

**УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ УКРАИНЫ**

А.А. Деревянко, С.Н. Бондаренко, А.А. Антошкин,  
В.А. Дуреев, М.Н. Мурин

**ПРИМЕНЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ПРИБОРОВ  
ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ**

*Практическое пособие*

**Харьков 2007**

**Рецензенты:** Мищеряков Ю.В. – доцент кафедры системотехники Харьковского Национального университета радиоэлектроники, кандидат технических наук;

Уваров Ю.В. – начальник Научно-методического центра учебных заведений МЧС Украины, кандидат технических наук, доцент.

**Деревянко А.А., Антошкин А.А., Бондаренко С.Н., Дуреев В.А.,  
Мурин М.Н.**

**Применение** и эксплуатация приборов пожарной автоматики:

**П 75** Практическое пособие. – Х.: УГЗУ, 2007. – 205 с.

Практическое пособие предназначено для инспекторского состава гарнизонов МЧС Украины, инженерно-техническим состава организаций, которые выполняют работы по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию систем автоматической противопожарной защиты объектов. Кроме того, пособие может быть использовано в учебном процессе при изложении дисциплины "Пожарная и производственная автоматика", может быть полезным адъюнктам и преподавателям учебных заведений.

Пособие содержит сведения о наиболее распространенных современных приемно-контрольных приборах пожарной сигнализации. В нем обобщены основные технические характеристики, правила монтажа, обслуживания как отечественных, так и импортных приемно-контрольных приборов пожарной сигнализации. В таком виде пособие позволит обеспечить обучаемых и работающих первоочередной информацией о средствах пожарной автоматики.

УДК 614.8  
ББК 38.96 + 32.965.7

© А.А. Деревянко, А.А. Антошкин,  
С.Н. Бондаренко, В.А. Дуреев,  
М.Н. Мурин  
© УГЗУ, 2007

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	5
<b>Раздел 1. Организация размещения пожарных извещателей в защищаемом помещении</b> .....	6
1.1 Методика расчета установки пожарной сигнализации согласно ДБН В.2.5-13-98 "Пожарная автоматика зданий и сооружений" .....	7
1.2 Задача размещения ПИ как задача геометрического проектирования .....	14
1.3 Размещение извещателей в помещениях прямоугольной формы.....	15
1.4 Размещение извещателей в помещениях произвольной формы.....	17
1.5 Алгоритм решения задачи размещения извещателей в помещении произвольной формы .....	24
<b>Раздел 2. Приборы приемно-контрольные пожарные ЗАО "Алай"</b> .....	33
2.1 Прибор приемно-контрольный пожарный "Алай П-4" .....	33
2.2 Прибор приемно-контрольный пожарный "Алай П-8" .....	51
2.3 Прибор приемно-контрольный пожарный "Алай П-16" .....	67
<b>Раздел 3. Приборы приемно-контрольные пожарные МНПФ "Гамма"</b> .....	83
3.1 Прибор приемно-контрольный пожарный "Гамма-104" .....	83
3.2 Прибор приемно-контрольный пожарный "Гамма-116" .....	92
3.3 Прибор приемно-контрольный пожарный "Гамма-132" .....	104
3.4 Техническое обслуживание и устранение неисправностей ППКП МНПФ "Гамма".....	117
<b>Раздел 4. Комплекс пожарной сигнализации НПП "Меридиан"</b> .....	118
4.1 Назначение, состав и функциональные возможности системы "Фотон-А" .....	118
4.2 Технические характеристики системы "Фотон-А" .....	128
4.3 Подготовка и работа системы "Фотон-А" .....	136
<b>Раздел 5. Приборы приемно-контрольные пожарные ООО "Бучанский завод Веда"</b> .....	146
5.1 Прибор приемно-контрольный пожарный ППКП 019-2/60-2 (ППС-ЗМ) .....	146

5.2 Техническое обслуживание и устранение неисправностей ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М) .....	154
<b>Раздел 6. Приборы приемно-контрольные пожарные</b>	
<b>ОАО "СКБ Электромаш" .....</b>	<b>155</b>
6.1 Прибор приемно-контрольный пожарный "ВАРТА-1/2(4)"....	155
6.2 Прибор приемно-контрольный пожарный "ВАРТА-1/8" и приборы управления "ВАРТА-1/8-У1", "ВАРТА-1/8-У2" .....	170
6.3 Прибор приемно-контрольный пожарный, охранно-пожарный "ВАРТА-1/832" .....	171
<b>Раздел 7. Приемно-контрольные приборы РС560, РС510 .....</b>	<b>175</b>
7.1 Назначение, состав и функциональные возможности приемно-контрольных приборов РС-510, РС-560 .....	175
7.2 Клавиатуры SL-40 и РС500RK .....	177
7.3 Подготовка к работе и программирование приемно-контрольных приборов РС-510, РС-560 .....	178
7.4 Монтаж, проверка работы и техническое обслуживание .....	183
<b>Раздел 8. Техническое содержание установок пожарной сигнализации .....</b>	<b>185</b>
<b>Литература.....</b>	<b>190</b>
<b>Приложения .....</b>	<b>193</b>

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на рынке Украины имеется большое количество сертифицированных технических средств и систем пожарной сигнализации (ПС) как отечественных, так и зарубежных производителей.

Знание технических характеристик и возможностей элементов ПС, а также принципов построения и особенностей их эксплуатации позволяет проектировщикам систем ПС заранее выбрать необходимое оборудование без избыточности его функциональных возможностей, что позволит снизить стоимость таких систем.

В процессе работы проектировщики установок ПС весьма часто сталкиваются с необходимостью размещения оборудования в помещениях непрямоугольной формы, имеющих выступы, повороты, карманы и др. Всякие отклонения от прямоугольной формы могут существенно влиять на количество и геометрическое размещение пожарных извещателей (ПИ), а в итоге и на требования к выбору соответствующего оборудования ПС.

В свою очередь, правильность выбора оборудования ПС во многом определяет эффективность работы установки пожарной автоматики (ПА), которая определяется работой каждого из составляющих ее элементов, качеством проектных решений и монтажа, правильности эксплуатации и соответствующего технического обслуживания.

Существующие в настоящее время нормативные требования не всегда позволяют автоматизировать геометрическое проектирование в таких случаях с помощью простых алгоритмов. Это вызывает значительные сложности при проектировании систем ПА.

В связи с этим, авторы учебного пособия выполнили исследования, результаты которых позволяют осуществлять проектирование установок и систем пожарной сигнализации для помещений, имеющих неправильную геометрическую форму. Подходы и используемые принципы геометрического моделирования позволяют формализовать эту процедуру, что может быть использовано при разработке автоматизированных систем проектирования для размещения ПИ.

В данной работе рассмотрены приборы отечественного производства, которые нашли широкое применение на объектах и продолжают совершенствоваться и выпускаться. Подходы к использованию импортных пожарных приемно-контрольных приборов (ППКП), с точки зрения эксплуатации и монтажа, практически не отличаются, поскольку должны отвечать требованиям тех нормативных документов, на которые авторы опирались при создании данного пособия.

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ В ЗАЩИЩАЕМОМ ПОМЕЩЕНИИ

Современные рыночные отношения диктуют свои условия и в связи с этим многие строительные объекты приходится перепрофилировать или отстраивать заново. В соответствии с действующей нормативной базой возведение нового или капитальное обновление старого объекта предполагает создание или обновление системы автоматической противопожарной защиты. Обновление автоматической противопожарной защиты предполагает совершенствование не только автоматических установок пожаротушения, но и систем пожарной сигнализации (СПС).

СПС – это совокупность технических средств, установленных на защищаемом объекте для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде информации о пожаре, оповещения о пожаре и выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технических устройств.

Чувствительным элементом СПС, позволяющим обнаружить факт возникновения пожара, является пожарный извещатель (ПИ). Эффективность работы СПС во многом зависит от "качества" расстановки ПИ в защищаемом помещении.

Из всего разнообразия существующих ПИ целесообразно выделить большую группу автоматических точечных ПИ. Точечные ПИ, как правило, располагаются на потолке защищаемого помещения и зона, контролируемая таким извещателем, представляет собой круг некоторого радиуса  $R_{\text{контр}}$ , с максимальной чувствительностью в центре, представляющем собой круговую проекцию радиуса  $r$  ПИ на пол помещения, и уменьшением чувствительности по мере удаления от него.

Время обнаружение пожара системой автоматической противопожарной защиты напрямую зависит от количества извещателей установленных в помещении. Однако их заведомо избыточное количество существенно повышает общую стоимость системы. Поэтому и проектная организация, и заказчик заинтересованы в снижении количества извещателей, при условии своевременного обнаружения пожара системой автоматической противопожарной защиты

В настоящее время размещение ПИ регламентируется [1], где в зависимости от типа ПИ (тепловой, дымовой), высоты защищаемого

помещения и выбранной схемы размещения (квадратная или треугольная) определяются максимальные расстояния между ПИ и ПИ и стеной помещения, т. е. решается задача регулярного решетчатого покрытия.

Другие существующие методики [2, 6, 7, 8, 9], также предлагают представить рассматриваемую задачу, как задачу создания регулярного решетчатого покрытия.

Следует отметить, что регулярные покрытия вообще, и решетчатое, в частности, дают точное решение лишь для бесконечных областей [3].

В отличие от работ, где за приоритетные исходные данные берется геометрическая конфигурация помещений и зон, контролируемых ПИ, в работах [4, 5] задача размещения ПИ рассматривается, в первую очередь, с точки зрения теории горения и распространения пожара (ТГРП). В качестве исходных данных, в этом случае, выступают характеристики веществ и материалов, обращающихся в помещении. При этом вводится ряд коэффициентов и величин, значение которых обусловлено физико-химическими свойствами конкретных материалов, что делает создание универсальной методики размещения ПИ более трудоемким, однако и более точным.

Следует отметить, что учет рекомендаций, приведенных в данных работах, требует значительного увеличения количества исходных данных о характеристиках используемых веществ и материалов, а также условий развития пожара в помещениях различного типа. В конечном итоге, это тоже не даст точного решения, так как предлагается регулярное решение задачи.

### **1.1 Методика расчета установки пожарной сигнализации согласно ДБН В.2.5-13-98 "Пожарная автоматика зданий и сооружений"**

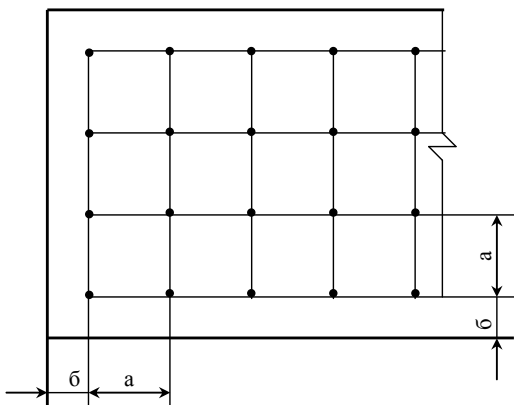
Размещение пожарных извещателей на плане помещения регламентируется требованиями [1], раздел 1.6 "Установки пожарной сигнализации". При защите помещения точечными ПИ, их рекомендуется располагать по схемам квадратного или треугольного размещения.

Необходимо сравнить паспортные данные контролируемой площади выбранного ПИ со значением площади, которая задана в [1] (табл. Л.1, Л.3), с учетом высоты защищаемого помещения. Для дальнейших расчетов использовать меньшие значения контролируемой площади.

### 1.1.1 Методика расчета расположения ПИ по схеме прямоугольного размещения

Расчет расположения ПИ по прямоугольной схеме размещения, следует проводить в следующей последовательности.

1. Определить расстояний между ПИ и стенкой (рис. 1.1).



**Рис. 1.1 – Схема квадратного размещения извещателей:**

$a$  – расстояние между извещателями;  $b$  – расстояние от стены до извещателя

Для ПИ пламени защищаемую площадь можно определить из радиуса  $R$  площади пола, учитывая технические характеристики ПИ:

$$R = h \cdot \operatorname{tg} \alpha , \quad (1.1)$$

где  $\alpha$  – половина угла обзора ПИ, [град];

$h$  – высота установки ПИ.

Тогда площадь  $S_{\text{контр1}}$ , [м<sup>2</sup>], которая контролируется ПИ пламени:

$$S_{\text{контр1}} = \pi \cdot R^2 , \quad (1.2)$$

где  $R$  – радиус основы конуса (чувствительная зона ПИ пламени).

Для других видов ПИ (тепловых и дымовых) значение  $a_1$  – максимального расстояния между ПС, определяется с учетом значения площади  $S_{\text{контр1}}$ , исходя из того, что эта площадь есть круг:



$$a_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot S_{\text{контр1}}}{\pi}}. \quad (1.3)$$

Определить значение  $b_1$  – максимального расстояния от ПС до стены помещения, которое защищается, с учетом того, что оно равняется половине расстояния между ПС для квадратной схемы размещения:

$$b_1 = a_1 / 2. \quad (1.4)$$

В соответствии с [1] таблицами Л.1 или Л.3 определить:

$a$  – максимальное значение расстояния между пожарными извещателями;

$b$  – максимальное значение расстояния между пожарными извещателями и стеной помещения;

$S_{\text{контр}}$  – площадь, контролируемая одним извещателем.

Сравнить значение  $a$ ,  $b$ ,  $S_{\text{контр}}$  с  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $S_{\text{контр1}}$  и для дальнейших расчетов использовать меньшие значения.

2. Нанести на план помещения угловые извещатели в соответствии с полученным значением максимального расстояния от извещателя до стены и определить  $L_1$  и  $L_2$  – расстояния между ними:

$$L_1 = A - 2 b_1, \quad (1.5)$$

$$L_2 = B - 2 b_1. \quad (1.6)$$

где:  $A$  – длина защищаемого помещения;

$B$  – ширина защищаемого помещения.

3. Определить  $M$  – количество промежутков между рядами извещателей при установке их по прямоугольной схеме:

$$M = L_1 / a_1. \quad (1.7)$$

Значения  $M$  округлить в большую сторону к целому числу.

4. Определить  $N$  – количество промежутков между извещателями в ряду при их установке по прямоугольной схеме:

$$N = L_2 / a_1. \quad (1.8)$$

Значения  $N$  округлить в большую сторону к целому числу.

5. Определить расстояние между извещателями в ряду:

$$n = L_2 / N. \quad (1.9)$$

6. Определить расстояние между рядами:

$$m = L_2 / M. \quad (1.10)$$

7. Нанести извещатели на план помещения в соответствии с размерами, полученными в п. 7 и п. 8, и условными обозначениями.

8. Определить количество ПИ  $N_{\text{ПИ}}$  в защищаемом помещении:

$$N_{\text{ПИ}} = (M + 1)(N + 1)$$

Наличие в защищаемом помещении перекрытий или выступающих частей высотой  $h$  [м], влияет на размещение ПИ следующим образом (табл. 1.1.):

Таблица 1.1

1	$h < 0,15$	Наличие перекрытий на размещение ПИ не влияет
2	$0,15 \leq h < 0,20$	Наличие перекрытий снижает расстояние между ПИ на 15 %
3	$0,20 \leq h \leq 0,39$	Наличие перекрытий снижает расстояние между ПИ на 25 %
4	$0,4 \leq h$	Наличие перекрытий приводит к тому, что каждый отсек помещения необходимо рассчитывать как отдельное помещение

Для учета влияния перекрытий на размещение ПИ (табл. 1.1) необходимо:

– в случае 2 необходимости добавить в (1.5 – 1.8) коэффициент 0,85:

$$L_1 = A - 2 b_1 \times 0,85; \quad M = L_1 / (a_1 \times 0,85);$$

или в зависимости от положения перекрытий

$$L_2 = B - 2 b_1 \times 0,85; \quad N = L_2 / (a_1 \times 0,85);$$

– в случае 3 необходимости добавить в (1.1 – 1.4) коэффициент 0,75:

$$L_1 = A - 2 b_1 \times 0,75; \quad M = L_1 / (a_1 \times 0,75);$$

или в зависимости от положения перекрытий

$$L_2 = B - 2 b_1 \times 0,75; \quad N = L_2 / (a_1 \times 0,75).$$

### 1.1.2 Методика расчета расположения ПИ по схеме треугольного размещения

При расчетах ПС в помещениях не прямоугольной формы, или имеющих различные выступы, закругления, дополнительные углы или «карманы», подхода о прямоугольном размещении ПИ не достаточно.

В таких помещениях необходимо производить расчеты ПС иными методиками, позволяющими учесть особенности каждого участка и разместить элементы ПС с заданными требованиями.

Одной из таких методик является расчет расположения ПИ по схеме треугольного размещения (рис. 1.2).

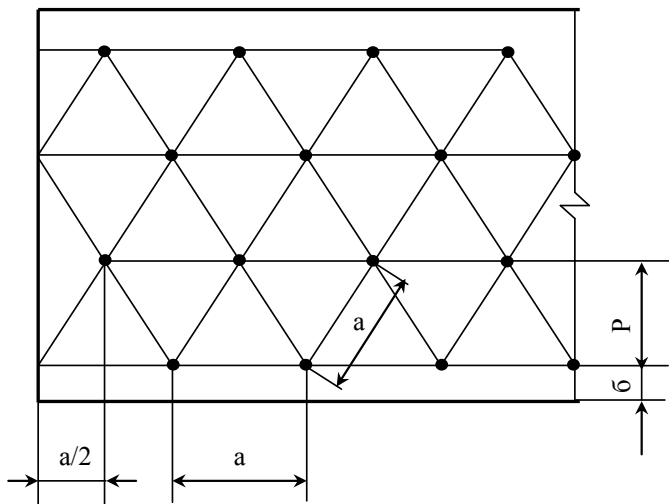


Рис. 1.2 – Схема треугольного размещения извещателей

Данный расчет расположения ПИ следует проводить в следующей последовательности.

1. Определить количество рядов ПИ:

$$n_p = \frac{B + b}{3b}, \quad (1.11)$$

где  $n_p$  – количество рядов ПИ.

Значение  $n_p$  округлить в большую сторону к целому числу  $n'_p$ .

2. Вычислить расстояние от ПИ до стены:

$$b' = \frac{B}{3 \cdot n'_p - 1}. \quad (1.12)$$

3. Вычислить количество ПИ в ряду:

Для несимметричной схемы расположения:

$$n_A = \frac{A}{a} + 0,5. \quad (1.13)$$

Для симметричной схемы расположения:

$$n_A = \frac{A}{a}, \quad (1.14)$$

где  $n_A$  – количество ПИ в ряду.

Значение  $n_A$  округлить в большую сторону к целому числу  $n'_A$ .

### **1.1.3 Выбор и расчет количества приемо-контрольных приборов пожарной сигнализации**

Выбор приемо-контрольных приборов пожарной сигнализации (ПКП ПС), ведется согласно требованиям [1] в следующей последовательности.

1. Определение ограничений относительно защиты одним шлейфом сигнализации нескольких помещений.

2. Выбор марки ПКП ПС согласно совместимости относительно избранного извещателя с помощью Каталога.

3. Определение необходимого количества шлейфов для защиты каждого из помещений в пределах одного этажа.

4. Определить количество шлейфов  $P_1$ , которое необходимо для защиты каждого этажа:

$$P_1 = \sum_{i=1}^n p_i . \quad (1.15)$$

5. Определить количество шлейфов сигнализации  $P_2$  необходимое для защиты всего здания:

$$P_2 = \sum_{i=1}^m P_{i1} . \quad (1.16)$$

6. Определить необходимую емкость ПКП ПС из учета 10 % резервного запаса емкости шлейфов:

$$P_{\text{общ}} = 1,1 \cdot P_2 . \quad (1.17)$$

7. Выбрать тип и определить общее количество ПКП.

#### **1.1.4 Расчет максимально допустимого количества ПИ в одном шлейфе**

Для обеспечения нормальной токовой нагрузки в шлейфе ПКП, необходимо выполнение следующего условия:

$$N_{C1} \cdot I_{C1} + N_{C2} \cdot I_{C2} + \dots \leq I_{\text{СМАКС}}, \quad (1.18)$$

где:  $N_{C1}, N_{C2}$  и т. д. – количество активных ПИ;

$I_{C1}, I_{C2}$  – токи потребления активных ПИ;

$I_{\text{С МАКС}}$  – максимально допустимый суммарный ток потребления всех ПИ в одном шлейфе.

Опыт эксплуатации приемо-контрольных приборов показал, что для обеспечения их работы в условиях влияния электромагнитных препятствий, а также в моменты включения или кратковременных перерывах напряжение питания, не рекомендуется нагружать шлейфы более чем на 70÷80 % от  $I_{\text{СМАКС}}$ .

Максимальное количество безадресных ПИ, подключенных к одному шлейфу, как правило, не превышает 50.

## 1.2 Задача размещения ПИ как задача геометрического проектирования

Задачу размещения ПИ можно рассматривать как задачу геометрического проектирования.

Анализ материалов по решению задач геометрического проектирования показал, что все решаемые задачи можно разделить на две группы: задачи размещения и задачи покрытия. Задаче покрытия, в качестве которой можно представить процесс размещения пожарных извещателей на плане помещения, в общем количестве задач оптимизационного геометрического проектирования уделялось значительно меньше внимания.

При решении задач покрытия, в зависимости от закономерностей покрытия, возникают задачи двух типов: регулярные [3, 10-12] и нерегулярные [3, 12-15].

Для того, чтобы решить задачу размещения пожарных извещателей, представим защищаемое помещение в виде некоторой произвольной области  $T_0$ , а зоны, контролируемые ПИ в виде покрывающих кругов  $T_i$  ( $i=1, \dots, m$ ) равного радиуса  $R_{\text{КОНТР}}$  (в пределах одной задачи радиусы одинаковые, в разных задачах могут быть разными), определяемого техническими характеристиками ПИ.

Тогда поставленная задача будет звучать следующим образом: необходимо заданную ограниченную область  $T_0$  полностью покрыть кругами заданного радиуса, т.е. чтобы любая точка этой области принадлежала хотя бы одному из точечных множеств  $T_1, T_2, \dots, T_m$ , а их количество было минимальным. Кроме того, учитывая требования нормативной литературы [1], должен выполняться ряд дополнительных ограничений.

Рассматривая задачу размещения ПИ как задачу покрытия, можно подойти к ее решению, как к решению задачи регулярного решетчатого покрытия, что часто делалось ранее, решение ее как нерегулярной задачи позволит получить более точное решение. Тем более, что проблема резкого удорожания прокладки шлейфов при нерегулярном размещении ПИ, как в случае с автоматическими установками пожаротушения, не стоит.

Таким образом, задачу размещения ПИ в защищаемом помещении можно рассматривать как задачу покрытия оптимизационного геометрического проектирования и в соответствии с классификацией задач покрытия она относится к классу нерегулярных задач.

Однако при проектировании систем автоматической противопожарной защиты наиболее часто встречающейся конфигурацией защищаемого помещения является прямоугольник. Поэтому сначала рассмотрим этот вариант.

### 1.3 Размещение извещателей в помещениях прямоугольной формы

Теоретико-множественная модель задачи покрытия имеет вид:

$$T_0 \subset \bigcup_{i=1}^n T_i \quad (1.19)$$

Условие (1.9) описывает покрытие области  $T$  кругами. В этом случае каждая точка области  $T_0$  принадлежит хотя бы одному из кругов  $T_1, T_2, \dots, T_n$ .

В нормативной литературе [1] приводится ряд ограничений на положение пожарных извещателей. Эти ограничения, применительно к задаче (1.9), могут быть сведены к следующим геометрическим ограничениям:

– расстояние от любой точки области  $T_0 = \{(x, y) \in R^2 \mid 0 \leq x \leq B, 0 \leq y \leq A\}$  до центра хотя бы одного круга  $T_i \in T$  должно быть не более  $R^* < R$ .

Тогда математическая модель поставленной задачи имеет вид:

$$\max_{p \in P} \min_{i \in I_n} \rho(t_i, p) \leq R^* ; \quad (1.20)$$

где  $\rho(t_i, p)$  – расстояние между точками  $t_i$  и  $p$ ;

$p = (p_x, p_y) \in T_0$ ;  $t_i = (x_i, y_i)$  – центр  $i$ -го круга;  $I_n = \{1, 2, \dots, n\}$ ;

– центры кругов, покрывающих область  $T$ , должны принадлежать области  $T_0$  и, более того, находиться на расстоянии не менее чем  $r$  до  $frT_0$ :

$$t_i \in T_0^*, I = 1, 2, \dots, n, \quad (1.21)$$

где  $T_0^* = \{(x, y) \in R^2 \mid r \leq x \leq B - r, r \leq y \leq A - r\}$ ;

$frT_0$  – граница области  $T_0$ ;

– центры любых двух кругов должны находиться на расстоянии не меньшем  $2r$ , т.е.:

$$\rho(t_i, t_j) \geq 2r, \quad i, j = 1, 2, \dots, n. \quad (1.22)$$

Таким образом, математическую модель задачи (1.19) с учетом (1.21, 1.22), можно представить в следующем виде:

$$n \rightarrow \min, \quad (1.23)$$

$$\max_{p \in T} \min_{i \in I_n} \rho(t_i, p) \leq R^*, \quad (1.24)$$

$$\rho(t_i, t_j) \geq 2r, \quad (1.25)$$

$$t_i \in T^*, \quad I_n = \{1, 2, \dots, n\}. \quad (1.26)$$

Решение задачи секционно-регулярного покрытия прямоугольника кругами сводится к решению двух задач покрытия прямоугольника секциями прямоугольной формы.

Функция цели этой задачи обладает теми же свойствами, что и функция цели задачи регулярного покрытия прямоугольника, исключая периодичность. В качестве метода решения задачи можно использовать, например, метод наложения сетки на области допустимых решений, что позволит осуществить двухэтапное решение задачи секционно-регулярного покрытия:

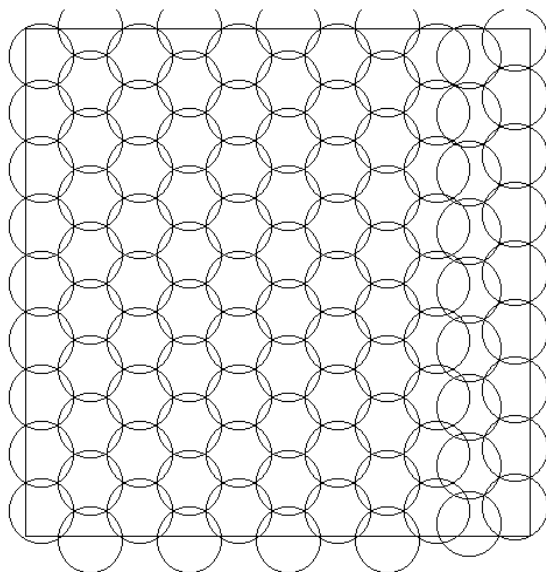
- решение ряда задач однородного регулярного раскроя секций размеров  $A \times h_k$ , где  $h_k$  – ширина  $k$ -й секции;
- выбор оптимальной комбинации секций.

На первом этапе для заданного числа кругов требуется определить максимально возможный размер секции, покрываемый заданным количеством кругов.

На втором этапе осуществим выбор оптимального набора секций. Функция цели в этом случае нетрадиционна, а именно: необходимо найти набор элементов минимального веса, обеспечивающих переполнение или, по крайней мере, полное заполнение области.

На рисунке 1.3 приводится решение задачи (1.23 – 1.26) покрытия прямоугольника размеров  $A = 100$ ,  $B = 100$ , кругами радиуса  $R = 6,5$  при использовании метода секционно-регулярного покрытия. Значение функции цели равно 103.





**Рис. 1.3 – Пример секционно-регулярного покрытия**

#### **1.4 Размещение извещателей в помещениях произвольной формы**

В работах [3, 18] приведена математическая модель задачи покрытия, моделирование которой основано на использовании аппарата  $\omega$ -функций [1]. Для вычисления значений  $\omega$ -функции требуются трудоемкие вычисления площадей геометрических объектов, которые, в общем случае, являются пересечениями кругов и многоугольников. Построение математических моделей задач покрытия на основе применения понятия  $\Phi$ -функций, впервые введенном в работе [19], позволяют значительно упростить алгоритмы решения задач покрытия.

Рассмотрим понятие  $\Phi$ -функции.

Пусть  $T_i(u_i) = \{X \in \mathbb{R}^2 \mid X = u_i + Y, Y \in T_i\}$ ,  $u_i = (x_i, y_i)$  – вектор параметров размещения объекта  $T_i$ ,  $i = 1, 2$ .

Определение 1. Непрерывная, всюду определенная функция  $\Phi: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^1$  называется  $\Phi$ -функцией объектов  $T_1(u_1)$  и  $T_2(u_2)$ , если она удовлетворяет следующим характеристическим свойствам:

$$\begin{aligned}
& \Phi(u_1, u_2) > 0, \text{ если } c/T_1(u_1) \cap c/T_2(u_2) = \emptyset, \\
\Phi(u_1, u_2) = 0, \text{ если } & \begin{cases} \text{int } T_1(u_1) \cap \text{int } T_2(u_2) = \emptyset, \\ \text{fr } T_1(u_1) \cap \text{fr } T_2(u_2) \neq \emptyset, \end{cases} \\
& \Phi(u_1, u_2) < 0, \text{ если } \text{int } T_1(u_1) \cap \text{int } T_2(u_2) \neq \emptyset, \quad (1.27)
\end{aligned}$$

где:  $c/T$ ,  $\text{int } T$ ,  $\text{fr } T$  – замыкание, внутренность и граница множества  $T$ .

Поверхность  $\gamma = \{(u_1, u_2) \in \mathbb{R}^4 : \Phi(u_1, u_2) = 0\}$  называется поверхностью 0-уровня  $\Phi$ -функции.

Определение 2.  $\Phi$ -функция называется нормализованной, если ее значения равны кратчайшим евклидовым расстояниям между объектами  $T_1(u_1)$  и  $T_2(u_2)$  при условии  $(u_1, u_2) \in G = \{(u_1, u_2) | \text{int } T(u_1) \cap \text{int } T(u_2) = \emptyset\}$ .

Значения  $\Phi$ -функции "различают" следующие ситуации:

- объекты  $T_1$  и  $T_2$  пересекаются, т.е.  $\text{int } T_1 \cap \text{int } T_2 = \emptyset$ ;
- объекты  $T_1 = c/T_1$  и  $T_2 = c/T_2$  не имеют общих точек, т.е.

$$T_1 \cap T_2 = \emptyset;$$

- объекты  $T_1$  и  $T_2$  касаются, т.е.  $\text{fr } T_1 \cap \text{fr } T_2 \neq \emptyset$ ; и  $\text{int } T_1 \cap \text{int } T_2 = \emptyset$ ;

$\Phi$ -функция зависит от взаимного положения объектов  $T_1$  и  $T_2$ , при этом значения этой функции дают численную оценку ситуаций а), б) и в). Кроме того, в случае а) значения этой функции являются "мерой" пересечения  $T_1$  и  $T_2$ , а в случае б) являются либо кратчайшими расстояниями, либо – оценкой расстояния между объектами  $T_1$  и  $T_2$ .

$\Phi$ -функция обладает следующими важными свойствами [20].

1. Согласно определения 1:

$$\Phi(u_1, u_2) = \Phi(u_1 - u_2, 0) = \Phi(0, u_2 - u_1), \quad \forall (u_1, u_2) \in \mathbb{R}^4.$$

2. Поверхность  $\gamma_{12} = \{u_2 \in \mathbb{R}^2 | \Phi(0, u_2) = 0\}$  конгруэнтна сумме Минковского [21]  $T_{12} = T_1(0) \oplus (-1)T_2(u_2)$  при условии отсутствия точных вхождений объектов  $T_1$  и  $T_2$ , т.е.

$$\gamma_{12} \cong \text{fr } T_{12} = \text{fr} \{X_1 - X_2 : X_1 \in T_1(0), X_2 \in T_2(u_2)\}.$$

Аналогично, используя  $T_{21} = T_2(0) \oplus (-1)T_1(u_1)$ , имеем

$$\gamma_{21} \cong \text{fr } T_{21} = \text{fr} \{X_2 - X_1 : X_2 \in T_2(0), X_1 \in T_1(u_1)\}.$$

Следует заметить, что множества  $\gamma_{12}$  и  $\gamma_{21}$  известны как годографы функций плотного размещения [22].

### 3. Поверхности

$$\{u \in \mathbb{R}^2 | \Phi(u, 0) = \alpha\} \text{ и } \{u \in \mathbb{R}^2 | \Phi(0, u) = \alpha\}$$

центрально симметричны для любого  $\alpha \geq 0$ , т.е.

$$v \in \{u \in \mathbb{R}^2 | \Phi(u, 0) = \alpha\} \Leftrightarrow -v \in \{u \in \mathbb{R}^2 | \Phi(0, u) = \alpha\}.$$

4. В частности, при  $\alpha = 0$  имеем

$$\gamma_{12} = \{u \in \mathbb{R}^2 | \Phi(u, 0) = 0\} = (-1)\{u \in \mathbb{R}^2 | \Phi(0, u) = 0\} = \gamma_{21}.$$

5. Если объекты  $T_1$  и  $T_2$  – центрально симметричные множества, то существует  $\Phi$ -функция такая, что  $\Phi(u, 0) = \Phi(0, u)$  для любого  $(u, 0), (0, u) \in G$ .

Основываясь на свойствах 1–5, рассмотрим  $\Phi$ -функции для объектов, которые будут использоваться в данном исследовании. Подробное описание способов построения  $\Phi$ -функций для различных пространственных форм двумерных объектов из набора  $\xi = \{C, R, H, K, C^*, R^*, H^*, K^*\}$ , где  $C$  – круг,  $R$  – прямоугольник,  $H$  – правильный многоугольник,  $K$  – выпуклый многоугольник,  $C^* = cl(\mathbb{R}^2/H)$ ,  $R^* = cl(\mathbb{R}^2/R)$ ,  $H^* = cl(\mathbb{R}^2/H)$ ,  $K^* = cl(\mathbb{R}^2/K)$  приведено в работе [23]. В качестве объектов  $T_0(u_0)$  и  $T_i(u_i)$  будем рассматривать следующие односвязные объекты:  $T_0(u_0) \in \{R, K\}$ ,  $T_i(u_i) \in \{C\}$ .

Пусть  $C_1$  и  $C_2$  – круги радиусов  $r_1$  и  $r_2$ . В дальнейшем будем использовать обозначение  $C_i(x_i, y_i)$ , когда центр (полюс) круга  $C_i$  находится в точке  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 1, 2$ . Тогда,  $\Phi$ -функцию кругов  $C_1(x_1, y_1)$  и  $C_2(x_2, y_2)$  можно представить в виде

$$\tilde{\Phi}_{12}(x_1, y_1, x_2, y_2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} - r_1 - r_2. \quad (1.28)$$

Значения функции  $\tilde{\Phi}_{12}(x_1, x_2, y_1, y_2)$  равны кратчайшим расстояниям между кругами  $C_1(x_1, y_1)$  и  $C_2(x_2, y_2)$ , в случае если

$C_1(x_1, y_1) \cap C_2(x_2, y_2) = \emptyset$ . Поэтому, согласно определению 2, можно утверждать, что данная функция – нормализованная  $\Phi$ -функция.

Более того, "мера" максимального пересечения кругов  $C_1(x_1, y_1)$  и

$C_2(x_2, y_2)$  равна  $-(r_1 + r_2)$ , поскольку  $\min \tilde{\Phi}_{12}(x_1, y_1, x_2, y_2) = -(r_1 + r_2)$ .

Далее рассмотрим  $\Phi$ -функцию круга  $C$  и объекта  $P^* = cl(R^2/P)$ , где  $P$  – прямоугольник длины  $2a$ , ширины  $2b$  и  $C$  – круг радиуса  $r \leq \min\{a, b\}$ .

Полюса объектов  $P^*$  и  $C$  расположены в центрах симметрии  $P$  и  $C$ . Параметры размещения объектов  $P^*$  и  $C$  обозначим  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .

Пусть  $A = a - r$ ,  $B = b - r$ . В этом случае кривая  $\gamma_{12}$  определяется границей  $T_{12} = P^*(0) \oplus (-1)C(u_2)$ , где

$$T_{12} = cl\left(\mathbb{R}^2 \setminus \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : -A \leq x \leq A, -B \leq y \leq B\}\right).$$

Тогда нормализованную  $\Phi$ -функцию объекта  $P^*(x_1, y_1)$  и круга  $C(x_2, y_2)$  можно представить так:

$$\Phi_{12}(x_1, y_1, x_2, y_2) = \min\{\chi_i(x_2 - x_1, y_2 - y_1), i = 1, 2, 3, 4\}, \quad (1.29)$$

где

$$\begin{aligned} \chi_1(x, y) &= -x + A, \quad \chi_2(x, y) = -y + B, \\ \chi_3(x, y) &= x + A, \quad \chi_4(x, y) = y + B. \end{aligned}$$

Построим  $\Phi$ -функцию круга  $C$  и объекта  $K^* = cl(R^2/K)$ , где  $K$  – выпуклый многоугольник, заданный последовательностью вершин  $v_i = (x_i, y_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $C$  – круг радиуса  $r$ . Полагаем, что радиус круга, вписанного в  $K^*$  не меньше радиуса  $r$ . Полюс объекта  $K^*$  – некоторая точка, принадлежащая  $\text{int } K$ . Параметры размещения объектов  $K^*$  и  $C$  обозначим  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .

Пусть  $g_i(x, y) = A_i x + B_i y + C_i = 0$  – уравнение прямой линии проходящей через вершины  $v_i$  и  $v_{i+1}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $v_{n+1} = v_1$ . В случае, если  $A_i = -(y_{i+1} - y_i)/d_i$ ,  $B_i = (x_{i+1} - x_i)/d_i$ ,  $C_i = (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i)/d_i$ , где  $d_i = \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2}$ , имеем  $g_i(x, y) > 0$  для всех  $(x, y) \notin K^*$ .

$$\text{Тогда, } \gamma_{12} = frD_0, \quad D_0 = \left\{ (x, y) : \tilde{g}_i(x, y) = A_i x + B_i y + \tilde{C}_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n \right\},$$

где  $\tilde{C}_i = C_i - r$ .

Нормализованную  $\Phi$ -функцию объекта  $K^*(x_1, y_1)$  и круга  $C(x_2, y_2)$  можно представить так:

$$\Phi_{12}(x_1, y_1, x_2, y_2) = \min \left\{ \tilde{g}_i(x_2 - x_1, y_2 - y_1), i = 1, 2, \dots, n \right\}. \quad (1.30)$$

Рассмотрим математическую модель задачи покрытия произвольной области кругами заданного радиуса  $R$  с дополнительными ограничениями.

Назовем соседними круги  $T_i(u_i), T_j(u_j)$ ,  $i, j \in I_n, i \neq j$ , для которых значения  $\Phi$ -функции не положительны, т.е.

$$\Phi_{ij}(u_i, u_j) \leq 0,$$

где  $\Phi_{ij}(u_i, u_j)$  – нормализованная  $\Phi$ -функция кругов  $T_i(u_i)$  и  $T_j(u_j)$ .

Назовем крайними круги  $T_i(u_i)$ , для которых выполняется условие  $T_i(u_i) \cap \text{fr}T_0(u_0) \neq \emptyset, i \in I_n$ , т.е.

$$-2R \leq \Phi_{0i}(u_0, u_i) \leq 0,$$

где  $\Phi_{0i}(u_0, u_i)$  – нормализованная  $\Phi$ -функция объекта  $cl(R^2 \setminus T_0(u_0))$  и круга  $T_i(u_i)$ .

Полагаем,

$r_0^+ < R$  – максимально допустимое расстояние между центрами крайних кругов и границей области покрытия  $T_0$ ;

$r_0^-$  – минимально допустимое расстояние между центрами крайних кругов и границей области покрытия  $T_0$ ;

$r^+$  – максимально допустимое расстояние между центрами соседних кругов  $T_i(u_i), T_j(u_j)$ ;

$r^-$  – минимально допустимое расстояние между центрами соседних кругов  $T_i(u_i), T_j(u_j)$ .

Пусть

$$\begin{aligned} \Lambda_{0i}^1(u_i) &= \Phi_{0i}(u_0, u_i) + (R - r_0^-), \\ \Lambda_{0i}^2(u_i) &= -\Phi_{0i}(u_0, u_i) - (R - r_0^+), \\ \Lambda_{0i}(u_i) &= \min \left\{ \Lambda_{0i}^1(u_i), \Lambda_{0i}^2(u_i) \right\}. \end{aligned}$$

Тогда, ограничение на минимально и максимально допустимые расстояния между центром крайнего круга  $T_i(u_i)$  и границей области покрытия  $T_0(u_0)$ , можно задать следующим образом:

$$\Lambda_{0i}(u_i) \geq 0. \quad (1.31)$$

Полагаем также,

$$\begin{aligned} \Lambda_{ij}^1(u_i, u_j) &= \Phi_{ij}(u_i, u_j) + 2(R - r^-), \\ \Lambda_{ij}^2(u_i, u_j) &= -\Phi_{ij}(u_i, u_j) + (r^+ - 2R), \\ \Lambda_{ij}(u_i, u_j) &= \min\{\Lambda_{ij}^1(u_i, u_j), \Lambda_{ij}^2(u_i, u_j)\}. \end{aligned}$$

Очевидно, что ограничение на максимально и минимально допустимые расстояния между центрами соседних покрывающих объектов  $T_i(u_i)$  и  $T_j(u_j)$  имеет вид

$$L_{ij}(u_i, u_j) \geq 0. \quad (1.32)$$

Тогда, математическую модель рассматриваемой задачи задачи покрытия, с учетом ограничений (1.21) и (1.22) можно представить

$$\min_{u \in D \subset \mathbb{R}^{2n}} k(u) = \min_{u \in D \subset \mathbb{R}^{2n}} \sum_{i=1}^n (\sigma_i'(u_i) + \sigma_i''(u_i)), \quad (1.33)$$

где

$$\begin{aligned} u &= (u_1, u_2, \dots, u_n) \in \mathbb{R}^{2n}, \\ \sigma_i'(u_i) &= \text{sign}(\Lambda_{0i}(u_i)), \\ \text{sign}(\Lambda_{0i}(u_i)) &= \begin{cases} 1, & \text{если } \Lambda_{0i}(u_i) \geq 0, \\ 0, & \text{если } \Lambda_{0i}(u_i) < 0, \end{cases} \\ \sigma_i''(u_i) &= \text{sign}(\Phi_{0i}(u_0, u_i)), \\ \text{sign}(\Phi_{0i}(u_0, u_i)) &= \begin{cases} 1, & \text{если } \Phi_{0i}(u_0, u_i) > 0, \\ 0, & \text{если } \Phi_{0i}(u_0, u_i) \leq 0, \end{cases} \end{aligned}$$

$$D = \left\{ \mathbf{u} \in \mathbb{R}^{2n} \mid \Lambda(\mathbf{u}) \geq 0 \right\}, \quad (1.34)$$

где

$$L(\mathbf{u}) = \min \{ L_0(\mathbf{u}), L^*(\mathbf{u}) \},$$

$$L_0(\mathbf{u}) = \Phi_{0T}(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_T),$$

$$L^*(\mathbf{u}) = \min \{ \max \{ L_{ij}(\mathbf{u}_i), \Phi_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j), i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j \} \},$$

$$\Phi(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_T) - \Phi\text{-функция объекта } T_0(\mathbf{u}_0) = cl(\mathbb{R}^2 \setminus \bigcup_{i=1}^n (\sigma_i(\mathbf{u}_i) \cdot T_i(\mathbf{u}_i)))$$

и области  $T_0(\mathbf{u}_0)$ ,  $\sigma_i(\mathbf{u}_i) = \sigma_i'(\mathbf{u}_i) + \sigma_i''(\mathbf{u}_i)$ .

Следуя определениям  $\omega$ -функции [3] и  $\Phi$ -функции [18], в случае, когда  $\text{int } T_i(\mathbf{u}_i) \cap \text{int } T_j(\mathbf{u}_j) \neq \emptyset$ , справедливо соотношение

$$\omega_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j) > 0 \Leftrightarrow \Phi_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j) < 0.$$

Поэтому, естественным является построение математической модели поставленной задачи покрытия с функцией цели – суммарная площадь перекрытий покрывающих объектов на основе использования  $\Phi$ -функций.

$$\begin{aligned} & \min_{\mathbf{u} \in D \subset \mathbb{R}^{2n}} \tilde{k}(\mathbf{u}) = \\ & = \min_{\mathbf{u} \in D \subset \mathbb{R}^{2n}} \left( - \sum_{i=1}^n (\sigma_{0i}(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_i) \cdot \Phi_{0i}(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_i)) - \sum_{j=1}^n \sum_{i>j=1}^n \sigma_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j) \cdot \Phi_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j) \right), \end{aligned} \quad (1.35)$$

где

$$\mathbf{u} = (\mathbf{u}_1, \mathbf{u}_2, \dots, \mathbf{u}_n) \in \mathbb{R}^{2n},$$

$$\sigma_{0i}(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_i) = \text{sign}(\Phi_{0i}(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_i));$$

$$\text{sign}(\Phi_{0i}(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_i)) = \begin{cases} 1, & \text{если } \Phi_{0i}(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_i) < 0, \\ 0, & \text{если } \Phi_{0i}(\mathbf{u}_0, \mathbf{u}_i) \geq 0; \end{cases}$$

$$\sigma_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j) = \text{sign}(\Phi_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j));$$

$$\text{sign}(\Phi_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j)) = \begin{cases} 1, & \text{если } \Phi_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j) < 0, \\ 0, & \text{если } \Phi_{ij}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j) \geq 0; \end{cases}$$

где

$$D = \{u \in R^{2n} | \Lambda(u) \geq 0\}.$$

Аналитический вид функций  $\Phi_{ij}(u_i, u_j)$ ,  $\Phi_{0i}(u_0, u_i)$  зависит от пространственной формы объектов покрытия и области покрытия, поэтому если покрывается кругами прямоугольная область, то следует использовать формулы (1.18) и (1.19), в случае задачи покрытия кругами выпуклой многоугольной области – формулы (1.18) и (1.20).

Заметим, что  $\Phi$ -функция  $\Phi(u_0, u_T)$  объекта  $T(u_T)$  и выпуклого многоугольника  $T_0(u_0)$ , строится на основе построения  $\Phi$ -функций объектов из набора  $\xi$ .

Предложенный подход к моделированию поставленной задачи покрытия можно распространить на случай кругов различных радиусов, а также различных сочетаний пространственных форм покрываемых объектов и области покрытия.

### 1.5 Алгоритм решения задачи размещения извещателей в помещении произвольной формы

Представим математическую модель поставленной задачи в виде:

$$\min_{Z \in D \subset R^{2n}} \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n (\omega_{ij}(Z_i, Z_j) + \omega_i^0(Z_0, Z_i)), \quad (1.36)$$

где  $\omega_{ij}(Z_i, Z_j)$  – функция, определяющая площадь взаимного перекрытия кругов  $T_i, T_j, i \neq j, i \in I_n, j \in I_n$ ;

$\omega_i^0(Z_0, Z_i)$  – функция, определяющая площадь взаимного перекрытия круга  $T_i, i \in I_n$  и области  $cl(R^2 / T_0)$ ;

$D = D_1 \cup D_2$  – область допустимых решений;

$D_1$  – множество, описывающее условие покрытия области  $T_0$  кругами  $T_i$ :  $T_0 \cap \left( \bigcup_{i=1}^n T_i \right) = T_0$ , следующим образом:

$$\max_{t=(t_x, t_y) \in T_0} \min_{i=1, 2, \dots, n} ((x_i - t_x)^2 + (y_i - t_y)^2 - R^2) \leq 0; \quad (1.37)$$



$D_2$  – множество, описывающее условия на минимально и максимально допустимые расстояния между центрами кругов и границей области покрытия.

При использовании рассматриваемого метода встает вопрос о нахождении множества точек допустимого расположения центров следующих покрывающих объектов относительно предыдущих, и определении значений функции цели.

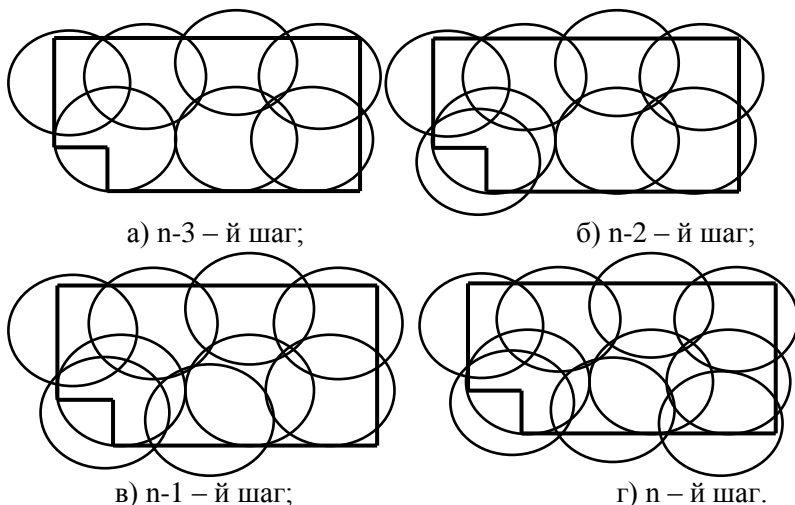
Для определения множества допустимых точек необходимо сформулировать правила их нахождения.

Правила для размещения следующих покрывающих объектов должны учитывать следующие замечания:

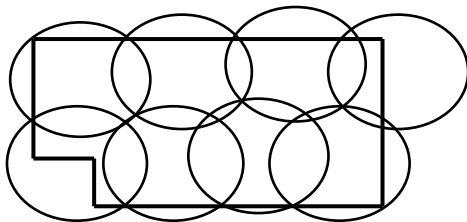
– площадь покрытия области  $T_0$  каждым из объектов  $T_i$  должна быть максимальной;

– значение  $\omega$ -функции должно быть минимальным;

– оставшаяся непокрытая область должна быть, по возможности, односвязной [3]. В случае если оставшаяся область будет многосвязной, подход к решению задачи будет аналогичный, однако конечное значение  $\omega$ -функции может резко возрасти, что снизит эффект использования рассматриваемого метода. На рисунках 1.4 и 1.5 приведены примеры решения задачи без учета последнего замечания и с ним соответственно.



**Рис. 1.4 – Пример 4-х последних шагов решения задачи без учета последнего замечания**



**Рис. 1.5 – Пример решения задачи с учетом последнего замечания**

Прежде чем подробно рассмотреть метод решения задачи покрытия области произвольной пространственной формы введем некоторые обозначения и представим в аналитическом виде некоторые дополнительные функции, которые участвуют в формировании функции цели поставленной задачи.

Пусть

$I_k = \{1, 2, \dots, k\}$  – индексное множество;

$i, j$  – номера кругов,  $i, j \in I_n$ ;

$W$  – значение функции цели;

$p_{il}$  –  $l$ -я точка пересечения границы  $i$ -го круга с границей непокрытой области, т.е.  $p_{il} \in fr T_i \cap fr \left( T_0 \setminus \bigcup_{k=1}^{i-1} T_k \right)$ ;

$K_i^*$  – множество точек  $p_{il}$  пересечения границы  $i$ -го круга с границей непокрытой области;

$L_i^* = \text{card} K_i^*$ ;

$K_i$  – множество точек  $p_{il}$  из множества  $K_i^*$ , удовлетворяющих ограничениям задачи (1), в дальнейшем – "опорных" точек;

$L_i = \text{card} K_i$ ,  $L_i \leq L_i^*$ ;

$\omega_j^{10}$  – значение  $\omega$ -функции  $T_0$  и  $T_j$  для  $l$ -й точки круга  $T_j$ ;

$\omega_{kj}^1$  – значение  $\omega$ -функции  $T_k$  и  $T_j$  для  $l$ -й точки круга  $T_j$ ;

$\chi_j^1$  – значение функции цели для  $l$ -й точки круга  $T_j$ ,

$\chi_j^1 = \sum_{k=1}^{j-1} \omega_{kj}^1 + \omega_k^{10}$ ;

$$\chi_j^1 = \sum_{k=1}^{j-1} \omega_{kj}^1 + \omega_k^{10};$$

$Z_j$  – множество, элементы  $\chi_j^1$  которого ранжированы по возрастанию.

Рассмотрим случай определения площади взаимного пересечения круга  $T_i$  с областью  $cl(R^2/T_0)$  по оси  $OX$  или  $OY$  (рис 1.6).

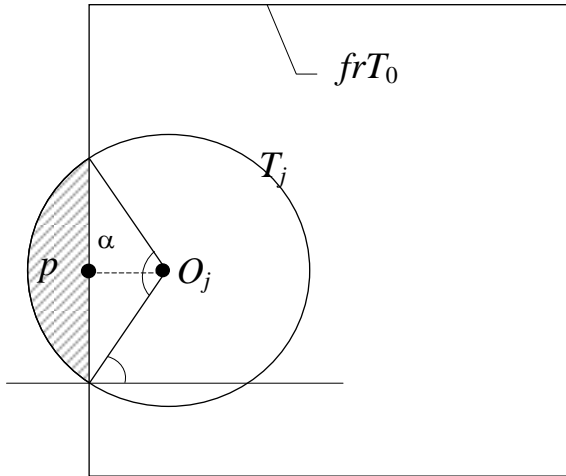


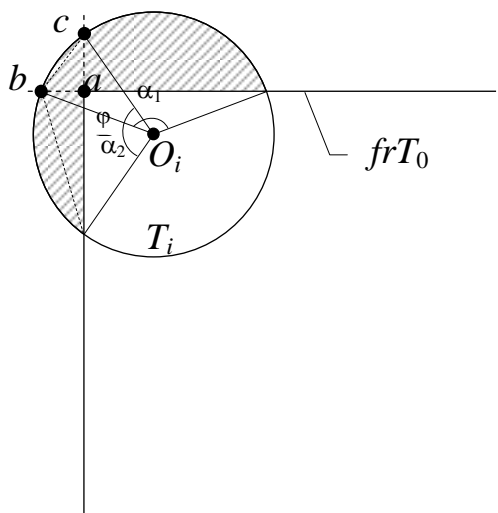
Рис. 1.6 – Пересечения круга  $T_i$  с областью  $cl(R^2/T_0)$  по оси  $OX$  или  $OY$

$$\omega_j^0(x_p, y_p, x_j, y_j) = \begin{cases} \frac{R^2}{2}(\alpha - \sin\alpha), & \text{если } 0 < \rho_{ij} < R; \\ 0, & \text{если } \rho_{ij} \geq R. \end{cases} \quad (1.38)$$

$\alpha = \arccos \frac{\rho_{pj}}{R}$ ,  $\rho_{pj} = \sqrt{(x_j - x_p)^2 + (y_j - y_p)^2}$ ,  $i = 1, \dots, m$ ,  $\rho_{pj}$  – расстояние между центром круга  $T_j$  и границей области  $T_0$ .

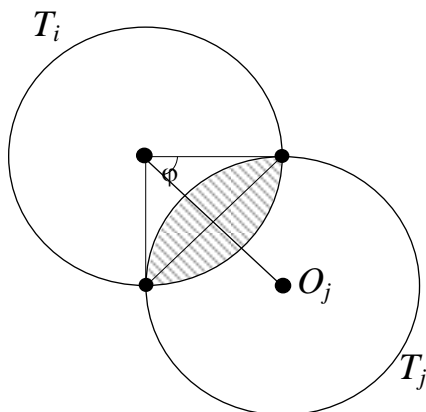
В случае если круг  $T_i$  пересекается с областью  $cl(R^2/T_0)$  по оси  $OX$  и  $OY$  одновременно, например, как показано на рис. 1.7, то следует использовать формулу вида

$$\omega_j^0 = \omega_j^{0\alpha_1} + \omega_j^{0\alpha_2} - (\omega_j^{0\phi} - \frac{1}{2}|(x_b - x_a)| \cdot |y_c - y_a|) \quad (1.39)$$



**Рис. 1.7 – Пересечение круга  $T_i$  с областью  $cl(R^2/T_0)$  по оси  $OX$  и  $OY$  одновременно**

Рассмотрим случай определения площади пересечения кругов  $T_i$  и  $T_j$  (рис. 1.8).



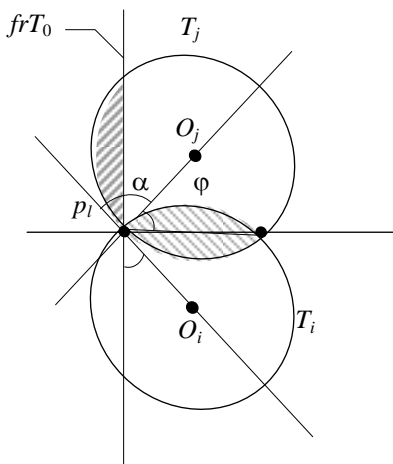
**Рис. 1.8 – Пересечение кругов  $T_i$  и  $T_j$**

$$\omega_{ij}(x_i, y_i, x_j, y_j) = \begin{cases} R^2(2\varphi - \sin 2\varphi), & \text{если } 0 \leq \rho_{ij} < 2R; \\ 0, & \text{если } \rho_{ij} \geq 2R. \end{cases} \quad (1.40)$$

где  $\rho_{ij} = \sqrt{(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2}$ ,  $\varphi = \arccos \frac{\rho_{ij}}{2R}$ ,

$\rho_{ij}$  – расстояние между центрами кругов  $T_i$  и  $T_j$ .

Пусть  $p_{il} \in \text{fr}T_i \cap \text{fr}T_0$ . Для нахождения точки постановки центра следующего круга  $T_j$ , такой, что функция цели достигает в этой точке своего минимума, необходимо провести прямую, проходящую через точку  $p_{il}$  и образующую угол  $\varphi$  с прямой, параллельной оси  $OX$  (рис. 1.9).



**Рис. 1.9 – Правило нахождения местоположения следующего объекта при взаимодействии двух кругов**

На данной прямой, на расстоянии  $R$  от точки  $p_{il}$  будет находиться искомая точка  $O_j$ .

Функция цели в этом случае имеет вид:

$$\chi_j^1 = R^2 \left( \frac{\pi}{2} + \alpha_0 - \frac{\sin 2\varphi}{2} - \cos(\varphi - \alpha_0) \right), \quad (1.41)$$

$$\chi_j^1 \Big|_{\varphi} = -R^2 (\cos 2\varphi + \sin(\alpha_0 - \varphi)) = 0,$$

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \varphi + \alpha_0, \quad 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}, \quad 0 \leq \alpha_0 \leq \frac{\pi}{2},$$

очевидно, что  $\varphi = \frac{\pi}{6} + \frac{\alpha_0}{3}$ .

Пусть  $p_{il} \in \text{fr}T_i \cap \text{fr}T_j$ . Для нахождения точки постановки центра  $O_j$  следующего круга  $T_j$ , такой, что функция цели достигает в этой точке своего минимума, необходимо провести биссектрису угла  $\varphi$ , образованного касательными к окружностям  $\text{fr}T_i$  и  $\text{fr}T_j$  в точке  $p_{il}$ .

На данной биссектрисе на расстоянии  $R$  от точки  $p_{il}$  будет находиться искомая точка  $O_j$ .

Рассмотрим случай пересечения трех кругов  $T_s, T_k, T_r, s, k, r \in I_m, m = m' + m''$ , такое, что выполняются условия  $\text{int}T_k \cap \text{int}T_r \neq \emptyset, \text{int}T_k \cap \text{int}T_s \neq \emptyset$  и найдется хотя бы по одной точке  $p_{il}$  и  $p_{il}''$  пересечения кругов  $T_k, T_s$  и  $T_k, T_r$  соответственно, которые находятся в некоторой окрестности радиуса  $\varepsilon = \frac{R}{2}$ .

Следующий круг  $T_j$  размещается таким образом (рис. 1.10), что его центр  $O_j$  имеет координаты

$$(x_j, y_j) = \frac{1}{2}(x' + x'', y' + y'') + \frac{2\sqrt{4R^2 - (x' - x'')^2 - (y' - y'')^2} \cdot (y' - y'', x'' - x')}{\sqrt{(x' - x'')^2 + (y' - y'')^2}}, \quad (1.42)$$

где  $x', y',$  и  $x'', y''$  – координаты точек  $p_{il}'$  и  $p_{il}''$  соответственно.

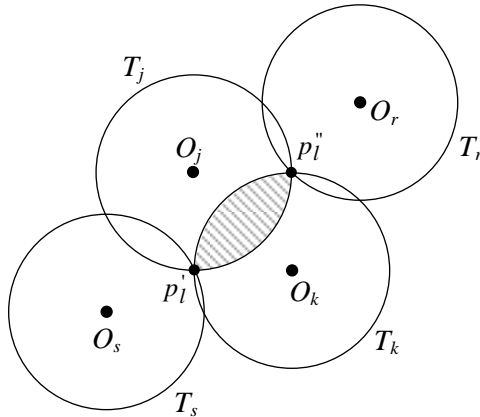
После перебора всех возможных допустимых точек для всех  $i \neq j = 1, \dots, m$  и нахождения соответствующего минимального значения  $\omega$ -функции, будет получен локальный минимум задачи с набором параметров размещения покрывающих объектов.

Рассмотрим пошаговый алгоритм решения задачи непосредственно.

Шаг 1. Полагаем  $i = 0, K_0^* = \{(0,0)\}; K_0 = \{(0,0)\}; L_0 = 1; W_0 = 0;$

$$U_0 = \{(x_0 + R \frac{\sqrt{2}}{2}, y_0 + R \frac{\sqrt{2}}{2})\}, N_0 = 1.$$

Шаг 2. Полагаем  $i = i + 1$ . Для каждой точки  $v_{il} \in U_i, l = 1, 2, \dots, L_0$  вычисляем функцию цели  $\chi_j^l$  по формуле (1.31). В случае  $j = 1$  функция цели вычисляется по формуле (1.30).



**Рис. 1.10 – Правило нахождения местоположения следующего объекта при взаимодействии трех кругов**

Ранжируем множество значений  $\chi_j^l$  по возрастанию. В результате, получаем множество  $Z_j = \{\chi_j^{i_1}, \chi_j^{i_2}, \dots, \chi_j^{i_{N_j}}\}$ .

Шаг 3. Полагаем  $l := i_1$ .

Шаг 4. Проверяем на связность множество вида  $T_0^{j1} = T_0 \setminus \left( \bigcup_{q=1}^i T_q \cup T_j^l \right)$ , где  $T_j^l = T_j(v_{jl})$ .

Шаг 5. Если множество  $T_0^{j1}$  – связно, то переходим к шагу 6. Если  $l = L_i$  – переходим к шагу 6. Иначе полагаем  $l := l + 1$  и переходим к шагу 4.

Шаг 6. Размещаем  $T_j$  таким образом, что центр  $O_j$  находится в точке  $v_{il}$ . Полагаем  $W = W + \chi_j^l$ . Формируем множества  $K_j^*, K_j$ ;  $K_j^* = K_j^* \setminus \{p_{il}\} \cup \{\{p_{jq}\}_{q=1}^i\}$ , где  $p_{jq}$  – точка пересечения  $T_j$  с областью

$$\text{fr}T_j \cap \text{fr}(T_0 \setminus \left(\bigcup_{k=1}^i T_k\right)), K_j^* = (K_i \cup (\text{fr}T_j \cap \text{fr}(T_0 \setminus \left(\bigcup_{k=1}^i T_k\right))) \setminus p_{il}, L_j^* = \text{card}K_j^*.$$

Формируем множество  $K_j$ , исключая точки, не удовлетворяющие ограничениям задачи,  $\text{card}K_j = L_j$ .

Формируем множество  $U_j$  центров  $O_j$  допустимой постановки кругов  $T_j$ ,  $\text{card}U_j = N_j$ . Если  $N_j = 0$ , переходим к шагу 8.

Шаг 7. Полагаем  $i = j$ . Переходим к шагу 2.

Шаг 8. Заканчиваем работу алгоритма.

Использование предлагаемого метода позволяет уменьшить количество извещателей в некоторых случаях более чем на 15%.



## РАЗДЕЛ 2. ПРИБОРЫ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ЗАО "АЛАЙ"

ЗАО "Алай" основано в 1992 году как предприятие, ориентированное на разработку, производство, реализацию и обслуживание охранных и пожарных систем, систем защиты периметра и контроля доступа.

В настоящее время политика компании направлена на разработку, производство и монтаж интегрированных систем безопасности.

### 2.1 Прибор приемно-контрольный пожарный "Алай П-4"

#### 2.1.1 Назначение, характеристики ППКП "Алай П-4"

ППКП "Алай П-4" (рис. 2.1) предназначен для контроля состояния 4 шлейфов пожарной сигнализации, выработки сигналов о возникновении пожара или неисправности, выдачи тревожных извещений и команд о пожаре, аварии, несанкционированном вскрытии на устройства оповещения и ПЦН, а также включения цепей управления установками пожаротушения, дымоудаления и отключения системы вентиляции объекта.

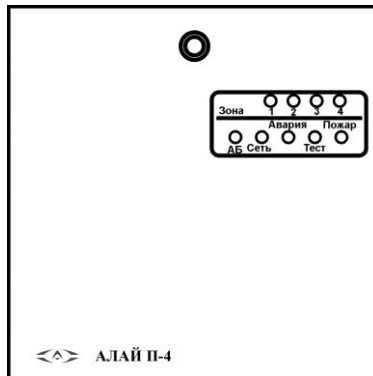


Рис. 2.1 – ППКП "Алай П-4"

ППКП "Алай П-4" рассчитан на непрерывную круглосуточную работу. В приборе предусмотрена установка и автоматическая подзарядка аккумуляторной батареи номинальным напряжением 12 В, максимальной емкостью 3,2 А·ч. Основные характеристики ППКП "Алай П-4" приведены в таблице 2.1.

Основными режимами работы ППКП "Алай П-4" являются:

– "ДЕЖУРНЫЙ" – прибор находится в постоянной готовности к реагированию на сигнал о пожаре, неисправности или несанкционированном доступе;

– "ПОЖАР" – прибор реагирует на наличие сигнала о пожаре;

– "НЕИСПРАВНОСТЬ" (АВАРИЯ) – прибор реагирует на наличие короткого замыкания или обрыва в шлейфе сигнализации (зоне);

– "ТЕСТ" – проверка работоспособности ППКП;

– "КНД" – контроль несанкционированного доступа к органам управления.

ППКП обеспечивает защиту от несанкционированного доступа внутрь корпуса. При несанкционированном вскрытии ППКП (взломе крышки) включается звуковая и световая сигнализация и выдается извещение (в т. ч. на ПЦН) путем размыкания контактов реле "АВАРИЯ".

Таблица 2.1 – Характеристики ППКП "Алай П-4"

Информационная емкость (количество шлейфов сигнализации) ППКП, ед.	4
Максимальное количество пожарных извещателей в одном шлейфе, шт: – активных – пассивных	20 50
Диапазон питающих напряжений сети переменного тока, В:	187 ÷ 242
Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока, Вт: – "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" – "ПОЖАР"	3 5
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания, А: – "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" – "ПОЖАР"	0,13 0,3
Величина тока в шлейфе для питания активных извещателей, мА:	0,2 ÷ 4.
Рабочий диапазон питающих напряжений АБ, В:	10,8 ÷ 13,8
Минимальное время работы ППКП от АБ, час: – "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" – "ПОЖАР"	24 3
Минимальное сопротивление утечки, кОм: – между проводами шлейфа – между шлейфом и землей	50 50

Максимальное сопротивление шлейфа сигнализации (без учета сопротивления выносного элемента), Ом:	220
Максимальный ток, коммутируемый контактами реле ППКП (выходы "ПОЖАР" и "АВАРИЯ"), А	0,1
Максимальная масса ППКП без АБ, кг:	2
Максимальная относительная влажность (при 35 °С), %:	98
Диапазон рабочих температур, °С:	-25 ÷ +55
Максимальное время готовности к работе после подачи питания, с:	20

### 2.1.2 Устройство ППКП "Алай П-4"

Конструктивно прибор выполнен в виде монтажного бокса (рис. 2.1), состоящего из корпуса и крышки. Крышка фиксируется механическим замком со встроенным электрическим контактом. В корпусе (рис. 2.2) расположены: аккумуляторная батарея (АБ) – 1, модуль электронный – 2, трансформатор. Трансформатор и АБ закрыты кожухом 3.

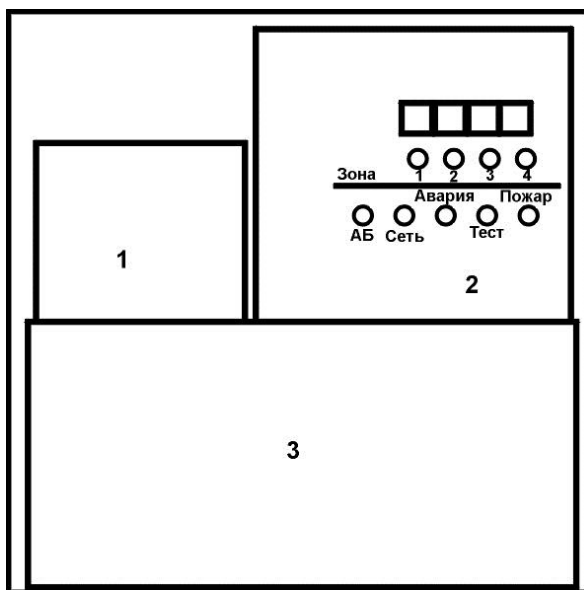


Рис. 2.2 – Размещение узлов в корпусе ППКП "Алай П-4"

Внешний вид платы электронного модуля показан на рисунках 2.3, 2.4. На плате электронного модуля расположены:

1. Колодки зажимов "XS1" – "XS4", в которых крепятся провода от соответствующих шлейфов сигнализации 1 – 4.

2. Колодки зажимов "XS12" и XS13, в которых крепятся провода подачи извещений на ПЦН (релейные выходы "ПОЖАР"–"XS12" и "АВАРИЯ"–"XS13").

Первый контакт трехзажимной колодки "XS13" предназначен для крепления провода цепи внешних устройств с контактами несанкционированного доступа ("КНД").

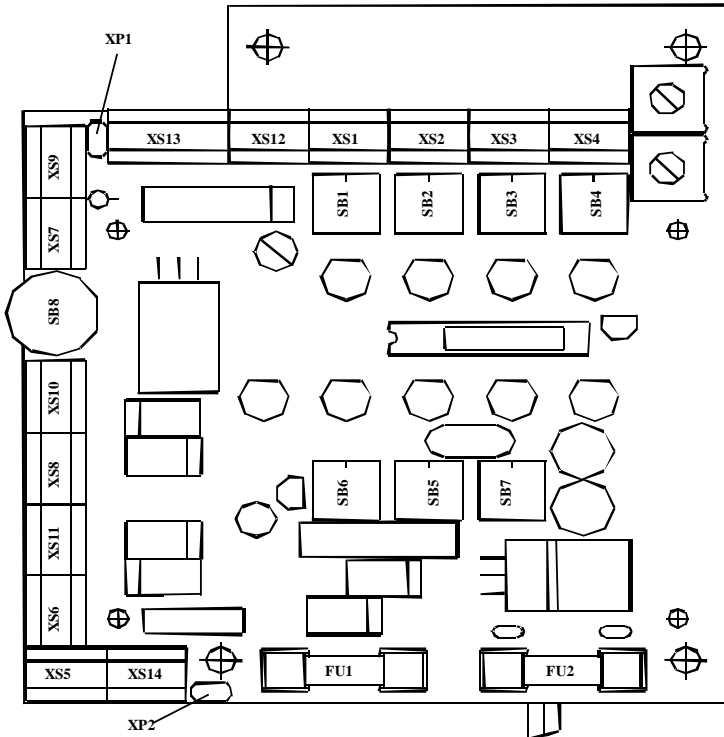


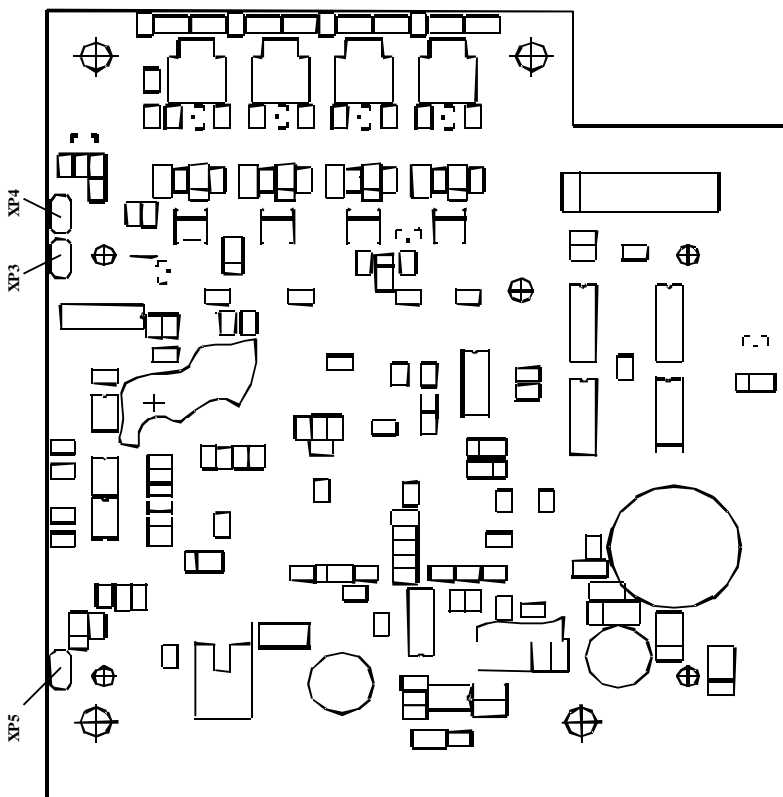
Рис. 2.3 – Внешний вид платы электронного модуля, вид сверху

3. Колодка зажимов "XS6", к которой подключены:

– "ОБЩИЙ" провод ППКП (связан с минусом источника постоянного тока);

– выход "+12 В", с которого снимается напряжение постоянного тока положительной полярности 12 В, для питания внешних оповещателей звукового и светового, а также релейных модулей расширения.

4. Колодка зажимов "XS7", к которой подключены:
  - выход "СПТ1", предназначенный для выдачи сигнала на включение установок пожаротушения при пожаре в зонах 1 и 2;
  - выход "ВНТ1", предназначенный для выдачи сигнала на отключение вентиляции объекта при пожаре в зонах 1 и 2.
5. Колодка зажимов "XS8", к которой подключены:
  - выход "СПТ2", предназначенный для выдачи сигнала на включение установок пожаротушения при пожаре в зонах 3 и 4;
  - выход "ВНТ2", предназначенный для выдачи сигнала на отключение вентиляции объекта при пожаре в зонах 3 и 4.
6. Колодка зажимов "XS9", к которой подключены:
  - выход "ЛАМПА", предназначенный для включения светового оповещателя при пожаре;
  - выход "СИРЕНА", предназначенный для включения звукового оповещателя при пожаре, аварии и несанкционированном вскрытии.
7. Колодка зажимов "XS10", к которой подключены:
  - выход "ВЫХОД 1", предназначенный для выдачи сигнала на индикацию пожара в шлейфе 1;
  - выход "ВЫХОД 2", предназначенный для выдачи сигнала на индикацию пожара в шлейфе 2.
8. Колодка зажимов "XS11", к которой подключены:
  - выход "ВЫХОД 3", предназначенный для выдачи сигнала на индикацию пожара в шлейфе 3;
  - выход "ВЫХОД 4", предназначенный для выдачи сигнала на индикацию пожара в шлейфе 4.
9. Колодка зажимов "XS5", к которой подключаются электрические контакты замка. Контакты замыкаются при установке ключа в положение "ЗАКРЫТО". КНД выполнен в виде кнопки "SB8" на плате электронного модуля, размыкающей свои контакты при открывании крышки ППКП. Размыкание контактов кнопки КНД при замкнутых контактах замка вызывает срабатывание звуковой и световой сигнализации, размыкание контактов реле "АВАРИЯ".
10. Кнопки "SB1" ("ЗОНА1"), ..., "SB4" ("ЗОНА4"), при нажатии которых осуществляется ручное отключение соответствующих шлейфов сигнализации.
11. Кнопка "SB5" ("СБРОС ОБЩИЙ"), которая предназначена для сброса тревожных извещений, выдаваемых ППКП, включая сброс звукового сигнала.
12. Кнопка "SB6" ("СБРОС ЗВУК"), для сброса звукового сигнала.



**Рис. 2.4 – Внешний вид платы электронного модуля, вид снизу**

13. Кнопка "SB7" ("ТЕСТ") для проверки правильности функционирования узлов ППКП в автономном режиме.

14. Вилка "XP1" (рис. 2.3) для установки режимной переключки в случае работы ППКП без внешних устройств с контактами КНД.

15. Вилка "XP2" (рис. 2.3) для установки режимной переключки при необходимости аппаратного сброса ППКП.

16. Вилки "XP3", "XP4" (рис. 2.4) для формирования временных задержек на выдачу тревожных извещений.

Задержка выдачи извещений позволяет персоналу проверить достоверность поступившего на ППКП тревожного извещения.

17. Вилка "XP5" (рис. 2.4) для установки режимной переключки, когда обеспечивается работа ППКП в "РЕЖИМЕ 2", а при отсутствии – в "РЕЖИМЕ 1".

18. Индикаторы "ЗОНЫ 1",..., "ЗОНЫ 4", "АБ", "СЕТЬ", "АВАРИЯ", "ТЕСТ", "ПОЖАР", состояние которых при работе ППКП приведено в таблице 2.2.

19. Предохранитель "FU1" (1 А) установлен в цепи нагрузки 12 В (рис. 2.3).

20. Предохранитель "FU2" (2 А) установлен в цепи питания с АБ (рис. 2.3).

От электронного модуля идут два провода с наконечниками для подключения АБ: красный провод (+), черный провод (-).

Болт защитного заземления 8, расположенный на дне корпуса, подключен соединительным проводом к колодке клеммой.

### **2.1.3 Характеристики функционирования ППКП "Алай П-4"**

ППКП "АЛАЙ П-4" обеспечивает прием электрических сигналов от ручных и автоматических пожарных извещателей, световую индикацию номера шлейфа, в котором произошло срабатывание извещателей, подключение выходов типа открытый коллектор (ОК) к общему проводу – для включения звукового оповещения и световой сигнализации (выходы "СИРЕНА", "ЛАМПА"), включения цепей управления установками пожаротушения (выходы "СПТ 1", "СПТ 2" при пожаре в зонах 1-2, 3-4) и отключения системы вентиляции объекта (выходы "ВНТ 1", "ВНТ 2" (при пожаре в зонах 1-2, 3-4)), для индикации "ПОЖАР" в соответствующем шлейфе (выходы "ВЫХОД 1", ..., "ВЫХОД 4"), а также замыканием контактов реле (выход "ПОЖАР") – передачу извещения о пожаре на ПЦН.

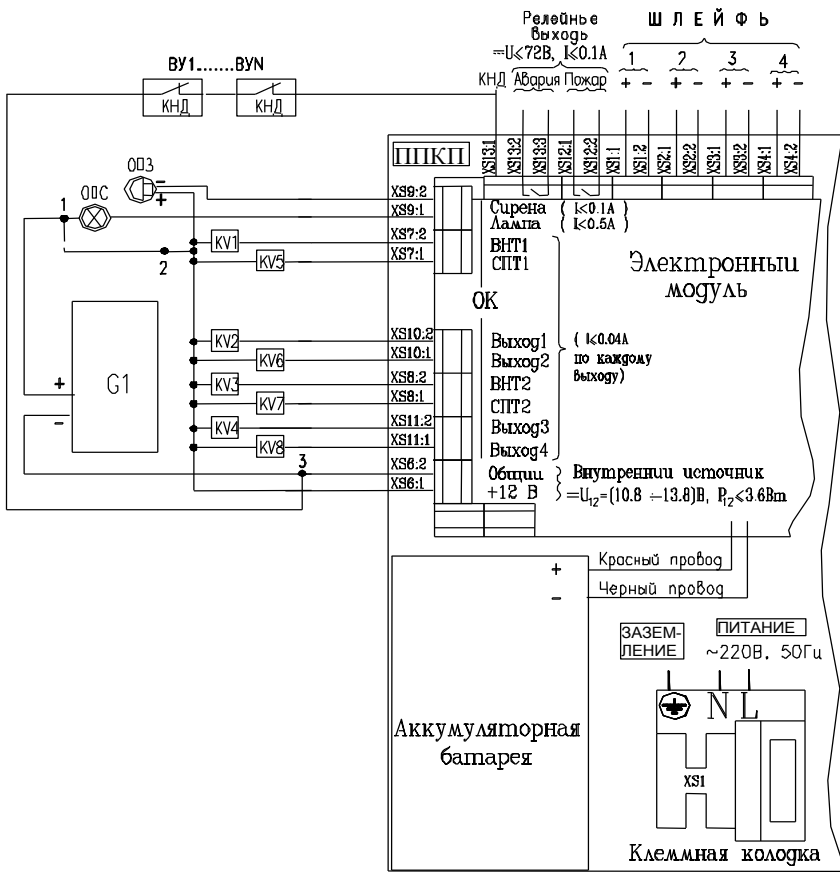
Схема подключений устройств оповещения и релейных модулей расширения к выходам ОК представлена на рисунках 2.5, 2.6.

ППКП работает в двух режимах формирования извещения "ПОЖАР":

"РЕЖИМ 1" – перемычка на вилку ХР5 электронного модуля не установлена – прибор формирует сигнал "ПОЖАР" при срабатывании одного и более извещателей в шлейфе сигнализации;

"РЕЖИМ 2" – перемычка на вилку ХР5 электронного модуля установлена – прибор формирует сигнал "ПОЖАР" при срабатывании не менее двух активных извещателей в шлейфе сигнализации.

При срабатывании в шлейфе сигнализации пассивных извещателей работает "РЕЖИМ 1" вне зависимости от установки перемычки на вилке ХР5.

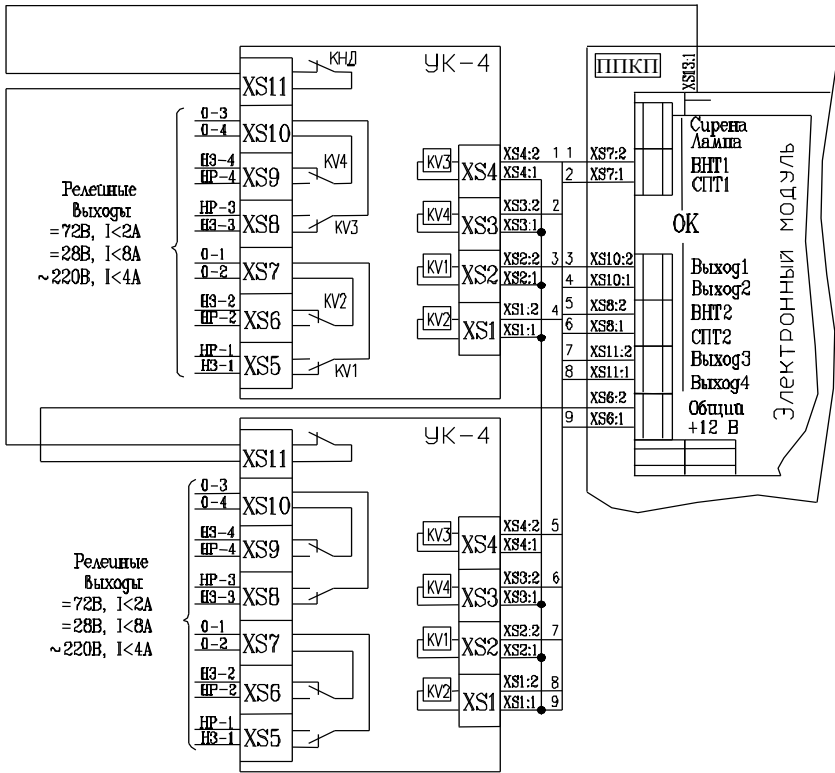


**Рис. 2.5 – Схема подключений устройств оповещения и релейных модулей расширения к выходам ОК**

ППКП "АЛАЙ П-4" обеспечивает контроль исправности шлейфов сигнализации с автоматическим выявлением обрыва или короткого замыкания в них и световую индикацию номера шлейфа, в котором возникла неисправность, а также извещение об аварии на ПЦН "АВАРИЯ" путем размыкания контактов реле.

Длительность временной задержки выдачи извещений ППКП на выходе релейном "ПОЖАР" и на выходах "СПТ1" и "СПТ2" задается положением перемычек на вилках "ХР3" и "ХР4" платы электронного модуля.





**Рис. 2.6 – Схема подключений устройств оповещения и релейных модулей расширения к выходам ОК**

Если переключатель на вилке "ХР3" установлен, временная задержка на этом выходе ( $30 \pm 5$ ) с. Если переключатель на вилке "ХР3" не установлен, задержка отсутствует.

Если переключатель на вилке "ХР4" не установлен, временная задержка на выходах "СПТ1" и "СПТ2" ( $30 \pm 5$ ) с. Если переключатель на вилке "ХР4" установлен, временная задержка на выходах "СПТ1" и "СПТ2" ( $60 \pm 5$ ) с.

ППКП "Алай П-4" подключает выходы ОК к общему проводу в случае приема извещения о пожаре. Нагрузочная способность выходов при максимальном напряжении источника постоянного тока 13,8 В не более:

– 0,5 А – для "ЛАМПА";

– 0,1 А – для "СИРЕНА";  
 – 0,04 А – для остальных выходов ("ВНТ 1", "ВНТ 2", "СПТ 1", "СПТ 2", "ВЫХОД 1", ... , "ВЫХОД 4").

Выход "СИРЕНА" подключается к общему проводу также в случае приема извещения об аварии.

ППКП обеспечивает ручное выключение шлейфов сигнализации.

Выключение звукового сигнала ППКП осуществляется после нажатия и отпускания кнопки "СБРОС ЗВУК". При "ПОЖАР" и "АВАРИЯ" после нажатия и отпускания кнопки "СБРОС ЗВУК" отключается выход "СИРЕНА" от общего провода. Переход в дежурный режим осуществляется через  $(10 \pm 1)$  с после нажатия и отпускания кнопки "СБРОС ОБЩИЙ".

Информативность "АЛАЙ П-4" – 17 единиц, представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Информативность "АЛАЙ П-4"

Вид извещения	Состояние индикаторов, контактов реле, выходов ОК
1	2
1 Отсутствуют питающие напряжения от сети и резервного источника.	Не светится индикатор "СЕТЬ". Не светится индикатор "АБ".
2 Питание ППКП осуществляется от сети переменного тока.	Светится индикатор "СЕТЬ". Не светится индикатор "АБ". Контакты реле "АВАРИЯ" замкнуты.
3 Питание ППКП осуществляется от резервного источника.	Светится индикатор "АБ". Не светится индикатор "СЕТЬ". Контакты реле "АВАРИЯ" замкнуты.
4 Нормальное состояние шлейфа сигнализации (дежурный режим).	Не светится индикатор "ЗОНЫ" соответствующего шлейфа. Не светятся индикаторы "АВАРИЯ", "ПОЖАР", "ТЕСТ". ППКП не выдает звукового сигнала. Светится индикатор "СЕТЬ" либо "АБ". Контакты реле "АВАРИЯ" замкнуты.
5 Обрыв шлейфа сигнализации n (n – номер шлейфа сигнализации (зоны): $n = 1, \dots, 4$ ).	Мигает (около 1 с) индикатор "ЗОНЫ n" соответствующего шлейфа сигнализации. Светится индикатор "АВАРИЯ". Короткий прерывистый (1с) звуковой сигнал.

Продолжение таблицы 2.2

1		2
		Размыкание контактов реле "АВАРИЯ". Выход "СИРЕНА" соединен с общим проводом питания.
6. "ПОЖАР" в зоне п – "РЕЖИМ 1" (без перемычки на вилке "ХР5") – без временной задержки (перемычки на вилке "ХР3" нет).	7. "ПОЖАР" в зоне п – "РЕЖИМ 2" (перемычка на вилке "ХР5") – без временной задержки (перемычки на вилке "ХР3" нет).	Светится индикатор "ЗОНЫ п" соответствующего шлейфа сигнализации. Мигает индикатор "ПОЖАР" с периодичностью 1 с. ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал. Замыкание контактов реле на выходе "ПОЖАР". Выходы "ВЫХОД п"; "ЛАМПА"; "СИРЕНА" соединены с общим проводом питания.
8. "ПОЖАР" в зоне п. "РЕЖИМ 1" (без перемычки на вилке "ХР5"), с временной задержкой (перемычка на вилке "ХР3").	9. "ПОЖАР" в зоне п. "РЕЖИМ 2" (перемычка на вилке "ХР5"), с временной задержкой (перемычка на вилке "ХР3").	Светится индикатор "ЗОНЫ п" соответствующего шлейфа сигнализации. Мигает индикатор "ПОЖАР" с периодичностью 1 с. ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал. Замыкание контактов реле на выходе "ПОЖАР". Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с. Выходы "ВЫХОД п"; "ЛАМПА"; "СИРЕНА" соединены с общим проводом питания.
10. Предпожар – срабатывание одного активного датчика в шлейфе сигнализации п. "РЕЖИМ 2" – перемычка на вилку "ХР5" установлена.		Светится индикатор "ЗОНЫ п" соответствующего шлейфа. Короткий прерывистый (1с) звуковой сигнал. Выход "СИРЕНА" соединен с общим проводом питания.
11. Короткое замыкание в шлейфе сигнализации п.		Мигает (периодичность 2 с) индикатор "ЗОНЫ п" соответствующего шлейфа сигнализации. Светится индикатор "АВАРИЯ". Короткий прерывистый (1с) звуковой сигнал. Размыкание контактов реле "АВАРИЯ". Выход "СИРЕНА" соединен с общим проводом питания.

Продолжение таблицы 2.2

1		2
<p>12 "ПОЖАР" в парных зонах – в зонах 1, 2 или 3, 4. "РЕЖИМ 1" (без перемычки на вилке "ХР5"), без временной задержки (перемычек на вилках "ХР3", "ХР4" нет).</p>	<p>13 "ПОЖАР" в парных зонах – в зонах 1, 2 или 3, 4. "РЕЖИМ 2" (перемычка на вилке "ХР5"), без временной задержки (перемычек на вилках "ХР3", "ХР4" нет).</p>	<p>Светятся индикаторы "ЗОНЫ n" , "ЗОНЫ n+1" соответствующих шлейфов сигнализации (n =1 или n = 3). Мигает индикатор "ПОЖАР" (период 1 с).                      ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал.                      Замыкание контактов реле на выходе "ПОЖАР".                      Выходы соединены с общим проводом питания:                      – "ВЫХОД n";                      – "ВЫХОД n+1";                      – "ЛАМПА (прерывисто, как "ПОЖАР");                      – "СИРЕНА " (непрерывно, как звук ППКП);                      – "ВНТ1", если n = 1, и (или) "ВНТ2", если n = 3;                      – "СПТ1", если n = 1, и (или) "СПТ2", если n =3, с задержкой выдачи извещения (30 ± 5) с .</p>
<p>14 Несанкционированное вскрытие ППКП (КНД).</p>		<p>Короткий прерывистый (1с) звуковой сигнал.                      Светится индикатор "АВАРИЯ".                      Размыкание контактов реле "АВАРИЯ".                      Выход "СИРЕНА" соединен с общим проводом питания.</p>
<p>15 АБ не установлена (при включении ППКП без АБ).</p>		<p>Светится индикатор "СЕТЬ".                      Кнопка ТЕСТ заблокирована.</p>
<p>16 Напряжение на АБ приближается к нижнему пределу (11,5 В).</p>		<p>Индикатор "АБ" светится то ярче, то бледнее.                      Короткий прерывистый (1с) звуковой сигнал.</p>
<p>17 АБ отключается (10,8..10,3 В).</p>		<p>Индикатор "АБ" мигает.                      Короткий прерывистый (1с) звуковой сигнал.                      Размыкание контактов реле "АВАРИЯ".</p>

Продолжение таблицы 2.2

1	2
<p>1. Приведенные виды извещений должны быть при подключенных к ППКП шлейфах пожарной сигнализации, наличии напряжений питания (основного и резервного) при следующей установке кнопок и элементов ППКП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вставка с предохранителем во включенном положении;</li> <li>– кнопки "ЗОНЫ" в положении отжатом;</li> <li>– кнопка "ТЕСТ" в положении отжатом.</li> </ul> <p>2. Режим "ДЕЖУРНЫЙ" характеризуется извещениями под номерами 2 – 4.</p> <p>3. Режимы "ПОЖАР", "АВАРИЯ" и другие режимы тревожных извещений характеризуются извещениями под номерами 5 – 17.</p>	

При эксплуатации "Алай П-4" необходимо:

- подключение внешних цепей производить только при отключенном напряжении электропитания;
- перед измерением сопротивления изоляции внешних линий связи их необходимо отключить от ППКП;
- учесть, что ток в шлейфе сигнализации через активный извещатель в режиме "ПОЖАР" ограничивается значениями от 10 до 12 мА. Подбор ограничивающего резистора  $R_{огр}$  следует проводить, зная, что напряжение питания положительной полярности в шлейфе сигнализации имеет значение 24 В. Номинальное значение  $R_{огр}$  зависит от типа извещателя, например, для извещателей типа ИП 212-5 значение  $R_{огр}$  составляет 1,5 кОм. Зависимость времени работы "Алай П-4" от АБ в дежурном режиме от количества подключенных активных пожарных извещателей представлена на рис. 2.7.

Схемы подключений устройств оповещения и релейных модулей расширения к выходам ОК приведены на рисунках 2.5, 2.6.

- дополнительный источник питания G1 (рис. 2.5), установленный внутри ППКП, может быть использован для питания внешних оповещателей звукового и светового, а также релейных модулей расширения (устройств коммутационных типа УК-1/4). Ток нагрузки при этом не должен превышать 0,3 А;

- максимальный ток, коммутируемый контактами реле ППКП на активную нагрузку при максимальном напряжении постоянного тока 72 В, должен быть не более 0,1 А.

ППКП позволяет использовать внутренний источник тока и выходы для подключения внешних оповещателей (звукового и светового), релейных модулей расширения (УК-1, ..., УК-4) (рис. 2.5, 2.6).

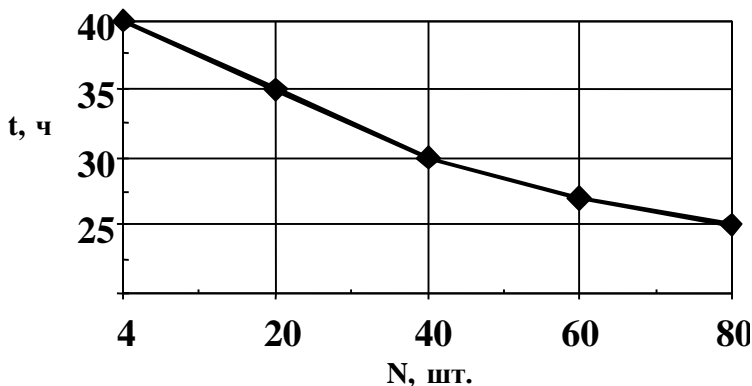


Рис. 2.7 – Зависимость  $t$  работы от  $N$  извещателей

УК-1, ..., УК-4 отличаются друг от друга количеством установленных в них реле – 1, ..., 4 соответственно.

Суммарный ток нагрузки на выходе АБ не должен превышать 0,3 А. В противном случае необходимо использовать дополнительный источник питания постоянного тока G1.

Источник резервного питания ППКП отключается от нагрузки (ППКП и/или внешние потребители) при достижении на нем минимального напряжения питания в диапазоне от 10,3 до 10,8 В.

#### 2.1.4 Подготовка к работе "Алай П-4"

Установка ППКП "Алай П-4" проводится с учетом положений и требований нормативных документов.

Помещение, в котором устанавливается "Алай П-4", должно быть оборудовано искусственным освещением, а прибор защищен от прямых атмосферных воздействий. В воздухе не должно быть примесей агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

Произвести измерение полного сопротивления каждого шлейфа. Измеренное значение не должно превышать 220 Ом без учета выносного резистора.

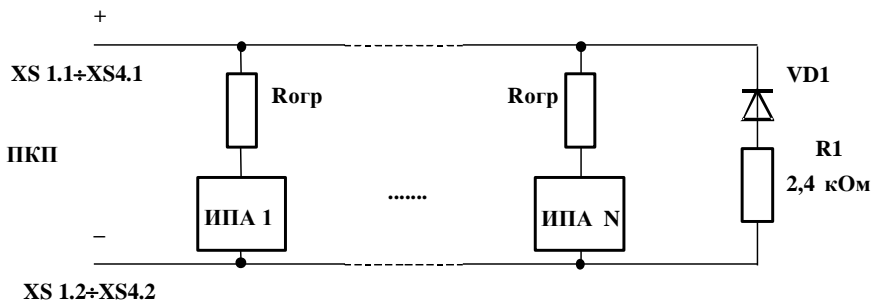
Произвести измерение сопротивления утечки:

- между каждым из проводов шлейфа и землей;
- между проводами шлейфа.

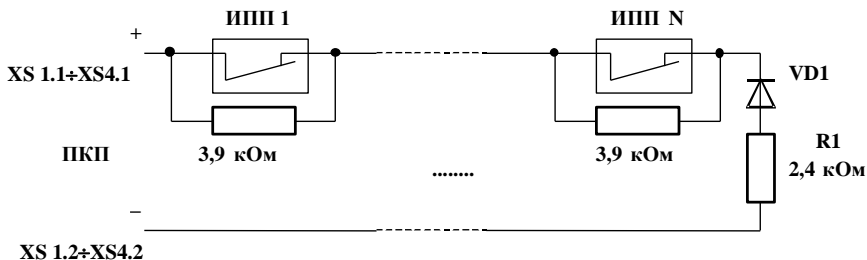
Измеренное значение должно быть не менее 50 кОм.

Подключение шлейфов сигнализации следует производить в следующей последовательности:

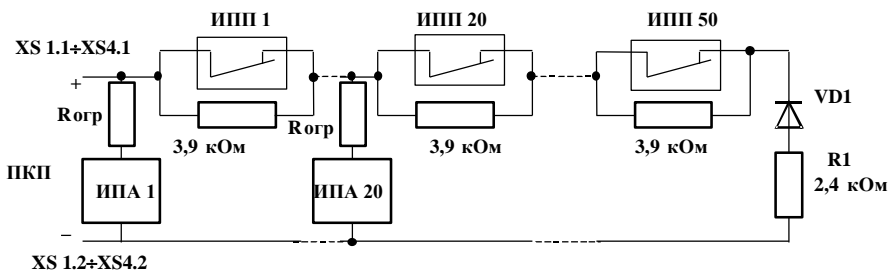
1. Определить число необходимых зон на ППКП, учитывая требования нормативных документов. Рекомендуемые примеры схем подключения пожарных извещателей к шлейфам пожарной сигнализации показаны на рисунках 2.8 – 2.10.



**Рис. 2.8** – Подключение к шлейфу активных извещателей (ИП 212-5 и др.): ИПА – извещатель пожарный активный; Rогр – ограничивающий резистор; VD1, R1 – диод и резистор из ЗИП.



**Рис. 2.9** – Подключение к шлейфу пассивных извещателей типа ИП-105



**Рис. 2.10** – Подключение к шлейфу активных и пассивных извещателей

2. Подключить в каждую незадействованную зону внутри ППКП последовательно соединенные резистор 2,4 кОм и диод (из комплекта ЗИП) с соблюдением полярности согласно схемам на рисунках 2.8 – 2.10.

3. Подключить к задействованным зонам внутри ППКП шлейфы пожарной сигнализации и закрепить выводы проводов винтами в колодках зажимов.

При необходимости произвести подключение выходов типа открытый коллектор ППКП в соответствии со схемой подключений ППКП (рис. 2.6) к внешним оповещателям звуковому и световому, а также к релейным модулям расширения для управления установками пожаротушения и вентиляцией объекта.

Произвести подключение кабеля электропитания ~ 220 В к колодке клеммной, расположенной внутри ППКП (контакт N – к нулевому проводу сети и контакт L – к фазе сети).

Закрепить и подсоединить АБ, заряженную до 100 % номинальной емкости.

Установить кожух, закрыть крышку ППКП, повернуть ключ.

После включения ППКП в сеть или подачи питания от АБ нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ".

Повторное включение ППКП в сеть или подача питания от АБ должны проводиться не ранее, чем через 10 с после отключения питания.

### **2.1.5 Работа "Алай П-4"**

Все работы, связанные с изменением режимов работы ППКП, включенного совместно с ПЦН, должны проводиться с предварительным уведомлением оператора ПЦН о начале и окончании технического обслуживания.

Работа ППКП "Алай П-4" включает следующие основные этапы (табл. 2.3): подготовку к работе, проверку функционирования в режиме "ТЕСТ", проверку срабатывания защиты от несанкционированного доступа, установку ППКП в дежурный режим, ручное выключение шлейфов сигнализации, снятие ППКП с дежурного режима.

Повернуть ключ в замке и открыть крышку ППКП. Убедиться, что вставка с предохранителем находится в отжатом положении, напряжение не подается.

Проверить правильность и надежность всех подключений. Соединительные провода внутри корпуса ППКП не должны касаться элементов платы.



Таблица 2.3

Режим работы 1	Выполняемая операция 2
Подготовка к работе.	<p>1. Отжать все кнопки.</p> <p>2. Для работы ППКП в различных режимах установить перемиčky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– "ХР1" – в случае работы ППКП без внешних устройств с контактами КНД;</li> <li>– "ХР3" – обеспечивается временная задержка (30 ± 5) с выдачи извещения о пожаре по релейному выходу "ПОЖАР";</li> <li>– "ХР4" – обеспечивается временная задержка (60 ± 5) с выдачи извещения о пожаре по выходам "СПТ1" и "СПТ2". При отсутствии перемиčky – временная задержка выдачи извещения о пожаре на этих выходах составляет (30 ± 5) с;</li> <li>– "ХР5" – при наличии перемиčky – "РЕЖИМ 2", при отсутствии – "РЕЖИМ 1".</li> <li>– перемиčka на вилку "ХР2" устанавливается для аппаратного сброса ППКП во время эксплуатации. Через 10 с перемиčka снимается.</li> </ul> <p>3. Подключить АБ согласно рис. 2.5. На ППКП светится индикатор "АБ", что сигнализирует о питании ППКП от АБ.</p> <p>4. Подать на ППКП напряжение сети 220 В. Гаснет индикатор "АБ", загорается индикатор "СЕТЬ".</p> <p>5. Нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП.</p>
Проверка функционирования в режиме "ТЕСТ"	<p>1. Нажать кнопку "ТЕСТ" на панели ППКП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– мигают "бегущей волной" индикаторы "ЗОНЫ 1", ..., "ЗОНЫ 4", "ПОЖАР";</li> <li>– светятся непрерывно индикаторы "СЕТЬ" и "ТЕСТ";</li> <li>– выдается непрерывный звуковой сигнал двойной тональности.</li> </ul> <p>2. После проверки перевести кнопку "ТЕСТ" в отжатое положение.</p> <p>3. На ППКП должен светиться индикатор "СЕТЬ".</p>
Проверка срабатывания защиты от несанкционированного доступа.	<p>Исходное состояние: крышка ППКП закрыта, ключ в замке повернут на закрывание. Проверку проводить в следующей последовательности:</p>

Продолжение таблицы 2.3

1	2
	<p>1. Повернуть ключ в замке на открывание, открыть крышку ППКП. ППКП не должен выдавать тревожные извещения.</p> <p>2. При открытой крышке ППКП повернуть ключ в замке на закрывание. Выдается короткий прерывистый звуковой сигнал, светится индикатор "АВАРИЯ", размыкаются контакты реле "АВАРИЯ", выход "СИРЕНА" соединяется с общим проводом питания (прерывисто, как звук ППКП).</p> <p>3. Нажать и отпустить кнопку "СБРОС ЗВУК" на ППКП. Звуковой сигнал должен прекратиться, а затем снова включиться.</p> <p>4. Нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП. Звуковой сигнал должен прекратиться, а затем снова включиться.</p>
	<p>5. При открытой крышке ППКП повернуть ключ в замке на открывание. ППКП должен перейти в состояние: звуковой сигнал не выдается.</p> <p>6. Нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП. Индикатор "АВАРИЯ" гаснет, выходы реле "АВАРИЯ" и "СИРЕНА" возвращаются в исходное состояние.</p> <p>7. Удерживая крышку ППКП в закрытом положении, повернуть ключ в замке на закрывание, через 10 с повернуть ключ в замке на открывание и открыть крышку ППКП. При выполнении указанных операций ППКП не должен выдавать тревожных извещений.</p>
<p>Установка в "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ".</p>	<p>Исходное состояние ППКП перед установкой: ключ в замке повернут на открывание; крышка ППКП открыта; все кнопки на панели ППКП в отжатом положении; на вилку "ХР2" платы электронного модуля перемычка не установлена, на вилки "ХР1", "ХР3", "ХР4" и "ХР5" перемычки установлены в соответствии с выбранным режимом работы ППКП; в ППКП установлена и подключена АБ, заряженная до 100 % номинальной емкости; на ППКП подано напряжение сети, вставка с предохранителем в нажатом положении (светится индикатор "СЕТЬ").</p> <p>1. Закрывать крышку прибора, повернуть ключ в замке на закрывание. Извлечь ключ из замка.</p> <p>2. ППКП находится в дежурном режиме:</p>

Продолжение таблицы 2.3

1	2
	– светится индикатор "СЕТЬ"; – не светятся (не мигают) другие индикаторы; – не выдается внутренний звуковой сигнал; – разомкнуты контакты реле "ПОЖАР", замкнуты контакты реле "АВАРИЯ"; – выходы типа ОК не подключены к общему проводу питания.
Ручное выключение шлейфов сигнализации	1. Нажать кнопку "ЗОНА", соответствующую выbranному шлейфу. 2. Через интервал времени, достаточный для отключения сработавшего пожарного извещателя, отжать кнопку "ЗОНА" соответствующего шлейфа. 3. Нажать и отпустить на ППКП кнопку "СБРОС ОБЩИЙ". Состояние ППКП должно соответствовать дежурному режиму.
Снятие ППКП с "ДЕЖУРНОГО РЕЖИМА"	1. Повернуть ключ в замке на открывание и открыть крышку ППКП. 2. Установить вставку с предохранителем в отжатое положение. На ППКП гаснет индикатор "СЕТЬ", светится индикатор "АБ". 3. Отключить наконечники проводов с платы электронного модуля ППКП от клемм АБ. На ППКП гаснет индикатор "АБ", что сигнализирует об отключении АБ от ППКП.

Переключение ППКП из режимов тревожных извещений в дежурный режим осуществляется после снятия воздействия, вызвавшего тревожное извещение, путем нажатия и отпускания кнопки "СБРОС ОБЩИЙ". Выключение звукового сигнала ППКП осуществляется после нажатия и отпускания кнопки "СБРОС ЗВУК".

Ручное выключение шлейфов сигнализации используется для отключения сработавших пожарных извещателей.

## 2.2 Прибор приемно-контрольный пожарный "Алай П-8"

### 2.2.1 Назначение, характеристики ППКП "Алай П-8"

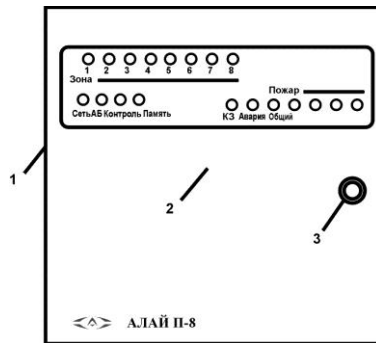
ППКП "Алай П-8" (рис. 2.11) предназначен для контроля состояния 8 шлейфов пожарной сигнализации, выработки сигналов о возникновении пожара или неисправности, выдачи тревожных извещений

и команд о пожаре, аварии, несанкционированном вскрытии на устройства оповещения и ПЦН, а также включения цепей управления установками пожаротушения, дымоудаления и отключения системы вентиляции объекта.

ППКП "Алай П-8" рассчитан на непрерывную круглосуточную работу. В приборе предусмотрена установка и автоматическая подзарядка АБ номинальным напряжением 12 В, максимальной емкостью 7 А·ч. Основные характеристики ППКП "Алай П-8" приведены в таблице 2.4.

Основными режимами работы ППКП "Алай П-8" являются:

- "ДЕЖУРНЫЙ" – прибор находится в постоянной готовности к реагированию на наличие сигнала о пожаре, неисправности или несанкционированном доступе;
- "ПОЖАР" – прибор реагирует на наличие сигнала о пожаре;
- "НЕИСПРАВНОСТЬ" (АВАРИЯ) – прибор реагирует на наличие короткого замыкания или обрыва в шлейфе сигнализации (зоне);
- "ТЕСТ" – проверка работоспособности ППКП;
- "КНД" – контроль несанкционированного доступа к органам управления.



**Рис. 2.11 – ППКП "Алай П-8":**

1 – корпус; 2 – крышка; 3 – механический замок

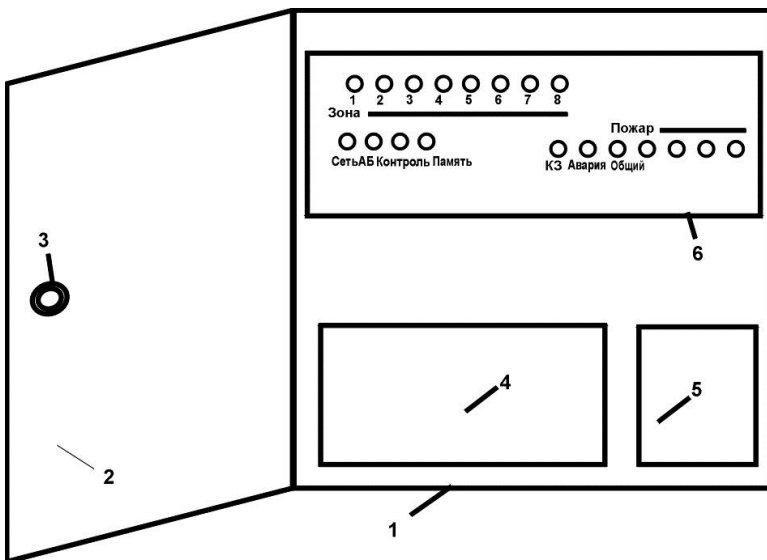
ППКП обеспечивает защиту от несанкционированного доступа внутрь корпуса. При несанкционированном вскрытии ППКП (взломе крышки) включается звуковая и световая сигнализация и выдается извещение (в т. ч. на ПЦН) путем размыкания контактов реле "АВАРИЯ".

Таблица 2.4 – Характеристики ППКП "Алай П-8"

Информационная емкость (количество шлейфов сигнализации) ППКП, ед.	8
Максимальное количество пожарных извещателей в одном шлейфе, шт: – активных – пассивных	20 50
Диапазон питающих напряжений сети переменного тока, В:	187 ÷ 242
Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока, Вт: – "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" – "ПОЖАР"	10 15
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания, А: – "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" – "ПОЖАР"	0,5 0,8
Величина тока в шлейфе для питания извещателей, мА:	0,01
Рабочий диапазон питающих напряжений АБ, В:	10,8 ÷ 13,2
Минимальное время работы ППКП от АБ, час: – "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" – "ПОЖАР"	12 8
Минимальное сопротивление утечки, кОм: – между проводами шлейфа – между шлейфом и землей	50 50
Максимальное сопротивление шлейфа сигнализации (без учета сопротивления выносного элемента), Ом:	220
Максимальный ток, коммутируемый контактами реле ППКП (выходы "ПОЖАР" и "АВАРИЯ"), А	0,1
Максимальная масса ППКП без АБ, кг:	3,5
Максимальная относительная влажность (при 35 °С), %:	98
Диапазон рабочих температур, °С:	–25 ÷ +55
Максимальное время готовности к работе после подачи питания, с:	10

### 2.2.2 Устройство ППКП "Алай П-8"

Конструктивно прибор выполнен в виде монтажного бокса (рис. 2.12), состоящего из корпуса 1 и крышки 2. Крышка фиксируется механическим замком 3 со встроенным электрическим контактом. В корпусе расположены: АБ – 4, трансформатор – 5, платы модулей – 6.



**Рис. 2.12 – Размещение узлов в корпусе ППКП Алай П-8**

Внешний вид плат модулей 6 ППКП показан на рисунках 2.13, 2.14.

Верхний модуль (рис. 2.13) – плата электронного модуля ППКП, нижний модуль (рис. 2.14) – плата электронного модуля БП-ППКП. На верхнем модуле расположены:

1. Колодки зажимов 1 – 8, в которых крепятся провода от соответствующих шлейфов сигнализации.

2. Колодки зажимов "XS17" – "XS19", "XS21" – "XS24", в которых крепятся провода подачи извещений на ПЦН (релейные выходы "АВАРИЯ", "ПОЖАР ОБЩИЙ", "КНД", "ПОЖАР").

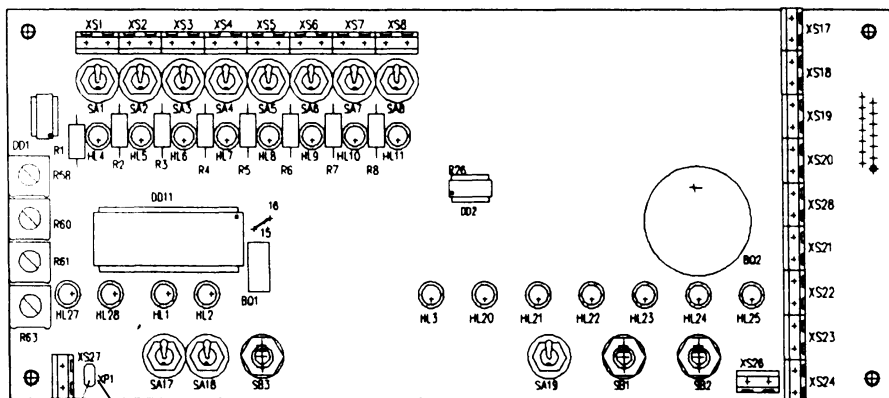
3. Колодка зажимов "XS20" – выход "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" типа ОК, к которой внутри ППКП подключены:

– "ОБЩИЙ" провод ППКП (связан с источником постоянного тока 12 В);

– собственно выход "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" типа ОК.

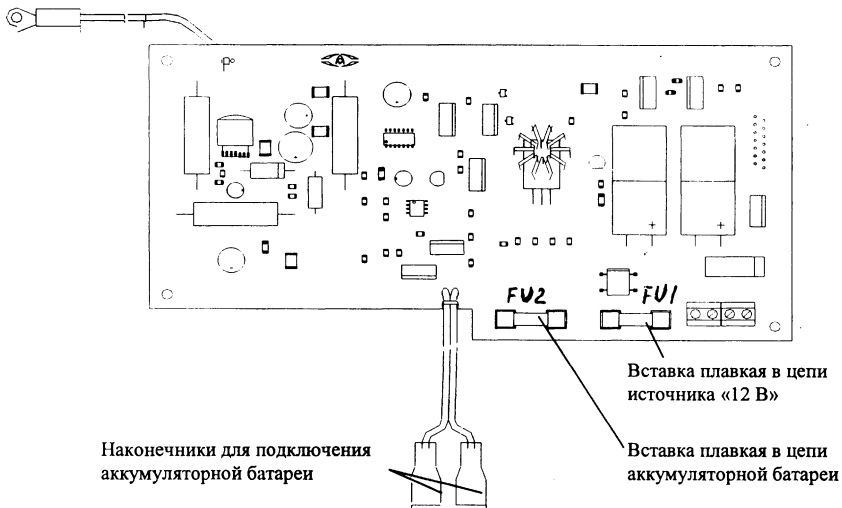
4. Колодка зажимов "XS28", с выхода которой снимается напряжение постоянного тока 12 В, которое совместно с выходом "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" используется для подключения комбинированного оповещателя ОПОК-4-4.

5. Колодка зажимов "XS26", к которой подключаются выводы КНД. КНД выполнен на основе кнопки, размыкающей свои контакты при открывании крышки ППКП.



Место для установки режимной перемычки

**Рис. 2.13 – Внешний вид платы верхнего электронного модуля ППКП "Алай П-8"**



Наконечники для подключения аккумуляторной батареи

Вставка плавкая в цепи источника «12 В»

Вставка плавкая в цепи аккумуляторной батареи

**Рис. 2.14 – Внешний вид платы нижнего электронного модуля ППКП "Алай П-8"**

6. Колодка зажимов "XS27", к которой подключаются электрические контакты замка. Контакты размыкаются при установке ключа в положение закрывания замка. Совместное размыкание контактов кнопки КНД и электрических контактов замка вызывает срабатывание тревожной звуковой сигнализации и замыкание контактов реле КНД.

7. Тумблеры "КОНТРОЛЬ", "ПАМЯТЬ", "РЕЖИМ", которые задают режимы работы ППКП.

"КОНТРОЛЬ" – проверка правильности функционирования узлов ППКП в автономном режиме.

"ПАМЯТЬ" – запись поступающих тревожных извещений в энергонезависимую память или чтение из памяти фактов тревожных извещений.

"РЕЖИМ" позволяет выдавать извещения о неисправности (пожаре) на ПЦН с задержкой:

– "РЕЖИМ 1" – выдача извещений на ПЦН с задержкой ( $30 \pm 5$ ) сек;

– "РЕЖИМ 2" – выдача извещений на ПЦН без задержки.

Задержка выдачи извещений позволяет персоналу проверить достоверность поступившего на ППКП тревожного извещения.

8. Кнопка "СБРОС ОБЩИЙ" предназначена для сброса тревожных извещений, выдаваемых ППКП, включая сброс звукового сигнала.

9. Кнопка "СБРОС ЗВУК", для сброса звукового сигнала.

10. Кнопка "СОБЫТИЕ", для последовательного вывода из энергонезависимой памяти зарегистрированных фактов тревожных извещений.

11. Вилка "ХР1" для установки режимной переключки (из комплекта ЗИП) при обнулении памяти тревожных извещений.

12. Индикаторы "СЕТЬ", "АБ", "КОНТРОЛЬ", "ЗОНЫ", "ПАМЯТЬ", "КЗ", "АВАРИЯ", "ПОЖАР Общий", "ПОЖАР 1-2",..., "ПОЖАР 7-8" (см. табл. 2.6).

На нижнем модуле расположены элементы блока питания. Предохранитель FU2 (2 А) установлен по цепи подачи напряжения питания с АБ.

От нижнего модуля идут два провода с наконечниками для подключения АБ: красный провод (+), черный провод (–).

К боковой стенке основания прикреплен кронштейн с установленным на нем держателем вставки плавкой (1,0 А) в цепи ~ 220 В и выключателем "СЕТЬ".



### 2.2.3 Характеристики функционирования ППКП "Алай П-8"

ППКП "Алай П-8" обеспечивает:

1. Прием электрических сигналов от ручных и автоматических пожарных извещателей, световую индикацию номера шлейфа, в котором произошло срабатывание извещателя, включение звукового оповещения и световой сигнализации, а также передачу извещений на ПЦН.

2. Контроль исправности шлейфов сигнализации с автоматическим выявлением обрыва или короткого замыкания в них и включение световой и звуковой сигнализации о неисправности, а также формирование извещения на ПЦН.

Информативность "Алай П-8" – 21 единица, представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Информативность "АЛАЙ П-8"

<b>Вид извещения</b>	<b>Состояние индикаторов, контактов реле, выходов ОК</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
1. Отсутствует питающее напряжение от сети и резервного источника.	Не светится индикатор "СЕТЬ". Не светится индикатор "АБ".
2. Питание ППКП осуществляется от сети переменного тока.	Светится индикатор "СЕТЬ". Не светится индикатор "АБ".
3. Питание ППКП осуществляется от резервного источника.	Светится индикатор "АБ". Не светится индикатор "СЕТЬ".
4. Нормальное состояние шлейфа сигнализации.	Не мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Не светятся индикаторы "АВАРИЯ", "КЗ". ППКП не выдает прерывистый звуковой сигнал.
5. Обрыв шлейфа сигнализации "РЕЖИМ 1".	Мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "АВАРИЯ". ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.
6. Обрыв шлейфа сигнализации "РЕЖИМ 2".	Мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "АВАРИЯ". Задержка выдачи извещения ( $30 \pm 5$ ) с. ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.

Продолжение таблицы 2.5

1	2
7. Короткое замыкание в шлейфе сигнализации "РЕЖИМ 1".	Мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светятся индикаторы "КЗ", "АВАРИЯ". ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.
8. Короткое замыкание в шлейфе сигнализации "РЕЖИМ 2".	Мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "КЗ". Светится индикатор "АВАРИЯ". Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с. ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.
9. Неисправность в шлейфе сигнализации (обрыв или короткое замыкание) на ПЦН в режиме 1.	Контакты реле "АВАРИЯ" замкнуты.
10. Неисправность в шлейфе сигнализации (обрыв или короткое замыкание) на ПЦН в режиме 2.	Контакты реле "АВАРИЯ" замкнуты. Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с.
11. Пожар в зоне "РЕЖИМ 1".	Светится индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "ПОЖАР ОБЩИЙ". Выход ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа открытый коллектор) соединен с общим проводом питания. ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал.
12. Пожар в зоне "РЕЖИМ 2".	Светится индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "ПОЖАР ОБЩИЙ". Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с. Выход ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа открытый коллектор) соединен с общим проводом питания. Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с. ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал.
13. Пожар в зоне на ПЦН "РЕЖИМ 1".	Контакты реле "ПОЖАР ОБЩИЙ" замкнуты.
14. Пожар в зоне на ПЦН "РЕЖИМ 2".	Контакты реле "ПОЖАР ОБЩИЙ" замкнуты. Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с.
15. Несанкционированное вскрытие ППКП.	ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.

Продолжение таблицы 2.5

1	2
16. Несанкционированное вскрытие ППКП на ПЦН.	Контакты реле "КНД" замкнуты.
17. Пожар в парных зонах "РЕЖИМ 1".	<p>Светятся индикаторы "ПОЖАР 1-2",..., "ПОЖАР 7-8". Задержка выдачи извещений (30 ± 5) с.</p> <p>Светятся индикаторы "ЗОНЫ" соответствующих шлейфов.</p> <p>Светится индикатор "ПОЖАР ОБЩИЙ".</p> <p>Выход ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа открытый коллектор) соединен с общим проводом питания.</p> <p>ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал.</p>
18. Пожар в парных зонах "РЕЖИМ 2".	<p>Светятся индикаторы "ПОЖАР 1-2",..., "ПОЖАР 7-8". Задержка выдачи извещений (30 ± 5) с.</p> <p>Светятся индикаторы "ЗОНЫ" соответствующих шлейфов.</p> <p>Светится индикатор "ПОЖАР ОБЩИЙ". Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с.</p> <p>Выход ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК) соединен с общим проводом питания. Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с.</p> <p>ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал.</p>
19. Пожар в парных зонах на ПЦН "РЕЖИМ 1".	<p>Контакты реле "ПОЖАР 1-2",..., "ПОЖАР 7-8" замкнуты. Задержка выдачи извещений (30 ± 5) с.</p> <p>Контакты реле "ПОЖАР ОБЩИЙ" замкнуты.</p>
20. Пожар в парных зонах на ПЦН "РЕЖИМ 2".	<p>Контакты реле "ПОЖАР 1-2",..., "ПОЖАР 7-8" замкнуты. Задержка выдачи извещений (30 ± 5) с.</p> <p>Контакты реле "ПОЖАР ОБЩИЙ" замкнуты.</p> <p>Задержка выдачи извещения (30 ± 5) с.</p>
21. Память тревожных извещений.	<p>Светится индикатор "ПАМЯТЬ" после регистрации хотя бы одного тревожного извещения.</p> <p>Мигает индикатор "ПАМЯТЬ", если число поступивших тревожных извещений более 30.</p>

При эксплуатации "Алай П-8" необходимо:

– подключение внешних цепей производить только при отклю-

ченном напряжении электропитания;

– перед измерением сопротивления изоляции внешних линий связи их необходимо отключить от ППКП;

– в каждую незадействованную зону необходимо включить резистор 2,4 кОм из комплекта ЗИП, закрепив выводы резистора винтами в колодках зажимов;

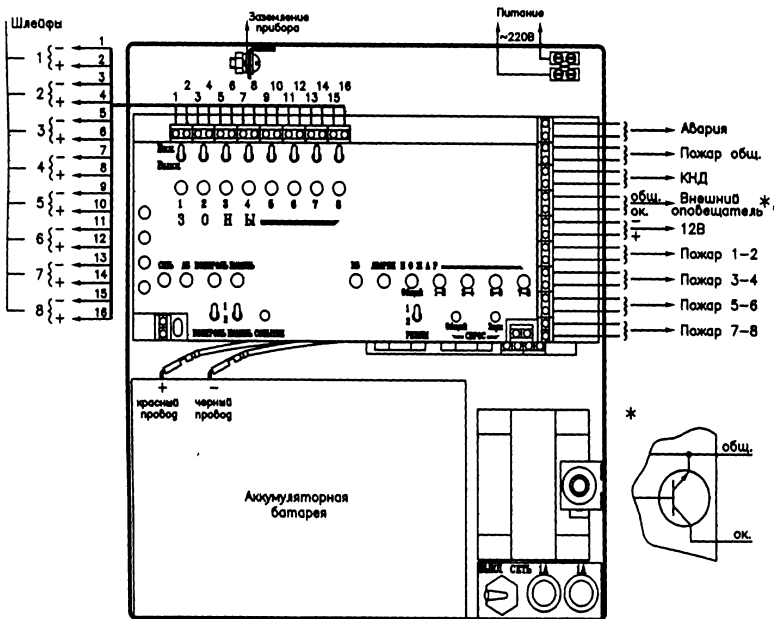
– не допускается одновременно короткое замыкание в двух зонах ППКП;

– при нахождении ППКП в нерабочем состоянии АБ должна находиться в отключенном состоянии (наконечники проводов с платы электронного модуля БП-ППКП должны быть отключены от клемм АБ);

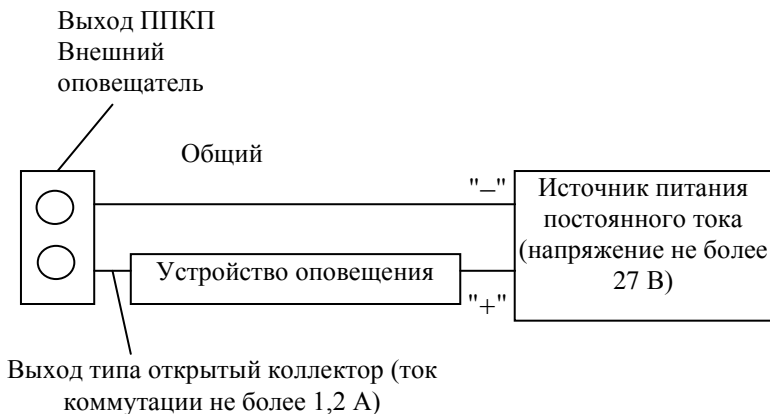
– максимальный ток, коммутируемый контактами реле ППКП на активную нагрузку при максимальном напряжении 72 В, должен быть не более 0,1 А;

– нагрузочная способность выхода "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" должны быть не более 1,2 А при максимальном напряжении внешнего источника постоянного тока 27 В.

Схема подключения устройства оповещения к выходу "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" приведена на рисунках 2.15, 2.16.



**Рис. 2.15 – Схема подключения ППКП "Алай П-8"**



**Рис. 2.16 – Подключение устройства оповещения к выходу ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ"**

Энергонезависимая память ППКП обеспечивает:

- запоминание до 30 тревожных извещений;
- последовательный вывод на индикаторы ППКП зарегистрированных в памяти фактов тревожных извещений, начиная с последнего;
- стирание информации после установки режимной перемычки.

Выключение звукового сигнала ППКП осуществляется после нажатия, удержания в течение 5 с и отпускания кнопки "СБРОС ЗВУК".

ППКП переходит из режима тревожных извещений в режим "ДЕЖУРНЫЙ" после нажатия и отпускания кнопки "СБРОС ОБЩИЙ".

## **2.2.4 Подготовка к работе "Алай П-8"**

Помещение, в котором устанавливается прибор для эксплуатации, должно быть оборудовано искусственным освещением, а прибор защищен от прямых атмосферных воздействий. В воздухе не должно быть примесей агрессивных веществ.

Следует произвести заземление ППКП на месте его монтажа в соответствии с требованиями ПУЭ. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом. Провод заземления должен надежно подключаться к болту заземления, расположенному на корпусе ППКП.

Произвести измерение полного сопротивления каждого шлейфа. Измеренное значение не должно превышать 220 Ом без учета выносного резистора.

Произвести измерение сопротивления утечки:

- между каждым из проводов шлейфа и землей;
- между проводами шлейфа.

Измеренное значение должно быть не менее 50 кОм.

Подключение шлейфов сигнализации следует производить в следующей последовательности:

1. Определить число зон на ППКП, учитывая:

- ограничения по максимально допустимому количеству пожарных извещателей, включаемых в шлейф пожарной сигнализации;
- рекомендуемые примеры схем подключения пожарных извещателей к шлейфам пожарной сигнализации (рис. 2.17 – 2.19).

2. Подключить к незадействованным зонам внутри ППКП резисторы 2,4 кОм из комплекта ЗИП. Закрепить выводы резисторов винтами в колодках зажимов.

3. Подключить к задействованным зонам внутри ППКП шлейфы пожарной сигнализации и закрепить выводы проводов винтами в колодках зажимов.

4. Закрепить в ППКП АБ, заряженную до 100 % номинальной емкости. Подключение АБ к модулю электронному ППКП не производить.

5. Установить кожух, закрыть крышку ППКП, повернуть ключ.

В дальнейшем после включения ППКП в сеть или подачи питания от АБ нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП.

Повторное включение ППКП в сеть или подача питания от АБ должны проводиться не ранее, чем через 10 с после отключения питания.

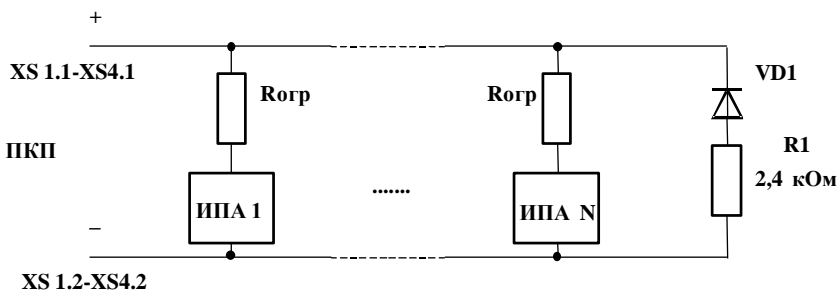


Рис. 2.17 – Подключение к шлейфу активных извещателей типа ИП 212-5

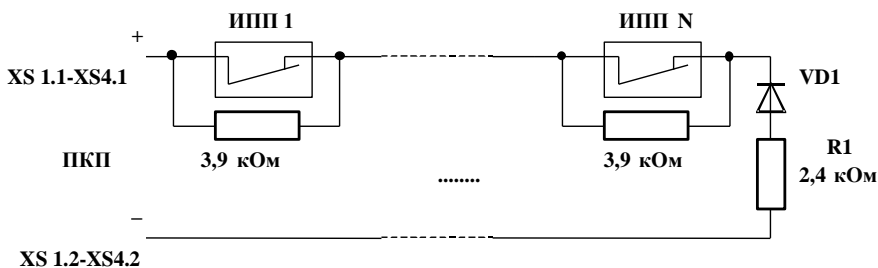


Рис. 2.18 – Подключение к шлейфу пассивных извещателей типа ИПП 105

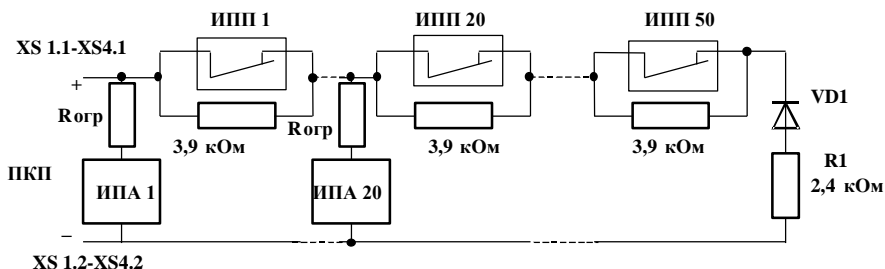


Рис. 2.19 – Подключение к шлейфу активных и пассивных извещателей

### 2.2.5 Работа "Алай П-8"

Основные режимы работы ППКП "Алай П-8" (таблица 2.6): подготовка к работе, проверка функционирования в режиме "ТЕСТ", проверка срабатывания защиты от несанкционированного доступа, установка ППКП в дежурный режим, ручное выключение шлейфов сигнализации, снятие ППКП с дежурного режима.

Повернуть ключ в замке на открывание и открыть крышку ППКП. Убедиться, что тумблер "СЕТЬ" на ППКП находится в положении "ВЫКЛ" и на ППКП не подается напряжение сети ~ 220 В.

Проверить правильность и надежность всех подключений. Соединительные провода внутри корпуса ППКП не должны касаться элементов платы.

Таблица 2.6 – Режимы работы ППКП "Алай П-8"

Режим работы 1	Выполняемая операция 2
Подготовка к работе	<p>1. Установить на ППКП тумблеры: "ЗОНЫ" – ВКЛ, "КОНТРОЛЬ" – 1, "ПАМЯТЬ" – 2, "РЕЖИМ" – 1.</p> <p>В дальнейшем после включения тумблера "СЕТЬ" на ППКП или подачи питания от АБ нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП.</p> <p>2. Закрепить в ППКП АБ, заряженную до 100 % номинальной емкости.</p> <p>3. Подключить АБ согласно рис. 2.15, 2.16. На ППКП: – светится индикатор "АБ", что сигнализирует о питании ППКП от АБ; – светится индикатор "ПАМЯТЬ" на ППКП, если ППКП регистрировал хотя бы одно тревожное извещение; – мигает индикатор "ПАМЯТЬ" на ППКП, если число поступивших тревожных извещений более 30.</p> <p>4. В случае необходимости обнуления памяти установить режимную перемычку (из комплекта ЗИП) на плате электронного модуля ППКП (рис. 2.13). Через 10 сек снять режимную перемычку. Индикатор "ПАМЯТЬ" гаснет.</p> <p>5. Подать на ППКП напряжение сети 220 В.</p> <p>6. Включить на ППКП тумблер "СЕТЬ". Гаснет "АБ", загорается "СЕТЬ".</p>
Проверка функционирования в режиме "КОНТРОЛЬ"	<p>1. Установить тумблер "КОНТРОЛЬ" на ППКП в положение 2. Светится индикатор "КОНТРОЛЬ".</p> <p>2. Состояние индикаторов через время не более 20 секунд: – светятся постоянно индикаторы "ЗОНЫ 5-8", "АВАРИЯ", "ПОЖАР ОБЩИЙ", "ПОЖАР 5-6", "ПОЖАР 7-8"; – светятся прерывисто индикаторы "ЗОНЫ 1-4"; – мигает индикатор "КЗ"; – выдается звуковой сигнал.</p> <p>3. После проверки установить тумблер "КОНТРОЛЬ" в положение 1. На ППКП светится индикатор "СЕТЬ". Состояние индикатора "ПАМЯТЬ" не изменяется.</p>
Проверка срабатывания защиты от несанкционированного доступа	<p>Исходное состояние: крышка ППКП закрыта, ключ в положении закрыто.</p> <p>1. Повернуть ключ в замке на открывание, открыть крышку ППКП. ППКП не выдает тревожных извещений.</p> <p>2. При открытой крышке ППКП повернуть ключ в замке на закрывание. Выдается звуковой сигнал, замыкаются контакты реле КНД.</p>



Продолжение таблицы 2.6

1	2
	<p>3. Нажать и через 5 сек отпустить кнопку "СБРОС ЗВУК" на ППКП. Звуковой сигнал должен прекратиться, а затем снова включиться.</p> <p>4. Нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП. Звуковой сигнал должен прекратиться, а затем снова включиться.</p> <p>5. При открытой крышке ППКП повернуть ключ в замке на открывание. Звуковой сигнал не выдается. Состояние индикатора "ПАМЯТЬ" не изменяется. Контакты реле КНД замкнуты.</p> <p>6. Нажать и отпустить кнопку "СБРОС" на ППКП. Контакты реле КНД размыкаются.</p> <p>7. Удерживая крышку ППКП в закрытом положении, повернуть ключ в замке на закрывание, через 10 сек повернуть ключ в замке на открывание и открыть крышку ППКП. При выполнении указанных операций ППКП не должен выдавать тревожных извещений.</p>
<p>Установка ППКП в "ДЕЖУРНЫЙ" режим</p>	<p>1. Исходное состояние: ключ в замке повернут на открывание; крышка ППКП открыта; тумблеры ППКП установлены: "ЗОНЫ" – ВКЛ; "КОНТРОЛЬ" – 1; "ПАМЯТЬ" в положение 2; "РЕЖИМ": – 1 (для обеспечения выдачи извещений на ПЦН без задержки); – 2 (для обеспечения выдачи извещений на ПЦН с задержкой (30 ± 5) сек). В ППКП установлена и подключена АБ, заряженная до 100 % номинальной емкости. Подано напряжение, тумблер "СЕТЬ" на ППКП установлен во включенное положение (горит "СЕТЬ").</p> <p>2. Закрывать крышку прибора, повернуть ключ в замке на закрывание. Извлечь ключ из замка. ППКП находится в "ДЕЖУРНОМ" режиме: – светится индикатор "ПАМЯТЬ" на ППКП, если ППКП регистрировал хотя бы одно тревожное извещение; – мигает индикатор "ПАМЯТЬ" на ППКП, если число поступивших тревожных извещений более 30; – не светятся (не мигают) другие индикаторы; – не выдается внутренний прерывистый звуковой сигнал; – не замкнуты контакты выходных реле.</p>

Продолжение таблицы 2.6

1	2
<p>Ручное выключение шлейфов сигнализации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить тумблер "ЗОНА", соответствующий выбранному шлейфу пожарной сигнализации, в выключенное положение.</li> <li>2. Через интервал времени, достаточный для отключения сработавшего пожарного извещателя, установить тумблер "ЗОНА", соответствующий выбранному шлейфу пожарной сигнализации, в положение "ВКЛ".</li> <li>3. Нажать на ППКП кнопку "СБРОС ОБЩИЙ". Состояние ППКП должно соответствовать "ДЕЖУРНОМУ" режиму.</li> </ol>
<p>Проверка регистрации принятых тревожных извещений</p>	<p>ППКП находится в "ДЕЖУРНОМ" режиме. Светятся индикаторы "СЕТЬ" ("АБ"), "ПАМЯТЬ". Индикатор "ПАМЯТЬ" не светится, если не зарегистрировано ни одного тревожного извещения или очищена память тревожных извещений. Индикатор "ПАМЯТЬ" светится, если число зарегистрированных тревожных извещений составляет от одного до тридцати. Индикатор "ПАМЯТЬ" мигает, если число поступивших тревожных извещений более 30, при этом в памяти будет зарегистрировано 30 последних поступивших извещений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить тумблер "ПАМЯТЬ" на ППКП в положение 1.</li> <li>2. Нажать и через 5 сек отпустить кнопку "СОБЫТИЕ" на ППКП. Вывод информации сопровождается кратковременным звуковым сигналом.</li> <li>3. Состояние индикаторов на ППКП должно соответствовать последнему зарегистрированному событию.</li> <li>4. Повторить операции п. 2 29 раз. Выводимая на индикаторы ППКП информация соответствует зарегистрированным событиям, начиная с предпоследнего и заканчивая первым.</li> <li>5. Установить тумблер "ПАМЯТЬ" на ППКП в положение 2.</li> <li>6. Нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП. На ППКП светятся только индикаторы "СЕТЬ", "ПАМЯТЬ".</li> <li>7. Для очистки памяти тревожных извещений установить на плате электронного модуля ППКП режимную переключку (JAMPER MJ-O). Через 10 сек снять режимную переключку. Индикатор "ПАМЯТЬ" светиться не должен.</li> </ol>

## Продолжение таблицы 2.6

1	2
Снятие ППКП с дежурного режима.	1. Повернуть ключ в замке на открывание и открыть крышку ППКП. 2. Установить тумблер "СЕТЬ" на ППКП в положение "ВЫКЛ". На ППКП гаснет индикатор "СЕТЬ", светится индикатор "АБ". Отключить наконечники проводов с платы электронного модуля БП-ППКП от клемм АБ. На ППКП гаснет индикатор "АБ".

ППКП переходит из режима "ДЕЖУРНЫЙ" в режим "ПОЖАР" по изменению состояния шлейфа и формирует сигналы согласно таблице 2.6.

Переключение ППКП из режимов тревожных извещений в режим "ДЕЖУРНЫЙ" осуществляется после снятия воздействия, вызвавшего тревожное извещение, путем нажатия и отпускания кнопки "СБРОС ОБЩИЙ".

Ручное выключение шлейфов сигнализации используется для отключения сработавших пожарных извещателей.

## 2.3 Прибор приемно-контрольный пожарный "Алай П-16"

### 2.3.1 Назначение, характеристики ППКП "Алай П-16"

ППКП "Алай П-16" (рис. 2.20) предназначен для контроля состояния 16 шлейфов пожарной сигнализации, выработки сигналов о возникновении пожара или неисправности, выдачи тревожных извещений и команд о пожаре, аварии, несанкционированном вскрытии на устройства оповещения и ПЦН, а также включения цепей управления установками пожаротушения и дымоудаления.

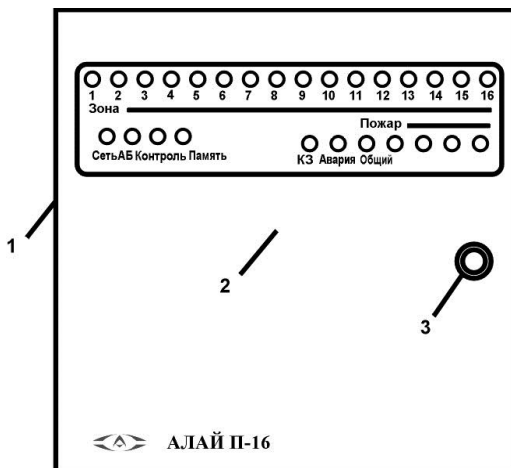
ППКП "Алай П-16" рассчитан на непрерывную круглосуточную работу. В приборе предусмотрена установка и автоматическая подзарядка АБ номинальным напряжением 12 В, максимальной емкостью 7 А·ч. Основные характеристики ППКП "Алай П-16" приведены в таблице 2.7.

Основными режимами работы ППКП "Алай П-16" являются:

– "ДЕЖУРНЫЙ" – прибор находится в постоянной готовности к реагированию на наличие сигнала о пожаре, неисправности или не-

санкционированном доступе;

- "ПОЖАР" – прибор реагирует на наличие сигнала о пожаре;
- "НЕИСПРАВНОСТЬ" (АВАРИЯ) – прибор реагирует на наличие короткого замыкания или обрыва в шлейфе сигнализации (зоне);
- "ТЕСТ" – проверка работоспособности ППКП;
- "КНД" – контроль несанкционированного доступа к органам управления.



**Рис. 2.20 – ППКП Алай П-16:**

1 – корпус; 2 – крышка; 3 – механический замок

**Таблица 2.7 – Характеристики ППКП "Алай П-16"**

Информационная емкость (количество шлейфов сигнализации) ППКП, ед.	16
Максимальное количество пожарных извещателей в одном шлейфе, шт:	
– активных	20
– пассивных	50
Диапазон питающих напряжений сети переменного тока, В:	187 ÷ 242
Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока, Вт:	
– "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ"	10
– "ПОЖАР"	15
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания, А:	
– "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ"	0,5

– "ПОЖАР"	0,8
Продолжение таблицы 2.7	
Величина тока в шлейфе для питания извещателей, мА:	0,01
Рабочий диапазон питающих напряжений АБ, В:	10,8 ÷ 13,8
Минимальное время работы ППКП от АБ, час:	
– "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ"	12
– "ПОЖАР"	8
Минимальное сопротивление утечки, кОм:	
– между проводами шлейфа	50
– между шлейфом и землей	50
Максимальное сопротивление шлейфа сигнализации (без учета сопротивления выносного элемента), Ом:	220
Максимальный ток, коммутируемый контактами реле ППКП (выходы "ПОЖАР" и "АВАРИЯ"), А	0,1
Максимальная масса ППКП без АБ, кг:	2
Максимальная относительная влажность (при 35 °С), %:	98
Диапазон рабочих температур, °С:	–25 ÷ +55
Максимальное время готовности к работе после подачи питания, с:	20

ППКП обеспечивает защиту от несанкционированного доступа внутрь корпуса. При несанкционированном вскрытии ППКП (взломе крышки) включается звуковая и световая сигнализация и выдается извещение (в т. ч. на ПЦН) путем размыкания контактов реле "АВАРИЯ".

### 2.3.2 Устройство ППКП "Алай П-16"

Конструктивно прибор выполнен в виде монтажного бокса (рис. 2.20), состоящего из корпуса 1 и крышки 2. Крышка фиксируется механическим замком 3 со встроенным электрическим контактом.

В корпусе расположены: АБ, трансформатор, две электрические платы.

АБ используется в качестве резервного источника питания. С выходных обмоток трансформатора снимаются напряжения для формирования вторичных источников питания.

На верхнем модуле платы электронного модуля (рис. 2.21), расположены:

1. Колодки зажимов 1 – 16, в которых крепятся провода от соответствующих шлейфов сигнализации.

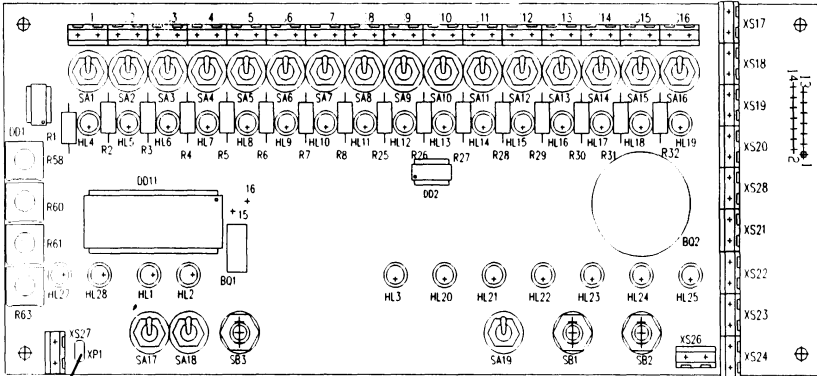
2. Колодки зажимов "XS17" – "XS19", "XS21" – "XS24", в которых крепятся провода подачи извещений на ПЦН (релейные выходы "АВА-

РИЯ", "ПОЖАР ОБЩИЙ", "КНД", "ПОЖАР 1-2", ..., "ПОЖАР 7-8").

3. Колодка зажимов "XS20" – выход "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК), к которой внутри ППКП подключены:

– общий провод ППКП (связан с минусом источника постоянного тока положительной полярности 12 В);

– собственно выход "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК).



Место для установки  
режимной переключки

Рис. 2.21 – Внешний вид платы верхнего электронного модуля ППКП "Алай П-16"

4. Колодка зажимов XS28, с выхода которой снимается напряжение постоянного тока положительной полярности 12 В, которое совместно с выходом "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК) используется для подключения комбинированного оповещателя ОПОК-4-4.

5. Колодка зажимов XS26, к которой подключаются выводы КНД (контакта несанкционированного доступа). КНД выполнен в виде кнопки, размыкающей свои контакты при открывании крышки ППКП.

6. Колодка зажимов "XS27", к которой подключаются электрические контакты замка. Контакты размыкаются при установке ключа в положение закрывания замка. Совместное размыкание контактов кнопки КНД и контактов электромеханического замка вызывает срабатывание тревожной звуковой сигнализации и замыкание контактов реле КНД.

7. Тумблеры "КОНТРОЛЬ", "ПАМЯТЬ", "РЕЖИМ", которые задают режимы работы ППКП.

"КОНТРОЛЬ" – проверка правильности функционирования узлов ППКП в автономном режиме.

"ПАМЯТЬ" – запись поступающих тревожных извещений в энергонезависимую память или чтение из памяти фактов тревожных извещений.

"РЕЖИМ" позволяет выдавать извещения о неисправности (пожаре) на ПЦН с задержкой:

- "РЕЖИМ 1" – выдача извещений на ПЦН с задержкой ( $30 \pm 5$ ) сек;
- "РЕЖИМ 2" – выдача извещений на ПЦН без задержки.

Задержка выдачи извещений позволяет персоналу проверить достоверность поступившего на ППКП тревожного извещения.

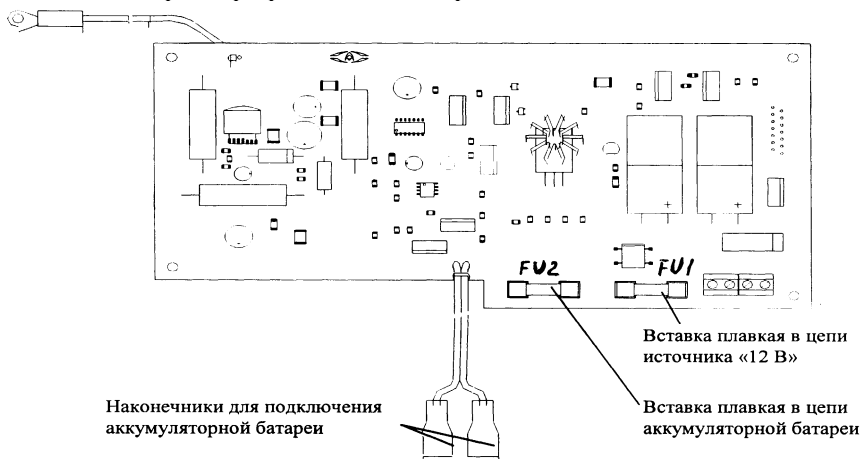
8. Кнопка "СБРОС ОБЩИЙ", которая предназначена для сброса тревожных извещений, выдаваемых ППКП, включая сброс звукового сигнала.

9. Кнопка "СБРОС ЗВУК", которая предназначена для сброса звукового сигнала.

10. Кнопка "СОБЫТИЕ", которая предназначена для последовательного вывода из энергонезависимой памяти зарегистрированных фактов тревожных извещений.

11. Вилка "ХР1" для установки режимной перемычки (из комплекта ЗИП) при обнулении памяти тревожных извещений.

12. Индикаторы "СЕТЬ", "АБ", "КОНТРОЛЬ", "ЗОНЫ", "ПАМЯТЬ", "КЗ", "АВАРИЯ", "ПОЖАР ОБЩИЙ", "ПОЖАР 1-2",..., "ПОЖАР 7-8", состояние которых при работе ППКП приведено в таблице 2.10.



**Рис. 2.22 – Внешний вид платы нижнего электронного модуля ППКП "Алай П-16"**

На нижнем модуле платы электронного модуля ППКП (рис. 2.22) расположены элементы блока питания. Предохранитель "FU2" (2 А) установлен по цепи подачи напряжения питания с АБ.

От нижнего модуля идут два провода с наконечниками для подключения АБ: красный провод (+), черный провод (-).

К боковой стенке основания прикреплен кронштейн с установленным на нем держателем вставки плавкой (1,0 А) в цепи ~ 220 В и выключателем "СЕТЬ".

### 2.3.3 Характеристики функционирования ППКП "Алай П-16"

ППКП "Алай П-16" обеспечивает прием электрических сигналов от ручных и автоматических пожарных извещателей, световую индикацию номера шлейфа, в котором произошло срабатывание; включение звукового оповещения и световой сигнализации, а также передачу извещений на ПЦН.

ППКП "Алай П-16" обеспечивает контроль целостности шлейфов сигнализации с автоматическим выявлением обрыва или короткого замыкания в них и включение световой и звуковой сигнализации о неисправности, а также формирование извещения на ПЦН.

Информативность "Алай П-16" – 21 единица, представлена в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Информативность "АЛАЙ П-16"

Вид извещения	Состояние индикаторов, контактов реле, выходов ОК
1	2
1. Отсутствуют питающие напряжения	Не светится индикатор "СЕТЬ". Не светится индикатор "АБ".
2. Питание ППКП от сети переменного тока	Светится индикатор "СЕТЬ". Не светится индикатор "АБ".
3. Питание ППКП от резервного источника	Светится индикатор "АБ". Не светится индикатор "СЕТЬ".
4. Нормальное состояние шлейфа сигнализации	Не светятся (не мигают) индикаторы: "ЗОНА", "АВАРИЯ", "КЗ". ППКП не выдает прерывистый звуковой сигнал.
5. Обрыв шлейфа сигнализации "РЕЖИМ 1"	Мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "АВАРИЯ". ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.



Продолжение таблицы 2.8

1	2
6. Обрыв шлейфа сигнализации "РЕЖИМ 2"	Мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "АВАРИЯ". Задержка выдачи извещения (30 ± 5) сек. ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.
7. Короткое замыкание в шлейфе сигнализации "РЕЖИМ 1"	Мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светятся индикаторы "КЗ", "АВАРИЯ". ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.
8. Короткое замыкание в шлейфе сигнализации "РЕЖИМ 2"	Мигает индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "КЗ", "АВАРИЯ". Задержка выдачи извещения (30 ± 5) сек. ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.
9. Неисправность в шлейфе сигнализации (обрыв или КЗ) на ПЦН, "РЕЖИМ 1"	Контакты реле "АВАРИЯ" замкнуты.
10. Неисправность в шлейфе сигнализации (обрыв или КЗ) на ПЦН "РЕЖИМ 2"	Контакты реле "АВАРИЯ" замкнуты. Задержка выдачи извещения (30 ± 5) сек.
11. Пожар в зоне "РЕЖИМ 1"	Светится индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "ПОЖАР ОБЩИЙ". Выход ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК) соединен с общим проводом питания. ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал.
12. Пожар в зоне "РЕЖИМ 2"	Светится индикатор "ЗОНА" соответствующего шлейфа. Светится индикатор "ПОЖАР ОБЩИЙ". Задержка выдачи извещения (30 ± 5) сек. Выход ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК) соединен с общим проводом питания. Задержка выдачи извещения (30 ± 5) сек. ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал.
13. Пожар в зоне на ПЦН "РЕЖИМ 1"	Контакты реле "ПОЖАР ОБЩИЙ" замкнуты.
14. Пожар в зоне на ПЦН "РЕЖИМ 2"	Контакты реле "ПОЖАР ОБЩИЙ" замкнуты. Задержка выдачи извещения (30 ± 5) сек.

Продолжение таблицы 2.8

1	2
15. Несанкционированное вскрытие ППКП	ППКП выдает прерывистый звуковой сигнал.
16. Несанкционированное вскрытие ППКП на ПЦН	Контакты реле КНД замкнуты.
17. Пожар в парных зонах "РЕЖИМ 1"	Светятся индикаторы "ПОЖАР 1-2", "ПОЖАР 3-4", "ПОЖАР 5-6", "ПОЖАР 7-8". Задержка выдачи извещений (30 ± 5) сек. Светятся индикаторы "ЗОНЫ" соответствующих шлейфов сигнализации, "ПОЖАР ОБЩИЙ". Выход ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК) соединен с общим проводом питания. ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал
18. Пожар в парных зонах "РЕЖИМ 2"	Светятся индикаторы "ПОЖАР 1-2", "ПОЖАР 3-4", "ПОЖАР 5-6", "ПОЖАР 7-8". Задержка выдачи извещений (30 ± 5) сек. Светятся индикаторы ЗОНЫ соответствующих шлейфов, "ПОЖАР ОБЩИЙ". Задержка выдачи извещения (30 ± 5) сек. Выход ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК) соединен с общим проводом питания ± 5. ППКП выдает непрерывный звуковой сигнал.
19. Пожар в парных зонах на ПЦН "РЕЖИМ 1"	Контакты реле "ПОЖАР 1-2", ..., "ПОЖАР 7-8" замкнуты. Задержка выдачи извещений (30 ± 5) сек. Контакты реле "ПОЖАР ОБЩИЙ" замкнуты
20. Пожар в парных зонах на ПЦН "РЕЖИМ 2"	Контакты реле "ПОЖАР 1-2", ..., "ПОЖАР 7-8" замкнуты. Задержка выдачи извещений (30 ± 5) сек. Контакты реле "ПОЖАР ОБЩИЙ" замкнуты. Задержка выдачи извещения (30 ± 5) сек.
21. Память тревожных извещений	Светится индикатор "ПАМЯТЬ" после регистрации хотя бы одного тревожного извещения. Мигает индикатор "ПАМЯТЬ", если число поступивших тревожных извещений более 30.
<p>1. Приведенные виды извещений имеют место при подключенных к ППКП шлейфах пожарной сигнализации, наличии напряжений питания (основного и резервного) и следующей установке тумблеров ППКП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– "СЕТЬ" – во включенном положении; – "КОНТРОЛЬ" – в положении 1;</li> <li>– "ЗОНЫ" – в положении ВКЛ; – "ПАМЯТЬ" – в положении 2.</li> </ul> <p>2. "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" характеризуется извещениями по пп. 2-4.</p> <p>3. Режим "ПОЖАР" характеризуется извещениями по пп. 1, 5-20.</p>	

Схема подключения устройства оповещения к выходу "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" приведена на рисунках 2.23, 2.24.



Рис. 2.23 – Схема подключения ППКП "Алай П-16"

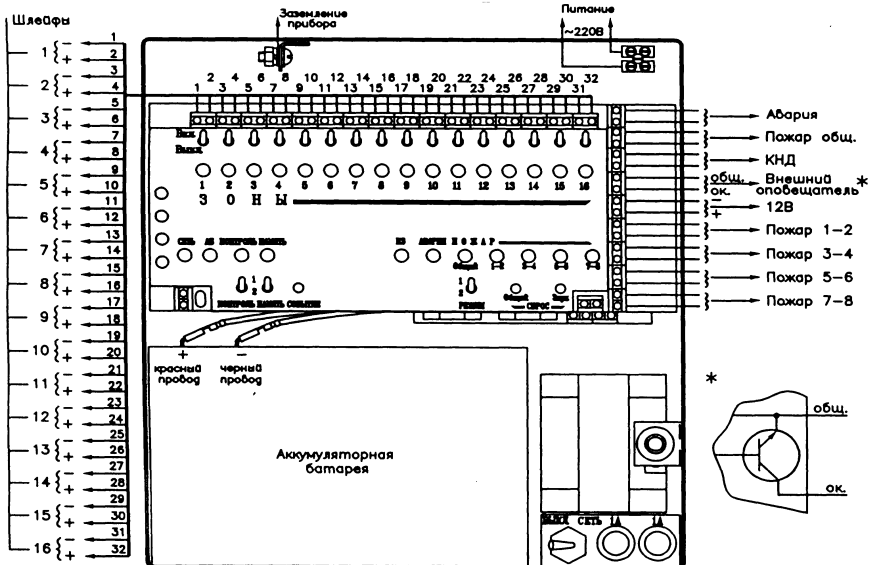


Рис. 2.24 – Подключение устройства оповещения к выходу ППКП "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ"

ППКП подключает выход "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" (типа ОК) к общему проводу в случае приема извещения о пожаре. Нагрузочная способность выхода "ВНЕШНИЙ ОПОВЕЩАТЕЛЬ" не более 1,2 А при максимальном напряжении внешнего источника постоянного тока 27 В.

Выключение звукового сигнала ППКП осуществляется после нажатия, удержания в течение 5 с и отпускания кнопки "СБРОС ЗВУК".

ППКП переходит из режима тревожных извещений в "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" после нажатия и отпускания кнопки "СБРОС ОБЩИЙ".

Энергонезависимая память ППКП обеспечивает:

- запоминание до 30 тревожных извещений;
- последовательный вывод на индикаторы ППКП зарегистрированных в памяти фактов тревожных извещений, начиная с последнего;

- стирание информации после установки режимной перемычки.

Проверка функционирования узлов ППКП производится в режиме "КОНТРОЛЬ" с отображением результатов на лицевой панели.

#### **2.3.4 Подготовка к работе "Алай П-16"**

Помещение, в котором устанавливается прибор для эксплуатации, должно быть оборудовано искусственным освещением, а прибор защищен от прямых атмосферных воздействий. В воздухе не должно быть примесей агрессивных веществ.

Произвести заземление ППКП на месте его монтажа в соответствии с требованиями ПУЭ. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

Провод заземления должен надежно подключаться к болту заземления, расположенному на корпусе ППКП.

Произвести измерение полного сопротивления каждого шлейфа. Измеренное значение не должно превышать 220 Ом без учета выносного резистора.

Произвести измерение сопротивления утечки:

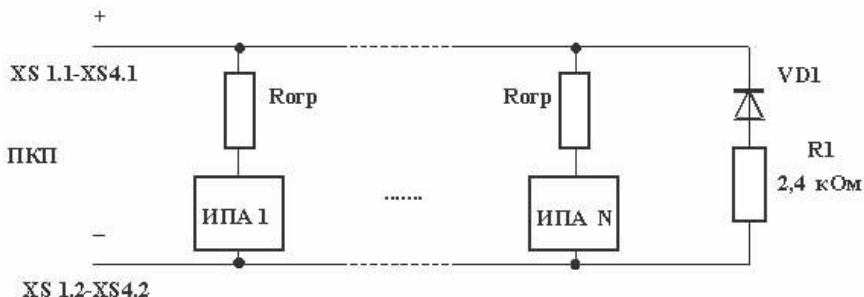
- между каждым из проводов шлейфа и землей;

- между проводами шлейфа.

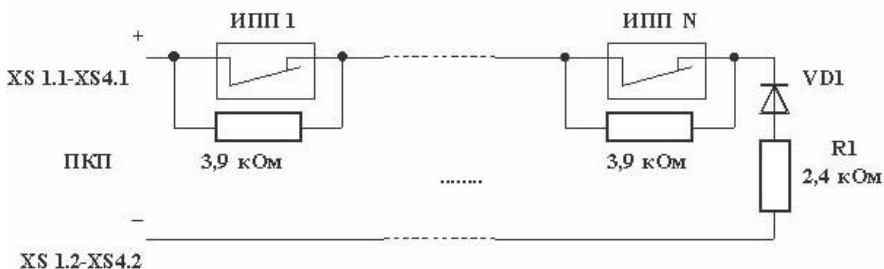
Измеренное значение должно быть не менее 50 кОм.

Подключение шлейфов сигнализации следует производить в следующей последовательности:

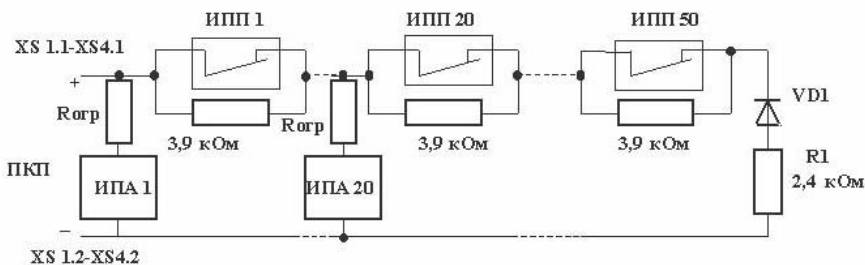
1. Определить число необходимых для использования зон на ППКП, учитывая рекомендуемые примеры схем подключения пожарных извещателей к шлейфам пожарной сигнализации (рис. 2.25 – 2.27).



**Рис. 2.25 – Подключение к шлейфу замыкающих извещателей типа ИП 212-5**



**Рис. 2.26 – Подключение к шлейфу размыкающих извещателей типа ИП 105**



**Рис. 2.27 – Подключение к шлейфу замыкающих и размыкающих извещателей**

2. Подключить к незадействованным зонам внутри ППКП резисторы 2,4 кОм из комплекта ЗИП. Закрепить выводы резисторов винтами в колодках зажимов.

3. Подключить к задействованным зонам внутри ППКП шлейфы пожарной сигнализации и закрепить выводы проводов винтами в колодках зажимов.

### 2.3.5 Работа "Алай П-16"

Основные режимы работы ППКП "Алай П-16" (таблица 2.9): подготовка к работе, проверка функционирования в режиме "ТЕСТ", проверка срабатывания защиты от несанкционированного доступа, установка ППКП в дежурный режим, ручное выключение шлейфов сигнализации, снятие ППКП с дежурного режима.

Таблица 2.9 – Режимы работы ППКП "Алай П-16"

Режим работы	Выполняемая операция
Подготовка к работе	<p>После включения тумблера "СЕТЬ" на ППКП или подачи питания от АБ нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить на ППКП тумблеры: "ЗОНЫ" в положение "ВКЛ"; "КОНТРОЛЬ" – 1; "ПАМЯТЬ" – 2, "РЕЖИМ" –1.</li> <li>2. Подключить АБ. На ППКП: <ul style="list-style-type: none"> <li>– светится индикатор "АБ", что сигнализирует о питании ППКП от АБ;</li> <li>– светится индикатор "ПАМЯТЬ" на ППКП, если ППКП регистрировал хотя бы одно тревожное извещение;</li> <li>– мигает индикатор "ПАМЯТЬ" на ППКП, если число поступивших тревожных извещений более 30.</li> </ul>           Для обнуления памяти установить режимную перемычку на плате электронного модуля ППКП (рис 2.21). Через 10 с снять режимную перемычку. Индикатор "ПАМЯТЬ" на ППКП гаснет.         </li> <li>3. Подать на ППКП напряжение сети <math>\square</math> 220 В.</li> <li>4. Включить тумблер "СЕТЬ". Гаснет индикатор "АБ", светится "СЕТЬ".</li> </ol>
"КОНТРОЛЬ"	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить тумблер "КОНТРОЛЬ" на ППКП в положение 2. Светится индикатор "КОНТРОЛЬ". Через интервал времени не более 20 с состояние индикаторов должно быть: <ul style="list-style-type: none"> <li>– светятся постоянно индикаторы "ЗОНЫ 5-12", "АВАРИЯ", "ПОЖАР ОБЩИЙ", "ПОЖАР 5-6", "ПОЖАР 7-8";</li> </ul> </li> </ol>

Продолжение 2.9

Режим работы	Выполняемая операция
	<p>– светятся прерывисто индикаторы "ЗОНЫ 1-4", "ЗОНЫ 13-16";</p> <p>– выдается звуковой сигнал.</p> <p>2. Установить тумблер "КОНТРОЛЬ" в положение 1. Светится "СЕТЬ". Состояние индикатора "ПАМЯТЬ" не меняется.</p>
<p>Проверка срабатывания защиты от несанкционированного доступа</p>	<p>Исходное состояние: крышка ППКП закрыта, ключ в замке повернут на закрывание.</p> <p>1. Повернуть ключ в замке на открывание, открыть крышку ППКП. ППКП не выдает тревожные извещения.</p> <p>2. При открытой крышке ППКП повернуть ключ в замке на закрывание. Выдается звуковой сигнал, замыкаются контакты реле "КНД".</p> <p>3. Нажать и через 5 сек отпустить кнопку "СБРОС ЗВУК" на ППКП. Звуковой сигнал прекращается, затем снова включается.</p> <p>4. Нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП. Звуковой сигнал должен прекратиться, а затем снова включиться.</p> <p>5. При открытой крышке повернуть ключ в замке на открывание. Звуковой сигнал не выдается. Состояние индикатора "ПАМЯТЬ" не изменяется. Контакты КНД замкнуты.</p> <p>6. Нажать и отпустить "СБРОС ОБЩИЙ". Контакты КНД должны разомкнуться;</p> <p>7. Удерживая крышку ППКП в закрытом положении, повернуть ключ в замке на закрывание, через 10 сек повернуть ключ в замке на открывание и открыть крышку ППКП. ППКП не должен выдавать тревожных извещений.</p>
<p>Установка в "ДЕЖУРНЫЙ" режим</p>	<p>Исходное состояние: ключ в замке повернут на открывание; крышка ППКП открыта; тумблеры ППКП установлены: "ЗОНЫ" в положение "ВКЛ", "КОНТРОЛЬ" в положение 1, "ПАМЯТЬ" в положение 2, "РЕЖИМ" – 1 (для обеспечения выдачи извещений на ПЦН без задержки), – 2 (для обеспечения выдачи извещений на ПЦН с задержкой (30 ± 5) сек); установлена и подключена АБ; подано напряжение сети (светится индикатор "СЕТЬ").</p>

Продолжение таблицы 2.9

Режим работы	Выполняемая операция
	<p>1. Закрыть крышку прибора.                      2. Повернуть ключ в замке на закрывание.                      3. Извлечь ключ из замка.</p> <p>ППКП находится в "ДЕЖУРНОМ" режиме:                      – светится индикатор "ПАМЯТЬ", если ППКП регистрировал хотя бы одно тревожное извещение;                      – мигает индикатор "ПАМЯТЬ" на ППКП, если число поступивших тревожных извещений более 30;                      – не светятся (не мигают) другие индикаторы;                      – не выдается внутренний прерывистый звуковой сигнал;                      – не замкнуты контакты выходных реле.</p>
<p>Ручное выключение шлейфов сигнализации</p>	<p>Используется для отключения пожарных извещателей, которые сработали.</p> <p>1. Установить тумблер "ЗОНА" соответствующего шлейфа в "ВЫКЛ".                      2. Через интервал времени, достаточный для отключения сработавшего пожарного извещателя, установить тумблер "ЗОНА" в положение "ВКЛ".                      3. Нажать на ППКП кнопку "СБРОС ОБЩИЙ". Состояние ППКП должно соответствовать режиму "ДЕЖУРНЫЙ".</p>
<p>Проверка регистрации принятых тревожных извещений</p>	<p>ППКП находится в режиме "ДЕЖУРНЫЙ". Светятся "СЕТЬ" ("АБ"), "ПАМЯТЬ".</p> <p>– индикатор "ПАМЯТЬ" не светится, если не зарегистрировано ни одного тревожного извещения или очищена память тревожных извещений;                      – индикатор "ПАМЯТЬ" светится, если число зарегистрированных тревожных извещений составляет от одного до 30;                      – индикатор "ПАМЯТЬ" мигает, если число поступивших тревожных извещений более 30, при этом в памяти будет зарегистрировано 30 последних извещений.</p> <p>1. Установить тумблер "ПАМЯТЬ" на ППКП в положение 1.                      2. Нажать и через 5 сек отпустить кнопку "СОБЫТИЕ" на ППКП. Вывод информации сопровождается кратковременным звуковым сигналом.                      3. Состояние индикаторов на ППКП должно соответствовать последнему зарегистрированному событию.</p>



Продолжение таблицы 2.9

Режим работы	Выполняемая операция
	<p>4. Повторить операцию 2 в количестве 29 раз, при этом выводимая из памяти информация на индикаторы ППКП соответствует зарегистрированным фактам событий, начиная с предпоследнего и заканчивая первым.</p> <p>5. Установить тумблер "ПАМЯТЬ" на ППКП в положение 2.</p> <p>Нажать и отпустить кнопку "СБРОС ОБЩИЙ" на ППКП.</p> <p>На ППКП должны светиться только индикаторы "СЕТЬ", "ПАМЯТЬ".</p> <p>Для очистки памяти тревожных извещений установить на плате электронного модуля режимную переключку (JAMPER MJ-O). Через 10 сек снять режимную переключку. Индикатор "ПАМЯТЬ" светиться не должен.</p>
Снятие ППКП с "ДЕЖУРНОГО РЕЖИМА"	<p>1. Повернуть ключ в замке на открывание и открыть крышку ППКП.</p> <p>2. Установить тумблер "СЕТЬ" на ППКП в положение "ВЫКЛ".</p> <p>Гаснет индикатор "СЕТЬ", светится индикатор "АБ".</p> <p>3. Отключить наконечники проводов с платы электронного модуля от АБ.</p> <p>Гаснет индикатор "АБ", что сигнализирует об отключении АБ от ППКП.</p>

Повернуть ключ в замке и открыть крышку ППКП. Убедиться, что вставка с предохранителем находится в отжатом положении, напряжение не подается.

Проверить правильность и надежность всех подключений. Соединительные провода внутри корпуса ППКП не должны касаться элементов платы.

ППКП переходит из "ДЕЖУРНОГО" режима в режим "ПОЖАР" (в том числе и режимы тревожных извещений) по изменению состояния шлейфа и формирует сигналы согласно таблице 2.8.

#### **2.4 Техническое обслуживание и устранение неисправностей ППКП ЗАО "Алай"**

Все работы, связанные с техническим обслуживанием ППКП, включенного совместно с ПЦН, должны проводиться с предварительным уведомлением оператора ПЦН о начале и окончании технического обслуживания.

Диагностика правильности функционирования узлов ППКП про-

водится при установке ППКП в режим ТЕСТ. Перечень некоторых возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10

<b>Наименование неисправности</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Способы устранения неисправности</b>
Не светится индикатор СЕТЬ	Вышел из строя предохранитель сети	Заменить предохранитель типа ВП-1-1,0 А в держателе вставки плавкой на боковой стенке монтажного бокса
ППКП не переходит на питание от резервного источника при пропадании напряжения сети	Вышел из строя предохранитель АБ	Заменить предохранитель FU2 типа 19193-2 А на плате электронного модуля БП-ППКП (нижняя плата)
На выходе ППКП нет напряжения источника 12 В	Вышел из строя предохранитель на выходе источника 12В	Заменить предохранитель FU1 типа 19193-0,5 А на плате электронного модуля БП-ППКП (нижняя плата)
ППКП не контролирует один из шлейфов пожарной сигнализации	Нарушена целостность шлейфа. Отсутствует контакт шлейфа на клеммной колодке платы	Проверить целостность шлейфа. Обеспечить надежный контакт подводящих проводов шлейфа и зажимов клеммной колодки

### РАЗДЕЛ 3. ПРИБОРЫ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЕ

## ПОЖАРНЫЕ МНПФ "ГАММА"

МНПФ "ГАММА" на рынке Украины работает с 1993 г. Фирма разрабатывает электронное оборудование противопожарного назначения, производит полный комплекс работ по созданию систем автоматической противопожарной защиты: подготовка проектно-сметной документации, выполнение монтажных и пуско-наладочных работ.

### 3.1 Прибор приемно-контрольный пожарный "Гамма-104"

#### 3.1.1 Назначение, характеристики ППКП "Гамма-104"

ППКП "Гамма-104" (рис. 3.1) предназначен для контроля состояния шлейфов пожарной сигнализации, выработки сигналов о возникновении пожара или неисправности, выдачи тревожных извещений и команд о пожаре, аварии на устройства оповещения и ПЦН, а также включения цепей управления установками пожаротушения, дымоудаления и отключения системы вентиляции объекта.

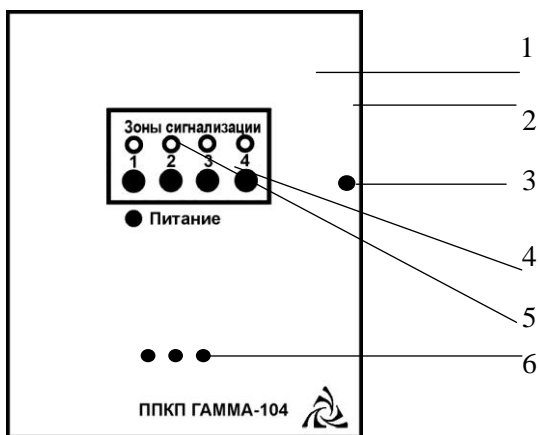


Рис. 3.1 – ППКП "Гамма-104":

1 – передняя панель; 2 – корпус; 3 – винт; 4 – клавиатура ввода команд; 5 – элементы индикации; 6 – звуковой сигнализатор (пиезозуммер)

ППКП "Гамма-104" рассчитан на непрерывную круглосуточную работу. Возможна установка и подзарядка АБ номинальным напряжением 12 В и максимальной емкостью 2,3 А·ч. Основные характеристики ППКП "Гамма-104" приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристики ППКП " Гамма-104"

Информационная емкость (количество шлейфов сигнализации) ППКП, ед.	4
Максимальное количество пожарных извещателей в одном шлейфе, шт: – активных – пассивных	20 50
Диапазон питающих напряжений сети переменного тока, В:	85÷265
Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока, Вт:	7
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания, А: – "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" – "ПОЖАР"	0,1 0,4
Количество коммутационных реле на плате прибора, шт:	5
Ток коммутации выходных реле, А: – при напряжении 30 В постоянного тока; – при напряжении 220 В, частотой 50 Гц	10 5
Максимальный ток потребления внешними звуковыми оповещателями при напряжении постоянного тока 12 В, мА:	300
Максимальное сопротивление шлейфа сигнализации без учета сопротивления конечного элемента, Ом:	200
Рабочий диапазон питающих напряжений АБ, В:	10,5 ÷ 13,8
Минимальное время работы ППКП от АБ, в дежурном режиме, ч:	12
Минимальное сопротивление утечки, кОм: – между проводами шлейфа – между шлейфом и землей	50 50
Минимальное напряжение холостого хода по шлейфу сигнализации, В:	24
Сопротивление конечного элемента, кОм :	2,2(±5%)
Максимальная величина тока по шлейфу сигнализации в дежурном режиме, мА:	10
Минимальное сопротивление утечки между проводами шлейфа сигнализации или каждого из проводов на "землю", кОм:	50
Максимальный ток короткого замыкания по шлейфу сигнализации, мА:	22
Максимальная масса ППКП без АБ, кг:	2
Максимальная относительная влажность (при 25 °С), %:	90
Диапазон рабочих температур, °С:	1 ÷ 40
Максимальное время готовности к работе после подачи питания, с:	30

Прибор обеспечивает совместимость работы с пожарными извещателями: СПД-1 (24В), ИП-105, APOLLO-60, HL871-30, MERIDIAN,

MN100, HL871-10, 2112ТВ (24В), HL871-20, серии 600, HL871-31 и др.

Основные режимы работы ППКП "Гамма-104":

– "ДЕЖУРНЫЙ" – прибор находится в постоянной готовности к реагированию на сигнал о пожаре, неисправности или несанкционированном доступе;

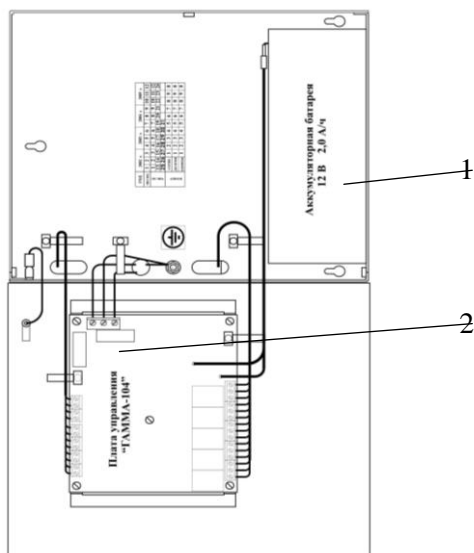
– "ПОЖАР" – прибор реагирует на наличие сигнала о пожаре;

– "НЕИСПРАВНОСТЬ" (АВАРИЯ) – прибор реагирует на наличие короткого замыкания или обрыва в шлейфе сигнализации (зоне).

### 3.1.2 Устройство ППКП "Гамма-104"

Конструктивно прибор выполнен в виде настенного шкафа (рис. 3.1) с передней панелью, шарнирно соединенной с корпусом и фиксируемой в рабочем состоянии винтом. На передней панели размещены: клавиатура ввода команд, элементы индикации, звуковой сигнализатор (пьезозуммер).

В корпусе прибора (рис. 3.2) установлена плата управления 2, аккумуляторная батарея 1.

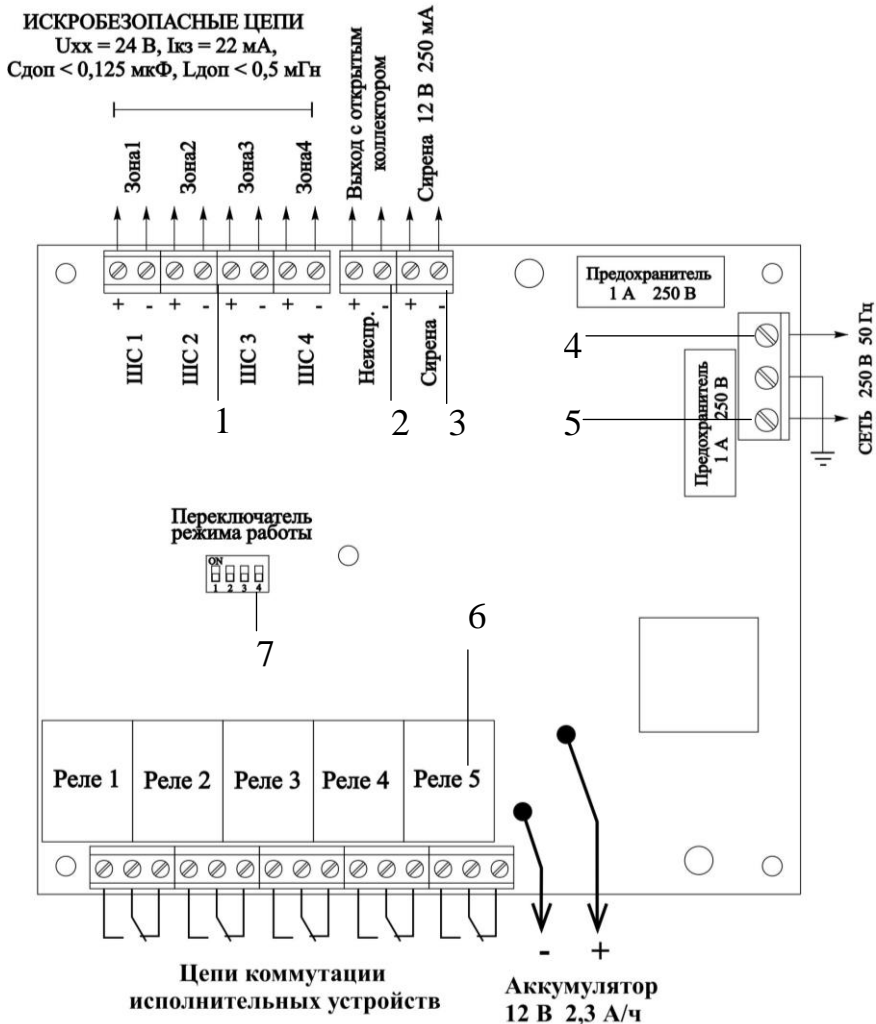


**Рис. 3.2 – Размещение узлов в корпусе ППКП "Гамма-104"**

На плате управления (рис. 3.3) установлены: клеммники подключения шлейфов сигнализации 1, сирены 3;

исправности на ПЦН 2; разъемы подключения к сети электропитания 4, к заземлению 5; клеммники 6 для подключения цепей коммутации реле 1÷5, переключатели 7 режимов работы.

От нижней части платы отходят провода подключения аккумуляторной батареи.



**Рис. 3.3 – Плата управления ППКП "Гамма-104"**

Функционально ППКП "Гамма-104" состоит из следующих узлов (рис. 3.4):

– микроконтроллер АТ90S2313 со схемами коммутации: контролирует и анализирует состояние шлейфов сигнализации; контролирует состояние всех элементов ППКП;

– блок питания с барьером искрозащиты обеспечивает: зарядку аккумуляторной батареи; автоматический переход в режим резервного питания от АБ; преобразование напряжений переменного тока и АБ в напряжения +5 В и +24 В для питания прибора и шлейфов сигнализации;

– коммутатор шлейфов сигнализации обеспечивает: подключение питания к шлейфам сигнализации; формирование сигналов для контроля напряжения и тока в шлейфах сигнализации; ограничивает ток в шлейфах сигнализации; защиту шлейфов сигнализации от нависимых внешних электромагнитных полей;

– ключ включения сирены в режиме "Пожар", ограничение тока в цепи питания сирены;

– ключ ОК сигнализации на ПЦН о неисправности шлейфов сигнализации, прибора, разряда или неисправности аккумуляторной батареи;

– реле 1 ÷ 4, для включения ИУ в режиме "Пожар" по сигналам датчиков, включенных в шлейфы сигнализации 1 ... 4. Задержка включения определяется установкой переключателя режимов работы;

– реле 5 для включения ИУ в режиме "Пожар" по сигналу от любого шлейфа сигнализации;

– схема индикации и клавиатуры – для управления прибором и индикации его режимов работы;

– пьезозуммер – для звуковой сигнализации нажатия кнопок, режимов "ПОЖАР" и "НЕИСПРАВНОСТЬ" в охраняемых "Зонах", неисправности прибора, неисправности или разряда аккумуляторной батареи;

– переключатель режимов работы: установка вида шлейфа сигнализации (тип применяемых датчиков); установка времени задержки включения ИУ (реле 1÷4).

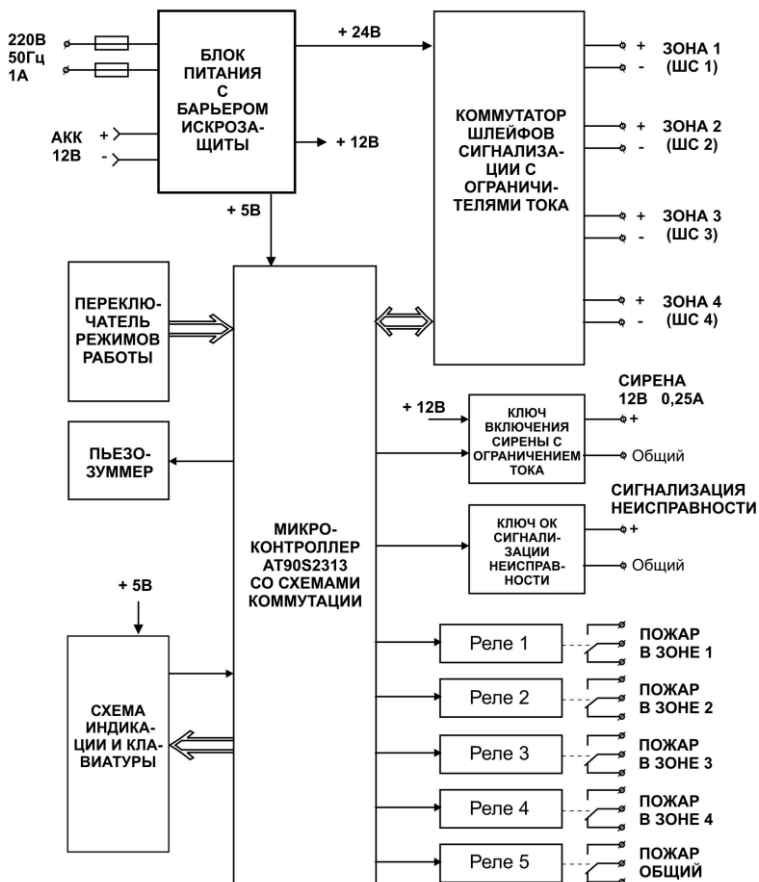


Рис. 3.4 – Функциональная схема ППКП "Гамма-104"

Индикация ППКП "Гамма-104" представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Информативность " Гамма-104"

Вид извещения	Состояние индикаторов (светодиодов СД)
1. Отсутствуют питающие напряжения от сети и АБ	Индикация выключена
2. Питание ППКП осуществляется от сети переменного тока.	Индикация зеленого цвета постоянного свечения



Продолжение таблицы 3.2

Вид извещения	Состояние индикаторов (светодиодов СД)
3. Питание ППКП осуществляется от АБ	Индикация красного цвета постоянного свечения
4. Нормальное состояние шлейфа сигнализации (дежурный режим).	Индикация зеленого цвета постоянного свечения
5. "ПОЖАР" в охраняемой "Зоне"	Индикация красного цвета, мигающая с частотой 2 Гц
6. "Неисправность" в охраняемой "Зоне"	Индикация зеленого цвета, мигающая с частотой 2 Гц;
7. "Зона" снята с охраны	индикация отключена
8. Неисправность АБ	Индикация зеленого цвета, мигающая с частотой 2 Гц;
9. Разряд АБ	Индикация красного цвета, мигающая с частотой 2 Гц

### 3.1.3 Подготовка к работе ППКП "Гамма-104"

Для изменения режимов работы ППКП "Гамма-104" предназначены переключатели 7 (рис. 3.3) режимов работы 1–4.

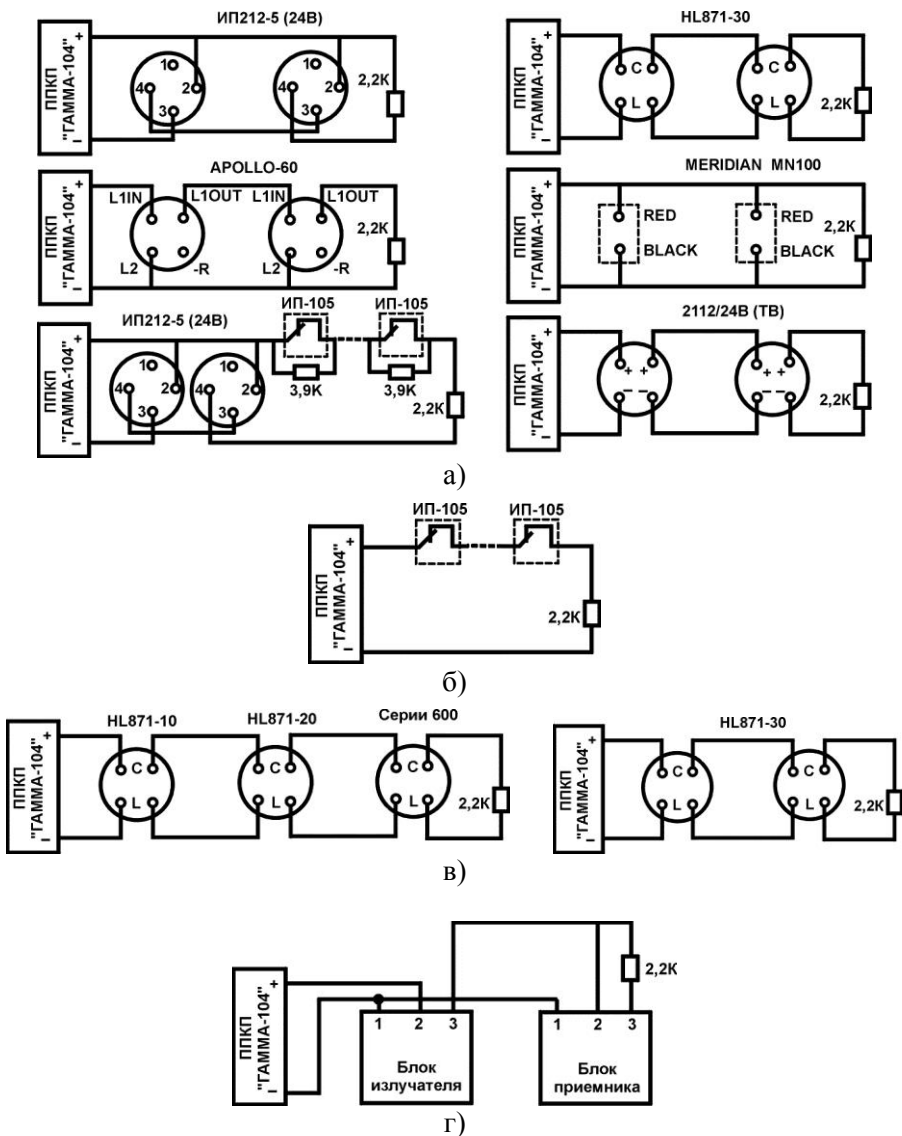
Переключатели 1 и 2 предназначены для учета типа применяемых извещателей в шлейфе сигнализации. Установки переключателей 1, 2 представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Установки переключателей 1, 2

Перекл. 1	Перекл. 2	Тип пожарных извещателей	Режим работы прибора
Выкл.	Выкл.	Активные дымовые и/или пассивные тепловые размыкающие	Срабатывание – "Пожар", КЗ Обрыв – "Неисправность"
Выкл.	Вкл.	Пассивные тепловые размыкающие	Обрыв – "Пожар" КЗ – "Неисправность"
Вкл.	Выкл.	Активные дымовые и/или пассивные тепловые замыкающие	Обрыв – "Неисправность" КЗ – "Пожар"
Вкл.	Вкл.	Активные линейные	Срабатывание – "Пожар" Обрыв, КЗ – "Неисправность"

Переключатели 3, 4 предназначены для установки времени задержки включения исполнительных устройств в режиме "Пожар". Их установки приведены в таблице 3.4.

Схемы включения извещателей в шлейфы сигнализации приведены на рис. 3.5.



**Рис. 3.5 – Схемы подключения пожарных извещателей к ППКП "Гамма-104":**  
а) – подключение активных дымовых или пассивных тепловых ПИ, вид шлейфа – 1;  
б) – подключение пассивных размыкающих тепловых ПИ, вид шлейфа – 2;  
в) – подключение активных дымовых и (или) пассивных тепловых замыкающих ПИ, вид шлейфа – 3; г) – подключение линейного ПИ, вид шлейфа – 4.

Таблица 3.4 – Установки переключателей 3, 4

Установка переключателей		Время задержки включения исполнительных устройств
3	4	
Выкл.	Выкл.	0 сек
Выкл.	Вкл.	10 сек
Вкл.	Выкл.	30 сек
Вкл.	Вкл.	60 сек

### 3.1.4 Работа ППКП "Гамма-104"

Все работы, связанные с изменением режимов работы ППКП, включенного совместно с ПЦН, должны проводиться с предварительным уведомлением оператора ПЦН о начале и окончании технического обслуживания.

Работа ППКП "Гамма-104" включает следующие основные этапы (таблица 3.5): подготовка к работе, установка ППКП в дежурный режим, ручное выключение шлейфов сигнализации, снятие ППКП с дежурного режима.

Таблица 3.5

Режим работы	Выполняемая операция
1. Подготовка к работе.	1. Подключить к прибору исправную аккумуляторную батарею. 2. Подключить провода кабеля защитного заземления и электропитания к контактам прибора (рис. 3.3). Провод защитного заземления подключается первым и отключается последним. 3. Включить электропитание прибора. СД "Основное питание" светится зеленым цветом.
2. Установка в "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ".	Нажать и удерживать кнопку "ЗОНА" на панели ППКП до возникновения звукового сигнала. СД "ЗОНА..." светится зеленым светом.
3. Ручное выключение шлейфов сигнализации, снятие с "ДЕЖУРНОГО РЕЖИМА"	При возникновении сигналов "ПОЖАР", "НЕИСПРАВНОСТЬ": 1. Нажать кнопку "ЗОНА". Происходит отключение звукового сигнала. 2. Нажать кнопку "ЗОНА". Происходит снятие шлейфа с охраны. Если повторное нажатие кнопки "ЗОНА" производится в течение 30 сек, то происходит отключение соответствующего реле.

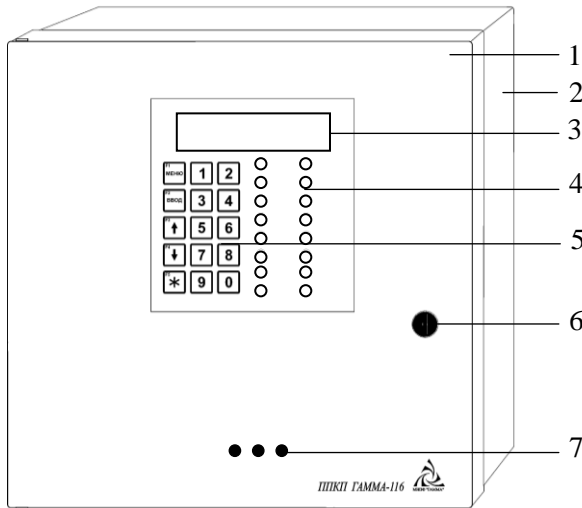
Повернуть ключ в замке и открыть крышку ППКП. Убедиться, что вставка с предохранителем находится в отжатом положении, напряжение не подается.

Проверить правильность и надежность всех подключений. Соединительные провода внутри корпуса ППКП не должны касаться элементов платы.

### 3.2 Прибор приемно-контрольный пожарный "Гамма-116"

#### 3.2.1 Назначение, характеристики ППКП "Гамма-116"

ППКП "Гамма-116" (рис. 3.6) предназначен для контроля состояния шлейфов пожарной сигнализации, выработки сигналов о возникновении пожара или неисправности, выдачи тревожных извещений и команд о пожаре, аварии на устройства оповещения и ПЦН, а также включения цепей управления установками пожаротушения, дымоудаления и отключения системы вентиляции объекта.



**Рис. 3.6 – ППКП "Гамма-116":**

1 – передняя панель; 2 – корпус; 3 – жидкокристаллический индикатор; 4 – индикация состояний охраняемого объекта; 5 – клавиатура; 6 – винт; 7 – звуковой сигнализатор (пьезосирена)

ППКП "Гамма-116" рассчитан на непрерывную круглосуточную работу. Возможна установка и подзарядка АБ в количестве 2 штук номинальным напряжением 12 В и максимальной емкостью 7,2 А/ч. Основные характеристики ППКП "Гамма-116" приведены в таблице 3.6.

Прибор обеспечивает совместимость работы с пожарными извещателями: СПД-1 (24В), ИП-105, APOLLO-60, HL871-30, MERIDIAN, MN100, HL871-10, 2112ТВ (24В), HL871-20, серии 600, HL871-31 и др.

Основные режимы работы ППКП "Гамма-116":

– "ДЕЖУРНЫЙ" – прибор находится в постоянной готовности к реагированию на сигнал о пожаре, неисправности или несанкционированном доступе;

– "ПОЖАР" – прибор реагирует на наличие сигнала о пожаре;

– "НЕИСПРАВНОСТЬ" (АВАРИЯ) – прибор реагирует на наличие короткого замыкания или обрыва в шлейфе сигнализации (зоне).

Таблица 3.6 – Характеристики ППКП "Гамма-116"

Информационная емкость (количество шлейфов сигнализации) ППКП, ед.	16
Максимальное количество пожарных извещателей в одном шлейфе, шт:	
– активных	20
– пассивных	50
Диапазон питающих напряжений сети переменного тока, В:	182-242
Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока, Вт:	5
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания, А:	
– "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ"	0,3
– "ПОЖАР"	0,4
Количество коммутационных реле, шт:	
– на плате прибора	6
– дополнительных (в БРА)	32
Ток коммутации выходных реле, А:	
– при напряжении 30 В постоянного тока	10
– при напряжении 220 В, частотой 50 Гц	5
Максимальный ток потребления внешними звуковыми оповещателями при напряжении постоянного тока 12 В, мА:	100
Максимальное сопротивление шлейфа сигнализации без учета сопротивления конечного элемента, Ом:	200
Сопротивление конечного элемента, кОм	2,2(±5%)

### Продолжение таблицы 3.6

Максимальная величина тока по шлейфу сигнализации в дежурном режиме, мА:	10
Минимальное сопротивление утечки между проводами шлейфа сигнализации или каждого из проводов на "землю", кОм:	50
Количество подключаемых БРА, шт	1
Максимальная длина экранированной витой пары для связи с БРА, м:	1200
Максимальное сопротивление экранированной витой пары для связи с БРА, Ом	1000
Память отображаемых событий, ед.	511
Рабочий диапазон питающих напряжений АБ, В:	11,6 ÷ 13,5
Минимальное время работы ППКП от АБ, час:	24
Максимальная масса ППКП без АБ, кг:	8
Максимальная относительная влажность (при 25 °С), %:	90
Диапазон рабочих температур, °С:	1–40
Максимальное время готовности к работе после подачи питания, с:	30

### 3.2.2 Устройство ППКП "Гамма-116"

Конструктивно прибор выполнен в виде настенного шкафа (рис. 3.6) с передней панелью, шарнирно соединенной с корпусом и фиксируемой в рабочем состоянии винтом.

На передней панели размещены: двухстрочный жидкокристаллический индикатор; группа индикации состояний охраняемого объекта "Зона 1...16"; клавиатура ввода команд, кодов, программирования, пароля зоны, вида шлейфа; звуковой сигнализатор (пьезосирена).

В корпусе прибора (рис 3.7) установлена плата управления 1. В нижней части корпуса установлены два аккумулятора 12 В, 7,2 А/ч. Основание прибора и передняя панель соединены гибкой шиной заземления.

На плате управления (рис. 3.8) размещены: выходные реле 1 (Р1-Р6); выход 2 на звуковую сирену; клеммники подключения: 6 – питающее напряжение 220 В, 50Гц; 4 – заземление; клеммы 5 для связи с БРА (А, В, S); провода 3 с клеммами подключения резервного источника питания (двух аккумуляторных батарей).

В нижней части платы установлены клеммы 7 для подключения шлейфов сигнализации "1"... "16".

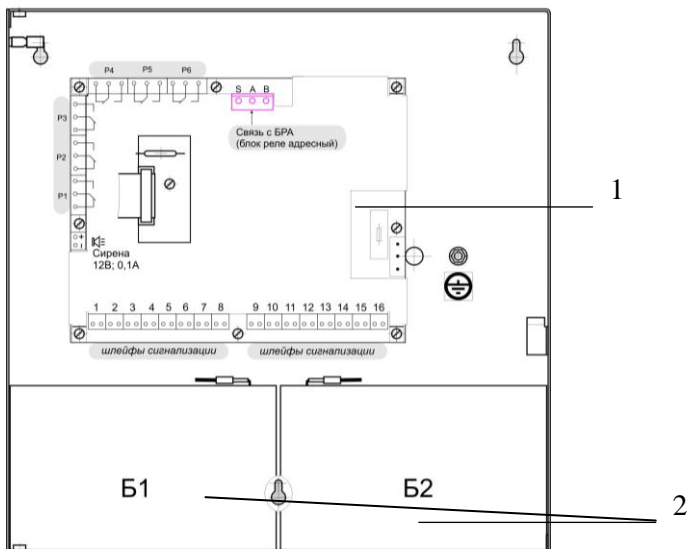


Рис. 3.7 – Размещение узлов в корпусе ППКП "Гамма-116"

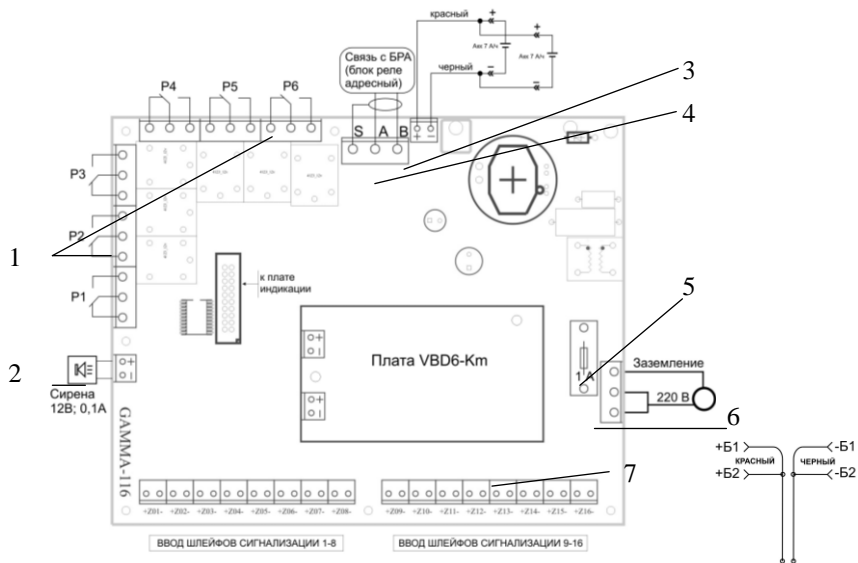


Рис. 3.8 – Плата управления ППКП "Гамма-116"

Схема прибора построена на базе однокристалльной микро-ЭВМ АТ90S8515. Функционально ППКП "Гамма-116" состоит из следующих узлов: микроконтроллера АТ90S8515 со схемами коммутации для контроля и анализа состояния шлейфов сигнализации и элементов ППКП, энергонезависимой памяти сообщений, коммутатора шлейфов, блока питания, реле Р1...Р6, платы индикации и клавиатура; ограничителя тока внешней сирены; интерфейсы БРА (RS-485) и платы VBD6-Km (устанавливается по требованию заказчика).

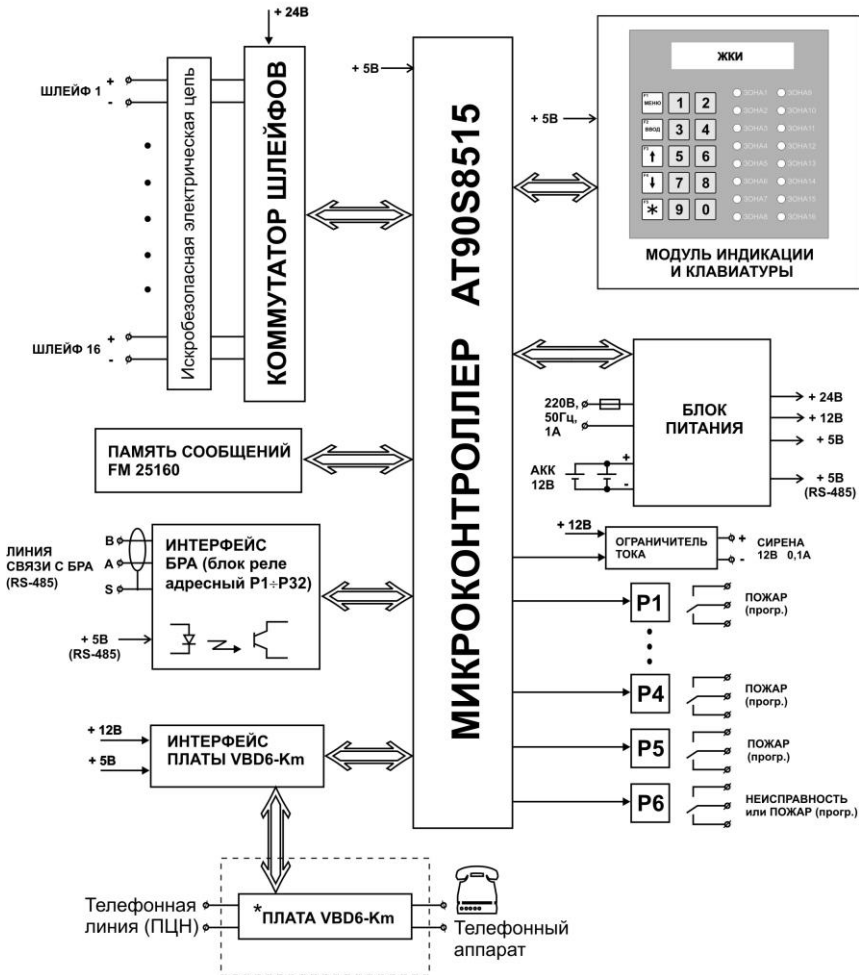


Рис. 3.9 – Функциональная схема ППКП "Гамма-116"



### 3.2.3 Характеристики функционирования ППКП "Гамма-116"

ППКП "Гамма-116" обеспечивает:

1. Включение (выключение) шлейфов по паролю (до 4 цифр).
  2. Программирование пароля для включения (выключения) шлейфов.
  3. Включение в один шлейф активных и пассивных ПИ.
  4. Контроль исправности шлейфов по всей длине с автоматическим выявлением обрыва или короткого замыкания.
  5. Включение встроенной и внешней звуковой сигнализации при приеме сигналов "ПОЖАР", "К.З.", "ОБРЫВ", разряде (неисправности) АБ.
  6. Отключение встроенной и внешней звуковой сигнализации.
  7. Сброс принятых извещений от ПИ.
  8. Просмотр и сохранение всех принятых извещений.
  9. Включение реле "Р1"... "Р6" (основных) и дополнительных реле "Р01"... "Р32" (в БРА) при приеме сигнала "ПОЖАР" в запрограммированных шлейфах сигнализации. Включение реле "Р6" (из "основных") при приеме сигнала "К.З." или "ОБРЫВ" от любого шлейфа сигнализации только в том случае, если реле "Р6" не запрограммировано ни для одного из шлейфов сигнализации.
  10. Программирование "включения реле "Р1"... "Р6" и дополнительных реле "Р01"... "Р32"" для шлейфов.
  11. Программирование "ВКЛ\ОТКЛ СВЯЗЬ С БРА1" - необходимое условие для использования дополнительных реле "Р01"... "Р32".
  12. Интерфейс RS-485 для связи с БРА1.
  13. Проверку питания прибора и БРА1.
  14. Отключение аккумуляторной батареи при разряде ниже допустимого уровня.
  15. Возможность переустановки даты\времени часов прибора.
  16. Переход в режим программирования ("опции" прибора) по "коду доступа" (указан в паспорте прибора) с помощью клавиатуры прибора.
  17. Интерфейс подключения платы VBD6-Km для связи с ПЦН.
- Блок питания прибора формирует вторичное напряжение +24 В для питания шлейфов, +5 В и +12 В – для питания элементов схемы прибора, напряжение 13,5 В – для заряда аккумулятора.
- В зависимости от реакции шлейфа на выдаваемое напряжение прибор определяет состояние шлейфа как обрыв, короткое замыкание, срабатывание замыкающего датчика, срабатывание размыкающего

датчика, нормальная работа. Индикация ППКП "Гамма-116" представлена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Информативность "Гамма-116"

<b>Вид извещения</b>	<b>Состояние индикаторов (светодиодов СД)</b>
1. Отсутствуют питающие напряжения от сети и АБ	Индикация выключена
2. Питание ППКП осуществляется от сети переменного тока (АБ рабочая)	Во второй строке ЖКИ: "СИСТЕМА В НОРМЕ"
3. Питание ППКП осуществляется от АБ	Во второй строке ЖКИ: "НЕТ 220 В"
4. Нормальное состояние шлейфа сигнализации (дежурный режим).	Светодиодная индикация – зеленое свечение. Во второй строке ЖКИ: "СИСТЕМА В НОРМЕ".
5. "ПОЖАР" в охраняемой "Зоне"	Индикация "ЗОНА" красного цвета, мигающая с частотой 2 Гц, прерывистый звуковой сигнал. Во второй строке ЖКИ: "ПОЖАР ШЛЕЙФ №"
6. "НЕИСПРАВНОСТЬ" в охраняемой "Зоне": – обрыв шлейфа	Индикация "ЗОНА" зеленого цвета, мигающая с частотой 2 Гц, непрерывный звуковой сигнал. Во второй строке ЖКИ: "ОБРЫВ ШЛЕЙФ №"
7. "НЕИСПРАВНОСТЬ" в охраняемой "Зоне": – короткое замыкание шлейфа	Индикация "ЗОНА" зеленого цвета, мигающая с частотой 2 Гц, непрерывный звуковой сигнал. Во второй строке ЖКИ: "К.З. ШЛЕЙФ №"
8. Неисправность АБ	Во второй строке ЖКИ: "НЕИСПРАВНОСТЬ АККУМУЛЯТОРА"
9. Разряд АБ (напряжение АБ ниже 11,6 В)	Во второй строке ЖКИ: "АККУМУЛЯТОР РАЗРЯЖЕН"

Если в шлейфе произошел обрыв конечного элемента, а замыкающие датчики (ИП 212-5) запитаны и сработали, то прибор после сигнала "НЕИСПРАВНОСТЬ" сформирует сигнал "ПОЖАР".

Индикация п.п. 3, 8, 9 не отображается, если шлейфы "не в норме".

Индикация п.п. 6, 7, 9 не отображается, если "ПОЖАР" в одной из зон.

Индикация п. 5 имеет наибольший приоритет при отображении в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ ЖКИ".

При индикации "НЕИСПРАВНОСТЬ" включается реле Р6 (если оно не запрограммировано для сигнала "ПОЖАР"). Это состояние сохраняется до устранения неисправности шлейфа или снятия зоны с охраны.

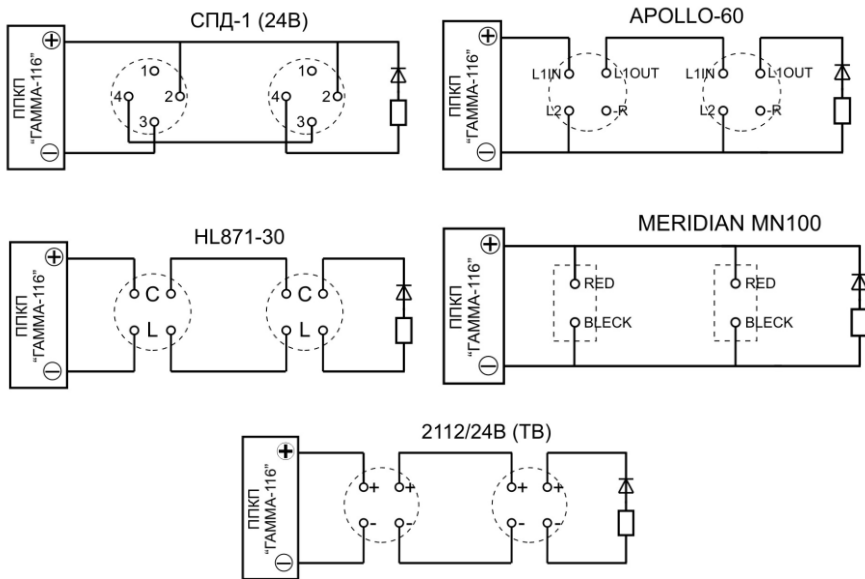
При индикации "ПОЖАР" включаются реле Р1...Р6 и Р01...Р32 в зависимости от того, на какое реле запрограммирован шлейф данной "ЗОНЫ". Это состояние сохраняется до тех пор, пока шлейф соответствующей "ЗОНЫ" не будет отключен.

При пропадании основного и резервного питания программируемые параметры и протокол событий ("банк сообщений") сохраняются в энергонезависимом ОЗУ.

При возникновении сигналов "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ПОЖАР" нажатие на любую клавишу прибора отключает встроенный и внешний звуковой сигнал, при этом состояние реле "Р1... Р6" и дополнительных реле "Р01...Р32" остается неизменным.

Включение и выключение подсветки выполняется нажатием кнопки "\*".

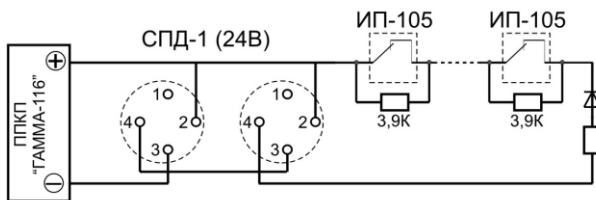
### 3.2.4 Подготовка к работе ППКП "Гамма-116"



а)

**Рис. 3.10, а – Схемы подключения ПИ к ППКП "Гамма-116":**

а) подключение активных дымовых ПИ



б)

**Рис. 3.10, б – Схемы подключения ПИ к ППКП "Гамма-116":**

б) комбинированное подключение активных дымовых и пассивных тепловых ПИ

Установка ППКП "Гамма-116" проводится с учетом положений и требований нормативных документов.

Помещение, в котором устанавливается "Гамма-116" должно быть оборудовано искусственным освещением, а прибор защищен от прямых атмосферных воздействий. В воздухе не должно быть примесей агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

Примеры схем построения шлейфов сигнализации приведены на рис. 3.10 а,б.

### 3.2.5 Работа "Гамма-116"

Все работы, связанные с изменением режимов работы ППКП, включенного совместно с ПЦН, должны проводиться с предварительным уведомлением оператора ПЦН о начале и окончании технического обслуживания.

Работа ППКП "Гамма-116" включает следующие основные режимы (таблица 3.8): включение и переход в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ" и режим "МЕНЮ".

Таблица 3.8

Режим работы	Выполняемая операция
1. Включение, переход в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ"	1. Подключить исправную АБ, подать напряжение питания 220В. Прибор выдает звуковой сигнал, включается подсветка ЖКИ. 2. Инициализация ППКП. ППКП автоматически переходит в режим "МЕНЮ" – "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ". Вводом времени завершается инициализация системы – включаются шлейфы и система переходит "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ".

Продолжение таблицы 3.8

Режим работы	Выполняемая операция
2. Режимы "МЕНЮ"	Нажатием кнопки "МЕНЮ" вызвать нужный пункт меню: ."ВКЛ\ОТКЛ ШЛЕЙФА", "БАНК СООБЩЕНИЙ", "ПРОВЕРКА ПИТАНИЯ", "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ", "СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ".
2.1."ВКЛ\ОТКЛ ШЛЕЙФА"	1. Кнопкой "МЕНЮ" (одно нажатие) вызвать "ВКЛ\ОТКЛ ШЛЕЙФ". ВКЛ\ОТКЛ. ШЛЕЙФ (В) 2. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранный режим. ВКЛ\ОТКЛ. ШЛЕЙФ (В) ПАРОЛЬ: **_ 3. Набрать пароль соответствующей зоны. 4. Кнопкой "ВВОД" ввести набранный пароль (1...4 символов). После ввода пароля индикатор соответствующей зоны: – светится, если до этого он был погашен; – гаснет, если он был включен (т.е. шлейф отключен). После того как "ЗОНА" взята под охрану, прибор по состоянию шлейфа формирует сигналы: "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ПОЖАР".
2.2. Просмотр сообщений из "БАНКА СООБЩЕНИЙ"	1. Кнопкой "МЕНЮ" (два нажатия в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ") вызвать пункт меню "БАНК СООБЩЕНИЙ". БАНК СООБЩЕНИЙ (В) 2. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранный режим. ИНИЦИАЛИЗАЦ. СИСТЕМЫ 12.31 23:59:25 3. Просмотр сообщений кнопками F3 (вперед) и F4 (назад).
2.3. "ПРОВЕРКА ПИТАНИЯ"	1. Кнопкой МЕНЮ (три нажатия в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ") вызвать пункт меню "ПРОВЕРКА ПИТАНИЯ". ПРОВЕРКА ПИТАНИЯ (В) 2. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранный режим.
	Есть 220 В ОТКЛЮЧ. СВЯЗЬ С БРА1 В первой строке ЖКИ отображается состояние питания прибора. Во второй – БРА1, если связь с ним включена.

Продолжение таблицы 3.8

Режим работы	Выполняемая операция
2.4. "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ"	<p>1. Кнопкой МЕНЮ (четыре нажатия в ОСНОВНОМ режиме) вызвать пункт меню "ВВОД ДАТЫ ВРЕМЕНИ". ВВОД ДАТЫ/ВРЕМЕНИ(В) 2. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранный режим. ВВОД ДАТЫ/ВРЕМЕНИ(В) 2003.01.25 17:55:19 3. Переход производится кнопками F3 (вперед) и F4 (назад). Можно пропускать изменение чисел. При переходе "вперед" из "секунд" и "назад" из "года" происходит переинициализация режима без изменения "ДАТЫ (ВРЕМЕНИ)". Изменение "ДАТЫ (ВРЕМЕНИ)" выполняется только при вводе единиц секунд.</p>
2.5. "СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ"	<p>Нажатием кнопки "МЕНЮ" вызвать нужный пункт меню: "ВХОД В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ", "ВЫБОР ОПЦИИ", "ПРОГРАММИРОВАНИЕ", "ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ".</p>
2.5.1 "ВХОД В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ"	<p>1. Кнопкой "МЕНЮ" (пять нажатий в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ") вызвать пункт меню "СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ". СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ (В) 2. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранный режим. СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ (В) КОД ДОСТУПА:***** 3. Ввести "КОД ДОСТУПА" (указан в паспорте). На ЖКИ отражается "ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ".</p>
2.5.2. "ВЫБОР ОПЦИИ"	<p>Нажатием кнопки "МЕНЮ" вызвать нужную опцию: "ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ", "РЕЛЕ1-6 ПРИ ПОЖАРЕ", "СВЯЗЬ С БРА1", "РЕЛЕ01-32 (в БРА1) ПРИ ПОЖАРЕ".</p>
2.5.2.1. "ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ"	<p>1. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранную опцию. ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ (В) ШЛЕЙФ-_ 2. Ввести номер шлейфа (01...16). ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ (В) ШЛЕЙФ-№ ПАРОЛЬ: _</p>

Продолжение таблицы 3.8

Режим работы	Выполняемая операция
	<p>3. Набрать пароль (1...4 символа).ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ (В) ШЛЕЙФ-№ ПАРОЛЬ:*** _</p> <p>4. Кнопкой "ВВОД" ввести пароль (при 4-х символах вводится автоматически). Признаком записи пароля является уведомление на ЖКИ: ПАРОЛЬ ЗАПИСАН (НАЖМИТЕ ЛЮБУЮ КНОПКУ)</p>
<p>2.5.2.2. "РЕЛЕ1-6 ПРИ ПОЖАРЕ",</p>	<p>1. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранную опцию. РЕЛЕ(1-6) ПРИ ПОЖ(В) РЕЛЕ-_</p> <p>2. Ввести номер реле (1...6) РЕЛЕ(1-6) ПРИ ПОЖ(В) РЕЛЕ-№ ШЛЕЙФ-№:ВКЛ. или: РЕЛЕ(1-6) ПРИ ПОЖ(В) РЕЛЕ-№ ШЛЕЙФ-№:ОТКЛ.</p> <p>3. Кнопками F3 и F4 выбрать номер программируемого шлейфа.</p> <p>4. Кнопкой "ВВОД" переключить (при необходимости) назначение "ВКЛ\ОТКЛ": – "ВКЛ" – включать реле при "ПОЖАРЕ"; – "ОТКЛ" – не включать. При переключении "ВКЛ\ОТКЛ" ("ОТКЛ\ВКЛ") происходит перепрограммирование.</p>
<p>2.5.2.3. "СВЯЗЬ С БРА1"</p>	<p>1. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранную опцию. СВЯЗЬ С БРА1 ВКЛ. (В) или СВЯЗЬ С БРА1 ОТКЛ. (В)</p> <p>2. Кнопкой "ВВОД" переключить (при необходимости) назначение "ВКЛ\ОТКЛ". При переключении "ВКЛ\ОТКЛ", ("ОТКЛ\ВКЛ") происходит перепрограммирование.</p>
<p>2.5.2.4. "РЕЛЕ01-32 (в БРА1) ПРИ ПОЖАРЕ"</p>	<p>1. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранную опцию. РЕЛЕ(01-32) ПРИ ПОЖ. РЕЛЕ-_</p> <p>2. Ввести номер реле (01...32) РЕЛЕ(01-32) ПРИ ПОЖ. РЕЛЕ-№ ЗОНА-№:ВКЛ. или РЕЛЕ(01-32) ПРИ ПОЖ(В) РЕЛЕ-№ ЗОНА-№:ОТКЛ.</p>

## Продолжение таблицы 3.8

Режим работы	Выполняемая операция
	3. Кнопками F3 и F4 выбрать номер программируемого шлейфа. Кнопкой "ВВОД" переключить (при необходимости) назначение "ВКЛ\ОТКЛ": – "ВКЛ" – включать реле при "ПОЖАРЕ"; – "ОТКЛ" – не включать. При переключении "ВКЛ\ОТКЛ", ("ОТКЛ\ВКЛ") происходит перепрограммирование.
2.6. "ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ".	1. Кнопкой "МЕНЮ" выбрать "ВЫХОД ИЗ ОПЦИЙ" ВЫХОД ИЗ ОПЦИЙ (В) 2. Кнопкой "ВВОД" выйти из "ОПЦИЙ" в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ". Нажатие кнопки "МЕНЮ" вместо "ВВОД" вызовет опцию "ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ".

Режим "МЕНЮ" позволяет производить следующие операции: подключение шлейфов сигнализации, проверка сообщений, проверка питания, ввод даты и времени, программирование. В свою очередь режим "ПРОГРАММИРОВАНИЕ" состоит из следующих этапов: "ВХОД В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ", "ВЫБОР ОПЦИИ", "ПРОГРАММИРОВАНИЕ", "ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ".

Переходы между пунктами "МЕНЮ" только в одном направлении кнопкой "МЕНЮ". Из режима "МЕНЮ" прибор возвращается в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ":

- сразу после выполнения выбранного "пункта-режима";
- через 15 с, если действие не было завершено;
- через 60 с, из режима "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ".

Пароли, запрограммированные на заводе-изготовителе, соответствуют номеру зоны.

Каждое нажатие клавиши сопровождается звуковым сигналом.

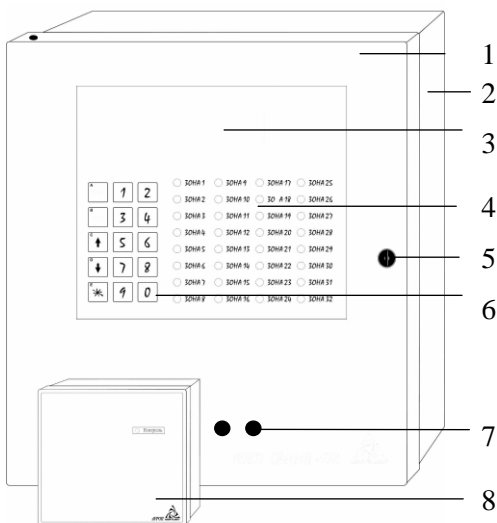
### 3.3 Прибор приемно-контрольный пожарный "Гамма-132"

#### 3.3.1 Назначение изделия ППКП "Гамма-132"

ППКП "Гамма-132" (рис. 3.11) предназначен для контроля состояния шлейфов пожарной сигнализации, выработки сигналов о возникновении пожара или неисправности, выдачи тревожных извещений



и команд о пожаре, аварии на устройства оповещения и ПЦН, а также включения цепей управления установками пожаротушения, дымоудаления и отключения системы вентиляции объекта.



**Рис. 3.11 – ППКП "Гамма-132":**

1 – передняя панель; 2 – корпус; 3 – жидкокристаллический индикатор; 4 – индикация состояния охраняемого объекта; 5 – винт; 6 – клавиатура; 7 – звуковой сигнализатор; 8 – адресное устройство расширения пожарное (АУРП)

ППКП "Гамма-132" рассчитан на непрерывную круглосуточную работу. Возможна установка и подзарядка АБ в количестве 2 штук номинальным напряжением 12 В и максимальной емкостью 7,2 А/ч. Основные характеристики ППКП "Гамма-132" приведены в таблице 3.9.

Прибор обеспечивает совместимость работы с пожарными извещателями: СПД1, СПД3, ИП212-5, ИП-105, APOLLO-60, серии НЛ, MERIDIAN, MN100, 2112ТВ, серии 600 и др.

Основные режимы работы ППКП "Гамма-104":

- "ДЕЖУРНЫЙ" – прибор находится в постоянной готовности к реагированию на сигнал о пожаре, неисправности или несанкционированном доступе;
- "ПОЖАР" – прибор реагирует на наличие сигнала о пожаре;
- "НЕИСПРАВНОСТЬ" (АВАРИЯ) – прибор реагирует на наличие короткого замыкания или обрыва в шлейфе сигнализации (зоне).

Таблица 3.9 – Характеристики ППКП " Гамма-132"

Информационная емкость (количество шлейфов сигнализации), ед:	
подключаемых непосредственно к прибору	32
с учетом шлейфов АУРП (8 шлейфов)	48
Максимальное количество подключаемых АУРП, шт	2
Максимальное количество пожарных извещателей в одном шлейфе, шт:	
– активных	20
– пассивных	50
Диапазон питающих напряжений сети переменного тока, В:	182-242
Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока, Вт:	40
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания, А:	
– "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ"	1,5
– "ПОЖАР"	2
Количество коммутационных реле, шт:	
– на плате прибора	8
– с учетом реле БРА	72
Ток коммутации выходных реле, А:	
– при напряжении 30 В постоянного тока	10
– при напряжении 220 В, частотой 50 Гц	5
Максимальный ток потребления внешними звуковыми оповещателями при напряжении постоянного тока 12 В, мА:	100
Максимальное сопротивление шлейфа сигнализации без учета сопротивления конечного элемента, Ом:	200
Сопротивление конечного элемента, кОм	2,2(±5%)
Максимальная величина тока по шлейфу сигнализации в дежурном режиме, мА:	10
Минимальное сопротивление утечки между проводами шлейфа сигнализации или каждого из проводов на "землю", кОм:	50
Количество подключаемых БРА, шт	2
Память отображаемых событий, ед	3276
Минимальное время работы ППКП от АБ, час:	4
Максимальная масса ППКП без АБ, кг:	8
Максимальная относительная влажность (при 25 °С), %:	90
Диапазон рабочих температур, °С:	1–40
Максимальное время готовности к работе после подачи питания, с:	30

### 3.3.2 Устройство ППКП "Гамма-132"

Конструктивно прибор выполнен в виде настенного шкафа (рис. 3.11) с передней панелью, шарнирно соединенной с корпусом и фиксируемой в рабочем состоянии винтом.

На передней панели размещены: четырехстрочный жидкокристаллический индикатор; звуковой сигнализатор (пьезосирена); группа индикации состояний охраняемого объекта "Зона 1" ... "Зона 32"; клавиатура ввода команд, кодов, программирования, пароля зоны, вида шлейфа, включения реле, БРА, снятия звукового сигнала.

В корпусе прибора (рис. 3.12) установлена плата управления 1. В нижней части корпуса установлены два аккумулятора 12 В, 7,2 А/ч. Провода с клеммами подключения резервного источника питания (аккумуляторных батарей) выходят из-под нижней стороны платы. Основание прибора и передняя панель соединены гибкой шиной заземления.

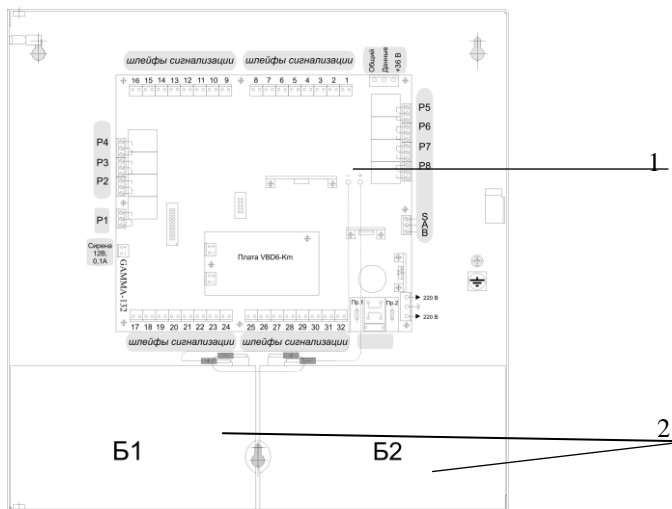


Рис. 3.12 – Размещение узлов в корпусе ППКП "Гамма-132"

На плате управления (рис. 3.13) размещены: выходные реле 1 (P1-P8); клеммники 2 подключения шлейфов сигнализации "Z16" ... "Z01"; выход 3 на звуковую сирену; выход для связи с АУРП; клеммники подключения: 4 – питающее напряжение 220 В, 50Гц; 5 – заземление; выход для связи с БРА (RS-485); провода 6 с клеммами подключения резервного источника питания (двух аккумуляторных батарей).

В нижней части платы установлены клеммы 7 для подключения шлейфов сигнализации "Z17"... "Z32".

На плате управления (рис. 3.13) размещены: выходные реле 2 (P1-P8); клеммники 1 подключения шлейфов сигнализации "Z16"... "Z01"; выход 3 на звуковую сирену; выход для связи с АУПИ; клеммники подключения: 5 – питающее напряжение 220 В; 6 – заземление; выход для связи с БРА (RS-485); провода 4 с клеммами подключения резервного источника питания (двух аккумуляторных батарей).

В нижней части платы установлены клеммы 7 для подключения шлейфов сигнализации "Z17"... "Z32".

Схема прибора построена на базе микроконтроллера АТmega32. Функционально прибор состоит из следующих основных узлов: микроконтроллера АТmega32; энергонезависимой памяти сообщений; коммутатора шлейфов; блока питания; реле P1...P8; платы индикации и клавиатуры; ограничителя тока внешней сирены; интерфейса БРА (RS-485); интерфейса АУПИ; интерфейса платы VBD6-Km (устанавливается по требованию заказчика).

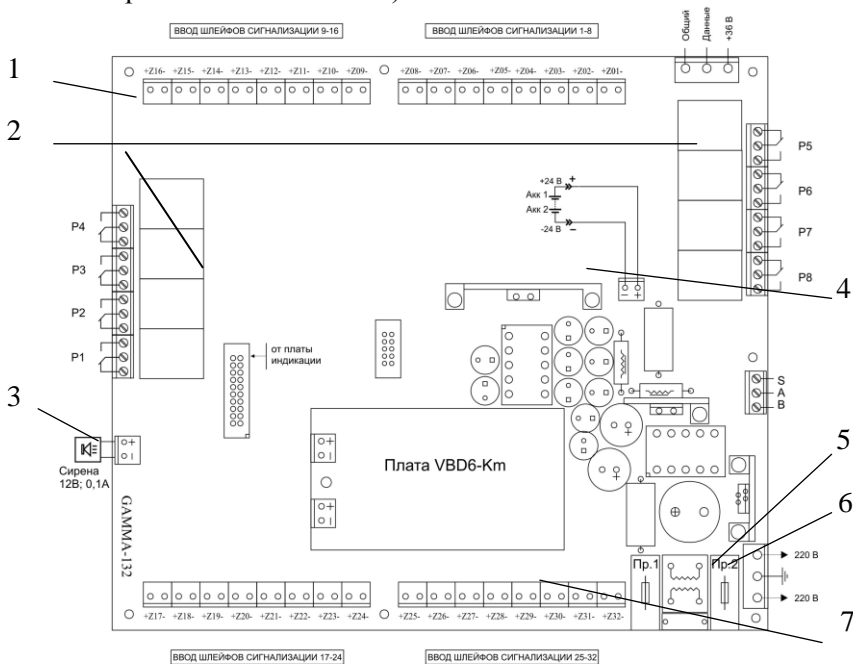


Рис. 3.13 – Плата управления ППКП "Гамма-132"

### **3.3.3 Характеристики функционирования и подготовка к работе ППКП "Гамма-132"**

ППКП "Гамма-132" обеспечивает:

1. Включение/выключение шлейфов по паролю (до четырех цифр).
2. Подключение дополнительных шлейфов и исполнительных устройств через периферийные устройства расширения: АУРП (до 8+8 шлейфов) и БРА (до 32+32 реле).
3. Прием электрических сигналов от ручных и автоматических ПИ, световую и звуковую индикацию срабатывания ПИ.
4. Возможность включения в один шлейф сигнализации активных и пассивных ПИ.
5. Контроль исправности шлейфов сигнализации, световую и звуковую сигнализацию о возникшей неисправности.
6. Сброс принятых извещений от извещателей путем снятия "ЗОНЫ" с охраны.
8. Проверку шлейфов АУРП.
9. Контроль исправности канала связи с АУРП, защиту корпусов АУРП от вскрытия.
10. Программирование: запись пароля для включения шлейфов; включение связи с АУРП1(2), БРА1(2); включение реле "P01...P72" при пожаре в "ЗОНЕ 01...48".
11. Сохранение всех принятых извещений в энергонезависимой памяти.
12. Включение встроенной и внешней звуковой сигнализации при приеме сигналов, отключение сигнализации при нажатии на любую кнопку клавиатуры.
13. Отключение аккумуляторов при разряде.
14. Возможность учета даты и времени в часах и календаре прибора.
15. Безопасность системы: доступ к функциям программирования прибора по коду доступа, вводимому с помощью клавиатуры прибора.

Блок питания прибора формирует вторичное напряжение +24 В для питания шлейфов, +36 В – для питания АУРП; +5 В и +12 В – для питания элементов схемы прибора; изолированное напряжение +5 В – для питания интерфейса подключения БРА (RS-485); напряжение +27 В – для заряда двух последовательных аккумуляторов.

ЖКИ прибора отображает состояние системы и выполнение функций управления прибором: 1 строка – отображаются дата и время; 2 строка – состояние системы; 3, 4 строка – подсказка для выбора функций управления прибором. Нажатие кнопки "А" – появление нужной функции, "В" – активация. Обновление информации о состоянии системы можно ускорить, нажимая кнопки (кроме "А", "Е").

2003.12.31 23:59:00
СИСТЕМА В НОРМЕ
(А-меню функций;
В-ввод функции)

Индикация ППКП "Гамма-132" представлена в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Информативность "Гамма-132"

<b>Вид извещения</b>	<b>Состояние индикаторов (светодиодов СД)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
1. Отсутствуют питающие напряжения от сети и АБ.	Индикация выключена.
2. Питание ППКП осуществляется от сети переменного тока.	Во второй строке ЖКИ: "СИСТЕМА В НОРМЕ".
3. Питание ППКП от АБ.	Во второй строке ЖКИ: "ПИТАНИЕ ОТ АКК".
4. Нормальное состояние шлейфа ("ОСНОВНОЙ РЕЖИМ").	Светодиодная индикация – зеленое свечение. Во второй строке ЖКИ: "СИСТЕМА В НОРМЕ".
5. "ПОЖАР" в охраняемой "Зоне".	Индикация "ЗОНА" красного цвета, мигающая с частотой 2 Гц, прерывистый звуковой сигнал (один раз в 1 секунду). Во второй строке ЖКИ: "ПОЖАР ШЛЕЙФ №..." с интервалом $1 \div 3$ с, если несколько "ЗОН".
6. "НЕИСПРАВНОСТЬ" в охраняемой "Зоне": - обрыв шлейфа.	Индикация "ЗОНА" зеленого цвета, мигающая с частотой 2 Гц, прерывный звуковой сигнал (один раз в 5 секунд). Во второй строке ЖКИ: "ОБРЫВ ШЛЕЙФ №..." с интервалом $3 \div 5$ с, если несколько "ЗОН".
7. "НЕИСПРАВНОСТЬ" в охраняемой "Зоне": - короткое замыкание шлейфа.	Индикация "ЗОНА" зеленого цвета, мигающая с частотой 2 Гц, непрерывный звуковой сигнал. Во второй строке ЖКИ: "К.З. ШЛЕЙФ №" с интервалом $3 \div 5$ с, если несколько "ЗОН".

Продолжение таблицы 3.10

1	2
8. Нарушение обмена информацией с АУРП.	Индикация "ЗОНА" зеленого цвета, мигающая с частотой 2 Гц, непрерывный звуковой сигнал. Во второй строке ЖКИ: "НЕТ СВЯЗИ С АУРП".
9. Нарушение обмена информацией с БРА.	Индикация "ЗОНА" зеленого цвета, мигающая с частотой 2 Гц, непрерывный звуковой сигнал. Во второй строке ЖКИ: "НЕТ СВЯЗИ С БРА...".
10. Снята крышка с АУРП.	Во второй строке ЖКИ: "КОРПУС АУРП(2) ОТКРЫТ".
11. Перегрузка (К.З.) линии питания АУРП.	Во второй строке ЖКИ: "КАНАЛ СВЯЗИ АУ НЕИСП".
12. Перегрузка (К.З.) линии питания возле АУРП(2).	Во второй строке ЖКИ: "КЛЮЧ АУРП(2) РАЗОМКНУТ".
13. АБ БРА1(2) разряжена или отсутствует.	Во второй строке ЖКИ: "АКК НЕИСПРАВЕН БРА1(2)".
14. Нет напряжения сети 220 В в БРА1(2).	Во второй строке ЖКИ: "ПИТАНИЕ ОТ АКК БРА1(2)".
15. АБ не полностью заряжены или отсутствуют	Во второй строке ЖКИ: " АКК НЕИСПРАВЕН"
16. Разряд АБ (степень разряда $\geq 50$ %)	Во второй строке ЖКИ: "АККУМУЛЯТОР РАЗРЯЖЕН"

Каждое нажатие клавиши сопровождается звуковым сигналом.

Если "ЗОНА" снята с охраны, то в шлейф питающее напряжение не подается.

Если в шлейфе произошел обрыв конечного элемента, а замыкающие датчики запитаны и сработали, то прибор после сигнала "НЕИСПРАВНОСТЬ" сформирует сигнал "ПОЖАР".

При индикации "ПОЖАР" включаются реле "P01...P72" в зависимости от того, на какое реле запрограммирован шлейф данной "ЗОНЫ". Это состояние сохраняется до тех пор, пока шлейф соответствующей "ЗОНЫ" не будет отключен.

При возникновении сигналов "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ПОЖАР" нажатие на любую клавишу прибора отключает встроенный и внешний звуковой сигнал, при этом состояние реле "P01... P72" остается неизменным.

При разряде аккумуляторов до 20 В прибор автоматически обесточивается. При включении сети 220 В аккумуляторы переходят в режим заряда, и пока напряжение на них не достигнет 25,4 В, прибор индицирует "АКК НЕИСПРАВЕН".

При пропадании основного и резервного питания программируемые параметры и протокол событий ("банк сообщений") сохраняются в энергонезависимой памяти.

Включение и выключение подсветки выполняется нажатием кнопки "\*".

Установка ППКП "Гамма-132" проводится с учетом положений и требований нормативных документов. Помещение, в котором устанавливается "Гамма-132", должно быть оборудовано искусственным освещением, а прибор защищен от прямых атмосферных воздействий. В воздухе не должно быть примесей агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

Примеры схем построения шлейфов сигнализации приведены на рисунке 3.10.

### **3.3.4 Работа "Гамма-132"**

Все работы, связанные с изменением режимов работы ППКП, включенного совместно с ПЦН, должны проводиться с предварительным уведомлением оператора ПЦН о начале и окончании технического обслуживания.

Работа ППКП "Гамма-132" включает следующие основные режимы (таблица 3.11): "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ" и режим "МЕНЮ".

Режим "МЕНЮ" позволяет выполнять следующие операции: подключение и проверку состояния шлейфов сигнализации, проверку сообщений, ввод даты и времени, программирование. Также режим "МЕНЮ" позволяет перейти к "ОПЦИЯМ" прибора: запись пароля; включение связи с АУРП, БРА; включение реле "P01÷P72" при пожаре.

Переходы между пунктами "МЕНЮ" только в одном направлении осуществляются кнопкой "А", активация – кнопкой "В". После выполнения функции прибор остается в режиме "МЕНЮ", отображая заголовок текущей функции.

Из режима "МЕНЮ" прибор возвращается в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ":

- нажатием любой кнопки (кроме "А", "В", "Е");
- сразу после выполнения выбранного "пункта-режима";



- через 15 с, если действие не было завершено;
- через 60 с, из режима "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ".

Таблица 3.11

Режим работы	Выполняемая операция
1. Включение, переход в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ".	1. Подключить исправную АБ, подать напряжение питания 220 В. Прибор выдает звуковой сигнал, включается подсветка ЖКИ. 2. Инициализация ППКП. ППКП автоматически переходит в режим "МЕНЮ" – "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ". Вводом времени завершается инициализация системы - включаются шлейфы и система переходит в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ"
2. Режимы "МЕНЮ".	Нажатием кнопки "А" вызвать нужный пункт меню: "ВКЛ\ОТКЛ ШЛЕЙФ", "БАНК СООБЩЕНИЙ", "ПРОВЕРКА ШЛЕЙФОВ", "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ", "СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ".
2.1. "ВКЛ\ОТКЛ ШЛЕЙФА".	1. Кнопкой "А" (одно нажатие в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ") вызвать "ВКЛ\ОТКЛ ШЛЕЙФ". ВКЛ./ОТКЛ. ШЛЕЙФ (В) 2. Кнопкой "В" активировать данную процедуру. ВКЛ./ОТКЛ. ШЛЕЙФ (В) ПАРОЛЬ: **_ 3. Набрать пароль соответствующей зоны (пароли, запрограммированные на заводе-изготовителе, соответствуют номеру зоны). В случае ошибки кнопкой "А" вернуться к заголовку функции и произвести повторную активацию кнопкой "В". 4. Кнопкой "В" ввести набранный пароль (1...4 символов). После ввода пароля индикатор соответствующей зоны: - светится, если до этого он был погашен; - гаснет, если он был включен (т.е. шлейф отключен).
2.2. Просмотр "БАНК СООБЩЕНИЙ".	1. Кнопкой "А" (два нажатия в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ") вызвать пункт меню "БАНК СООБЩЕНИЙ". БАНК СООБЩЕНИЙ (В) 2. Кнопкой "В" войти в "БАНК СООБЩЕНИЙ". ИНИЦИАЛИЗАЦ. СИСТЕМЫ 12.31 23:59:25 (С-вперед; D-назад) 3. Кнопками "С" и "D" осуществляется просмотр сообщений.

Продолжение таблицы 3.11

Режим работы	Выполняемая операция
	<p>В сообщении указано время и дата события (без года).                      Перечень "СОБЫТИЙ", сохраняемых в "БАНКЕ СООБЩЕНИЙ": "ПОЖАР ШЛЕЙФ-№"; "К.З. ШЛЕЙФ-№"; "ОБРЫВ ШЛЕЙФ-№"; "Включен ШЛЕЙФ-№" – "ЗОНА" взята под охрану; "Выключен ШЛЕЙФ-№" – "ЗОНА" снята с охраны; "НОРМА ШЛЕЙФ-№" – восстановлен после "К.З. " или "ОБРЫВА"; "ИНИЦИАЛИЗАЦ. СИСТЕМЫ" – "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ" при включении; "ИЗМЕНЕНИЕ ВРЕМЕНИ" – "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ" в режиме "МЕНЮ"; "ПИТАНИЕ ОТ АКК"; "ПИТАНИЕ ОТ СЕТИ"; "АКК НЕИСПРАВЕН"; "АКК РАЗРЯЖЕН 50%"; "АКК В НОРМЕ" – восстановлен 100% заряд аккумуляторов; "ПИТАНИЕ ОТ АКК БРА1(2)"; "ПИТАНИЕ ОТ СЕТИ БРА1(2)" – восстановлена сеть 220 В в БРА; "АКК НЕИСПРАВЕН БРА1(2)"; "АКК В НОРМЕ БРА1(2)" – восстановлен 100% заряд аккумулятора БРА; "КЛЮЧ АУ1(2) РАЗОМКНУТ"; "КЛЮЧ АУ1(2) ЗАМКНУТ" – восстановлен канал связи возле АУРП1(2); "КАНАЛ СВЯЗИ АУ НЕИСП"; "КАНАЛ СВЯЗИ АУ ВОССТ" – восстановлен канал связи возле "ГАММА-132"); "КОРПУС АУ1(2) ОТКРЫТ"; "КОРПУС АУ1(2) ЗАКРЫТ"; "НЕТ СВЯЗИ С БРА1(2)"; "ВОССТАН. СВЯЗЬ С БРА1(2)" – связь с БРА1(2) восстановлена; "НЕТ СВЯЗИ С АУРП1(2)"; "ВОССТАН. СВЯЗЬ С АУ1(2)" – связь с АУРП1(2) восстановлена; "ВКЛЮЧ. СВЯЗЬ С БРА1(2)" – при включении прибора или при установке "ОПЦИЙ"; "ВКЛЮЧ. СВЯЗЬ С АУ1(2)" – при включении прибора или при установке "ОПЦИЙ"; "ОТКЛЮЧ. СВЯЗЬ С БРА1(2)" – при установке "ОПЦИЙ"; "ОТКЛЮЧ. СВЯЗЬ С АУ1(2)" – при установке "ОПЦИЙ".</p> <p>4. Возврат в "МЕНЮ" осуществляется нажатием любой кнопки, кроме "Е".</p>
<p>2.3. "ПРОВЕРКА ШЛЕЙФОВ" .</p>	<p>1. Кнопкой А (три нажатия в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ") вызвать пункт меню "ПРОВЕРКА ШЛЕЙФОВ".                      ПРОВЕРКА ШЛЕЙФОВ (В)                      2. Кнопкой "В" активировать данную процедуру.                      ПРОВЕРКА ШЛЕЙФОВ АУ_                      3. Ввести номер АУРП (АУ1 или АУ2).                      ПРОВЕРКА ШЛЕЙФОВ АУ1                      НОРМА ШЛЕЙФ-33                      (С-вперед; D-назад)                      4. Кнопками С и D найти проверяемый шлейф.                      5. Возврат в "МЕНЮ" осуществляется нажатием любой кнопки, кроме "Е".</p>

Продолжение таблицы 3.11

Режим работы	Выполняемая операция
2.4. "ВВОД ДАТЫ И ВРЕМЕНИ".	1. Кнопкой "А" (четыре нажатия в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ") вызвать пункт меню "ВВОД ДАТЫ ВРЕМЕНИ". ВВОД ДАТЫ/ ВРЕМЕНИ (В) 2. Кнопкой "В" активировать функцию (отображается дата\время как шаблон для ввода). ВВОД ДАТЫ/ВРЕМЕНИ (В) 2003.01.25 17:55:19 3. Переход производится кнопками "С" (вперед) и "D" (назад). Можно пропускать изменение чисел. При переходе "вперед" из "секунд" и "назад" из "года" происходит переинициализация режима без изменения "ДАТЫ (ВРЕМЕНИ)". Изменение "ДАТЫ (ВРЕМЕНИ)" выполняется только при вводе единиц секунд.
2.5. "СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ"	Нажатием кнопки "МЕНЮ" вызвать нужный пункт меню: "ВХОД В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ", "ВЫБОР ОПЦИИ", "ПРОГРАММИРОВАНИЕ", "ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ".
2.5.1. "ВХОД В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ".	1. Кнопкой "А" (пять нажатий в "ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ") вызвать пункт меню "СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ". СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ (В) 2. Кнопкой "В" войти в режим ввода кода доступа. СИСТЕМНЫЕ ОПЦИИ (В) КОД ДОСТУПА:***** 3. Ввести "КОД ДОСТУПА" (указан в паспорте). Признаком входа в ОПЦИИ прибора является отображение на ЖКИ первой опции: ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ. Заголовки опций (аналогично заголовкам функций в режиме МЕНЮ функций) отображаются в 1-й строке ЖКИ. ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ (В)
2.5.2. "ВЫБОР ОПЦИИ".	Нажатием кнопки "МЕНЮ" вызвать нужную опцию: "ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ", " СВЯЗЬ С АУРП1(2)", "СВЯЗЬ С БРА1(2)", " РЕЛЕ(01-72) ВКЛ".
2.5.2.1. "ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ".	1. Кнопкой "В" войти в выбранный режим. ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ (В) ШЛЕЙФ-_ 2. Ввести номер шлейфа (01...48). ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ (В) ШЛЕЙФ-№ ПАРОЛЬ:_ 3. Набрать пароль (1...4 символа). ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ (В) ШЛЕЙФ-№ ПАРОЛЬ:***

Продолжение таблицы 3.11

Режим работы	Выполняемая операция
	<p>4. Кнопкой "В" ввести пароль (при 4-х символах вводится автоматически). Признаком записи пароля является уведомление на ЖКИ:  <b>ПАРОЛЬ ЗАПИСАН (НАЖМИТЕ ЛЮБУЮ КНОПКУ) !</b>                      Если был указан номер шлейфа АУРП (33...48), но с АУРП1(2) нет связи или связь с АУРП1(2) отключена, прибор выдаст уведомление об ошибке.  <b>ОШИБКА ПРИ ЗАПИСИ ПАРОЛЯ В АУ (НАЖМИТЕ ЛЮБУЮ КНОПКУ) !</b></p>
<p>2.5.2.2. "СВЯЗЬ С АУРП1(2)".</p>	<p>1. Кнопкой "В" войти в выбранный режим.  <b>СВЯЗЬ С АУ1 ОТКЛ. (В)</b>  <b>СВЯЗЬ С АУ2 ВКЛ. (В)</b>                      (В-вкл\откл;                      С, D-выбор)                      2. Кнопками "С" (вперед) и "D" (назад) выбрать нужное АУРП (возврат к заголовку данной опции нажатием любой другой кнопки, кроме "Е").                      3. Кнопкой "В" переключить (если надо) установку "ВКЛ\ОТКЛ" При переключении "ВКЛ\ОТКЛ", "ОТКЛ\ВКЛ" происходит перепрограммирование.</p>
<p>2.5.2.3. "СВЯЗЬ С БРА1(2)".</p>	<p>1. Кнопкой "ВД" войти в выбранный режим.  <b>СВЯЗЬ С БРА1 ВКЛ. (В)</b>  <b>СВЯЗЬ С БРА2 ОТКЛ. (В)</b>                      (В-вкл.\откл.; С, D-выбор)                      2. Кнопками "С" (вперед) и "D" (назад) выбрать нужный БРА (возврат к заголовку данной опции нажатием любой другой кнопки, кроме "Е").                      3. Кнопкой "В" переключить (при необходимости) назначение "ВКЛ\ОТКЛ".                      При переключении "ВКЛ\ОТКЛ", ("ОТКЛ\ВКЛ") происходит перепрограммирование.</p>
<p>2.5.2.4. "РЕЛЕ (01-72) ВКЛ".</p>	<p>1. Кнопкой "ВВОД" войти в выбранный режим.  <b>РЕЛЕ(01-72) ВКЛ. (В)</b>  <b>РЕЛЕ_</b>                      2. Ввести номер реле (01...72).  <b>РЕЛЕ(01-72) ВКЛ. (В)</b>  <b>РЕЛЕ-№ ЗОНА-№:ОТКЛ</b>                      (В-вкл.\откл.;                      С, D-выбор)                      3. Кнопками "С" (вперед) и "D" (назад) выбрать нужный шлейф (ЗОНУ) для "привязки" к данному реле (возврат к заголовку данной опции нажатием любой другой кнопки, кроме "Е").</p>

Продолжение таблицы 3.11

Режим работы	Выполняемая операция
	Кнопкой "В" переключить (при необходимости) назначение "ВКЛ\ОТКЛ": - "ВКЛ" – включать реле при "ПОЖАРЕ"; - "ОТКЛ" – не включать. При переключении "ВКЛ\ОТКЛ", ("ОТКЛ\ВКЛ") происходит перепрограммирование.
2.6. "ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ".	1. Кнопкой "А" выбрать "ВЫХОД ИЗ ОПЦИЙ". ВЫХОД ИЗ ОПЦИЙ (В) 2. Кнопкой "В" выйти из "ОПЦИЙ" в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ". Нажатие кнопки "А" вместо "В" вызовет опцию "ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ".

### 3.4 Техническое обслуживание и устранение неисправностей ППКП МНПФ "ГАММА"

Все работы, связанные с техническим обслуживанием ППКП, включенного совместно с ПЦН, должны проводиться с предварительным уведомлением оператора ПЦН о начале и окончании технического обслуживания.

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способы устранения неисправности
1. При включении электропитания прибор не включается	Неисправен предохранитель	Заменить предохранитель
2. В режиме питания прибора от сети мигает индикатор "Питание"	Неисправна аккумуляторная батарея	Заменить аккумуляторную батарею
3. Индикатор "Зоны" мигает зеленым цветом	Неисправность в шлейфе сигнализации	Проверить шлейф сигнализации, заменить неисправные датчики

## РАЗДЕЛ 4. КОМПЛЕКС ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ НПП "МЕРИДИАН"

НПП "Меридиан" создано в 1961 году и до 1992 года было ориентировано на разработку и изготовление изделий для военно-морского флота СССР. Предприятие занимается разработкой, изготовлением, проектированием и монтажом пожарных систем, а также их техническим обслуживанием.

### **4.1 Назначение, состав и функциональные возможности системы "Фотон-А"**

Система "Фотон-А" предназначена для адресного и безадресного автоматического обнаружения пожара с одновременным включением автоматических установок пожаротушения и внешней сигнализации, автоматическим дозвоном на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) и количеством шлейфов до 63 штук. Система "Фотон-А" представляет собой набор различных типов адресных и безадресных приборов и извещателей, из которых можно комплектовать микропроцессорную информационно-управляющую систему различной конфигурации и объема в зависимости от типа и назначения охраняемого объекта. Состав системы переменный и зависит от характеристик защищаемого помещения.

Система определяет номер, тип сработавшего извещателя и место его расположения.

Обмен информацией между приборами ПУ и ППКП осуществляется по интерфейсу RS-485, а между ППКП и извещателями – по двухпроводному шлейфу сигнализации по кодово-аналоговому принципу.

В систему "Фотон-А" входят следующие приборы и блоки (рис. 4.1):

Прибор ПУ-А – прибор управления, который имеет встроенный источник основного и резервного питания, предназначен для приема информации от приборов приемно-контрольных пожарных (ППКП-А, ППКП-АВ, ППКП-А8), ее обработки, отображения, выдачи сигналов во внешние цепи, на ПЭВМ, принтер и обеспечивает:

- связь и обмен информацией с приборами ППКП и другими адресными устройствами;
- отображение на матричном индикаторе места обнаружения пожара;

- автоматический самоконтроль;
- выдачу сигналов о неисправности в шлейфах сигнализации с указанием их места возникновения и характера: короткое замыкание, отсутствие связи с приборами, обрыв шлейфа (групповой отказ извещателей);
  - отображение информации о нарушениях в приборах АПС-А, питающих приборы ППКП, и о собственном встроенном источнике питания;
  - выдачу сигналов о неисправности извещателей с указанием места их расположения;
  - выдачу обобщенных сигналов о пожаре и неисправности на управление внешними устройствами;
  - выдачу до 16 управляющих сигналов по алгоритмам потребителя (два модуля релейных выходов);
  - выдачу информации о пожарах и неисправностях на принтер с указанием характера происшедшего события, места, даты и времени его возникновения;
  - выдачу информации на ПЭВМ, принтер для отображения ситуации на защищаемом объекте;
  - хранение в энергонезависимой памяти всех событий, происшедших при работе системы (архив емкостью 4096 событий);
  - выдачу команд на изменение адреса извещателя;
  - автоматический автодозвон на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) (телефонный коммуникатор);
  - выдачу информации об исчезновении основного и резервного питания;
  - питание до 6 приборов ППКП-А или 2 приборов ППКП-АВ (общий ток потребления приборами ППКП не более 180 мА).

Прибор ПУ состоит из: платы контроллера ПК-ПУ; платы индикации ПИ-ПУ; платы импульсного стабилизатора ИСТ-24; модуля релейных выходов (до 2 шт.); модуля телефонного коммуникатора.

Основные технические данные платы ПК-ПУ: разрядность чисел – 8 двоичных разрядов; разрядность команд – 16/32 двоичных разрядов; емкость внутреннего ПЗУ – 338 К восьмиразрядных слов; время выполнения двухадресных команд типа "Сложения" – 0,25 мкс; скорость передачи – 9600 бит/с; ток в линии связи – до 100 мА.

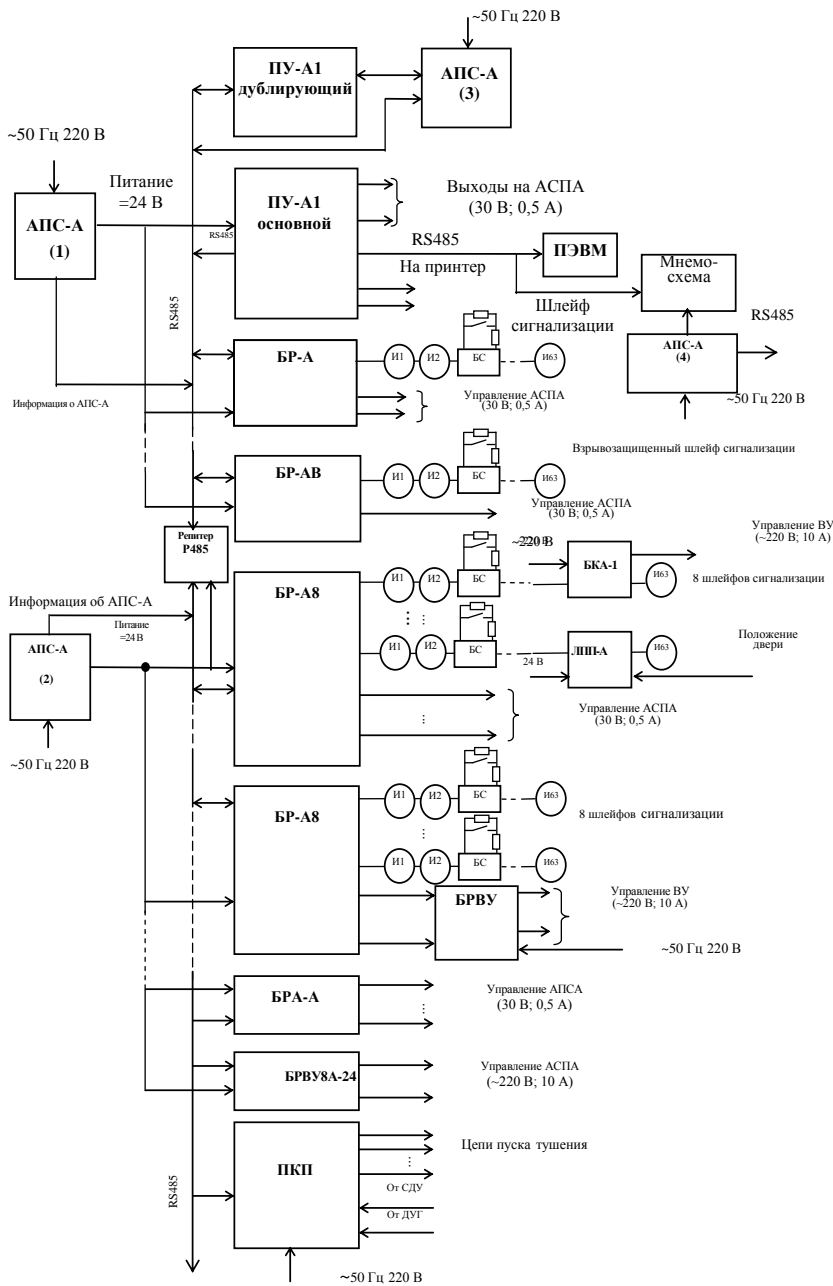


Рис. 4.1 – Структурная схема комплекса "Фотон-А"



По требованию заказчика прибор ПУ-А может поставляться без встроенных модулей релейных выходов и без телефонного коммуникатора для автодозвона на ПЦН.

Прибор ПУ-А1 – выполняет те же функции, что и прибор ПУ-А, но не имеет встроенного источника питания, встроенной платы телефонного коммуникатора для автодозвона и модулей релейных выходов. Питание прибора осуществляется от внешнего прибора АПС-А.

Дополнительно прибор ПУ-А1 может принимать и отображать информацию от адресных извещателей, подключаемых непосредственно к нему (до 8 шлейфов сигнализации), информацию о приборе АПС-А, который его питает, а также выдавать релейные сигналы о пожаре по каждому из подключенных к нему шлейфов.

В дальнейшем по тексту при наименовании "прибор ПУ" текст касается всех приборов ПУ-А и ПУ-А1.

Прибор ППКП-А – прибор приемно-контрольный пожарный, который предназначен для приема информации от адресных извещателей, подключенных в 1 шлейф.

- контроль работоспособности и состояния адресных извещателей, блоков сопряжения;

- возможность подключения безадресных активных двухпроводных извещателей;

- возможность подключения пассивных извещателей через адресные блоки сопряжения БС-А;

- передачу всей информации на прибор ПУ, в том числе при работе в служебных режимах, считывание и передачу информации о характеристиках шлейфов и извещателей, возможность переадресации извещателей по командам с прибора ПУ. На приборах имеются индикаторы обмена, обобщенного пожара и неисправности в шлейфе;

- передачу информации о состоянии прибора АПС-А, питающего его;

- выдачу во внешние цепи сигнала о пожаре в шлейфе переключающимися контактами реле (30 В, 0,5 А);

- выдачу во внешние цепи сигнала о пожаре в определенной зоне замыканием (размыканием) контактов программируемого реле (30 В, 0,5 А).

Прибор ППКП-АВ выполняет те же функции, что и ППКП-А, является взрывозащищенным и предназначен для подключения в шлейф сигнализации извещателей взрывозащищенного исполнения. Отличается от прибора ППКП-А отсутствием реле по пожару в шлейфе.

Прибор ППКП-А8 выполняет те же функции, что и прибор ППКП-А, но предназначен для приема информации от извещателей, подключенных в 8 шлейфов сигнализации. Он представляет собой собранные в один конструктив платы невзрывозащищенного прибора ППКП-А (до 8 плат), в которых отсутствует реле о пожаре в шлейфе.

1. Прибор ППКП-А8 может поставляться, по требованию заказчика, с уменьшенным количеством шлейфов сигнализации (встроенных одношлейфных плат).

2. В дальнейшем по тексту при наименовании "прибор ППКП" текст касается приборов ППКП-А, ППКП-АВ и ППКП-А8.

Прибор АПС-А – прибор основного и резервного питания обеспечивает питанием приборы ППКП, ПУ-А1 и другие потребители напряжением постоянного тока 24 В, имеет две встроенные аккумуляторные батареи, автоматическое зарядное устройство и автоматический переключатель сетей, а также интерфейс для выдачи информации о своем состоянии в приборы ПУ-А1 или ППКП. Прием информации о состоянии прибора АПС-А осуществляет прибор, к которому подключена интерфейсная линия связи от прибора АПС-А.

Блоки сопряжения адресные (блоки БС-А) предназначены для подключения в адресный шлейф сигнализации пожарных извещателей и контактных датчиков любого типа, выдающих сигнал о срабатывании размыканием нормально-замкнутых (НЗ) или замыканием нормально-разомкнутых контактов (НР) (в зависимости от заложенной в блок БС-А программы). Выпускаются в пластмассовых и металлических корпусах. Один блок БС-А может контролировать 4 подшлейфа с контактными датчиками, обнаруживает срабатывание датчиков, обрывы и короткие замыкания в подшлейфах. Номенклатура блоков БС-А приведена в таблице 4.1.

Блоки сопряжения БС безадресные могут контролировать один подшлейф с нормально-замкнутыми контактами датчиков, обнаруживают срабатывания датчиков, обрывы и к. з. в подшлейфах. Номенклатура безадресных блоков БС приведена в таблице 4.1.

Блок БРВУ – блок реле внешних устройств предназначен для включения (выключения) нагрузок с напряжением питания ~50 Гц 220 В при токах до 10 А, содержит 4 реле или 8 реле, включающихся от выходных реле приборов ПУ, ППКП. Каждое реле блока БРВУ имеет 4 контактных группы на замыкание и на размыкание.

Блок БСВИ – блок совместного включения извещателей предназначен для подключения извещателей взрывозащищенного исполнения

в один шлейф с извещателями обычного исполнения и отсекает взрывозащищенную часть шлейфа от обычной.

Размыкатели Р1-П (в пластмассовом корпусе) или Р1 (в металлическом корпусе) предназначены для отсоединения короткозамкнутых участков шлейфов сигнализации. Размыкатели Р1-ПВ и Р1-В выполняют те же функции во взрывобезопасных шлейфах.

Приспособление ППРИ предназначено для проверки работоспособности извещателей (тепловых, дымовых, пламени) при эксплуатации. Состоит из имитаторов факторов пожара и штанги длиной до 6 м, состоящей из набора секций.

Приспособление ФРДИ.301534.002 предназначено для съема и установки извещателей в пластмассовых корпусах, установленных на большой высоте, длиной от 2 до 4 м.

Набор приборов, блоков и извещателей, входящих в систему, позволяет создать гибкую информационно-управляющую систему, имеющую следующие **функциональные возможности**:

- возможность подключения бездресных активных двухпроводных извещателей;
- возможность подключения пассивных извещателей через адресные блоки сопряжения БС-А;
- передача всей информации на прибор ПУ, в том числе при работе в служебных режимах, считывание и передача информации о характеристиках шлейфов и извещателей, возможность переадресации извещателей по командам с прибора ПУ. На приборах имеются индикаторы обмена, обобщенного пожара и неисправности в шлейфе;
- передача информации о состоянии прибора АПС-А;
- выдача во внешние цепи сигнала о пожаре в шлейфе переключающимися контактами реле (30 В, 0,5 А);
- выдача во внешние цепи сигнала о пожаре в определенной зоне замыканием (размыканием) контактов программируемого реле (30 В, 0,5 А).
- обнаружение пожара по факторам дым, температура, пламя с указанием на дисплее точного места обнаружения пожара;
- обнаружение неисправностей в шлейфах сигнализации с указанием их характера и локализации места возникновения: короткое замыкание, отсутствие связи с приборами, обрыв шлейфа (групповой отказ извещателей);
- обнаружение неисправностей извещателей с указанием места их расположения;

- диагностика дымовых извещателей и выдача информации об их загрязненности и проведении регламентных работ;
- многократная проверка происшедших событий с целью повышения их достоверности;
- включение шлейфов сигнализации по лучевой и кольцевой схеме;
- вывод информации о пожарах и неисправностях на принтер с указанием характера происшедшего события, места, даты и времени его возникновения;
- вывод информации на ПЭВМ, принтер для отображения ситуации на защищаемом объекте;
- программирование или изменение текстовых сообщений при срабатывании извещателей;
- включение – отключение внешних устройств: дымоудаления, вентиляции, лифтов, управления техпроцессами;
- взрывозащищенное исполнение;
- определение обрыва и короткого замыкания в подшлейфах с контактными датчиками;
- архив пожаров, предупреждений, отказов и действий оператора на 4096 событий;
- конфигурирование системы с прибора управления ПУ;
- смена адреса извещателя с прибора управления ПУ;
- автодозвон и передача информации о пожаре и неисправности на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) при использовании дополнительно встраиваемого в прибор ПУ-А модуля телефонного коммуникатора ТК-1.
- наличие следующих сервисных режимов:
  1. "Просмотр архива событий":
    - пожары;
    - отказы;
    - предупреждения;
    - все;
  2. "Перезапуск системы":
    - горячий перезапуск;
    - холодный перезапуск;
    - полная проверка системы;
  3. "Конфигурация ПУ":
    - установка даты и времени;
    - конфигурация с ПК;
    - настройка паролей;

- печать всей конфигурации;
  - наличие дополнительных устройств;
  - настройка вывода текста;
  - сбор данных по наличию извещателей;
4. "Конфигурация ППКП";
  5. "Конфигурация извещателей";
  6. "Конфигурация зон";
  7. "Конфигурация ТК";
  8. "Изменение адресов":
    - изменение адреса ППКП;
    - изменение адреса извещателя;
  9. "Отладка приборов":
    - отладка ППКП;
    - чтение статуса извещателя;
    - чтение установок извещателя;
    - чтение токов ответа;
    - очистка Flash-памяти;
    - очистка архива событий;
  10. "Отладка МРВ".

Адресные и безадресные извещатели, которыми комплектуется система "Фотон-А", маркируются следующим образом:

XXXX-YYYY,

– где в позициях XXXX может указываться: тип извещателя – тепловой, дымовой, пламени, ручной (Т,Д, П, Р соответственно), вид порога срабатывания – дифференциальный или максимальный (Д, М), номер модели (1-3);

– в позициях YYYY может указывается: адресность извещателя (А), взрывозащищенность (В), наличие металлического корпуса (М). Извещатели в металлическом корпусе имеют степень защиты IP55.

Например, ИПТД-АМВ – извещатель пожарный тепловой дифференциальный адресный в металлическом корпусе со степенью защиты IP55 и взрывозащищенного исполнения.

Подход к маркировке блоков сопряжения аналогичен:

BC-XXX,

– где в позициях XXX может указываться: адресность блока (А), взрывозащищенность исполнения (В), наличие металлического корпуса (М).

Например, BC-АМВ – блок сопряжения адресный в металличе-

ском корпусе со степенью защиты IP55 и взрывозащищенного исполнения.

Номенклатура адресных извещателей, их токи потребления и нормы комплектования на 1 шлейф приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование	Обозначение	Ток потребления, мА	Нормы комплектования на 1 шлейф, шт.
<b>Извещатели тепловые точечные</b>			
ИПТ-А	ФРДИ.425219.011	0,2	60
ИПТ-АВ	ФРДИ.425219.011-01	0,2	60
ИПТ-АМ	ФРДИ.425219.012	0,2	60
ИПТ-АМВ	ФРДИ.425219.012-01	0,2	60
ИПТ-АМ	ФРДИ.425219.012-02	0,2	60
ИПТ-АМВ	ФРДИ.425219.012-03	0,2	60
ИПТД-А	ФРДИ.425214.004	0,2	60
ИПТД-АВ	ФРДИ.425214.004-01	0,2	60
ИПТД-АМ	ФРДИ.425214.005	0,2	60
ИПТД-АМВ	ФРДИ.425214.005-01	0,2	60
<b>Извещатели дымовые точечные</b>			
ИПД-А	ФРДИ.425232.009	0,3	60
ИПД-АВ	ФРДИ.425232.009-01	0,3	60
ИПД-АМ	ФРДИ.425232.010	0,3	60
ИПД-АМВ	ФРДИ.425232.010-01	0,3	60
<b>Извещатели пламени</b>			
ИПП-А	ФРДИ.425241.008	0,3	60
ИПП-АВ	ФРДИ.425241.008-01	0,3	60
ИПП-АМ	ФРДИ.425241.009	0,3	60
ИПП-АМВ	ФРДИ.425241.009-01	0,3	60
<b>Извещатели ручные</b>			
ИПР-А	ФРДИ.425211.009	0,2	60
ИПР-АВ	ФРДИ.425211.009-01	0,2	60
ИПР-АМ	ФРДИ.425211.010	0,2	60
ИПР-АМВ	ФРДИ.425211.010-01	0,2	60
<b>Блоки сопряжения</b>			
Блок БС-А	ФРДИ.426431.003	0,5	36
Блок БС-АВ	ФРДИ.426431.003-01	0,5	36
Блок БС-АМ	ФРДИ.426431.004	0,5	36
Блок БС-АМВ	ФРДИ.426431.004-01	0,5	36

Номенклатура безадресных извещателей, их токи потребления и

нормы комплектования на 1 шлейф приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Наименование	Обозначение	Ток потребления, мА	Нормы комплектования на 1 шлейф, шт.
<b>Извещатели тепловые точечные</b>			
ИТ1-Б	ФРДИ.425219.002-02	0,2	25
ИТ1-БВ	ФРДИ.425219.002-03	0,2	25
ИТ1-БМ	ФРДИ.425219.002-08	0,2	25
ИТ1-МДБ	ФРДИ.425214.001	0,2	25
ИТ1-МДБВ	ФРДИ.425214.001-01	0,2	25
ИТ2-Б	ФРДИ.425219.003-02	0,2	25
ИТ2-БВ	ФРДИ.425219.003-03	0,2	25
ИТ3-Б	ФРДИ.425219.004-02	0,2	25
ИТ3-БВ	ФРДИ.425219.004-03	0,2	25
<b>Извещатели дымовые точечные</b>			
ИД1-Б	ФРДИ.425232.002-02	0,4	12
ИД1-БВ	ФРДИ.425232.002-03	0,4	12
ИД2-Б	ФРДИ.425232.003-02	0,4	12
ИД2-БВ	ФРДИ.425232.003-03	0,4	12
<b>Извещатели пламени</b>			
ИП-Б	ФРДИ.425241.004-02	0,3	16
ИП-БВ	ФРДИ.425241.004-03	0,3	16
ИП-ПБ	ФРДИ.425241.007-02	0,3	16
ИП-ПБВ	ФРДИ.425241.007-03	0,3	16
<b>Извещатели ручные</b>			
ИР-Б	ФРДИ.425211.005-04	0,1	50
ИР-БВ	ФРДИ.425211.005-05	0,1	50
ИР-ПБ	ФРДИ.425211.008-02	0,1	50
ИР-ПБВ	ФРДИ.425211.008-03	0,1	50
<b>Блоки сопряжения</b>			
БС-БНЗ	ФРДИ.426459.001-14	3,5	Один в шлейфе
БС-БНЗВ	ФРДИ.426459.001-15	3,5	
БС-ПБНЗ	ФРДИ.426459.001-18	3,5	
БС-ПБНЗ	ФРДИ.426459.001-19	3,5	
Блок БСВИ	ФРДИ.426459.009	-	

Степени защиты извещателей в пластмассовом корпусе ИД1,

ИТ1, ИП-П, обеспечиваемые оболочками по ГОСТ 14254-96, определяются в зависимости от комплектования розеткой или корпусом для соединения со шлейфом сигнализации: IP30 – розетка КПСМ.301319.002, IP32 – корпус ФРДИ.301461.001.

Кроме извещателей и блоков сопряжения в состав системы **"Фотон-А"** могут входить размыкатели Р1-В и Р1-ПВ, соответствующие требованиям ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.5-78 и имеющие маркировку взрывозащиты **"IExibIIВТ5 в комплекте "Фотон"**.

Все это оборудование может применяться во взрывоопасных зонах внутри и вне помещений в соответствии с гл. 4 "Правил устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок" и другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Приборы ППКП-АВ и блоки БСВИ, устанавливаемые вне взрывоопасной зоны, имеют маркировку по взрывозащите **"ExibIIВ в комплекте "Фотон-А"** и выходные искробезопасные цепи, выполненные с уровнем взрывозащиты **"ib"** согласно ГОСТ 22782.5-78.

Система **"Фотон-А"** позволяет подключение в шлейфы через безадресные блоки сопряжения любых пожарных извещателей, выпускаемых промышленностью, которые выдают сигнал о срабатывании размыкающимися или замыкающимися контактами, при этом контролируется срабатывание контактных датчиков, обрыв и короткое замыкание в шлейфе, в который они включены.

## 4.2 Технические характеристики системы **"Фотон-А"**

Чувствительность системы **"Фотон-А"** к изменению температуры контролируемой среды обеспечивается срабатыванием извещателей ИПТ и ИТ при значениях температуры (пороговая температура срабатывания, °С, ±5%), указанных в таблице 4.3. На извещателе при срабатывании включается световой индикатор красного цвета.

Чувствительность системы **"Фотон-А"** к дыму обеспечивается срабатыванием извещателей ИПД и ИД при достижении удельной оптической плотности среды от 0,05 до 0,2 дБ/м.

Извещатели ИПД и ИД сохраняют работоспособность и не допускают ложных срабатываний при фоновой освещенности от искусственного и (или) естественного освещения до 12000 лк.



Таблица 4.3

Наименование извещателей	Номинальное значение температуры срабатывания, °С,	Начальная температура процесса T <sub>нач</sub> , °С	Скорость нарастания температуры от T <sub>нач</sub> , °С/ мин	Диапазон инерционности срабатывания, с
Максимальные: ИПТ-А, ИПТ-АВ, ИПТ-АМ, ИПТ-АМВ, ИТ1-Б, ИТ1- БВ, ИТ1-БМ, ИТ2-Б, ИТ2-БВ	54	25	3	433-760
			30	39-94
	62	25	3	433-940
			30	39-128
	70	25	3	433-1120
			30	39-162
Максимально- дифференциальные: ИПТД-А, ИПТД-АВ, ИПТД-АМ, ИПТД-АМВ, ИТ1-МДБ, ИТ1-МДБВ	54	25	3	433-760
			5	120-630
			30	15-60
	62	25	3	433-940
			5	120-630
	70	25	30	15-60
3			433-1120	
Максимальные высокотемпературные: ИПТ-АМ (исп. – 02), ИПТ-АМВ (исп. – 03), ИТ3-Б, ИТ3-БВ	78	49	5	120-630
			30	15-60
	90	61	3	433-760
30			39-94	
100	71	3	433-760	
		30	39-94	

Чувствительность системы "Фотон-А" к пламени обеспечивается срабатыванием извещателей ИПП и ИП от источника излучения, эквивалентного тестовому очагу пламени площадью 0,1 м<sup>2</sup> на максимальном расстоянии 20 м по нормали к извещателю.

**Примечание.** Тестовый очаг пламени представляет собой 0,5 кг ветоши, смоченной в 0,2 кг дизтоплива, равномерно разложенной в кювете размером 0,31 x 0,31 м с высотой бортика 4-5 см. Параметры извещателей пламени по чувствительности и быстродействию измеряются после разгорания тестового очага, т. е. когда высота пламени достигнет 0,4-0,5 м.

Угол обзора извещателя ИПП и ИП не менее 90°. При этом чувствительность извещателя в пределах угла обзора изменяется не более, чем на 50% от максимального значения.

Извещатели ИПП и ИП сохраняют работоспособность и не допускают ложных срабатываний при фоновой освещенности от искусственного и (или) естественного освещения до 5000 лк.

Максимальное значение инерционности срабатывания не более:

5 с – для извещателей ИПД и ИД;

3 с – для извещателей ИПП и ИП (после достижения верхнего значения порога срабатывания).

**Примечание.** Максимальное значение инерционности приведено без учета времени на обработку сигнала приборами системы.

Время срабатывания (инерционность) извещателей ИПП и ИТ при возрастании температуры с постоянной скоростью от  $T_{нач}$  соответствует указанному в таблице 4.4 для соответствующего значения скорости.

Таблица 4.4

Наименование извещателей	Номинальное значение температуры срабатывания, °С	Начальная температура процесса $T_{нач}$ , °С	Скорость нарастания температуры от $T_{нач}$ , °С/ мин	Диапазон инерционности срабатывания, с
Максимальные: ИПТ-А, ИПТ-АВ, ИПТ-АМ, ИПТ-АМВ, ИТ1-Б, ИТ1- БВ, ИТ1-БМ, ИТ2-Б, ИТ2-БВ	54	25	3	433-760
			30	39-94
	62	25	3	433-940
			30	39-128
	70	25	3	433-1120
			30	39-162
Максимально- дифференциальные: ИПТД-А, ИПТД-АВ, ИПТД-АМ, ИПТД-АМВ, ИТ1-МДБ, ИТ1-МДБВ	54	25	3	433-760
			5	120-630
	62	25	30	15-60
			3	433-940
	70	25	5	120-630
			30	15-60
Максимальные высокотем- пературные: ИПТ-АМ (исп. – 02), ИПТ-АМВ (исп. – 03), ИТ3-Б, ИТ3-БВ	78	49	3	433-760
			30	39-94
	90	61	3	433-760
			30	39-94
	100	71	3	433-760
			30	39-94

Ручные извещатели ИПР переводятся в сработавшее состояние при оттягивании вниз подвижной части, а извещатели ИР – при нажатии на них кнопки для приведения в действие оповещения о пожароопасной ситуации. Минимальное усилие, необходимое для нажатия на кнопку, составляет от 5 до 15 Н. При срабатывании на извещателе загорается световой индикатор.

Извещатели дымовые ИПД и ИД сохраняют работоспособность и не допускают ложных срабатываний при запыленности воздуха с концентрацией пыли  $(2\pm 1)$  г/м<sup>3</sup>.

Извещатели дымовые ИПД и ИД сохраняют работоспособность и не допускают ложных срабатываний во время воздействия воздушного потока со скоростью 1-1,2 м/с.

Информационная емкость приборов составляет:

– для прибора ПУ – 2 линии информационной связи (RS-485) с приборами ППКП (до 63 адресуемых приборов ППКП);

– для прибора ПУ-А1 – 2 линии информационной связи (RS-485) с приборами ППКП (до 63 адресуемых приборов ППКП) и 6 шлейфов сигнализации, до 60 адресуемых устройств (извещателей, блоков БС-А) в шлейфе;

– для приборов ППКП-А, ППКП-АВ – 1 шлейф сигнализации, до 60 адресуемых устройств (извещателей, блоков БС-А) в шлейфе;

– для прибора ППКП-А8 – 8 шлейфов сигнализации, до 60 адресуемых устройств (извещателей, блоков БС-А) в шлейфе.

Количество извещателей в шлейфах сигнализации выбирается в соответствии с их токами потребления, приведенными в таблице 4.1 для адресных извещателей и блоков БС-А, в таблице 4.2 – для безадресных извещателей и блоков БС.

Система **"Фотон-А"** обеспечивает возможность подключать безадресные извещатели непосредственно в шлейфы сигнализации к прибору ППКП при его программировании на предприятии-изготовителе для работы в безадресном режиме. Контактные извещатели можно также подключать в адресный шлейф через блок сопряжения БС-А. При комплектовании шлейфа сигнализации различными типами адресных извещателей и размыкателями их суммарный ток потребления не должен превышать 18 мА, при комплектовании различными типами безадресных извещателей суммарный ток потребления не должен превышать 5 мА (без учета оконечного резистора).

Информативность приборов составляет: ПУ – 11; ППКП – 7.

Разветвленность прибора ПУ равна 1 (одна коммутируемая цепь на каждую из охраняемых зон).

1. В приборе ПУ-А имеется возможность программирования срабатывания до 4 выходных реле по любой из охраняемых зон.

2. Дополнительно в приборах ППКП имеется по одному реле по каждой зоне, срабатывающие при пожаре.

Применение блока БРВУ увеличивает разветвленность прибора ПУ-А, к которому блок подключен, на 8 единиц.

Электропитание системы "**Фотон-А**" осуществляется от следующих источников питания:

– основное питание – сеть переменного напряжения 220 (+22; -33) В частотой от  $(50 \pm 1)$  Гц;

– резервное питание – две аккумуляторные батареи, встроенные в прибор ПУ-А, суммарным напряжением (24+3,6; -2,4) В емкостью 7 А·ч и две аккумуляторные батареи, встроенные в каждый прибор АПС-А, суммарным напряжением (24+3,6; -2,4) В емкостью 12 А·ч.

Информационная емкость приборов составляет:

– для прибора ПУ – 2 линии информационной связи (RS-485) с приборами ППКП (до 63 адресуемых приборов ППКП);

– для прибора ПУ-А1 – 2 линии информационной связи (RS-485) с приборами ППКП (до 63 адресуемых приборов ППКП) и 6 шлейфов сигнализации, до 60 адресуемых устройств (извещателей, блоков БС-А) в шлейфе;

– для приборов ППКП-А, ППКП-АВ – 1 шлейф сигнализации, до 60 адресуемых устройств (извещателей, блоков БС-А) в шлейфе;

– для прибора ППКП-А8 – 8 шлейфов сигнализации, до 60 адресуемых устройств (извещателей, блоков БС-А) в шлейфе.

Количество извещателей в шлейфах сигнализации выбирается в соответствии с их токами потребления, приведенными в таблице 4.1 для адресных извещателей и блоков БС-А, в таблице 4.2 – для безадресных извещателей и блоков БС.

Время технической готовности системы "**Фотон-А**" – не более 30 с.

Предельное время срабатывания системы "**Фотон-А**" не превышает 3 с при максимальной конфигурации системы. Опрос извещателей проводится одновременно по всем шлейфам сигнализации со временем опроса извещателей не более 0,05 с на извещатель.

При возникновении факторов пожара система "**Фотон-А**" обеспечивает:

1) включение светового индикатора на сработавших извещателях;

2) передачу с приборов ППКП информации о пожаре по последовательному каналу на прибор ПУ;

3) включение на лицевой панели прибора ПУ светового табло ПОЖАР и светового индикатора МНОГО ПОЖАРОВ (в случае срабатывания нескольких извещателей);

4) отображение на буквенно-цифровом матричном индикаторе прибора ПУ информации о номере и типе сработавшего извещателя, о приборе ППКП и шлейфе, к которому подключен сработавший извещатель (или другой информации, указывающей на место расположения извещателя на охраняемом объекте);

5) включение на приборе ПУ внутренней звуковой сигнализации о пожаре с уровнем громкости не менее 85 дБ;

6) выдачу с прибора ПУ во внешние цепи обобщенного сигнала о пожаре в виде замыкания контактов реле, обеспечивающих коммутацию внешнего источника постоянного напряжения до 30 В при токе до 1 А (включение светового и звукового оповещения и т.п.);

7) выдачу с прибора ППКП сигналов о пожаре по каждому шлейфу в виде замыкания контактов реле, обеспечивающих коммутацию внешнего источника постоянного напряжения до 30 В при токе до 0,5 А внешних не силовых цепей;

8) выдачу с прибора ПУ-А во внешние цепи до 16 различных управляющих сигналов в виде замыкания контактов реле, обеспечивающих коммутацию цепей напряжением до 30 В и током до 0,5 А. Срабатывание реле программируется в зависимости от заданных потребителем алгоритмов;

9) коммутацию силовых цепей с напряжением ~ 50 Гц 220 В и током до 10 А при подключении к приборам ПУ и ППКП блока БРВУ;

10) выдачу с прибора ПУ информации о пожаре на оконечную аппаратуру (принтер, ПЭВМ) по стыку RS232;

11) автоматический дозвон по телефонной линии связи на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) при обнаружении пожара (для прибора ПУ-А).

При обнаружении неисправности в приборах, извещателях и шлейфах сигнализации система "Фотон-А" обеспечивает:

1) при любой неисправности – на приборе ПУ включается обобщенная сигнализация о неисправности (индикатор ОТКАЗ), должен выдаваться сигнал в виде замыкания контактов реле (30 В, 0,5 А) во внешние цепи;

2) при отказе прибора ППКП на буквенно-цифровом матричном индикаторе прибора ПУ-А должна появиться информация о номере

отказавшего прибора ППКП-А, номере узла прибора, обслуживающего отдельный шлейф (для прибора ППКП-А8), и включиться звуковая сигнализация с уровнем громкости не менее 85 дБ, по характеру звучания отличающаяся от звукового сигнала при тревоге ("**Пожар**");

3) при отказе извещателей на матричный индикатор прибора ПУ выводится сообщение о номере и типе отказавшего извещателя, номере прибора ППКП и шлейфа, к которому подключен отказавший извещатель, а также включается звуковая сигнализация об отказе;

4) при нарушении шлейфа сигнализации между извещателями и прибором ППКП на матричном индикаторе прибора ПУ отображается информация о коротком замыкании, номере прибора ППКП и шлейфа. При обрыве шлейфа отображаются номера извещателей, находящихся в обрыве;

5) при отказе источника питания, встроенного в прибор ПУ-А, или прибора АПС-А, на них соответственно гаснут световые индикаторы о наличии основного питания, и прибор ПУ выдает световую и звуковую сигнализацию об отказе. Информацию на прибор ПУ о состоянии прибора АПС-А передает прибор ППКП, к которому подключен информационный интерфейс прибора АПС-А;

6) автоматический дозвон на ПЦН о неисправности;

7) выдается информация об отказе на ПЭВМ, принтер.

При нарушениях питания система "**Фотон-А**" обеспечивает:

1) при исчезновении основного питания – автоматическое переключение на резервные источники (аккумуляторные батареи), встроенные в приборы ПУ-А и АПС-А, выключение индикаторов **ОСНОВНАЯ СЕТЬ** на приборах ПУ-А или АПС-А и включение звукового сигнала на приборе ПУ, а также обратное переключение при появлении основной сети;

2) при снижении напряжения аккумуляторных батарей до 21,6 В при отсутствии основной сети – предупреждение об отключении питания прибора ПУ-А или приборов, которые подключены к этому прибору АПС-А, включение индикатора **ОТКАЗ БАТАРЕИ** и включение звукового сигнала в приборе ПУ, после чего по истечении 1-3 мин происходит отключение питания приборов и гаснут все индикаторы на приборе АПС-А, за исключением индикатора **ОТКАЗ БАТАРЕИ**, который переходит в режим свечения с пониженной яркостью.

При наличии основного питания на приборах ПУ-А и АПС-А аккумуляторная батарея заряжается автоматически. При наличии зарядного тока включается индикатор **ЗАРЯД БАТ.**

Система "**Фотон-А**" обеспечивает на буквенно-цифровом индикаторе прибора ПУ информацию о текущем времени (часы).

Система "**Фотон-А**" обеспечивает ручное отключение звукового сигнала о пожаре, выдаваемого прибором ПУ при помощи кнопки **ЗВУК ОТКЛ** на лицевой панели прибора, с автоматическим его возобновлением при поступлении очередного сигнала.

Система "**Фотон-А**" обеспечивает подключение через блоки сопряжения БС-А или БС к приборам ППКП в сигнальные линии контактных извещателей различных типов, выпускаемых промышленностью и удовлетворяющих условиям эксплуатации системы "**Фотон-А**", которые выдают сигнал о срабатывании размыкающимися или замыкающимися контактами.

Составные части системы "**Фотон-А**" по степени защиты должны соответствовать требованиям ГОСТ 14254 по группам:

- приборы: ПУ, ППКП, АПС-А, блок БРВУ,  
извещатели: ИПР-А, ИПР-АВ, ИТ1-БМ – IP20;
- извещатели: ИПТ-А, ИПТ-АВ, ИПТД-А,  
ИПТД-АВ, ИПД-А, ИПД-АВ, ИПП-А, ИПП-АВ,  
блоки: БС-А, БС-АВ, БС-ПБНЗ, БС-ПБНЗВ,  
БСВИ-П, Р1-П, Р1-ПВ – IP30;
- извещатели: ИД1-Б, ИД1-БВ, ИТ1-МДБ,  
ИТ1-МДБВ, ИТ1-Б, ИТ1-БВ, ИП-П, ИП-ПБ,  
ИП-ПВ, ИП-ПБВ – IP \*;
- извещатели: ИР-ПБ, ИР-ПБВ – IP54;
- извещатели: ИПТ-АМ, ИПТ-АМВ, ИПТД-АМ,  
ИПТД-АМВ, ИПД-АМ, ИПД-АМВ, ИПП-АМ,  
ИПП-АМВ, ИПР-АМ, ИПР-АМВ, ИД2-Б, ИД2-БВ,  
ИТ2-Б, ИТ2-БВ, ИТ3-Б, ИТ3-БВ, ИП-Б, ИП-БВ,  
ИР-Б, ИР-БВ, блоки: БС-БНЗ, БС-БНЗВ, БСВИ, Р1,  
Р1-В – IP55.

**Примечание.** \* Степень защиты безадресных извещателей может быть IP30 или IP32 в зависимости от применения в них розетки КПСМ.301319.002 или корпуса ФРДИ.301461.001 соответственно.

### 4.3 Подготовка и работа системы "Фотон-А"

Состав системы "Фотон-А" – переменный. Необходимые составные части и их количество определяется ведомостью заказа и проектной документацией на объект.

В составе системы может применяться прибор ПУ-А или прибор ПУ-А1 (рис. 4.2). Прибор ПУ-А питается от сети ~50 Гц 220 В и имеет встроенный источник резервного питания, по функциям аналогичный прибору АПС-А. В приборе ПУ-А1 источник питания отсутствует, и он питается от внешнего прибора АПС-А, отсутствуют также модули релейных выходов МРВ-1 и телефонный коммуникатор ТК-1. Дополнительно в приборе ПУ-А1 имеются 8 плат одношлейфных приборов ППКП, и он может обслуживать до 8 шлейфов сигнализации с извещателями. При применении в составе системы прибора ДВП-А, дублирующего приборы ПУ-А или ПУ-А1, необходимо руководствоваться схемой подключения, приведенной на рисунке 4.3.

Приборы ПУ-А1 и ППКП-А8 (рис. 4.4), имеющие по 8 шлейфов сигнализации, занимают по 8 адресов в интерфейсе RS485, приборы ППКП-А, ППКП-АВ и блоки БРА-А (на 8 реле) занимают по 1 адресу (исполнение блока БРА-А на 16 реле занимает 2 адреса). Общее количество адресов в интерфейсе RS485 по двум каналам не может превышать 63 шт. (адреса от 1 до 63). Максимальное количество приборов любых типов на каждом канале RS485 не должно превышать 32 шт.

Схема подключения пожарных извещателей в шлейф сигнализации зависит от типа используемых датчиков. При наличии контактных датчиков подключение их в адресные шлейфы сигнализации производится через блоки сопряжения БС-А или БС-АМ (для взрывозащищенных шлейфов БС-АВ или БС-АМВ). Адресные блоки БС выполнены четырехканальными, т. е. могут обслуживать 4 подшлейфа с контактными датчиками (рис. 4.5, 4.6).



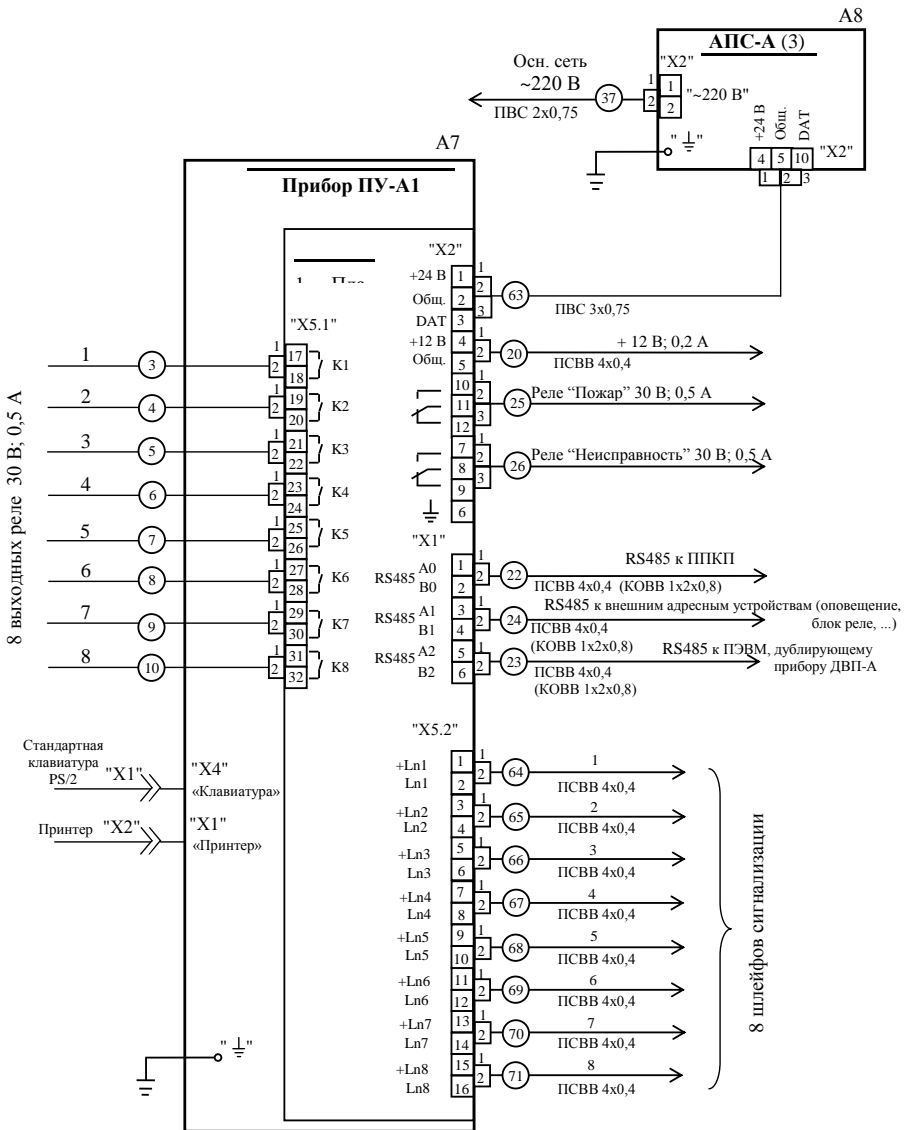


Рис. 4.2 – Схема подключения прибора ПУ-А1

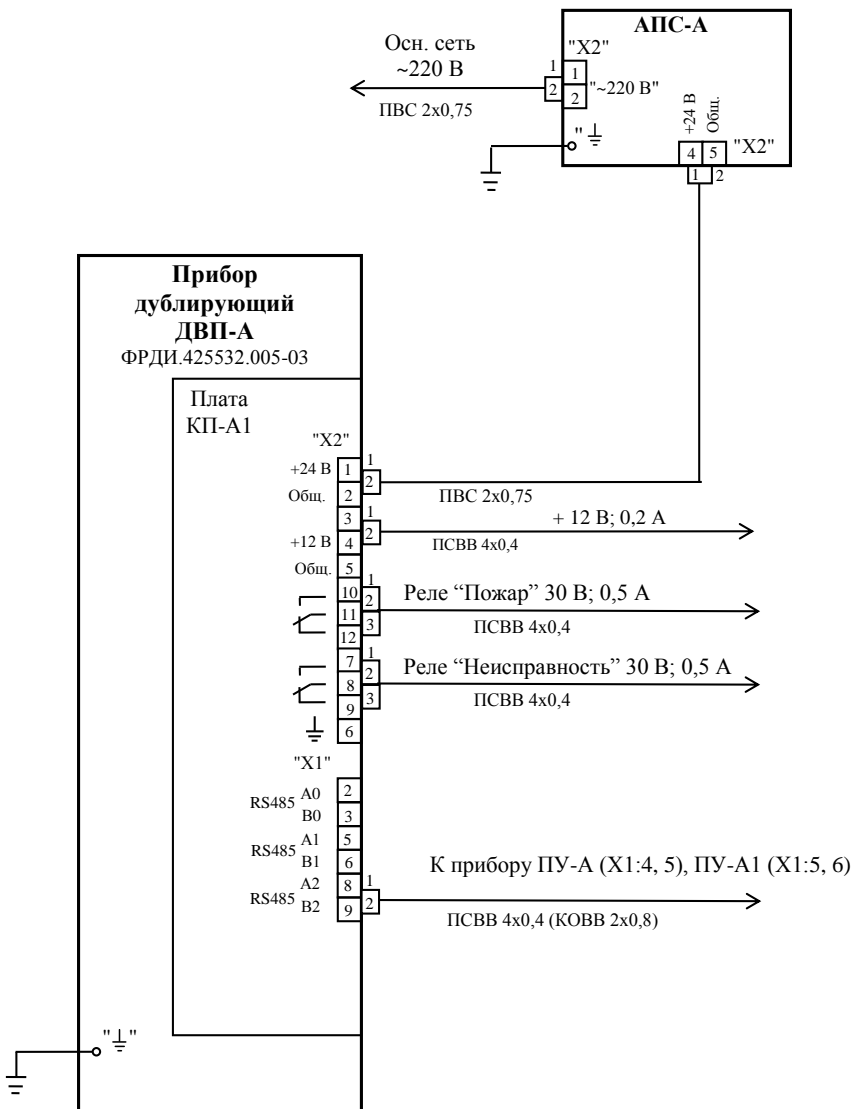


Рис. 4.3 – Схема подключения дублирующего прибора ДВП-А

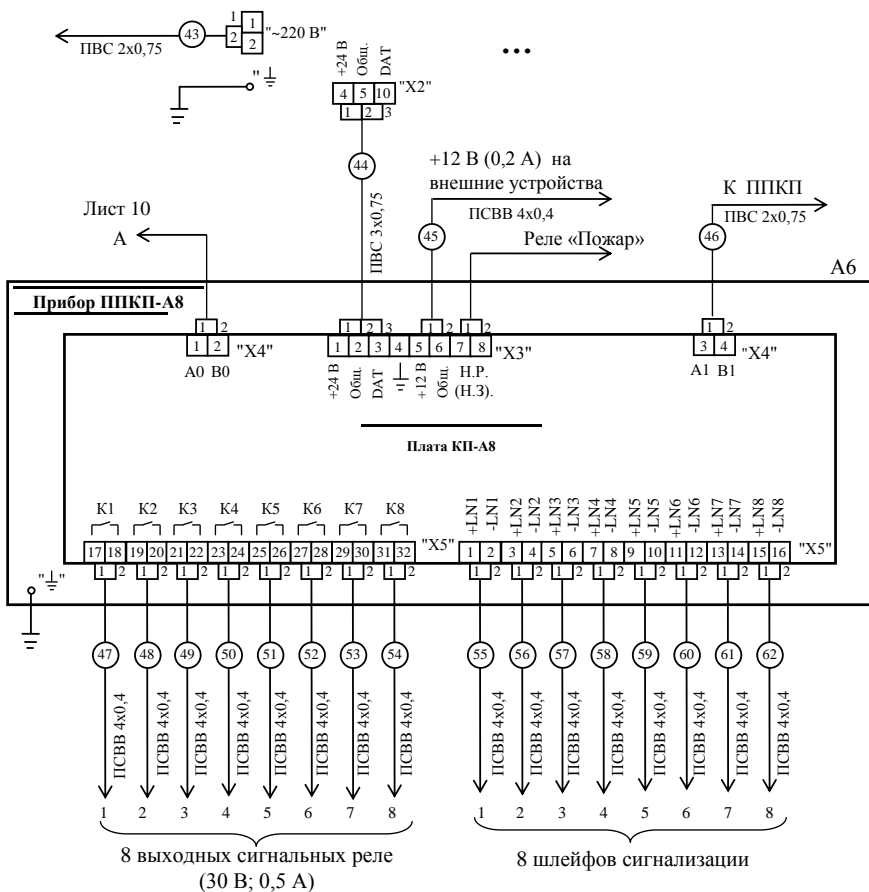
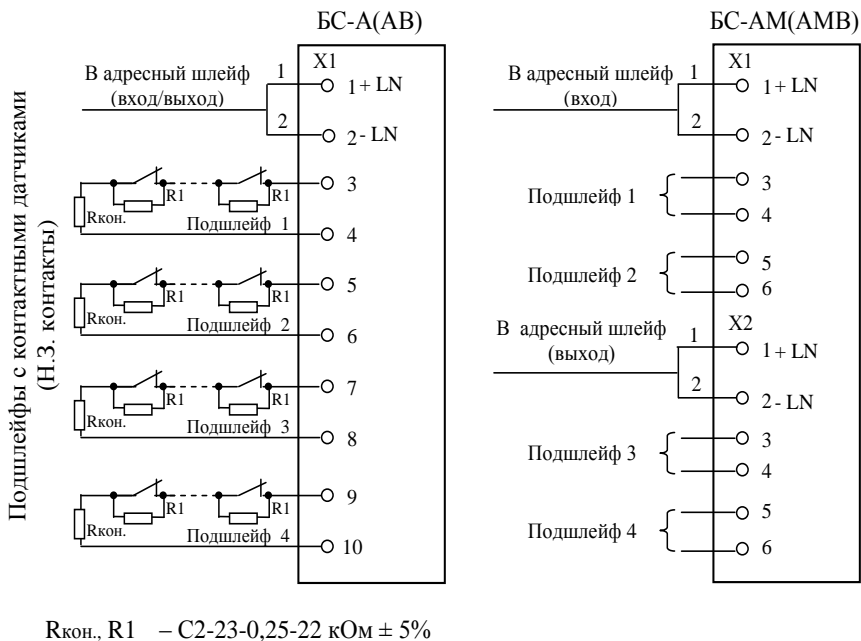


Рис. 4.4 – Схема подключения прибора ППКП-А8



**Рис. 4.5 – Схема подключения безадресных контактных датчиков (известителей) в адресный шлейф сигнализации через четырехканальные блоки сопряжения**



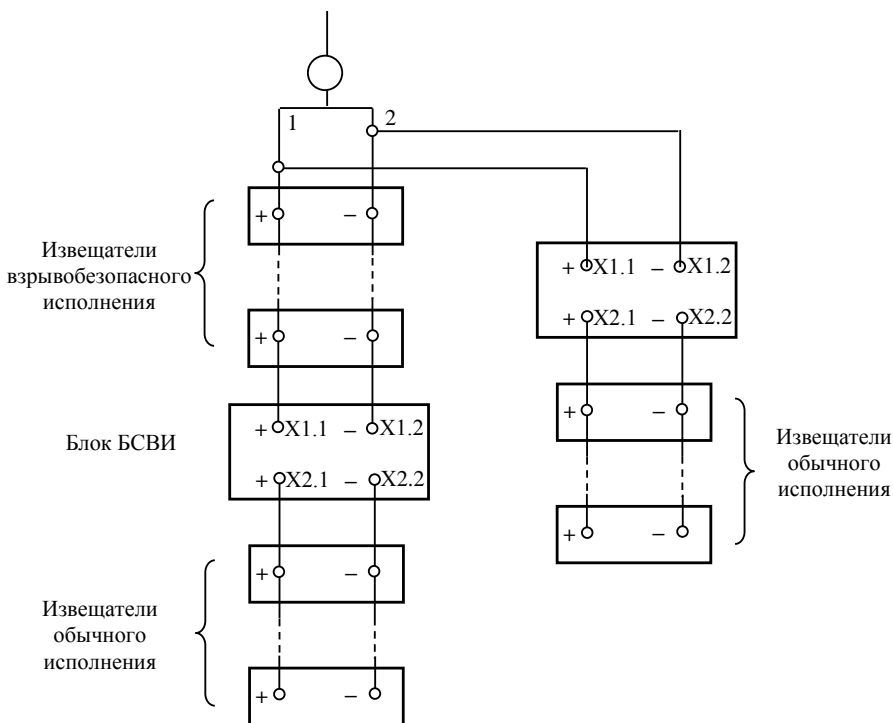
$R1, R_{кон.1} - C2-23-0,25-22 \text{ кОм} \pm 5\%$

**Рис. 4.6 – Вариант подшлейфов с датчиками, имеющими нормально-разомкнутые контакты**

Если блок BC занимает один адрес, то информация о месторасположении подшлейфов выводится на дисплее прибора ПУ одинаковая для всех четырех подшлейфов. Если блок BC занимает 4 адреса, вывод

информации для каждого подшлейфа индивидуальный. В этом случае блоков БС в шлейфе не может быть более 15 шт.

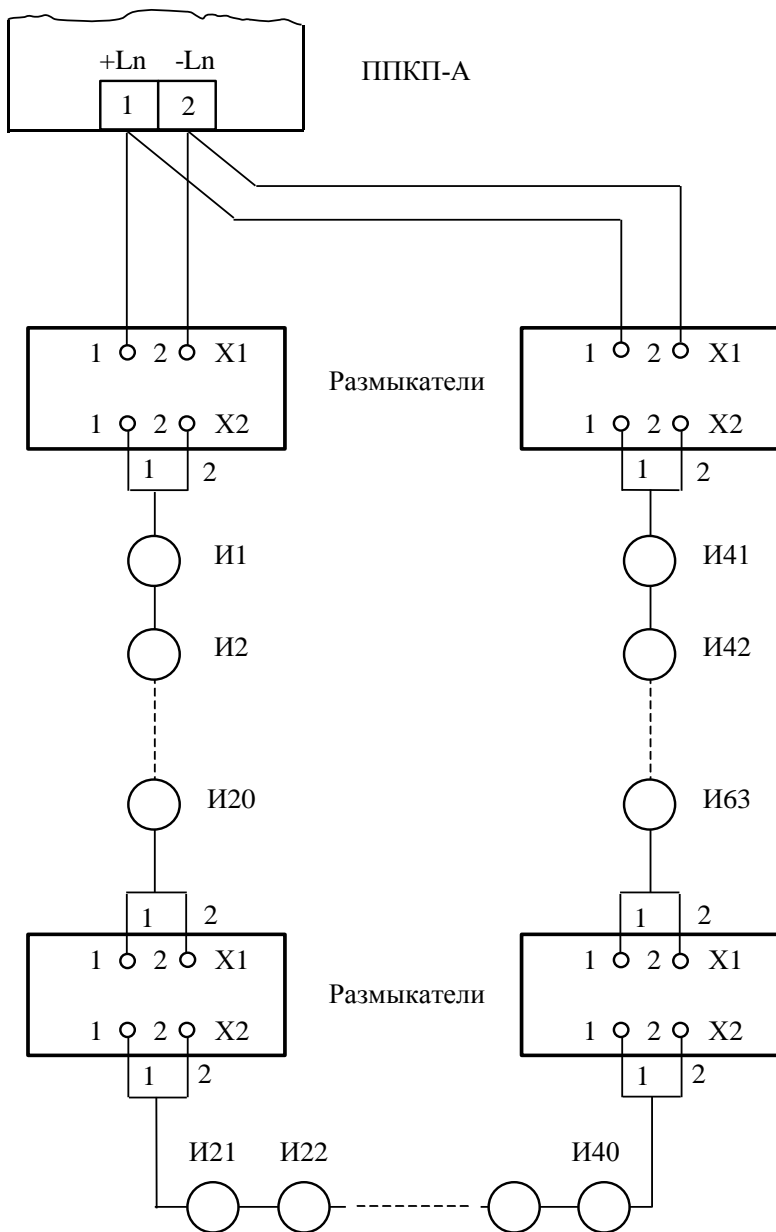
Подключение невзрывозащищенных извещателей во взрывозащищенный шлейф сигнализации должно осуществляться через блоки БСВИ (рис. 4.7).



**Рис. 4.7 – Схема подключения в один шлейф сигнализации адресных извещателей взрывобезопасного и обычного исполнения через блоки БСВИ**

Наряду с традиционной и, соответственно, наиболее распространенной, радиальной топологией шлейфов, в системе "Фотон-А" может быть использована кольцевая. Для повышения надежности функционирования шлейфов с такой топологией используются размыкатели (рис. 4.8).

При нарушении целостности шлейфа или возникновении короткого замыкания в шлейфе из работы выводится только участок шлейфа между двумя размыкателями.



**Рис. 4.8 – Схема подключения адресных извещателей в кольцевой шлейф с использованием размыкателей**

Лицевая панель прибора ПУ-А приведена на рис. 4.9, лицевая панель прибора ПУ-А1 – на рис. 4.10.

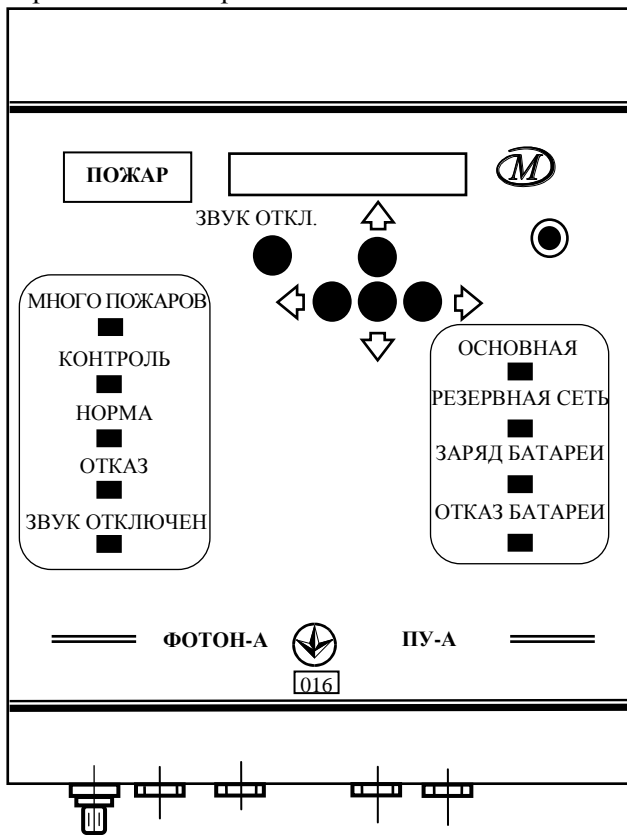


Рис. 4.9 – Лицевая панель прибора ПУ-А

Световое табло **ПОЖАР** загорается при поступлении в прибор ПУ-А от прибора ШКП сигнала о срабатывании извещателя.

На матричный индикатор выводится информация о состоянии системы: об отказах, сработавшем извещателе, а также при нормальном функционировании системы выводится значение текущего времени.

Единичные индикаторы:

- **МНОГО ПОЖАРОВ** – загорается при наличии в системе двух и более сработавших извещателей;
- **КОНТРОЛЬ** – индицирует режим работы системы с полной проверкой системы;

- **НОРМА** – индицирует нормальный режим работы системы без отказов и пожаров; при получении предупреждения индикатор мигает;
- **ОТКАЗ** – загорается при наличии отключенных элементов системы, при наличии отказа в элементах системы индикатор мигает;
- **ЗВУК ОТКЛЮЧЕН** – загорается при отключении звукового сигнала о пожарах, неисправностях или предупреждениях.

Индикаторы сигналов о состоянии источника питания:

- **ОСНОВНАЯ СЕТЬ**;
- **РЕЗЕРВНАЯ СЕТЬ**;
- **ЗАРЯД БАТАРЕИ**;
- **ОТКАЗ БАТАРЕИ**.

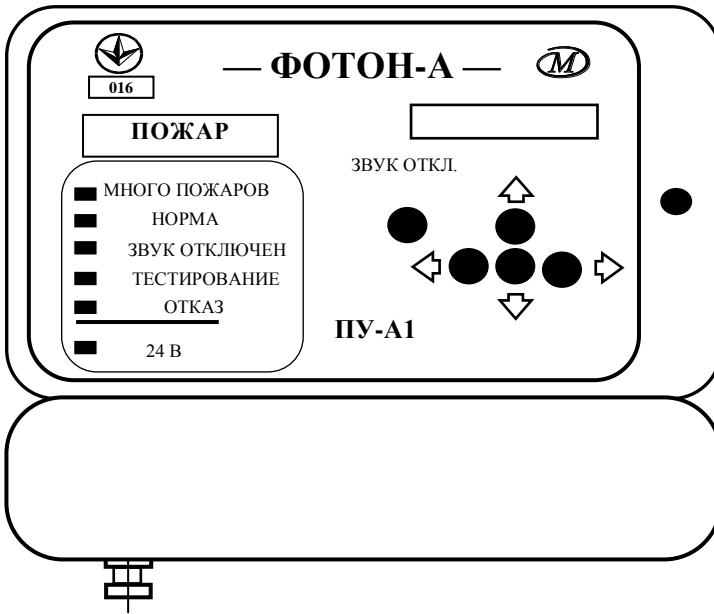


Рис. 4.10 – Лицевая панель прибора ПУ-А1

Кнопки управления:

- **ЗВУК ОТКЛ.** – нажатие кнопки отключает звуковой сигнал; при выключенном сигнале листает на ЖКИ события, произошедшие после последнего сброса системы;
- **← и →** – нажатием кнопок осуществляется перебор пунктов меню и перемещение курсора в режимах редактирования данных;



– **↑** – нажатие кнопки осуществляет последовательное увеличение данных под курсором в режимах редактирования;

– **↓** – одиночное нажатие кнопки при переборе пунктов меню производит вход в выбранный режим; при одиночном нажатии в режимах редактирования последовательно уменьшает данные под курсором; долгое нажатие во всех режимах возвращает на предыдущий уровень в системе меню; в режиме просмотра сообщений (по кнопке **ЗВУК ОТКЛ**): одиночное нажатие – сброс пожаров, отказов и предупреждений, долгое нажатие – выход из режима просмотра без сброса.

Для удобства редактирования информации при пуско-наладке комплекса имеется возможность подключения стандартной клавиатуры IBM PC/AT к прибору ПУ. Действия, производимые по нажатиям клавиш на клавиатуре:

- **ESC** – аналогично долгому нажатию **↓**;
- **TAB** – аналогично нажатию **↑**;
- **ENTER** – аналогично короткому нажатию **↓**;
- клавиши управления курсором – перемещение курсора в режимах редактирования и выбор пунктов меню;
- символные клавиши – ввод данных при редактировании;
- **CAPS LOCK** – переключение ввода русских/английских букв;
- **F11** – аналогично нажатию **ЗВУК ОТКЛ.**;
- **INS, DEL, BACKSPACE** – вставка, удаление или "забой" символа соответственно в режиме редактирования географической координаты.

## РАЗДЕЛ 5. ПРИБОРЫ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ООО "БЧАНСКИЙ ЗАВОД ВЕДА"

ООО "Бучанский завод Веда" более 30 лет специализируется на разработке, изготовлении, проектировании и монтаже систем пожаро-охранной сигнализации, а также их техническом обслуживании.

### 5.1 Прибор приемно-контрольный пожарный ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)

#### 5.1.1 Назначение, характеристики ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)

ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М) (рис. 5.1) предназначен для контроля состояния шлейфов пожарной сигнализации, выработки сигналов о возникновении пожара или неисправности, выдачи тревожных извещений и команд о пожаре на ПЦН, а также включения цепей управления установками пожаротушения и отключения системы вентиляции объекта.

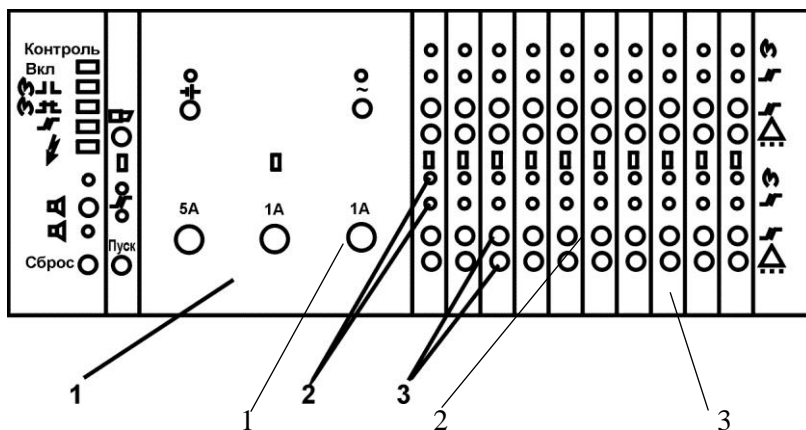


Рис. 5.1 – ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М):

1 – передняя панель; 2 – индикация состояния охраняемого объекта; 3 – кнопки

ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М) рассчитан на непрерывную круглосуточную работу. Основными режимами работы ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М) являются:

- ”ДЕЖУРНЫЙ” – прибор находится в постоянной готовности к реагированию на сигнал о пожаре, неисправности или несанкционированном доступе;

- ”ТРЕВОГА” – прибор реагирует на наличие сигнала о пожаре;

- ”НЕИСПРАВНОСТЬ” (АВАРИЯ) – прибор реагирует на наличие короткого замыкания или обрыва в шлейфе сигнализации.

Основные характеристики приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Характеристики ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)

Информационная емкость (количество шлейфов сигнализации) ППКП, ед.	2÷60
Максимальное количество пожарных извещателей в одном шлейфе, шт:	
– активных	20
– пассивных	50
Диапазон питающих напряжений сети переменного тока, В:	187 ÷ 242
Максимальное напряжение, коммутируемое выходными контактами, В:	
– реле ”ТРЕВОГА”, ”НЕИСПРАВНОСТЬ”	80
– реле ”ОПОВЕЩЕНИЕ”	220
Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока, Вт:	
– ”ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ”	35
– ” ТРЕВОГА”	40
Максимальный ток, коммутируемый выходными контактами, А:	
– реле ”ТРЕВОГА”, ”НЕИСПРАВНОСТЬ”	0,18
– реле ”ОПОВЕЩЕНИЕ”	1,2
Рабочий диапазон питающих напряжений АБ, В:	10,8 ÷ 13,8
Минимальное сопротивление утечки, кОм:	
– между проводами шлейфа	50
– между шлейфом и землей	50
Максимальное сопротивление шлейфа сигнализации (без учета сопротивления выносного элемента), кОм:	0,47
Максимальная масса, кг:	
– базового устройства до 20 шлейфов	22
– линейного блока	21
Максимальная относительная влажность (при 25 °С), %:	90
Диапазон рабочих температур, °С:	1 ÷ 40

### **5.1.2 Устройство ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)**

Прибор выполнен в виде настенного шкафа (рис. 5.1). В передней дверце шкафа для визуального контроля за состоянием объекта имеется окно.

Прибор состоит из следующих основных блоков:

- БПР – блок приема и регистрации, включающий в себя два независимых лучевых комплекта обработки электрических сигналов, поступающих со шлейфа сигнализации;
- БКУ-1, БКУ-2 – блоки контроля и управления приборов;
- БП – блок питания приборов;
- БР – блок релейный;
- УБ-1, УБ – устройства базовые;
- БЛ – блок линейный.

Блоки БПР, БКУ-1, БКУ-2 и БП закреплены на поворотной раме, что позволяет обеспечить свободный доступ к соединительным колодкам цепей шлейфов сигнализации, цепей электрического сигнала пуска АСПТ, цепей передачи извещений "Тревога", "Неисправность", "Оповещение" и цепей электрического питания.

Приборы, имеющие 20 шлейфов сигнализации и более, состоят из базового устройства и линейного блока, связанных соединительным кабелем.

Конструкция линейного блока аналогична конструкции базового устройства и содержит в своем составе до 20 блоков приема и регистрации. Доступ к соединительным платам подключения шлейфов и цепей сигнала пуска АСПТ блока линейного осуществляется при открывании поворотной рамы.

Электрическое питание всех блоков приборов обеспечивается стабилизированным блоком питания (БП), на вход которого подключаются источники основного и резервного электрического питания.

### **5.1.3 Характеристики функционирования ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)**

ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М) обеспечивает:

1. Прием электрических сигналов от ручных и автоматических пожарных извещателей со световой индикацией номера шлейфа сигнализации, в котором произошло срабатывание извещателя, и включением звуковой и световой сигнализации.

2. Возможность включения в один шлейф сигнализации активных и пассивных пожарных извещателей с замыкающими и размыкающими контактами.

3. Контроль исправности шлейфов сигнализации по всей их длине с автоматическим выявлением обрыва или короткого замыкания в них, а также световую и звуковую сигнализацию о возникшей неисправности.

4. Адресное автоматическое включение цепей управления автоматическими установками пожаротушения и дымоудаления при поступлении сигнала "Тревога".

5. Ручное выключение звуковой сигнализации о принятом извещении с сохранением световой индикации, при этом выключение звуковой сигнализации не влияет на прием извещений с других шлейфов сигнализации и на ее последующее включение при поступлении нового тревожного извещения.

6. Сброс принятых извещений при нажатии на кнопку.

7. Ручное включение цепей управления автоматическими установками пожаротушения и дымоудаления при нажатии на кнопку ПУСК.

8. Включение реле "Тревога" при приеме сигнала "Тревога" в каждом из шлейфов.

9. Включение реле "Неисправность" при приеме сигнала "Неисправность" в каждом из шлейфов.

10. Задержка включения реле "Оповещение" на время (35+20) с от момента приема сигнала "Тревога".

11. Выключение реле "Оповещение" при нажатии на кнопку.

12. Преимущественную регистрацию и передачу во внешние цепи извещения о пожаре по отношению к другим сигналам.

13. В режиме "Контроль" возможность проверки основных узлов и шлейфов сигнализации с включением звуковой и световой сигнализации и с предотвращением выдачи извещений во внешние цепи и включения схем управления автоматическими установками пожаротушения и дымоудаления.

14. Отключение звуковой и световой сигнализации при отжатии кнопки ВКЛ узла КОНТРОЛЬ.

15. Ручное выключение любого из шлейфов сигнализации в случае необходимости.

16. Включение светового индикатора "Недежурный режим" при нажатой кнопке ВКЛ узла КОНТРОЛЬ или при ручном выключении любого из шлейфов сигнализации.

17. Посылку в ручной пожарной извещатель обратного электрического сигнала в виде однополярных импульсов амплитудой  $(11 \pm 2)$  В, длительностью  $10 (0,7 \pm 0,15)$  с и интервалом между импульсами  $(0,05 \pm 0,01)$  с, подтверждающего прием поданного сигнала тревоги.

18. Регистрацию количества принятых электрических сигналов "Тревога" цифровым счетчиком (для приборов средней и большей информационной емкости).

19. Автоматическое переключение на резервное электрическое питание при аварии питающей энергосети или отключении основного источника питания и обратно при появлении последнего с включением соответствующей световой сигнализации без выдачи сигнала тревоги во внешние цепи.

При срабатывании пожарного извещателя в одном из шлейфов сигнализации БПР принимает и запоминает электрический сигнал "Тревога", включает адресный оптический индикатор, включает сигнал пуска АСПТ (если задан автоматический пуск АСПТ) и передает сигнал в БКУ-2. При этом в БКУ-2 включается групповой оптический индикатор, в БКУ-1 формируется звуковой тонально-модулированный сигнал "Тревога" и на соответствующие входы БР подаются электрические напряжения для включения реле "Тревога" без задержки и с задержкой - для включения реле "Оповещение".

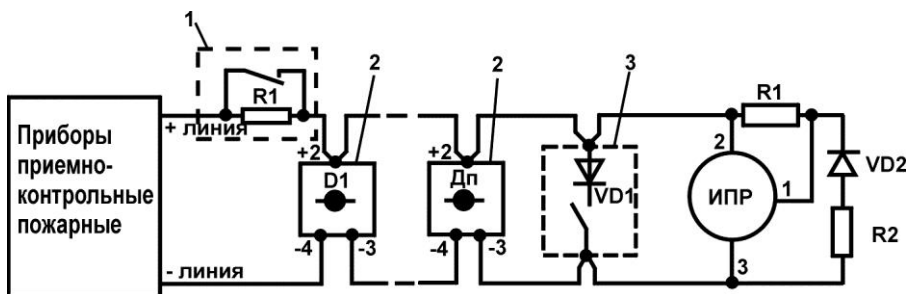
При обрыве или коротком замыкании в одном из шлейфов сигнализации БПР принимает и запоминает электрический сигнал "Неисправность", включает адресный оптический индикатор и передает сигнал в БКУ-2. При этом в БКУ-2 включается оптический индикатор, в БКУ-1 формируется звуковой прерывистый сигнал "Неисправность" и подается электрическое напряжение в БР для включения реле "Неисправность".

#### **5.1.4 Подготовка к работе ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)**

Установка ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М) проводится с учетом положений и требований нормативных документов.

Помещение, в котором устанавливается прибор, должно быть оборудовано искусственным освещением, а прибор защищен от прямых атмосферных воздействий. В воздухе не должно быть примесей агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

Пример схемы построения шлейфов сигнализации приведен на рисунке 5.2.



**Рис. 5.2 – Схема подключения ПИ к ППКП:**

1 – извещатель с нормально-замкнутыми контактами; 2 – извещатель СП212-5 (ДИП-3); 3 – извещатель с нормально-разомкнутыми контактами.

R1 – резистор МЛТ- 0,25-11 кОм; R2 – резистор МЛТ- 0,25-4,3 кОм; VD1, VD2 – диод полупроводниковый КД521А.



### 5.1.5 Работа ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)

Все работы, связанные с изменением режимов работы ППКП, включенного совместно с ПЩН, должны проводиться с предварительным уведомлением оператора ПЩН о начале и окончании технического обслуживания.











Работа ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М) включает следующие основные режимы (таблица 5.2): "ДЕЖУРНЫЙ СИГНАЛИЗАЦИОННЫЙ", "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПУСКОМ", "КОНТРОЛЬ", "ТРЕВОГА", "НЕИСПРАВНОСТЬ" (АВАРИЯ).

После выполнения всех проверок кнопки органов управления, за исключением кнопок включения основного и резервного источников питания, должны находиться в отжатом положении.

Таблица 5.2






Режим работы	Выполняемая операция
1. Включение, переход в "ОСНОВНОЙ РЕЖИМ"	<p>1. Нажать кнопку включения питания .</p> <p>Оптический индикатор  загорается в импульсном режиме.</p> <p>2. Нажать кнопку "СБРОС".</p>

Продолжение таблицы 5.2

Режим работы	Выполняемая операция
<p>2. Проверка работоспособности при помощи узла "КОНТРОЛЬ"</p>	<p>1. Нажать кнопку "ВКЛ" узла "КОНТРОЛЬ". Включается индикатор "НЕДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ"</p>  <p>2. Нажать кнопку проверки приема сигнала "Тревога" от извещателей с замыкающими контактами на время 2 с. Включаются: звуковой тонально-модулированный сигнал; оптические адресные и групповой индикаторы "ТРЕВОГА".</p>   <p>3. Нажать кнопку "СБРОС".</p> <p>4. Нажать кнопку проверки приема сигнала "ТРЕВОГА" от извещателей с размыкающими контактами на 2 с. Включается: звуковой тонально-модулированный сигнал; оптические адресные и групповой индикаторы "ТРЕВОГА".</p>   <p>5. Нажать кнопку "СБРОС".</p> <p>6. Нажать кнопку проверки приема сигнала "ОБРЫВ"</p>  <p>на 2 с. Включаются: звуковой импульсный сигнал; оптические адресные и групповой индикаторы "НЕИСПРАВНОСТЬ".</p> <p>7. Нажать кнопку "СБРОС".</p>  <p>8. Нажать кнопку проверки приема сигнала КЗ на 2 с. Включаются: звуковой импульсный сигнал; оптические адресные и групповой индикаторы "НЕИСПРАВНОСТЬ".</p> <p>9. Нажать кнопку "СБРОС".</p> <p>10. Выключить узел "КОНТРОЛЬ".</p> <p>11. Нажать кнопку включения основного источника питания</p>  <p>Оптический индикатор  выключается.</p> <p>Индикатор  включается в постоянном режиме.</p>



Продолжение таблицы 5.2

Режим работы	Выполняемая операция
	<p>Провести проверку работоспособности приборов при электрическом питании от основного источника с помощью узла "КОНТРОЛЬ" аналогично описанному выше.</p>
<p>3. Использование ППС-3М в системе авт. пожаротушения.</p>	<p>1. Проверка прохождения электрического сигнала пуска АСПТ.</p> <p>1.1. Нажать кнопку  в БПР соответствующего шлейфа.</p> <p>1.2. Вызвать срабатывание ПИ в защищаемом помещении. Включаются: адресный индикатор "ТРЕВОГА"; электрический сигнал пуска АСПТ.</p> <p>2. Проверка прохождения электрического сигнала ручного пуска АСПТ.</p> <p>2.1. Нажать кнопки  и  в БПР, соответствующие шлейфу, проложенному в помещении, защищенном АСПТ.</p> <p>2.2. Нажать кнопку "ПУСК" в БКУ-2.</p> <p>Включаются: адресный оптический индикатор "ТРЕВОГА"; электрический сигнал пуска АСПТ.</p>
<p>4. Режим "ДЕЖУРНЫЙ СИГНАЛИЗАЦИОННЫЙ",</p>	<p>Все кнопки органов управления приборов (кроме кнопок включения питания) находятся в отжатом положении.</p> <p>1. Поступление электрического сигнала тревожного извещения.</p> <p>1.1. Включаются: соответствующий адресный и групповой оптические индикаторы; звуковой сигнализатор.</p> <p>1.2. Срабатывает трансляционное реле.</p> <p>При поступлении сигнала "Тревога", через 15-55 с срабатывает реле "Оповещение".</p> <p>Реле "Оповещение" отключается нажатием кнопки .</p> <p>Звуковой сигнал отключается кратковременным нажатием кнопки .</p> <p>Сброс всех поступивших сигналов осуществляется нажатием кнопки "СБРОС".</p>
<p>5. Режим "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПУСКОМ"</p>	<p>Кнопки автоматического пуска АСПТ в БПР соответствующих шлейфов сигнализации нажаты.</p> <p>1. Поступление сигнала "Тревога".</p> <p>1.1. Срабатывает АСПТ (при поступлении сигнала с двух шлейфов сигнализации).</p>

## 5.2 Техническое обслуживание и устранение неисправностей ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)

Все работы, связанные с техническим обслуживанием ППКП, включенного совместно с ПЦН, должны проводиться с предварительным уведомлением оператора ПЦН о начале и окончании технического обслуживания.

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

<b>Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Способы устранения неисправности</b>
1. При включенном основном и резервном источниках питания оптический индикатор выключен, а оптический индикатор включен в импульсном режиме.	Повреждена электрическая цепь подключения основного источника питания.  Перегорел предохранитель FU2 или FU3 в блоке питания.	Выявить обрыв цепи и устранить.  Заменить предохранители.
2. При выключении основного источника питания все оптические индикаторы выключены, прибор не работает.	Повреждена электрическая цепь подключения резервного источника питания  Перегорел предохранитель в блоке питания.	Выявить обрыв цепи и устранить.  Заменить предохранитель.
3. Кнопки органов управления находятся в положении дежурного сигнализационного режима, при этом включен оптический индикатор НЕДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ.	Одна из плат БПР, БКУ-1, БКУ-2 вышла из ответной части разъема.	Вставить плату и закрепить.

## **РАЗДЕЛ 6. ПРИБОРЫ ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ОАО "СКБ ЭЛЕКТРОМАШ"**

ОАО "СКБ Электронмаш" создано в 1994 году. Основной вид деятельности предприятия – создание и производство научно-технической продукции, разработка и изготовление приборов, устройств и систем пожарной сигнализации и автоматики.

### **6.1 Прибор приемно-контрольный пожарный "Варта–1/2(4)"**

#### **6.1.1 Назначение, характеристики ППКП "Варта–1/2(4)"**

Прибор является частью системы пожарной сигнализации и предназначен для приема информации от пожарных извещателей, преобразования и оценки этой информации, выработки сигналов оповещения о возникновении пожара или неисправности в системе, дальнейшей передачи сигналов и выдачи команд на другие устройства.

Прибор предназначен для непрерывной, круглосуточной работы в помещениях с регулируемым климатическими условиями, соответствующих группе УХЛ4 ГОСТ 15150 при следующих условиях:

- рабочая температура окружающего воздуха от 1 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 9 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление воздуха от 84 до 107 кПа.

Прибор относится к ПКП малой информационной емкости и содержит два или четыре ШС, к которым могут быть подключены активные и пассивные безадресные пожарные извещатели, сертифицированные в Украине.

Прибор предназначен для подключения двухпроводных шлейфов пожарной сигнализации напряжением 24 В при установке дополнительного блока преобразования напряжения.

Прибор может использоваться в пожарных или охранно-пожарных многопользовательских системах с санкционированным доступом, а также в системах автоматического оповещения и пожаротушения с принятием решений по алгоритмам различной сложности.

Выгодной особенностью является то, что прибор запоминает состояние "Норма" для каждого шлейфа сигнализации, что исключает подбор оконечных резисторов в ШС при монтаже системы.

Выходные ключи могут управлять различной световой и звуковой сигнализацией, оповещением, промежуточными и исполнительными реле (могут устанавливаться внутри прибора), пиропатронами средств пожаротушения, электромагнитами замков и др.

Главным достоинством приборов серии "Варта" есть то, что пользователь имеет возможность гибко настраивать параметры работы шлейфов и условия формирования сигналов оповещения и управления в зависимости от специфики работы конкретного объекта.

**Прибор обеспечивает для пожарных шлейфов:**

– режим "Внимание" – ожидание повторного срабатывания (перепроверка сигнала "Тревога", исключение ложной тревоги). При этом обеспечена возможность корректировки времени сброса, ожидания готовности и ожидания повторного срабатывания;

– возможность включения в один шлейф активных и пассивных извещателей в произвольном порядке;

– формирование сигнала "Неисправность" при КЗ или обрыве в шлейфе, отключение соответствующих цепей в случае КЗ;

**для выходных сигналов управления:**

– автоматический контроль целостности цепей управления оповещением и исполнительными устройствами;

– программирование задержки включения, длительности и частоты повторения для сигналов тревоги, оповещения и управления исполнительными устройствами;

– возможность простого перепрограммирования назначения любого из выходных ключей на любое изменение состояния входных шлейфов или внутреннего состояния прибора, их комбинации по логическим условиям.

Блок питания прибора обеспечивает питание всех узлов и элементов от сети переменного тока в широком диапазоне напряжений, автоматическое переключение с основного на резервный источник и обратно без сбоев и ложных тревог, заряд и поддержание заряда аккумулятора резервного источника питания, встроенную световую индикацию состояния источника, зарядно-контрольного устройства и аккумулятора.

Прибор имеет несколько режимов работы:

– основной режим;

– режим ввода пароля;

– режим управления ШС;

– режим программирования.

В *основном режиме* прибор осуществляет контроль ШС, управление выходными сигналами согласно текущей конфигурации, индикацию текущего состояния ШС.

В *режиме ввода пароля* прибор обеспечивает работу с восемью различными пользователями. Идентификация пользователя происходит по введенному паролю. После чего прибор разрешает вход или в режим программирования для пользователя №8, или в режим управления ШС для пользователей №1...7.

*Режим управления ШС* предусматривает возможность включения/отключения ШС пользователем, задание типа ШС.

*Режим программирования* доступен только для одного пользователя, имеющего соответствующие полномочия. В этом режиме существует возможность изменения следующих параметров:

- индивидуальных паролей семи пользователей;
- группы ШС пользователей;
- типа ШС (пожарный/охранный);
- индивидуальных времен сброса/ожидания готовности после сброса ШС;
- индивидуальных времен ожидания повторного перехода в режим "Пожар" извещателя;
- логических условий и временных параметров активизации выхода "СВЕТ";
- логических условий и временных параметров активизации выхода "ЗВУК";
- логических условий и временных параметров активизации выхода "Пож";
- логических условий и временных параметров активизации выхода "Ав";
- логических условий и временных параметров активизации выхода "Р1";
- логических условий и временных параметров активизации выхода "Р2".

Таблица 6.1 – Основные технические характеристики ППКП

Количество ШС	2, 4
Количество выходных сигналов	8
Напряжение питания извещателей, В: 4-проводное включение 2-проводное включение (стабилизированное)	от 10,5 до 14 24±2
Время работы прибора от резервного источника питания в дежурном режиме, ч, не менее в режиме ТРЕВОГА, ч, не менее	24 3
Количество ПИ, подключаемых в каждый ШС	в соответствии с ДСТУ EN 54
Информативность (количество видов извещений)	22
Время технической готовности, с, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Гарантийный срок эксплуатации, лет	3
Напряжение питания переменного тока, В	220 +22 -33
Питание от резервного источника постоянного тока 12 В	7 А·ч
Потребляемая мощность в дежурном режиме, Вт, не более в режиме ТРЕВОГА (с учетом выносных оповещателей), Вт, не более	15 50
Ток потребления прибора от резервного источника в дежурном режиме, А, не более в режиме ТРЕВОГА (с учетом выносных оповещателей), А, не более	0,2 2

### 6.1.2 Устройство ППКП "Варта-1/2(4)"

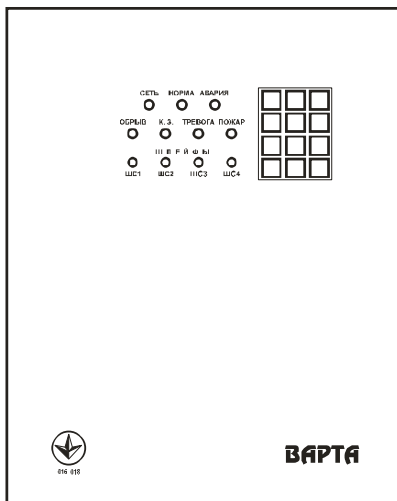
Основными конструктивными узлами прибора являются:

- корпус;
- блок контроля и управления (БКУ);
- блок стабилизаторов (БС);
- блок индикации и клавиатуры БИК;
- источник резервного питания ИРП.

В корпусе расположены все узлы прибора. БИК закреплен на тыльной стороне открывающейся крышки прибора.

Передняя панель прибора, на которой расположен БИК, содержит клавиатуру и светодиодные индикаторы: "СЕТЬ", "ПОЖАР", "НОРМА", "ТРЕВОГА", "АВАРИЯ", "ОБРЫВ", "К.З.", "ШС1", "ШС2", "ШС3", "ШС4" (рис. 6.1). Индикаторы расположены группами, имеющими

функциональные различия. Группа индикаторов номера ШС ("ШС1", "ШС2", "ШС3", "ШС4") используется для визуальной идентификации ШС по типу состояний. Группа аварийных состояний ("Авария", "Норма", "Сеть") служит для индикации аварийных ситуаций, обнаруженных прибором. Группа тревожных состояний ("Обрыв", "КЗ", "Тревога", "Пожар") служит для индикации тревожных состояний, обнаруженных прибором. При программировании прибора, или при вводе пароля, или при управлении питанием ШС индикаторы имеют отличное от указанного выше функциональное назначение.



**Рис. 6.1 – Внешний вид прибора "Варта-1/4"**

В нижней части корпуса под крышкой находится отсек питания, в котором расположен сетевой трансформатор и может быть установлен ИРП. БКУ (рис. 6.2) закреплен на нижней стенке корпуса. На правой боковой стороне корпуса расположен винт для шины "┴".

Приборы снабжены встроенными импульсными источниками питания, соответствующими ДСТУ EN 54-4. Источники питания имеют два канала – основной и резервный. Сетевой трансформатор обеспечивает преобразование первичной сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц в низковольтное напряжение переменного тока. В нижней части корпуса находится сетевая колодка "~ 220 В", два предохранителя "1А". Вторичные обмотки сетевого трансформатора подключены к клеммам "~ ~" БС, который

обеспечивает электропитание устройства стабилизированными напряжениями постоянного тока.

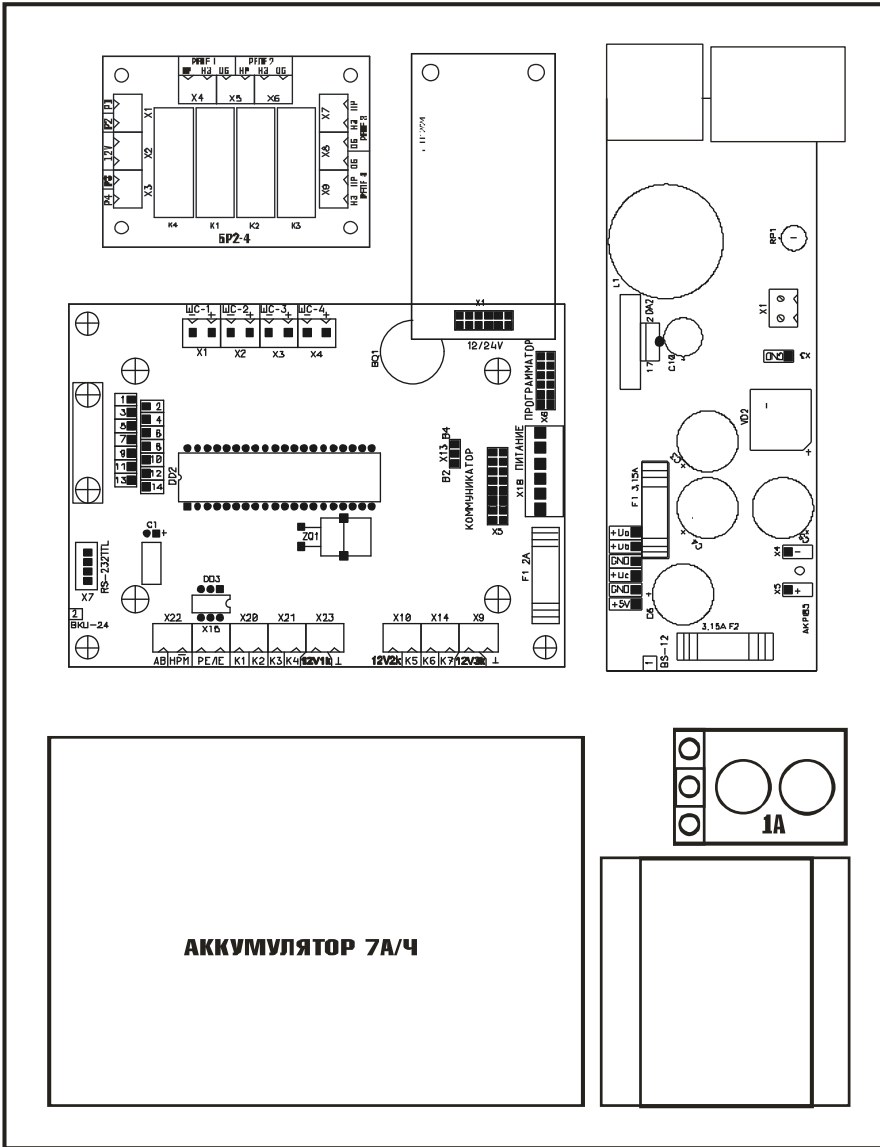


Рис. 6.2 – Расположение узлов и блоков "ВАРТА 1/2"



БКУ является основным блоком прибора, который осуществляет прием и обработку информации с ШС и клавиатуры, управление выходными сигналами и индикацией.

В правом углу БКУ расположена вилка "X18 ПИТАНИЕ" для подключения БС.

В верхней части БКУ расположены клеммы "ШС1", ..., "ШС4" для подключения ШС.

В верхнем правом углу БКУ расположен разъем вилки "преобр. 12/24В" для установки блока преобразования напряжения. При отсутствии указанного блока между контактами В1 и В2 разъема X16 устанавливается перемычка для обеспечения напряжения питания ШС–12 В.

На нижней стороне БКУ расположены группы клемм, служащих для коммутации семи электронных ключей с нагрузкой малой мощности.

Приборы серии "Варта" комплектуются коммуникаторами ТК-1, ТК-2 и блоками реле БР24-2, БР24-4.

Коммуникаторы предназначены для передачи на ПЦН различных сообщений по выделенным или коммутируемым телефонным линиям, а также для включения группы приборов в корпоративную сетевую систему безопасности.

Блок реле БР24 служит для управления внешними устройствами.

### **6.1.3 Подготовка к работе ППКП**

Прибор устанавливается в помещениях, обеспечивающих следующие климатические условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от 1 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 90 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Запрещается эксплуатация прибора в помещениях с агрессивными примесями в воздухе, вызывающими коррозию.

Если прибор находился в условиях отрицательных температур, необходимо произвести выдержку его в заводской упаковке в течение 8 ч в помещении, где будет производиться его установка. После распаковки следует произвести внешний осмотр прибора и убедиться в отсутствии механических повреждений.

При подготовке к проверке работоспособности прибора перед вводом его в эксплуатацию необходимо:

- подключить к винтовому контакту "L", расположенному на правой боковой стенке прибора, контур заземления в соответствии с ПУЭ;
- открыть крышку прибора;
- открыть крышку отсека питания, открутив два винта М3;
- подключить сетевой шнур к клеммам "~220 В";
- при наличии блока БПН подключить к клеммам "ШС1", "ШС2", "ШС3", "ШС4" резистор сопротивлением 2 кОм, при отсутствии – 1 кОм;
- подключить к клеммам "К7 (Свет)", "К6 (Звук)" относительно +12V резисторы сопротивлением 1 кОм. При отсутствии указанных резисторов прибор обнаружит состояние "Обрыв нагрузки выходов";
- проверить наличие и правильность установки перемычек на вилке X16 "12/24V" при отсутствии БПН и на вилке X6 "Программатор", согласно рис. 6.3;
- подключить сетевой кабель к сети переменного тока напряжением 220В и частотой 50 Гц.

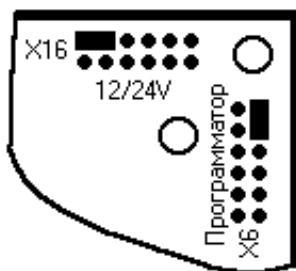


Рис. 6.3 – Положение перемычек на БКУ

#### 6.1.4 Работа ППКП

Подать питающее сетевое напряжение на сетевой кабель, предварительно подключенный к прибору. На БИК должны загореться индикаторы "НОРМА" и "СЕТЬ".

Соблюдая полярность, подключить к контактам "+" и "-" ИРП. При подключении ИРП к контактам "+" и "-" с нарушением полярности выходит из строя предохранитель "0,315 А". Необходимо произвести подключение ИРП с соблюдением полярности и заменить предохранитель.

В случае пропадания сетевого питающего напряжения индикатор "НОРМА" должен остаться включенным, индикатор "СЕТЬ" –

помигивать, что сигнализирует о работе от аккумулятора. При возобновлении сетевого питающего напряжения, индикатор "НОРМА" должен остаться включенным, загорается индикатор "СЕТЬ".

В *основном режиме* работа прибора сводится к анализу состояния пожарных ШС, который происходит по следующему алгоритму. Если текущее значение тока в ШС отличается более чем на 2 мА от значения тока нормального состояния, но не превышает значения тока КЗ (20 мА) и не ниже значения тока обрыва (2 мА), то считается, что в данном ШС произошло срабатывание пожарного извещателя. Прибор снимает питание с соответствующего ШС на время, выбираемое пользователем при программировании прибора, и устанавливает состояние "**Внимание в ШС**". Затем автоматически происходит повторное включение ШС. Через время, выбираемое при программировании (время переходных процессов в ШС после подачи питания или время готовности извещателей после подачи питания), прибор снова начинает анализировать ШС, и если в течение установленного промежутка времени (порядка 4 минут) происходит повторное обнаружение срабатывания пожарного извещателя, принимается решение о возникновении ситуации "**Пожар**" по данному ШС. На весь период ожидания повторного срабатывания ШС находится в состоянии "**Внимание**". Если в пожарном ШС возникает состояние "**КЗ**" или "**Обрыв**", прибор моментально фиксирует это, не включая механизмов перепроверки ШС. При возникновении ситуации КЗ прибор автоматически снимает питание с пожарного ШС и удерживает это состояние либо до ручного сброса пожарных ШС, либо до ручного выключения и повторного включения ШС.

Из *основного режима* можно перейти в *режим ввода пароля*, нажав любую клавишу, при этом индикаторы "Норма", "Пожар", "Тревога" (см. рис. 6.1) начинают мерцать с частотой 1 Гц, на индикаторы "Авария", "КЗ", "Обрыв", "Питание" выводится режим бегущего огня, индикаторы "ШС1", "ШС2", "ШС3", "ШС4" выключены.

Находясь в режиме ввода пароля, прибор продолжает осуществлять контроль ШС, управление выходными сигналами согласно текущей конфигурации и ожидает ввода пароля.

Пароль может быть длиной от одного до восьми символов. Ввод пароля заканчивается подтверждением ввода – нажатием клавиши "#". До нажатия клавиши подтверждения пользователь может очистить ошибочно введенный пароль нажатием клавиши "\*", при этом все введенные ранее символы аннулируются – обнуляется буфер

клавиатуры, и прибор ожидает ввода очередного пароля. Буфер клавиатуры имеет длину 16 символов. Прибор при вводе пароля, номера функции записывает коды нажатых клавиш в буфер и начинает их обработку после подтверждения ввода – нажатия клавиши "#".

Из *режима ввода пароля* можно перейти в *основной режим*, нажав клавишу "\*" на БКИ (см. рис. 6.1) при условии, что буфер клавиатуры пуст.

В *режиме управления ШС* прибор осуществляет контроль ШС, управление выходными сигналами согласно текущей конфигурации, принимает команды по включению и отключению ШС. Пользователь, получивший доступ к управлению ШС, имеет возможность управлять питанием любым из группы ШС, указанной при программировании санкций текущего пользователя.

В *режиме управления ШС* индикаторы "Норма", "Пожар" и "Тревога" (см. рис. 6.1) начинают мерцать с частотой 1 Гц, индикаторы "Авария", "КЗ", "Обрыв" и "Питание" – с частотой 2 Гц. Текущее состояние ШС выводится на индикаторы "ШС1", "ШС2", "ШС3", "ШС4".

В *режиме программирования* прибор осуществляет контроль ШС, управление выходными сигналами, индикацию режима ввода номера функции, режима ввода параметра функции, индикацию значения введенного параметра, индикацию по требованию номера текущей функции.

*Режим программирования* осуществляется в два этапа: ввод номера функции, затем ввод значения параметра функции.

Сразу после ввода пароля пользователя №8 прибор ожидает ввода номера функции. В состоянии ожидания ввода номера функции индикаторы "Норма", "Пожар", "Тревога" начинают мерцать с частотой 1 Гц.

При подтверждении ввода номера функции прибор переходит ко второму этапу программирования – изменению параметра функции.

Подробнее процедура программирования прибора изложена в "Руководстве по программированию и эксплуатации. Приборы приемно-контрольные пожарные, охранно-пожарные "Варта-1/2", "Варта -1/4"" (АКПИ.42 5513.003 РЭ).

Каждый пользователь прибора ВАРТА-1/4 (ВАРТА-1/2) должен знать и уметь выполнять следующие часто используемые операции:

- а) включать шлейфы сигнализации (ШС);
- б) выключать шлейфы сигнализации (ШС);
- в) сбрасывать сигналы нарушений в пожарном ШС;
- г) задавать режим работы ШС как пожарный.

Примеры выполнения часто используемых операций.

а) Для включения любого ШС1 ... ШС4 необходимо проделать следующие операции:

- нажать на клавишу \*;
- ввести код пользователя ШС, например, 001;
- нажать клавишу подтверждения #;
- клавишами, соответствующими номеру включаемого ШС (1...4), добиться свечения индикатора номера включаемого ШС;
- нажать клавишу #.

***Пример 1. Включить выключенный ШС1.***

*Для этого необходимо нажать следующие клавиши:*

***\*, 001, #, 1, #***

*Индикатор включенного пожарного ШС в течение 10 с помигивает, индицируя период ожидания готовности, а потом переходит в постоянное свечение.*

б) Для выключения любого ШС1....ШС4 необходимо проделать следующие операции:

- нажать на клавишу \*;
- ввести код пользователя ШС, например, 001;
- нажать клавишу подтверждения #;
- клавишами, соответствующими номеру выключаемого ШС (1...4), добиться прекращения свечения индикатора номера включаемого ШС;
- нажать клавишу #.

***Пример 2. Выключить ШС1.***

*Для этого необходимо нажать следующие клавиши:*

***\*, 001, #, 1, #***

*Индикатор выключенного ШС начинает редко, примерно один раз в 4 с, помигивать.*

в) Для выполнения операции сброса сигналов нарушений в пожарном ШС необходимо проделать следующие операции:

- необходимо дважды нажать на клавишу #.

***Пример 3. Сброс сигнала ПОЖАР в ШС.***

*Для чего необходимо нажать следующие клавиши:*

***#, #***

*Прибор по всем пожарным ШС должен перейти в дежурный режим.*

г) Для переключения охранного режима работы ШС (ШС1...ШС4) на пожарный необходимо проделать следующие операции:

- нажать клавишу \*;
- ввести код 8-го пользователя, например 008;
- нажать клавишу подтверждения #;
- ввести код изменения режимов ШС – 020;
- нажать клавишу подтверждения #;
- нажатием клавиш 1...4 добиться свечения индикатора, соответствующего номеру ШС, назначаемого как пожарный;
- нажать дважды клавишу #.

**Пример 4. Изменить охранный режим работы ШС1 на пожарный.**

*Для чего необходимо нажать следующие клавиши:*

*\*; 008, #, 020, #, 1, #.*

#### **Назначение (изменение) кодов пользователей ШС.**

Для этого необходимо проделать следующие операции:

- войти в режим программирования – \*, 008, #;
- войти в режим изменения кодов (1-го, 2-го, 3-го, ...7-го) пользователя – ввести с клавиатуры соответственно (номера функций изменения паролей пользователей) 001, или 002, или 003, ...007, соответствующие конкретному пользователю – например, ввести 002#, что соответствует изменению пароля второго пользователя;
- ввести новый код, например, 2536#;
- войти в режим привязки группы ШС к пользователю ШС (1-го, 2-го, 3-го, 4-го...7-го пользователя) – ввести с клавиатуры соответственно коды или 011, или 012, или 013, или 014 ...017, соответствующие конкретному пользователю, например 012 для второго пользователя;
- нажатием клавиш 1...4 погасить индикаторы номеров ШС, недоступных ШС этому (одному из 7) пользователю или восстановить свечение индикаторов ШС, доступных ШС данному пользователю;
- дважды нажать #.

**Пример 5. Назначение (изменение) кодов второму пользователю ШС с кода 002 на 2536.**

*Для этого необходимо проделать следующие операции:*

*\*, 008, #, 002, #, 2536, #, 012#, 1, 4, #, # (при условии, что нажатием*

последних цифр 1 и 4 были выключены соответствующие индикаторы, а ШС2 и ШС3 светятся).

Теперь второй пользователь с кодом 2536 будет иметь доступ ко второму и третьему ШС, т.к. при программировании мы нажали клавиши 1 и 4 запретили доступ второму пользователю к этим ШС.

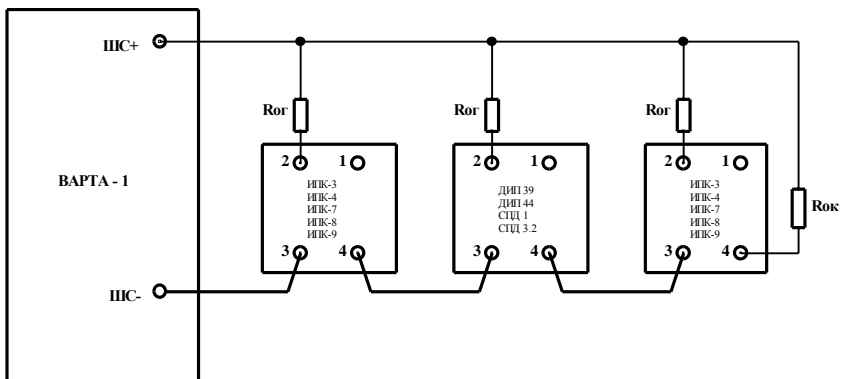
Для восстановления заводских установок необходимо выполнить следующие пункты:

1. Открыть крышку прибора.
2. Снять питание прибора (основное и резервное).
3. При открытой крышке прибора нажать клавиши "1", "5", "9", и, не отпуская их, подать питание на прибор.

Прибор восстановит заводские настройки кодов доступа (см. Руководство), блокирует клавиатуру на время 30 с и выдаст сигнал "срабатывание блокировки", о чем будут свидетельствовать индикатор "Авария" и выходы "Свет", "Звук" и "Тревога". Сброс сигнала "Авария" осуществляется введением кода пользователя. (Например – "\*", "0", "0", "5", "#").

Схемы подключения к прибору пожарных извещателей различного типа:

1. Схема подключения активных извещателей к двухпроводным ШС с напряжением 24 В.



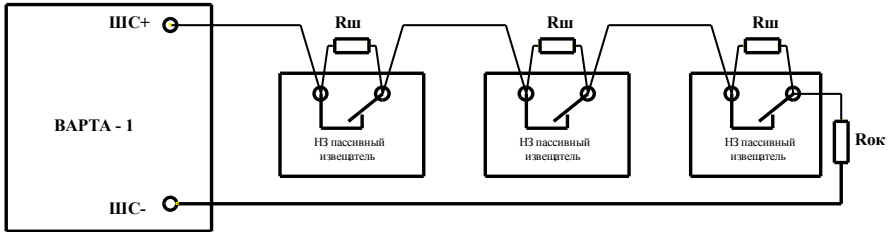
R<sub>ог</sub> – токоограничительный резистор в цепи извещателей сопротивлением 2,4 кОм;

R<sub>ок</sub> – оконечный резистор сопротивлением 3,9 кОм.

Количество извещателей в ШС определяется суммарным током потребления извещателей в дежурном режиме, который не должен быть более 4 мА. Например, при использовании извещателей, имеющих ток

потребления в дежурном режиме 200 мкА, их количество в ШС может быть 20. Токоограничительный резистор выбирается из условия – ток срабатывания извещателя должен быть не менее 3 мА и не более 10 мА. Рекомендуется использовать токоограничительные резисторы, обеспечивающие ток срабатывания 5 ... 6 мА.

2. Схема подключения пассивных извещателей типа ИП-105, ИПР-1 и др. к двухпроводным пожарным ШС с напряжением 24 В.

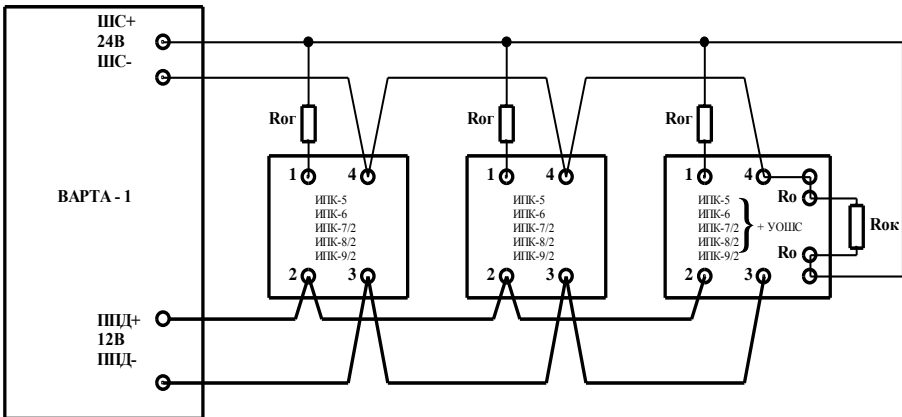


$R_{ок}$  – оконечный резистор сопротивлением 2 кОм;

$R_{ш}$  – шунтирующий резистор сопротивлением 510 Ом.

**Внимание!** Установка шунтирующего резистора обязательна, в противном случае срабатывание извещателя будет идентифицировано как "Обрыв".

3. Схема подключения активных и пассивных извещателей к двухпроводным пожарным ШС напряжением 24 В.



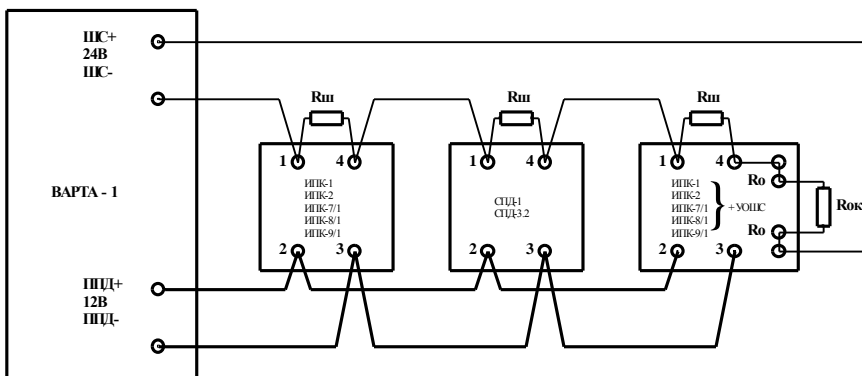
$R_{ог}$  – токоограничительный резистор в цепи активных извещателей сопротивлением 2,4 кОм;

$R_{ш}$  – шунтирующий резистор в цепи пассивных извещателей сопротивлением 510 Ом;

$R_{ок}$  – оконечный резистор сопротивлением 2 кОм.



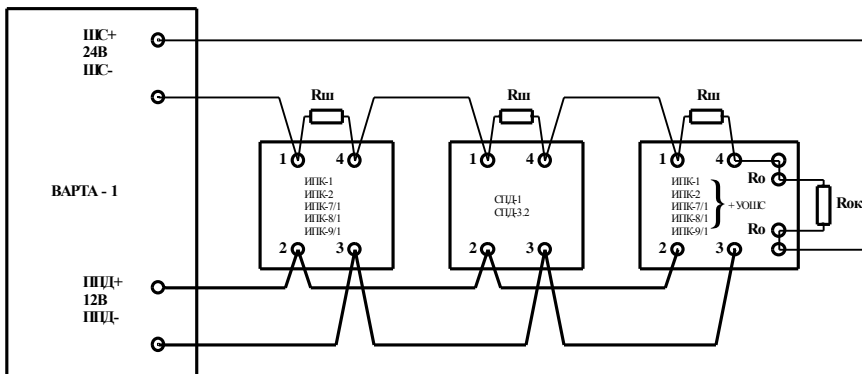
4. Схема подключения активных извещателей типа ИПК-1, ИПК-2, ИПК-7/1, ИПК-8/1, ИПК-9/1, СПД-1, СПД-3.2 и др. извещателей с нормально замкнутыми контактами реле к четырехпроводным пожарным ШС с напряжением 24 В.



$R_{ок}$  – оконечный резистор сопротивлением 2 кОм (подключается к УОШС в розетке последнего извещателя);

$R_{ш}$  – шунтирующий резистор сопротивлением 510 Ом.

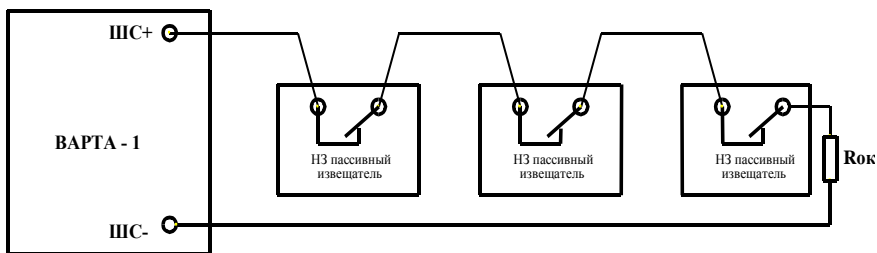
5. Схема подключения извещателей с нормально разомкнутыми контактами выходного реле типа ИПК-5, ИПК-6, ИПК-7/2, ИПК-8/2, ИПК-9/2 и др. четырехпроводным пожарным ШС с напряжением 24 В.



$R_{ок}$  – оконечный резистор сопротивлением 3,9 кОм;

$R_{ог}$  – токоограничительный резистор сопротивлением 6 кОм.

6. Схема подключения извещателей с нормально замкнутыми контактами двухпроводным охранным ШС с напряжением 12 В.



Rок – оконечный резистор сопротивлением 1 кОм.

## 6.2 Прибор приемно-контрольный пожарный "ВАРТА-1/8" и приборы управления "ВАРТА-1/8-У1", "ВАРТА-1/8-У2"

### 6.2.1 Назначение, характеристики ППКП "Варта-1/8", "Варта-1/8-У1(У2)"

Прибор "Варта-1/8" так же, как и рассмотренные выше приборы "ВАРТА-1/2(4)", является частью системы пожарной сигнализации, отличие состоит лишь в количестве шлейфов пожарной сигнализации. Расширенная до восьми шлейфов информационная емкость прибора позволяет строить на его основе приборы управления системами пожарной автоматики для одного или двух защищаемых направлений.

Приборы "Варта-1/8-У1" и "Варта-1/8-У2" совмещают функции ППКП и прибора управления и предназначены для приема информации от пожарных извещателей, датчиков инициализации ручного пуска, датчиков блокировки пуска, преобразования и оценки этой информации и формирования сигналов оповещения при возникновении пожара или неисправности, дальнейшей передачи сигналов и выдачи команд на другие устройства, а также управления установками порошкового, аэрозольного и газового пожаротушения по одному (-У1) или двум (-У2) направлениям.

Таблица 6.2 – Основные технические характеристики

Информационная емкость (количество защищаемых зон)	1 (2)
Информативность прибора (количество видов извещений)	22
Диапазон питающих ШС напряжений (при токе нагрузки до 25 мА) во всем диапазоне напряжений основного и резервного источников питания, В	24
Сила тока в нагрузке одного ключа, А, не менее	3
Длительность импульса тока (3 импульса с паузой 2 с), с	5
Сопротивление нагрузки одного ключа, Ом, не менее	3
Напряжение на нагрузке ключа, В	12±2
Время работы прибора от резервного источника питания в дежурном режиме, ч, не менее	24
в режиме ТРЕВОГА, ч, не менее	3
Время технической готовности, с, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Габаритные размеры, мм	230 x 300 x 82
Гарантийный срок эксплуатации, лет	3
Напряжение питания сети переменного тока, В	220+22-33
Параметры резервного источника постоянного тока 12В	7 Ач
Потребляемая мощность от сети переменного тока в дежурном режиме, Вт, не более	15
в режиме ТРЕВОГА, Вт, не более	50
Ток потребления прибора от резервного источника в дежурном режиме, А, не более	0,5
в режиме ТРЕВОГА, А, не более	2
Диапазон рабочих температур	+1°С до +40°С
Влажность при максимальной температуре 25 °С	от 40% до 90%

### 6.3 Прибор приемно-контрольный пожарный, охранно-пожарный "ВАРТА-1/832"

ППКОП "Варта-1/832" (далее прибор) представляет собой многопроцессорную систему сбора и обработки состояния пожарных и охранных шлейфов, сигнализации и управления различными выходными сигналами. Он реализован на базе семейства высокопроизводительных микроконтроллеров и имеет блочную структуру, что позволяет пользователю выбрать оптимальную для его объекта конфигурацию.

Основу прибора составляет системная плата с блоком входных шлейфов (БВШ) на 8 ШС и блоком выходных сигналов (БВС). Блоком БВС формируются девять сигналов оповещения и управления – светового "СОП" и звукового "ЗОП" оповещения; реле "Пожар", "Охрана", "Авария"; ключи пользователя "Реле1", "Реле2", "Реле3"; выходной сигнал ПЦН1 (18 кГц). Для отображения состояния, управления и программирования режимов работы используется выносной блок клавиатуры и индикации (2-строчный 16-местный матричный ЖК-дисплей и цифровая клавиатура). В приборе возможна установка до четырех БВШ, что позволяет наращивать (в любое время) количество ШС до 16, 24, или 32. Предусмотрено место для установки блока выходных ключей (БВК) и блока связи с персональным компьютером (БСПК).

Блок выходных ключей (БВК) предназначен для увеличения количества выходных реле базового комплекта прибора с целью расширения его функциональных возможностей. Связь с прибором осуществляется по интерфейсу I<sup>2</sup>C. БВК содержит шестнадцать выходов типа "Открытый коллектор" для подключения промежуточных реле. Условия срабатывания каждого реле программируется при настройке режимов реле.

Каждое реле БВК может быть привязано либо к одному, либо к двум ШС. Это означает, что если реле привязано к одному ШС, то оно перейдет в активное состояние при возникновении ситуации "ТРЕВОГА" или "ПОЖАР" в привязанном ШС, и если реле привязано к двум ШС, то оно перейдет в активное состояние при возникновении ситуации "ТРЕВОГА" или "ПОЖАР" в обоих ШС.

Прибор с установленным блоком БВК увеличивает количество выходных сигналов до 25.

При включении питания прибор автоматически определяет текущую конфигурацию и включает программную поддержку установленных в нем блоков.

Обработка ШС и управление выходными сигналами устанавливается путем выбора необходимых параметров при программировании. Система интерактивной диалоговой настройки предоставляет пользователю практически неограниченные возможности и содержит следующие меню функций:

– Сброс ШС (уровень доступа 1, 2, 3). Позволяет сбросить возникшее ранее нарушение по всем ШС.

– Вкл/Откл ШС (уровень доступа 1, 2, 3). Позволяет управлять состоянием конкретного ШС. Выключение ШС приводит к сбросу режима входа в помещение (только для ШС охранного типа) или

возникшего ранее нарушения. Включение охранного ШС приводит к активизации режима "Выход из помещения" по соответствующему ШС.

– Журнал событий (уровень доступа 1, 2). Позволяет просматривать записи журнала событий в хронологическом порядке. В журнале сохраняется последних 1023 события.

– Запомнить ШС (уровень доступа 3). Позволяет запомнить текущее состояние либо по конкретному, либо по всем ШС как нормальное при изменении начальных параметров (дополнительные датчики, дополнительная нагрузка, первое включение и т. д.).

– Настройка ШС (уровень доступа 3). Позволяет последовательно настроить режимы работы выбранного ШС (пожарный/охранный), осуществить привязку настраиваемого ШС к пользовательским реле; для охранных ШС – настроить режим входа/выхода и задержки по входу и выходу.

– Настройка реле (уровень доступа 3). Позволяет настроить режимы работы: выбрать время активного состояния, выбрать режим работы Нормальный/Инверсный (нормальный – активный в НОРМЕ, инверсный – неактивный в НОРМЕ), условия срабатывания пользовательских реле (И/ИЛИ).

– Настройка блока выходных ключей. Производится только при наличии блока. Позволяет осуществить программирование условий срабатывания каждого из 16-ти ключей.

– Время и дата (уровень доступа 3). Позволяет установить системное время и дату. Узел реального времени является энергонезависимым, поэтому не требует дополнительной настройки времени и даты даже после пропадания основного и резервного питания.

– Настройка связи (уровень доступа 3). Производится только при наличии модуля связи и позволяет настроить режимы его работы.

– Смена пароля (уровень доступа 3). Позволяет произвести смену текущего пароля любого пользователя. Установка нового пароля возможна только при правильном вводе старого пароля.

– Уровни доступа (уровень доступа 3). Позволяет произвести настройку уровней доступа всех пользователей.

– Очистка журнала (уровень доступа 3). Позволяет очистить журнал событий.

В приборе для пожарных ШС реализована функция верификации, основанная на ожидании повторного срабатывания за определенный промежуток времени после обнаружения первого срабатывания и автоматического сброса (кратковременного отключения питания ШС). Функция позволяет максимально снизить вероятность выдачи сигнала

"Пожар" при ложном срабатывании пожарного извещателя, вызванном факторами, не имеющими отношения к контролируемому извещателем параметру. В пожарном ШС в отличие от охранного различаются состояния "КЗ" и "Обрыв".

Напряжение питания ШС 12 или 24 В выбирается пользователем с помощью переключателей независимо для каждой группы из восьми ШС. Токовые режимы ШС выбраны таким образом, чтобы пользователь мог построить ШС любой архитектуры: пассивные датчики, активные датчики, ШС со смешанными типами датчиков. Прибор ведет медленную интегральную подстройку запомненных состояний в ШС, позволяющую исключить ложную тревогу при постепенном старении и окислении контактов, изменении токов утечек ШС, вызванных погодными или другими условиями.

Охранные ШС имеют индивидуальные программируемые времена выхода и входа в помещение.

Работа с прибором основана на четырехуровневой системе доступа с количеством пользователей до восьми. Каждому пользователю можно назначить индивидуальный пароль и код доступа, с помощью которых он будет идентифицирован. Допускается четыре уровня доступа. Разница между ними заключается в ограничении возможности проведения определенных операций.

Установка блока связи с персональным компьютером (БСПК) обеспечивает функционирование прибора в централизованной системе.

При использовании БСПК появляется возможность устанавливать связь с удаленным терминалом для дистанционного управления состоянием прибора и передачей сообщений, записанных в журнале событий.

Прибор с блоком БСПК может использоваться в качестве элемента низкого уровня при построении **интегрированной сетевой системы безопасности**.

Система предназначена для решения задач по комплексному оснащению организаций и предприятий средствами пожарно-охранной сигнализации, автоматики и связи. Информационная емкость системы может колебаться от единиц до десятков тысяч контролируемых зон и исполнительных устройств.

Для построения простейшей системы (около 1000 ШС), кроме приборов и входящих в нее блоков, необходим только ПК с интерфейсом RS-485 и пакет программного обеспечения для "Варты-1/832".

## РАЗДЕЛ 7. ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ PC560, PC510

### 7.1 Назначение, состав и функциональные возможности приемно-контрольных приборов PC-510, PC-560

Приемно-контрольные приборы серии PC производства канадской фирмы DSC (Digital Security Controls Ltd.), входящей в корпорацию TYCO Fire & Security, были разработаны для обеспечения безопасности небольших объектов и являются одними из недорогих устройств такого уровня. Приборы предназначены для работы в системах, в которых используются пожарные извещатели и охранные датчики, имеющие нормально замкнутые контакты. Преимуществом данных приборов является их умеренная стоимость на рынке Украины. К недостаткам следует отнести отсутствие возможности работы в составе системы пожарных извещателей, имеющих токовый выход, и довольно сложную процедуру программирования и управления станцией. При этом программирование невозможно без соответствующих кодовых таблиц.

Основным отличием приемно-контрольных приборов серии PC-560 от приборов серии PC-510 является наличие функциональной возможности передачи сигнала о срабатывании системы на пульт централизованного наблюдения по телефонным линиям. При этом уменьшено до одного количество программируемых выходов, коммутирующих ток до 50 мА.

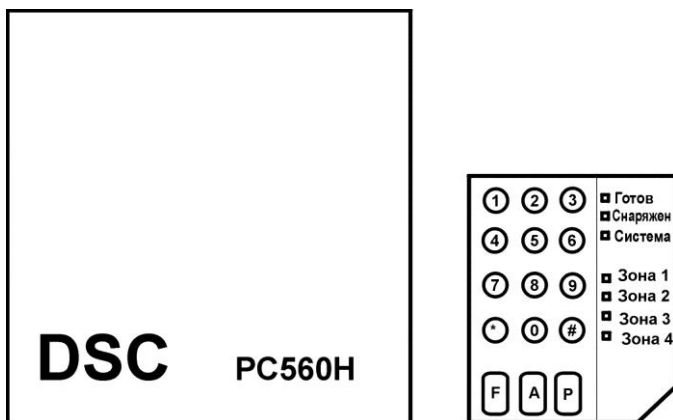


Рис. 7.1 – Внешний вид приемно-контрольного прибора PC560

Таблица 7.1 – Характеристики приемно-контрольных приборов РС-510, РС-560

Информационная емкость (количество шлейфов сигнализации) ППКП, ед.	4
Максимальное количество пожарных извещателей в одном шлейфе, шт: – активных – пассивных	– 50
Максимальный ток, потребляемый от резервного источника питания, А: – "дежурный режим" – "пожар"	0,13 0,3
Максимальный ток, коммутируемый – программируемого выхода (для РС-560), А – для подключения сирены, А	0,05 0,5

В состав базового комплекта приборов серии РС-560, РС-510 входит основной блок приемно-контрольного прибора, к которому могут подключаться одна или несколько клавиатур (SL-40 или PC500RK). Клавиатуры предназначены для получения информации о системе и управления нею. Информация о трех состояниях системы – "Готов (ready)" (Готовность), "Снаряжен (armed)" (Охрана) и "Система (system)" (Система) и о состоянии четырех зон выводится с помощью соответствующих индикаторов.

Эти приемно-контрольные приборы являются программируемыми микропроцессорными устройствами, доступ к которым защищен с помощью специальных кодов. Кодом наиболее высокого уровня является мастер-код (4-значный код, в заводских условиях по умолчанию устанавливают "1234"). Мастер-код используется для включения и выключения режима охраны, для программирования кодов доступа (в заводских условиях по умолчанию для приборов РС-510, РС-560 устанавливают, соответственно, "0510" и "0560") и для отключения зон. Как правило, мастер-код должен быть известен только одному человеку. С помощью мастер-кода в системе может быть запрограммировано до трех кодов доступа, используемых для включения и выключения режима охраны и для отключения зон. Каждый пользователь должен сохранять свой код доступа в тайне.

Поскольку серия приемно-контрольных приборов РС ориентирована на работу не только в составе систем пожарной, но и охранной сигнализации, разработчиками предусмотрена возможность программирования задержек (периодов времени) для входа и выхода из помещения (соответственно после выключения и для включения режима охраны).



Для входа в помещение и для выхода из него при включенном режиме охраны устанавливается определенная дверь или зона входа\выхода. Зона – это область, защищаемая с помощью охранного устройства. Например, "Зоной 1" может быть комната, охраняемая с помощью охранного датчика, а "Зоной 2" – эта же комната, охраняемая пожарным извещателем, или окно, охраняемое с помощью магнито-контактного датчика.

## 7.2 Клавиатуры SL-40 и PC500RK

Индикаторы зон с 1 по 4 на клавиатурах используются для указания на состояние зон. Когда зона закрыта, ее индикатор не светится; когда зона открыта, индикатор зоны включен. Если зона сработала при включенном режиме охраны, то ее индикатор будет светиться до выключения режима охраны. Если индикатор "Готов (ready)" выключен и не светится индикатор ни одной зоны, то это означает, что сработала зона контроля вмешательства.

Светящийся индикатор "Готов (ready)" индицирует о готовности системы к включению режима охраны. Если этот индикатор выключен, то это означает, что в системе есть незакрытые зоны. Для того чтобы включить режим охраны, необходимо закрыть или отключить эти зоны.

Светящийся индикатор "Снаряжен (armed)" указывает на включенный режим охраны. Если индикатор "Снаряжен (armed)" мигает, то это говорит о том, что включен режим охраны и не установлена задержка для входа ни для одной зоны.

Индикатор "Система (system)" светится если: отключена одна или несколько зон, имеются отказы в системе состояния или в памяти системы находится информация об отказах в системе.

Для индикации отказов системы используется команда [\*] [2], а для вывода индикации тревог из памяти – [\*] [3]. Если была сделана ошибка при вводе кода доступа, необходимо нажать [#], а затем снова ввести код. Для возврата системы в исходное состояние после ввода команд необходимо нажать [\*].

### **7.3 Подготовка к работе и программирование приемно-контрольных приборов РС-510, РС-560**

#### ***Постановка в дежурный режим (режим охраны)***

Для постановки приемно-контрольного прибора РС-510, РС-560 в дежурный режим необходима постановка в дежурный режим всех ручных и автоматических пожарных извещателей, должны быть закрыты все заблокированные охранными датчиками двери и окна, прекращено передвижение в местах, защищаемых с помощью охранных датчиков движения. После закрытия всех зон на клавиатуре должны погаснуть индикаторы всех зон и загореться индикатор "Готов (ready)". Если одна из зон находится в неисправном состоянии, то она должна быть отключена.

После этого необходимо ввести код доступа. При этом ввод каждой цифры на клавиатуре будет сопровождаться звуковым сигналом, загорится индикатор "Снаряжен (armed)" и клавиатура подаст 6 звуковых сигналов. Если код доступа был введен неправильно, то раздастся один длинный сигнал. Для исправления ошибки необходимо нажать клавишу [#] и ввести код доступа заново.

После ввода кода доступа и загорания индикатора "Снаряжен (armed)" до истечения времени задержки приемно-контрольный прибор позволяет осуществить выход из помещения через дверь, предназначенную для входа/выхода. После истечения времени задержки погаснут все индикаторы клавиатуры, за исключением индикатора "Снаряжен (armed)", и режим охраны будет включен. В заводских условиях устанавливается продолжительность задержки для выхода, равная 120 секундам. Эта величина может быть изменена.

#### ***Снятие с дежурного режима (режима охраны)***

При использовании приборов в системах пожарной сигнализации снятие с дежурного режима, как правило, не производится. В случае необходимости или при работе в охранных системах снятие с дежурного режима осуществляется путем введения кода доступа. Если при вводе кода была сделана ошибка, то необходимо нажать клавишу [#] и ввести код заново.

Однако часто для снятия с дежурного режима необходимо войти в помещение через заблокированную охранными датчиками дверь, предназначенную для входа/выхода. В этом случае клавиатура будет подавать непрерывный звуковой сигнал, указывающий на то, что режим охраны должен быть отключен. Для этого необходимо подойти

к клавиатуре и ввести код доступа. При вводе правильного кода доступа индикатор "Снаряжен (armed)" погаснет, и клавиатура прекратит подавать звуковой сигнал. Режим охраны будет выключен. Код доступа должен быть введен до истечения времени задержки для входа, в противном случае будет подан сигнал тревоги. В заводских условиях установлена продолжительность задержки для входа, равная 30 секундам. Эта величина может быть изменена в зависимости от потребностей.

Если система сработала за время включения режима охраны, то в течение двух минут будет вспыхивать индикатор "Система (system)" и индикаторы сработавших зон. Для прекращения мигания индикаторов и возврата системы к состоянию готовности необходимо нажать клавишу [#].

### ***Выключение подачи звукового сигнала тревоги***

Если система сработала и подается звуковой сигнал, то для его прекращения необходимо введение с помощью клавиатуры кода доступа.

### ***Отключение зон охраны***

Отключенная зона не подает сигнала тревоги. Отключение зон может использоваться для получения доступа к части охраняемого помещения при одновременном включении режима охраны для других зон. Например, вы можете отключить охранную зону, охраняющую помещение склада. Это даст возможность находиться в складе при включенной пожарной сигнализации и режиме охраны для других помещений (зон) объекта.

Для индикации отключенных зон вводится команда [\*]+[1]+[Код доступа] при выключенном режиме охраны. При этом загорятся индикаторы отключенных зон. Отключение зон автоматически сбрасывается при выключении режима охраны.

Важно помнить, что команды, начинающиеся с символа [\*], используются для получения доступа к различным функциям системы. Эти команды и не могут быть использованы при включенном режиме охраны и при подаче сигнала звонка или сирены. Для ввода таких команд необходимо сначала ввести код доступа для прекращения подачи сигнала тревоги.

Для отключения зон необходимо ввести команду [\*]+[1]+[Код доступа]. При этом начнет мигать индикатор "Система (system)" и загорятся индикаторы уже отключенных зон. Далее следует ввести с клавиатуры номера отключаемых зон, что приводит к погашению индикатора соответствующей зоны. После отключения всех требуемых зон необходимо нажать клавишу [#] для возврата приемно-

контрольного прибора к состоянию готовности и ввести код доступа для включения режима охраны.

Некоторые зоны системы могут быть запрограммированы в качестве зон присутствия/отсутствия. Эти зоны могут автоматически отключаться при вводе команды [\*] [1] [Код доступа].

### ***Подача сигналов тревоги с помощью клавиатуры***

При работе в составе охранно-пожарных систем сигнализации с помощью клавиатуры прибора можно включить сигнал тревоги. Разработчиками предусмотрено три типа тревожных сигналов, которые может генерировать прибор. Включение сигналов выполняется нажатием клавиш [F], [A] и [P].

При нажимании в течение 2 секунд на кнопку [F] происходит регистрация тревоги системой (клавиатура издает несколько коротких гудков) и включается прерывистый сигнал sireны.

При нажимании в течение 2 секунд на кнопку [A] происходит регистрация тревоги системой (клавиатура издает несколько коротких гудков), но сирена включаться не будет. Прибор может быть запрограммирован на включение замков, освещения и др. исполнительных устройств, обеспечивающих безопасность объекта.

При нажимании в течение 2 секунд на кнопку [P] происходит регистрация тревоги системой (клавиатура издает несколько коротких гудков), а сирена может включаться (и издавать непрерывный сигнал) либо не включаться.

### ***Команда включения вспомогательного выхода***

Специальная команда может использоваться для управления различными устройствами, подключенными к системе безопасности. Для включения вспомогательного выхода введите с помощью клавиатуры команду [\*] [7]. При вводе этой команды клавиатура в течение 5 секунд подает непрерывный звуковой сигнал и вспомогательный выход включается на 5 секунд. Эта функция может использоваться для управления дверными замками или специальным освещением.

### ***Включение режима охраны при нахождении в помещении***

При включении режима охраны при нахождении в помещении будут автоматически отключены все зоны присутствия/отсутствия, а кроме того, не будет использоваться задержка для входа и для зон входа/выхода. Эта функция позволяет включать режим охраны без выхода из помещения. Кроме того, при открывании любой двери входа/выхода будет немедленно подан сигнал тревоги.

Для использования этой функции необходимо ввести с помощью клавиатуры команду [\*]+[9]+[Код доступа]. Индикатор "Снаряжен (armed)" будет мигать для напоминания об отсутствии задержки для дверей входа/выхода.

### ***Использование зон присутствия/отсутствия***

При таком включении режима охраны происходит автоматическое отключение зон присутствия/отсутствия, а для зон входа/выхода используется задержка для входа. Вы можете использовать эту функцию для включения режима охраны при нахождении в помещении. Другой член семьи сможет войти через дверь входа/выхода без подачи сигнала тревоги. После открывания двери входа/выхода будет необходимо ввести код доступа для отключения режима охраны.

Для использования этой функции необходимо введение кода доступа и не следует открывать дверь входа/выхода. После истечения времени задержки для выхода будет включен режим охраны с автоматическим отключением зон присутствия/отсутствия с задержкой.

### ***Быстрое включение режима охраны***

Этот режим используется лицами, которым не следует знать код доступа. После введения команды [\*] [0] загорается индикатор "Снаряжен (armed)" и начинается отсчет задержки для выхода; можно выйти из помещения через дверь входа/выхода. После истечения времени задержки загорится индикатор "Снаряжен (armed)", и режим охраны будет включен.

### ***Изменение и программирование кодов доступа***

В приемно-контрольном приборе РС510 может быть запрограммировано 4 кода доступа. Первый код является мастер-кодом, а оставшиеся три кода — это обычные коды доступа.

Для программирования кодов доступа необходимо ввести команду [\*]+[5]+[Мастер-код]. Индикаторы "Готов (ready)", "Снаряжен (armed)" и "Система (system)" будут мигать, а индикаторы зон будут указывать, какие коды доступа были запрограммированы, а какой код доступа программируется в данное время. Если индикатор зоны выключен, код не запрограммирован; если горит непрерывно — код запрограммирован; если мигает — код программируется в данное время. Например, следует ввести [1] для изменения мастер-кода или [2] для изменения кода доступа 2. При мигании индикатора требуемой зоны следует ввести новое 4-значное значение кода доступа. При вводе кода

не следует нажимать на клавишу [\*] или [#]. При замене существующего кода новое значение заменит собой старое. После ввода кода клавиатура издаст 6 гудков и индикатор зоны перестанет мигать и будет гореть непрерывно.

Если требуется запрограммировать другой код, то необходимо нажать клавишу, соответствующую номеру программируемого кода, и ввести новый 4-значный код, как это было описано выше. После выполнения всех изменений необходимо нажать на клавишу [#] для возврата к состоянию готовности.

Для стирания кода необходимо ввести команду [\*]+[5]+[Мастер-код] и номер стираемого кода. При этом начнет МИГАТЬ индикатор соответствующей зоны. Для стирания кода доступа требуется ввести команду [\* \* \* \*].

Не следует стирать мастер-код.

### ***Включение/выключение подачи звукового сигнала при открывании дверей***

Функция подачи звукового сигнала при открытии дверей используется для подачи звукового сигнала клавиатурой при срабатывании зоны входа/выхода или мгновенной зоны. Эта функция используется в том случае, если дверь входа/выхода или другие двери не видны, но требуется знать, когда эти двери открываются. Следует учесть, что эта функция действует только при отключенном режиме охраны.

Для включения или выключения функции подачи звукового сигнала при открывании дверей необходимо ввести команду [\*] [6]. При включении функции клавиатура издаст 3 гудка. При выключении функции раздастся один длинный гудок.

### ***Регулировка звукового сигнала и подсветки клавиатур***

Громкость звукового сигнала и подсветка клавиш каждой клавиатуры могут регулироваться отдельно. Возможна установка нормальной громкости подачи сигнала, уменьшенной громкости, или звуковой сигнал может быть совсем выключен. Также возможна установка максимальной или средней яркости подсветки, или подсветка может быть отключена.

Для регулировки громкости звукового сигнала клавиатуры необходимо нажать на клавишу [#] и удерживать ее две секунды, после чего начнут раздаваться гудки. Громкость каждого гудка будет больше или меньше. Необходимо отпустить клавишу [#] при желаемом уровне громкости.

Для регулировки яркости подсветки клавиатуры необходимо нажать на клавишу [\*] и удерживать ее. Индикаторы зон и состояния погаснут, а клавиатура начнет подавать звуковые сигналы при включении каждого из трех уровней подсветки: максимального, среднего и выключенного. Следует отпустить клавишу [\*] при желаемой яркости подсветки и нажать на клавишу [#] для возврата к режиму готовности.

При отключении всего питания системы значения регулировки громкости и яркости подсветки каждой клавиатуры вернуться к заводским установкам.

#### **7.4 Монтаж, проверка работы и техническое обслуживание**

Проверка работы системы состоит в проверке работы сигнальных устройств и фиксации сигналов от пожарных извещателей и охранных датчиков.

Перед началом и по окончании проверки системы необходимо уведомить пульт централизованного наблюдения о выполнении тестовых работ и отключить (включить по завершении) подачу сигналов системой во внешние цепи.

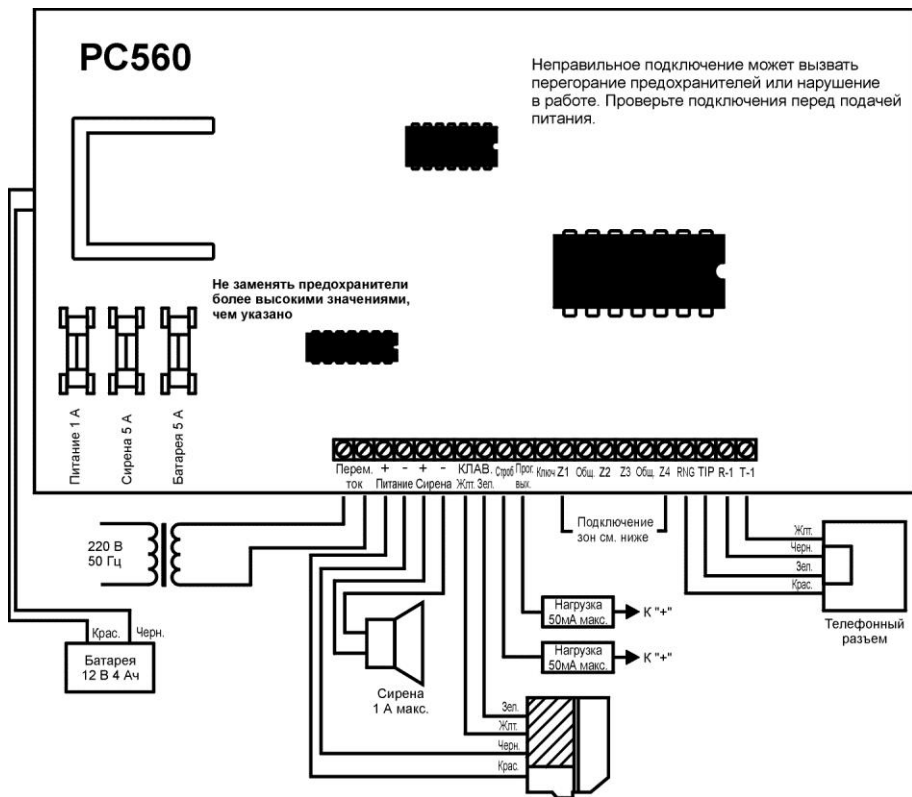
Для проверки сигнальных устройств необходимо ввести команду [\*] [4], которая включает на 2 секунды сирену и все индикаторы клавиатуры.

Кроме того, разработчики рекомендуют еженедельно проверять работу каждого охранного датчика системы. Например, открыв охраняемые окна и двери, пройдитесь по местам, охраняемым датчиками движения. При срабатывании каждой зоны должен загораться соответствующий индикатор. После восстановления состояния зоны (при закрытии двери или окна или при прекращении перемещения в зоне датчика движения) индикатор зоны должен погаснуть.

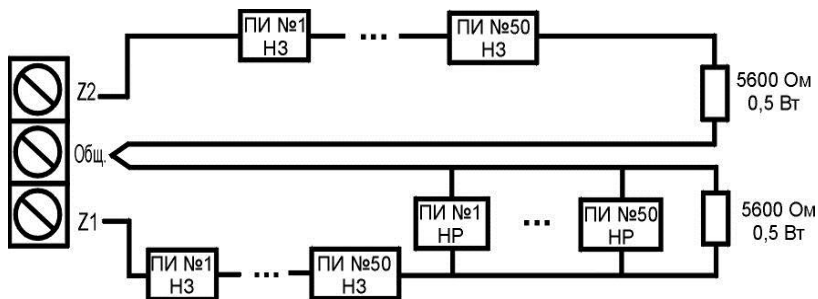
Если предусмотрено использование кнопок [F], [A] и [P], то необходимо выполнить проверку подачи сигналов от этих кнопок. Для этого следует нажать на каждую из этих кнопок по очереди и зафиксировать соответствующие сигналы тревоги, которые отключают введением кода доступа.

Производители рекомендуют при обслуживании прибора не протирать клавиатуру мокрой тряпкой и не использовать бытовые чистящие средства, предназначенные, например, для чистки стекла. Замену аккумуляторов резервного питания следует производить раз в три года.

Схема подключений извещателей и внешних устройств к приемно-контрольным приборам PC 510, PC560 представлена на рис. 7.2, 7.3.



**Рис. 7.2 – Схема внешних подключений к приемно-контрольному прибору PC-560**



**Рис. 7.3 – Схема подключений извещателей к приемно-контрольному прибору PC-560**



## РАЗДЕЛ 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ УСТАНОВОК ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Надежное техническое содержание установок пожарной автоматики должно обеспечиваться путем проведения организационных, технических и других мероприятий, которые направлены на предупреждения повреждений и неисправностей установок пожарной автоматики, поддержания их в постоянном работоспособном состоянии.

Перед введением установки пожарной автоматики в эксплуатацию руководитель предприятия или уполномоченное ним лицо вместе с представителями проектной и монтажной организации должны обеспечить разработку соответствующей эксплуатационной документации.

Для обеспечения надежной работы и качественной эксплуатации установок пожарной автоматики на предприятии может быть организовано их техническое обслуживание собственными силами объекта, или по договору со специализированной организацией, при условии наличия специальной лицензии на проведение работ противопожарного назначения, предоставленное указанной организации территориальным органом МЧС Украины.

Техническое обслуживание установок пожарной автоматики может начинаться с момента их сдачи к эксплуатации с оформлением соответствующей документации.

С целью организации работ по техническому обслуживанию установок пожарной автоматики администрацией предприятия вместе с организацией, которая обслуживает указанные установки, разрабатываются перечень и план-график регламентных работ по техническому обслуживанию установок на основании действующих требований и эксплуатационной документации на устройстве и оснащения, которые входят в состав установок.

Для решения вопроса технического обслуживания установок пожарной автоматики на предприятии собственными силами администрация предприятия должна подать в местный орган МЧС материалы, которые характеризуют готовность предприятия к выполнению этой работы. Начальник местного органа на протяжении 10 дней принимает решение о выдаче разрешения предприятию на право проведения обслуживания установок пожарной автоматики или об отказе в выдаче разрешения. В случае невыполнения условий обслуживания установок орган, который выдал разрешение, или вышестоящий орган надзора имеют право отменить это разрешение.

Периодичность и содержание работ по техническому обслуживанию и ремонту отдельных технических средств устанавливаются на основании проектных решений, технической и эксплуатационной документации, а также паспортов на приборы и оборудование, которые входят в состав установок пожарной автоматики.

С учетом вышеуказанного, а также специфики производства должны быть разработаны и утверждены руководителем предприятия перечни регламентных работ по техническому обслуживанию установок пожарной автоматики и план-график технического обслуживания установок пожарной автоматики. Указанными документами следует предусматривать и материально-техническое (ресурсное) обеспечение работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту установок.

Периодичность и объем работ по техническому обслуживанию и ремонту установок пожарной автоматики могут изменяться в зависимости от срока эксплуатации технических средств.

Техническое обслуживание установок пожарной автоматики включает:

- проведения плановых работ;
- восстановления трудоспособности технических средств, которые входят в состав установок.

Для поддержания установок пожарной сигнализации в работоспособном состоянии, каждый элемент установки должен быть под контролем специалистов.

На объектах, где возможное механическое повреждение извещателей, они должны оборудоваться защитными устройствами, которые не должны влиять на их трудоспособность и технические характеристики (снижение чувствительности).

Извещатели должны постоянно содержаться в чистоте, так как загрязнение их поверхности приводит к снижению чувствительности приборов. На период проведения в защищаемых помещениях ремонтных работ извещатели должны быть защищены от попадания на них штукатурки и побелки. После окончания ремонта, приспособления, которые защищают извещатели, необходимо снять.

Запрещается устанавливать вместо нерабочих извещателей, приборы другого типа или принципа действия, а также замыкать шлейф в месте установки нерабочего извещателя.

К извещателям должен быть обеспеченный свободный доступ. Расстояние от материалов, которые хранятся в помещении, и оборудования, которое в нем расположено, до извещателей должно быть не

меньше 0,6 м. Извещатели не должны загромождаться оборудованием, материалами, которые могут препятствовать свободному распространению первичных факторов, сопровождающих пожар и на которые реагируют извещатели.

На объекте обязательно должен быть запас пожарных извещателей, который составляет не меньше 10 % от количества установленных.

Запрещается устанавливать тепловые пожарные извещатели вблизи источников тепла, которые отрицательно влияют на их работу (вызывают ложные срабатывания).

В помещениях, где установлены дымовые пожарные извещатели, с целью предотвращения ложных срабатываний запрещается курить, а также использовать оборудование, которое может образовывать пары, пыль во взвешенном состоянии. Дымовые пожарные извещатели необходимо регулярно, не реже одного раза в шесть месяцев, продувать воздухом на протяжении 1 мин., используя для этого пылесос или компрессор с давлением (0,05-0,2) МПа.

В помещениях, где установлены пожарные извещатели пламени, с целью предотвращения ложных срабатываний, запрещается использовать оборудование, которое может образовывать инфракрасное излучение.

Особое внимание следует уделить радиоизотопным пожарным извещателям. Извещатели, срок службы которых закончился, следует утилизировать в соответствии с инструкцией заводов-производителей.

На объектах, в помещениях, где размещенные приборы приемо-контрольные пожарные (далее – ППКП), должно быть обеспечено постоянное пребывание дежурного (оперативного) персонала. В отдельных случаях допускается эксплуатация приемо-контрольных приборов в помещениях без пребывания персонала при условии обеспечения передачи извещений о пожаре и неисправностях в помещения с круглосуточным пребыванием персонала.

Сигналы от приемо-контрольных приборов установок пожаротушения и пожарной сигнализации обязательно должны выводиться на пульты централизованного наблюдения.

Информационная емкость ППКП должна быть достаточной для обеспечения контроля необходимого количества помещений и иметь запас резервных работоспособных шлейфов не меньше 10 %.

Корпус ППКП должен быть надежно заземлен в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Клеммные колодки ППКП, которые не имеют защитных устройств, должны быть закрыты защитными крышками и опломбированные.

Места подключения ППКП к абонентской телефонной сети должны быть ограничены для доступа посторонних лиц.

Помещение, в котором устанавливают ППКП, должно быть сухим и хорошо вентилируемым, с достаточным естественным и искусственным освещением. Помещение, в котором устанавливают ППКП, должно быть оборудовано, кроме рабочего освещения, аварийным, которое обеспечит освещенность на рабочих поверхностях не меньше 10 % от соответствующих норм рабочего освещения.

Трассы линейной части средств пожарной сигнализации не должны быть заставлены мебелью, ящиками и другими предметами, и должны быть легкодоступны для обзора.

Проложенные кабели и провода не должны иметь вмятин, извращений, повреждений или оголенных участков изоляции.

**Действия персонала по содержанию установок пожарной сигнализации в работоспособном состоянии.**

*Каждый день* перед началом работы оперативный (очередной) персонал должен контролировать положение выключателей, переключателей, тумблеров, а также исправность световых индикаторов, наличие пломб на ППКП. Также каждый день оперативный (очередной) должен визуально контролировать целостность труб, которые защищают электропроводки пожарной сигнализации в местах пересечения с силовыми электрическими сетями, а также в местах прокладывания сквозь стены, перегородки и т.п.

*Ежемесячно* обслуживающий персонал должен проверять:

- исправность плавких предохранителей;
- номинальные значения напряжения в электрических сетях основного и резервного источников питания, а также в шлейфах сигнализации;
- автоматическое включение резервного питания ППКП в случае исчезновения основного;
- работоспособность ППКП в режимах "Пожар" и "Неисправность" путем имитации срабатывания извещателей и нарушений шлейфов сигнализации. При этом необходимо контролировать срабатывание выносных световых и звуковых индикаторов. Во время проведения указанных проверок необходимо принимать меры, которые исключат возможность ложного срабатывания установок пожаротушения, а также

поступления сигналов о пожаре на пультах систем централизованного наблюдения за противопожарным состоянием объектов.

Во время проверки адресных ППКП необходимо контролировать соответствие номера извещателя, от которого поступил сигнал о пожаре, номеру извещателя, срабатывания которого имитировалось.

*Ежегодно* обслуживающий персонал должен проверять:

– надежность соединения всех доступных случайному прикосновению металлических нетокопроводящих частей ППКП с его зажимом "заземления", а также измерять значение сопротивления между указанными частями и зажимом "заземления" на соответствие требованиям технических условий на данный прибор;

– поступление сигналов "Пожар" и "Неисправность" на пультах систем централизованного наблюдения за противопожарным состоянием объектов. О проведение указанных проверок необходимо сообщать в соответствующий орган МЧС с целью предотвращения ошибочных выездов подразделений.

Один раз в три года обслуживающий персонал должен измерять значение электрического сопротивления изоляции между электрически не соединенными токопроводящими частями ППКП, а также между ними и его корпусом на соответствие требованиям технических условий на этот прибор.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5-13-98 Пожарная автоматика зданий и сооружений/ Госстрой Украины. – Киев, 1999. – С. 19-20, 71-72.

2. Бабуров В.П., Колосов И.С., Пранов Б.М. Размещение автоматических пожарных извещателей с учетом степени перекрытия защищаемой площади // Пожарная техника, тактика и автоматические установки пожаротушения: Сб. научн. трудов НИИПО. – М., 1989. – С. 118-123.

3. Стоян Ю.Г., Яковлев С.В. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования. – Киев: Наук. думка, 1986. – 268 с.

4. Шаровар Ф.И. Устройства и системы пожарной сигнализации. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – С. 295-311.

5. Шаровар Ф.И. Методы раннего обнаружения загораний. – М.: Стройиздат, 1988. – 336 с.

6. Пособие по проектированию систем пожарной сигнализации SecuriPro. – С. 70-75.

7. Методичні вказівки до курсового проектування з пожежної автоматики/ Укладачі: Ю.О. Абрамов, С.М. Бондаренко, В.М. Ліс'єв, О.А. Дерев'яноко, В.В. Христин, О.А. Антошкін. – Харків: ХПБ, 1997. – 34 с.

8. Родэ А.А., Рыжов А.М., Яйлиян Р.А. К вопросу о рациональном размещении тепловых пожарных извещателей в помещении // Автоматическое тушение пожаров: Сб. трудов ВНИИПО. – М., 1975. – С. 25-33.

9. Родэ А.А., Борисов В.С., Рыжов А.М. Определение времени срабатывания извещателей, реагирующих на повышение температуры в помещении // Пожарная техника и тушение пожаров: Информационный сборник. – Вып. № 12. – М.: Стройиздат, 1974. – С. 88-94.

10. Шеховцов С.Б., Яковлев С.В. Формализация и решение одного класса задач покрытия при синтезе систем управления и контроля. – Автоматика и телемеханика, 1989. – №5. – С. 160-168.

11. Яковлев С.В., Шеховцов С.Б. Об одном подходе к решению задач покрытия системы отрезков // Автоматизированные системы и приборы автоматики, 1987. – Вып. 82. – С. 9-13.

12. Бузько Я.П., Шеховцов С.Б., Яковлева И.А. Задачи покрытия в технических системах: вопросы формализации // Математическое моделирование и оптимизация технических информационных систем: Сб. научн. трудов. – Киев, 1995. – С. 63-67.

13. Бузько Я.П., Яковлева И.А. Дискретная модель оптимизационной задачи  $k$ -кратного нерегулярного покрытия // Математическое и компьютерное моделирование: Сб. научн. трудов. – Киев, 1994. – С. 82-85.
14. Антошкин А.А., Панкратов А.В., Пацук В.Н., Романова Т.Е., Шеховцов С.Б. Задача покрытия прямоугольной области кругами заданного радиуса // Радиозлектроника и информатика. – 2001. – №. 3. – С. 31-35.
15. Антошкин А.А., Панкратов А.В., Пацук В.Н., Романова Т.Е., Шеховцов С.Б. Задача покрытия прямоугольной области кругами заданного радиуса // Радиозлектроника и информатика. – № 3. – 2001. – С. 38-42
16. Стоян Ю. Г. Об одном обобщении функции плотного размещения. – Докл. АН УССР. Сер. А. – 1980. – № 8. – С. 70–74.
17. Yu. G. Stoyan  $\Phi$ -function and its properties. – Доп. НАН України. Сер. А. – 2001. – № 9. – С. 31–37.
18. Fejes Toth L. Lagerungen in der Ebene, auf der Kugel und in Raum, zweite Auflage Grundle. Math.Wiss. 65, Springer Verlag, Berlin Heidelberg - New York, 1953.
19. Стоян Ю.Г., Гиль Н.И. Методы и алгоритмы размещения геометрических объектов. – Киев: Наук. думка, 1976. – 247 с.
20. Y. Stoyan, J. Terno, G. Scheithauer, N. Gil, T.Romanova  $\Phi$ -functions for primary 2D-objects //MATH-NM-15-2001, Technische Universität Dresden.

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

- АБ – аккумуляторная батарея  
АСПТ – автоматическая система пожаротушения  
АУРП – адресное устройство расширения пожарное  
Б-18К – блок 18 кГц  
БКИ – блок клавиатуры и индикации  
БКУ – блок контроля и управления  
БЛ – блок линейный  
БП – блок питания приборов  
БПР – блок приема и регистрации, включающий в себя два независимых лучевых комплекта обработки электрических сигналов, поступающих со шлейфа сигнализации  
БР – блок релейный  
БР4 – блок промежуточных реле на 4 реле  
БРА – блок реле адресный  
БС – блок стабилизаторов  
"Зона" – часть охраняемого объекта, охваченная одним шлейфом сигнализации, в котором установлены, согласно схемам проекта оборудования объекта пожарной сигнализацией, ручные, автоматические, комбинированные пожарные извещатели и конечные элементы шлейфа сигнализации  
ИП – извещатель пожарный  
ИРП – источник резервного питания постоянного тока (аккумулятор)  
ИУ – исполнительных устройств  
ОК – открытый коллектор  
ПН – блок преобразователя напряжения  
ППКП – прибор приемно-контрольный пожарный  
ПС – пожарная сигнализация  
ПЦН – пульт централизованного наблюдения  
ТК-1 – телефонный коммуникатор  
УБ-1, УБ – устройства базовые  
УК – устройство коммутационное  
ШС (шлейф сигнализации) – двухпроводная электрическая соединительная линия, в которую включены пожарные извещатели  
GSM1 – коммуникатор мобильной связи GSM



## ПРИЛОЖЕНИЯ

Формы документов, наличие которых необходимо в помещении дежурного персонала

### Повідомлення про спрацювання установки пожежної автоматики або її вимкнення

\_\_\_\_\_ (направляється до відповідного

\_\_\_\_\_ територіального органу державного

\_\_\_\_\_ пожежного нагляду)

1. Найменування підприємства та його місцезнаходження \_\_\_\_\_

2. Відомча належність \_\_\_\_\_

3. Дата спрацювання або вимкнення \_\_\_\_\_

4. Характеристика захищеного приміщення \_\_\_\_\_

5. Причина спрацювання або вимкнення \_\_\_\_\_

6. Тип установки пожежної автоматики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (для установок сигналізації також зазначити тип сповіщувача, а

\_\_\_\_\_ для установки пожежогасіння - тип пуску)

7. Кількість сповіщувачів та зрошувачів, що спрацювали \_\_\_\_\_

8. Результати виявлення і гасіння пожежі \_\_\_\_\_  
площа пожежі \_\_\_\_\_

9. Орієнтовний збиток від пожежі (грн.) \_\_\_\_\_

10. Урятування матеріальних цінностей (грн.) \_\_\_\_\_

11. Причина відмови установки пожежної автоматики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (посада, підпис, ініціали, прізвище)

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ р.

Журнал № \_\_\_\_\_  
обліку технічного обслуговування і ремонту (планового  
та позапланового) установки пожежної автоматики

Тип установки \_\_\_\_\_  
Дата монтажу установки \_\_\_\_\_  
Захищений об'єкт \_\_\_\_\_

---

Розпочато " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Закінчено " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

1. Найменування об'єкта та його місцезнаходження (адреса, телефон)

---

---

2. Перелік установок пожежної автоматики і технічних засобів

---

---

3. Номер договору, дата його укладення \_\_\_\_\_

---

4. Вартість робіт \_\_\_\_\_

---

5. Банківські реквізити Замовника \_\_\_\_\_

---

---

6. Банківські реквізити Виконавця \_\_\_\_\_

---

---

7. Посада, прізвище, ім'я, по батькові особи, відповідальної за експлуатацію установок пожежної автоматики, та зразок її підпису

---

8. Дата і номер наказу, яким призначена відповідальна особа Замовника за експлуатацію установок пожежної автоматики

---

9. Посада, прізвище, ім'я, по батькові осіб Виконавця, які здійснюють технічне обслуговування установок пожежної автоматики

---

---

---

---

**Примітка.** У журналі пронумеровано та прошнуровано \_\_\_ аркушів.



Журнал № \_\_\_\_\_  
обліку санкціонованих та несанкціонованих спрацьовувань  
(відмов, несправностей) установок пожежної автоматики

Розпочато " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Закінчено " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.



Журнал № \_\_\_\_\_  
перевірки знань персоналу, який обслуговує  
установки пожежної автоматики

Розпочато " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Закінчено " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.





Журнал № \_\_\_\_\_  
перевірки знань оперативного (чергового) персоналу

Розпочато " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Закінчено " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.







Журнал № \_\_\_\_\_  
здавання-приймання чергувань оперативним  
(черговим) персоналом

Тип установки \_\_\_\_\_

Дата монтажу установки \_\_\_\_\_

Захищений об'єкт \_\_\_\_\_

---

Розпочато " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

Закінчено " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

*Учебное издание*

**Дервянко** Александр Анатольевич  
**Антошкин** Алексей Анатольевич  
**Бондаренко** Сергей Николаевич  
**Дуреев** Вячеслав Александрович  
**Мурин** Михаил Николаевич

**ПРИМЕНЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ПРИБОРОВ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ**

**Практическое пособие**

Подписано к печати 19.06.07. Формат 60x84 1/16.  
Бумага 80 г/м<sup>2</sup>. Печать ризограф. Усл.печ. лист. 12,81  
Тираж 500 экз. Изд. № 15/06. Зам.№

Отделение редакционно-издательской деятельности  
Университета гражданской защиты Украины  
61023, г. Харьков, ул. Чернышевская, 94