрывозащиты: « L_i : 1 мкГн, C_i : 1200 пФ, U_i : 27 В, I_i : 13,5 мА, P_i : 0,4 Вт» по ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10.

1.7 При установке извещателя вне взрывоопасных зон, он может работать практически с любыми приемно-контрольными приборами.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Извещатель срабатывает по **дифференциальному каналу** при скорости повышения температуры более **10°C / мин.**

Время срабатывания извещателя зависит от скорости повышения температуры и соответствует требованиям ГОСТ Р 53325.

Таблица 2.1.

Скорость повышения температуры, °С/мин	Время срабатывания, секунд	
	ИП101 «Гранат-МД»	требования ГОСТ Р 53325
10...19	120 ± 20	60 ... 242
20...29	60 ± 15	30 ... 130
30 и более	40 ± 10	20 ... 100

2.2 При скоростях повышения температуры менее 10°C/мин извещатель срабатывает по **максимальному каналу** при превышении установленной пороговой температуры.







2.3 Температура срабатывания извещателя по максимальному каналу указана в таблице 2.2 и соответствует классам **A2, A3, B, C, D, E** согласно классификации по ГОСТ Р 53325.

Таблица 2.2.

Класс температуры срабатывания	Значение температуры срабатывания, °С	
	ИП101 «Гранат-МД»	требования ГОСТ Р 53325
A2	60 ± 4	54 ... 70
A3	70 ± 4	64 ... 76
B	80 ± 4	69 ... 85
C	90 ± 5	84 ... 100
D	105 ± 5	99 ... 115
E	120 ± 5	114 ... 130

2.4 Выбор требуемого класса температуры срабатывания осуществляется потребителем при помощи DIP-переключателя в соответствии с таблицей:

Таблица 2.3.

Класс	DIP-переключатель	Класс	DIP-переключатель	Класс	DIP-переключатель
A2 (60°C)		B (80°C)		D (105°C)	
A3 (70°C)		C (90°C)		E (120°C)	

Примечание. Установка пороговой температуры производится в момент подачи питания на извещатель. Поэтому, после ее изменения питание извещателя следует кратковременно (на время >5 сек.) отключить.

Изготовителем поставляются извещатели с установленной пороговой температурой **70°C**, соответствующей классу **A3** по ГОСТ Р 53325.

2.5 Время срабатывания извещателя по максимальному каналу при повышении температуры **от условно нормальной** с фиксированной скоростью соответствует требованиям ГОСТ Р 53325.

Инерционность срабатывания извещателя от момента превышения температурного порогового значения - не более **10 секунд**.

2.6 После срабатывания извещатель автоматически возвращается в дежурный режим при следующих условиях:

- при снижении скорости повышения температуры по дифференциальному каналу менее 5°C/мин, если не превышена пороговая температура;
- при понижении температуры более чем на 10°C относительно пороговой по максимальному каналу.

2.7 Электропитание извещателя и передача им тревожного извещения осуществляется по двухпроводному шлейфу сигнализации при напряжении **от 4 до 27 В**.

2.8 Извещатель включается в шлейф сигнализации с соблюдением полярности, но без дополнительного диода в случае знакопеременного напряжения в шлейфе.

2.9 Дежурный режим извещателя отображается периодическими (каждые 2 секунды) короткими **световыми вспышками** встроенного красного светодиода.

Средний ток, потребляемый извещателем в дежурном режиме – не более **100мкА**.

2.10 При срабатывании тревожное извещение передается комплексом двух сигналов:

- **электрическим**, выражающимся в увеличении тока через извещатель;
- **световым**, выражающимся в непрерывном свечении встроенного светодиода.

Значение тока при срабатывании зависит от величины сопротивления внешнего дополнительного резистора, подключаемого к соответствующим клеммам.

2.11 Ток, потребляемый извещателем при срабатывании, зависит от напряжения на шлейфе сигнализации и определяется сопротивлением дополнительного

резистора по формуле:
$$I_{ср\text{аб}} = \frac{U_{шл} - 2}{R_{д}}, \quad (2.1)$$

где $U_{шл}$ – напряжение шлейфа сигнализации при срабатывании извещателя, В;

$R_{д}$ – сопротивление дополнительного резистора, кОм;

$I_{ср\text{аб}}$ – ток через извещатель при срабатывании, мА.

2.12 Для работы извещателя с приборами серии «**Яхонт-И**» при выпуске производителем устанавливается дополнительный резистор номинальным сопротивлением **2,0 кОм**.

При этом ток, потребляемый извещателем при срабатывании, составляет **11мА** при напряжении на извещателе 24,0В.

При осуществлении монтажа можно при необходимости сменить дополнительный резистор на номинал, обеспечивающий работу извещателя с другими приемными приборами.

2.13 Извещатель имеет функцию **встроенного контроля** работоспособности, при которой производится принудительный перевод извещателя из дежурного режима в режим срабатывания.

Срабатывание активируется следующим образом:

1) переводом в положение **ON** движка **№4 DIP**-переключателя при снятой крышке извещателя;

2) поднесением мощного магнита к наружной боковой поверхности корпуса между штуцерами (место поднесения см. ПРИЛОЖЕНИЕ А).

После снятия воздействия извещатель переводится обратно в дежурный режим.

2.14 Значение электрического сопротивления изоляции - не менее 20 МОм.

2.15 Значение электрической прочности изоляции - не менее 0,75 кВ.

2.16 Показатели надежности:

а) извещатель рассчитан на круглосуточную непрерывную работу;

б) средняя наработка на отказ в дежурном режиме - не менее 60000 ч;

в) средний срок службы - не менее 10 лет.

2.17 Габаритные размеры - не более 140х80х265мм без учета штуцеров и 230х80х265мм со штуцерами. Масса - не более 0,6кг.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки извещателей соответствует таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Наименование	Условное обозначение	Кол-во	Примечание
1.Извещатель ИП101 «Гранат-МД»	СПР.425212.001-01	10	Количество по согласованию
2.Руководство по эксплуатации	СПР.425212.001-01 РЭ	1	

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Извещатель представляет собой автоматическое термоэлектрическое устройство, осуществляющее электрическую и световую сигнализацию о превышении пороговой температуры срабатывания в месте его установки. Электрическая сигнализация осуществляется за счет увеличения тока потребления.

4.2 Общий вид извещателя приведен в **ПРИЛОЖЕНИИ А**.

Извещатель состоит из пластмассового корпуса **1**, крышки **3** со смотровым окном **4** и двух кабельных вводов со штуцерами **7**, с уплотнительными кольцами **6** и заглушками **9**. На внешнем конце штуцера трубная резьба **G1/2-В**. Внутри корпуса установлена плата **2** на одной стороне, которой установлены элементы электрической схемы, а на другой – клеммные колодки, светодиод и переключатель температуры срабатывания. На нижней погружной части корпуса установлен терморезистор **5**, имеющий защитное покрытие от воздействия агрессивной среды, и защищенный от механических повреждений пластмассовым колпачком **10**. Для монтажа на объекте извещатель имеет в средней части корпуса резьбу **M30x1,5** с контргайкой **8**. Крышка со смотровым окном крепится на колодке через резиновую прокладку четырьмя винтами М4.

4.3 Принцип действия извещателя основан на измерении сопротивления терморезистора, вычислении текущей температуры и скорости ее изменения, сравнении их с пороговыми значениями, и управлении выходным ключом, в случае превышения порога.

Схема выходного каскада извещателя приведена на рис. 4.1.

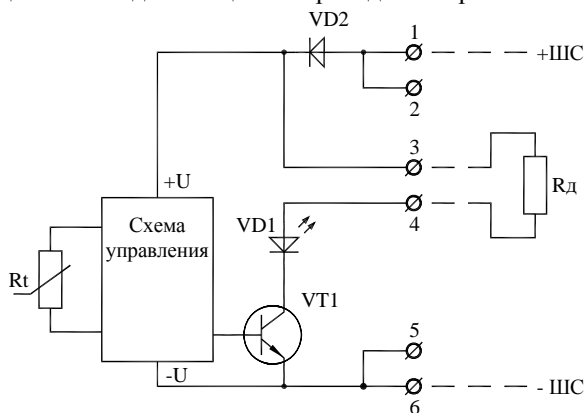


Рис. 4.1.

Питание извещателя осуществляется через контакты «1», «2», «5» и «6». На дублирующие контакты «1» и «2» подается плюс, а на дублирующие контакты «5» и «6» минус питающего напряжения шлейфа сигнализации.

К контактам «3» и «4» подключается дополнительный резистор R_d , задающий ток через извещатель в режиме срабатывания (см. п.п. 2.11, 2.12).

При превышении заданного порога по сигналу схемы управления транзисторный ключ VT1 подключает параллельно шлейфу сигнализации цепь, состоящую из последовательно соединенных светодиода VD1 и дополнительного резистора R_d .

5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

5.1 Извещатель имеет вид взрывозащиты – «Искробезопасная электрическая цепь i » и соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10. Маркировка взрывозащиты «ExiaПВТ6».

5.2 Взрывозащищенность извещателя обеспечивается его обязательным включением только в искробезопасные цепи – шлейфы сигнализации взрывозащищенных приемно-контрольных приборов с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i ».

5.3 В соответствии с ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10 взрывозащищенность извещателя обеспечивается применением специальных конструктивных мер:

- ограничением максимальной площади проекции поверхности корпуса;
- ограничением внутренних емкости и индуктивности;
- ограничением максимального напряжения на внутренних емкостях;
- обеспечение необходимых электрических зазоров и путей утечки;
- ограничением максимальной температуры поверхности корпуса, определяемой максимальной рассеиваемой мощностью.

6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 При монтаже и эксплуатации извещателя должны соблюдаться требования следующих нормативных документов:

- ГОСТ Р 51330.13-99;
- гл. 7.3. ПУЭ;
- ПТЭЭП;
- ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00);
- настоящего руководства.

6.2 Перед монтажом извещатель должен быть осмотрен на отсутствие механических повреждений корпуса, наличие пломбы на плате, наличие маркировки взрывозащиты. После монтажа крышка извещателя должна быть закреплена четырьмя винтами и опломбирована.

6.3 В целях сохранения взрывозащищенности извещатель не подлежит ремонту у потребителя.

7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И РАБОТЫ

7.1 Схемы подключения извещателя в шлейф сигнализации приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

7.2 Установка извещателя производится на крыше резервуаров в посадочное отверстие с резьбой **M30x1,5**, а также в помещениях на потолке и стенах при помощи кронштейнов, уголков и т.п.

7.3 Для монтажа шлейфа сигнализации во взрывоопасной зоне следует использовать сигнальный кабель круглого сечения с медными жилами в резиновой или ПВХ оболочке с наружным диаметром от 8 до 10 мм.

Недопустимо во взрывоопасных зонах применение кабелей в полиэтиленовой оболочке.

7.4 Установку извещателя производить в следующей последовательности:

- отвернуть четыре винта крепления крышки (поз. **3 ПРИЛОЖЕНИЯ А**), снять ее, поддев острым предметом, и проверить наличие заводской пломбы на одном из крепежных винтов платы;
- ввернуть извещатель в посадочное отверстие и законтрить контргайкой (поз. **8 ПРИЛОЖЕНИЯ А**);
- установить требуемую температуру срабатывания при помощи DIP переключателя (поз. **14 ПРИЛОЖЕНИЯ А**) в соответствии с п. 2.4 настоящего РЭ;
- при необходимости заменить подключенный к контактам «3», «4» (поз. **13 ПРИЛОЖЕНИЯ А**) дополнительный резистор (см. п. 2.12 и ПРИЛОЖЕНИЕ Б);
- вывернуть штуцера и вынуть заглушки и уплотнительные кольца (поз. **6, 7, 9 ПРИЛОЖЕНИЯ А**);
- продеть кабель через штуцера и резиновые кольца (штуцера в комплекте предназначены для трубной проводки (наружная резьба **G 1/2-B**));
- соблюдая полярность в соответствии с п. 4.3 и ПРИЛОЖЕНИЕМ Б подключить жилы вводного и выводного кабелей к контактам «1», «5» и «2», «6» клеммных колодок поз. **12 ПРИЛОЖЕНИЯ А**;

ПРИМЕЧАНИЕ. Для удобства монтажа в извещателе применены разъемные клеммы. Для отсоединения следует с небольшим усилием потянуть за клемму, а после подключения жил кабеля вставить клемму на место до защелкивания замка.

- завернуть штуцера в корпус извещателя до уплотнения кабеля по его внешней оболочке резиновыми кольцами и законтрить штуцера контргайками;
- включив приемно-контрольный прибор проверить его постановку в дежурный режим и индикацию извещателем дежурного режима в соответствии с п. 2.9 настоящего РЭ, а также срабатывание извещателя в соответствии с п. 2.13 настоящего РЭ и прием извещения приемно-контрольным прибором;
- установить крышку извещателя, завернуть винты М4 и опломбировать.

ВНИМАНИЕ! Во избежание нарушения герметичности корпуса извещателя и как следствие возможного отказа или ложного срабатывания следует строго соблюдать следующие условия монтажа:

- 1) допустимо использование кабеля только круглого сечения с наружным диаметром от 8 до 10 мм;**
- 2) штуцера кабельных вводов должны быть затянуты до полного уплотнения кабеля резиновыми кольцами;**
- 3) крышка корпуса должна до упора затягиваться винтами.**

7.5 По окончании монтажа всей системы проверить совместную работу извещателя и ППКП в соответствии с Руководством по эксплуатации на ППКП и настоящим документом.

При этом рекомендуется имитировать срабатывание извещателя поднесением мощного магнита (место поднесения см. ПРИЛОЖЕНИЕ А).

8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1 Маркировка извещателя соответствует чертежам предприятия-изготовителя и ГОСТ 26828.

8.2 На крышке извещателя нанесена маркировка, выполненная литьевым способом, и включающая следующие элементы:

- а) наименование «ИП101 «Гранат»;
- б) маркировка взрывозащиты «ExiaПВТ6»;
- в) товарный знак предприятия-изготовителя;
- г) знак соответствия Пожарной безопасности;
- д) знак соответствия Госстандарта России;
- е) степень защиты оболочки – IP67;
- ж) знак химстойкости – ХЗ.

8.3 На корпусе извещателя на бумажной табличке указан вариант исполнения «Гранат-МД» и заводской номер извещателя.

8.4 На внутренней стороне крышки корпуса извещателя указаны:

- а) вариант исполнения «Гранат-МД»;
- б) маркировка параметров взрывозащиты, предусмотренных ГОСТ Р 51330.10 и перечисленных в п.1.6;
- в) заводской номер, год выпуска (2 последние цифры) и квартал изготовления.

8.5 После монтажа извещателя на объекте крышка корпуса крепится винтами и пломбируется эксплуатирующей организацией.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Техническое обслуживание извещателя должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.16-99.

9.2 В процессе эксплуатации извещатели систематически должны подвергаться внешнему осмотру и проверке работоспособности.

При необходимости извещатель подвергается проверке температуры срабатывания по максимальному каналу, по методике п. 9.5.

9.3 При внешнем осмотре проверяется: индикация извещателем дежурного режима; отсутствие видимых механических повреждений элементов корпуса; наличие маркировки взрывозащиты; целостность пломбы; состояние уплотнения вводимого кабеля (при подергивании и прокручивании кабель не должен перемещаться и проворачиваться в узле уплотнений).

9.4 Проверка работоспособности производится путем имитации срабатывания извещателя при поднесении мощного магнита к наружной боковой поверхности его корпуса (место поднесения см. ПРИЛОЖЕНИЕ А).

9.5 Проверка температуры срабатывания по максимальному каналу производится после **демонтажа** извещателя следующим образом.

В соответствии со схемой рис.4.1, соблюдая полярность, подключить к извещателю через миллиамперметр источник постоянного тока с напряжением 24 В. Ток по прибору и световая индикация извещателя должны соответствовать п.2.9.

Резко, за время менее 20 сек (см. примечание), нагреть термочувствительный элемент до температуры, соответствующей **нижней** границе диапазона температур срабатывания для установленного класса в соответствии с таблицей 2.2. Например, для класса АЗ нагрев производится до температуры 64 (-1)°С.

При этом не должны измениться ток через амперметр и световая индикация извещателя.

Далее аналогичным образом нагреть термочувствительный элемент до температуры, соответствующей **верхней** границе диапазона температур срабатывания для установленного класса в соответствии с таблицей 2.2. Например, для класса А3 нагрев производится до температуры 76 (+1)°С.

При этом извещатель должен сработать. Ток должен увеличиться до величины определяемой величиной дополнительного резистора в соответствии с п.2.11 и должен непрерывно загореться светодиод.

Примечание.

1) При резком нагреве термoeлементa и установлении температуры за время не более 20 сек. не успевает сработать дифференциальный канал извещателя. Такой нагрев можно осуществлять, например, опусканием термoeлементa в нагретый до нужной температуры масляный термостат.

2) Дифференциальный канал может быть проверен только в специальных условиях.

9.6 Несоответствие извещателя методике п. 9.5 свидетельствует о его неисправности и может являться основанием для предъявления рекламации в период гарантийного срока эксплуатации.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1 Извещатели в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются всеми видами крытого транспорта на любые расстояния в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

10.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

10.3 Хранение извещателей в упаковке для транспортирования должно соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150. Воздух в помещении для хранения извещателя не должен содержать паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Извещатель пожарный тепловой ИП101 «Гранат-МД» заводские номера

соответствуют техническим условиям СПР.425212.001 ТУ и признаны годными к эксплуатации.

Дата выпуска _____

М.П.

Начальник ГТК

12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие извещателя требованиям технических условий СПР.425212.001 ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.2 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев с момента изготовления.

12.3 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с момента ввода извещателя в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с момента изготовления.

13 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

ООО «СПЕЦПРИБОР», 420029, г. Казань, а/я 89, ул. Сибирский тракт, 34
 Тел.: (843) 512-57-42, 512-57-43, 512-57-48 факс: (843) 512-57-49
 E-mail: info@specpribor.ru http://www.specpribor.ru

14 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

14.1 При отказе извещателя в течение гарантийного срока эксплуатации потребителем должен быть составлен акт о необходимости замены изделия и отправлен предприятию-изготовителю.

14.2 Все предъявленные рекламации регистрируются в табл. 14.1

Таблица 14.1

Дата и номер рекламационного акта	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Должность, фамилия и подпись ответственного лица	Примечание

15 СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВЫВАНИИ

15.1 Извещатели упаковываются вместе с настоящим эксплуатационным документом. В упаковку должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

наименование и условное обозначение изделия;
 количество извещателей;
 количество и тип приложенной документации;
 подпись или штамп ответственного за упаковывание.

15.2 Свидетельство об упаковывании.

Извещатель пожарный тепловой ИП101 «Гранат-МД» заводские номера

упакованы на предприятии-изготовителе согласно требованиям конструкторской документации.

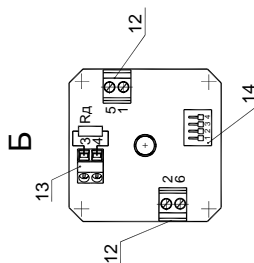
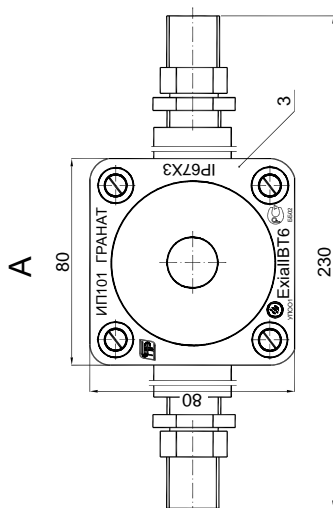
Дата упаковывания _____

Упаковывание произвел _____

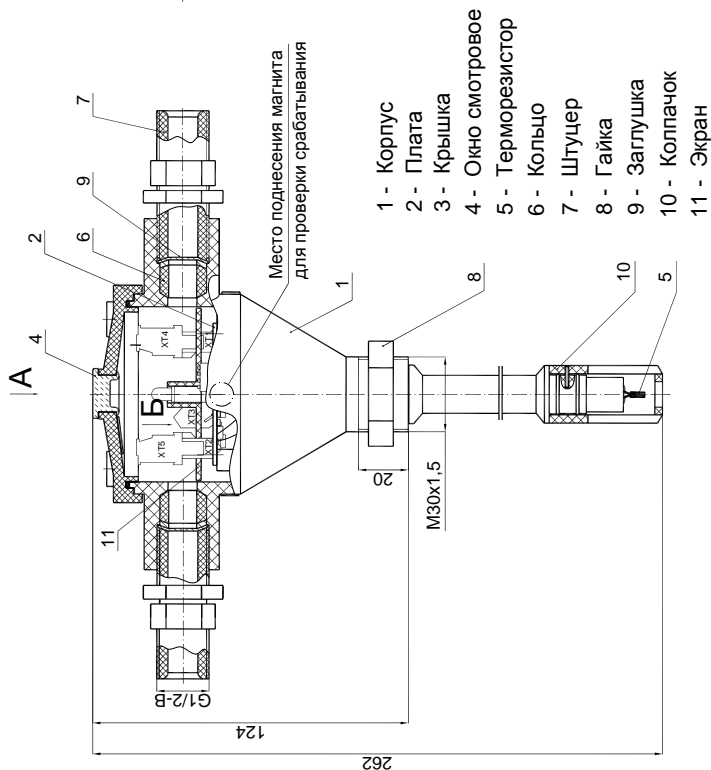
16 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Извещатель не содержит компонентов и веществ, требующих особых условий утилизации. Утилизация осуществляется в порядке, предусмотренном эксплуатирующей организацией.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



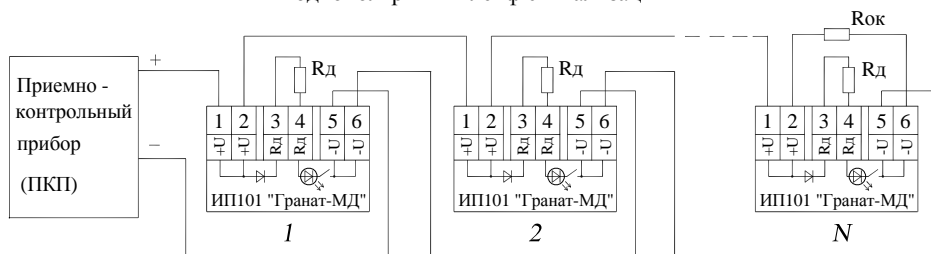
- 12 - клеммные колодки для подключения ШС
 13 - клеммная колодка для подключения Rd
 14 - DIP-переключатель для выбора порога



- 1 - Корпус
 2 - Плата
 3 - Крышка
 4 - Окно смотровое
 5 - Терморезистор
 6 - Кольцо
 7 - Штуцер
 8 - Гайка
 9 - Заглушка
 10 - Колпачок
 11 - Экран

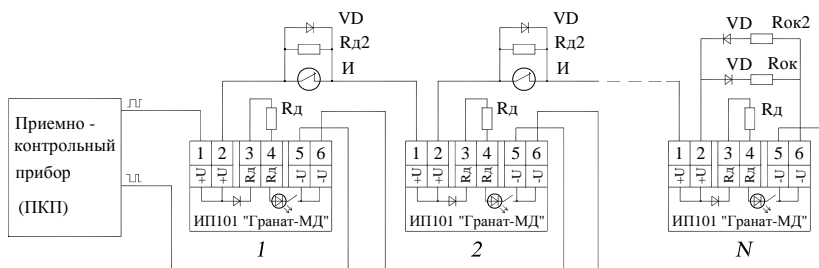
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема подключения извещателей ИП101 «Гранат-МД»
в однополярный шлейф сигнализации



Тип прибора «ПКП»	R_d	N_{max}	$R_{ок}$ для числа извещателей N
серия «Яхонт-И» (тип ШС - АКТИВ)	$2,0\text{кОм} \pm 5\%$	20	$8,2\text{кОм} \pm 5\%$ – для $N=2..7$ $10,0\text{кОм} \pm 5\%$ – для $N=8..15$ $12,0\text{кОм} \pm 5\%$ – для $N=16..20$
«Яхонт-4И» исп. 04 (тип ШС - АКТИВ)	$3,0\text{кОм} \pm 5\%$	20	$8,2\text{кОм} \pm 5\%$ – для $N=2..9$ $10,0\text{кОм} \pm 5\%$ – для $N=10..20$
«Сигнал-20П» тип ШС-1 (извещатели вне взрывоопасной зоны)	$3,0\text{кОм} \pm 5\%$	25	$4,7\text{кОм} \pm 5\%$ – для $N=2..15$ $5,6\text{кОм} \pm 5\%$ – для $N=16..25$

Схема подключения извещателей ИП101 «Гранат-МД»
в шлейф сигнализации со знакопеременным импульсным напряжением



«И» – пассивные (нетокопотребляющие) извещатели с нормально-замкнутыми контактами;

$R_{д2}$ – дополнительный резистор для пассивных извещателей;

$R_{ок2}$ – оконечный резистор для пассивных извещателей;

$R_{ок}$ – оконечный резистор для активных (токопотребляющих) извещателей;

VD – диоды типа КД521, 1N4148 и т.п.;

(номиналы резисторов и количество извещателей N выбираются исходя из типа прибора).