

Схемы подключения дымовых пожарных извещателей

Часть 3

Особенностью дымовых пожарных извещателей является то, что в процессе их эксплуатации необходимо проводить техническое обслуживание. А это означает, что дымовые извещатели должны быть съемными и состоять из активной части и базового основания. Так как наличие внешнего устройства индикации (ВУИ) – функция необязательная, то для выполнения основных функций съемный пожарный извещатель может содержать на активной части только два контакта для подключения его через базовое основание к двухпроводным шлейфам пожарной сигнализации (ШПС). Однако и в европейских, и в российских нормативных документах имеется требование, что при изъятии активной части извещателя из базового основания в работающем ШПС должны произойти изменения, которые прибор приемно-контрольный пожарный (ППКП) должен воспринять как неисправность. Обычно это обеспечивается разрывом одного из проводников ШПС с помощью двух контактов на базовом основании и двух замкнутых между собой контактов на активной части извещателя. В техническом решении, защищенном патентами UA 86260 [25] и

RU 2372663 [26], удалось реализовать простейшую базу для подключения к двухпроводному ШПС и активную часть с минимальным количеством контактов, сочленяющихся с базовым основанием – в извещателе ИПД-3.10 [27]. Но главной отличительной особенностью этого изделия было использование широкой номенклатуры баз для включения извещателей в четырехпроводный шлейф и для подключения ВУИ при использовании той же самой активной части извещателя с минимальным количеством контактов.

На рис. 35 показан принцип контактирования активной части извещателя ИПД-3.10 с базовым основанием Б01, внешний вид которых представлен на рис. 36 и 37.

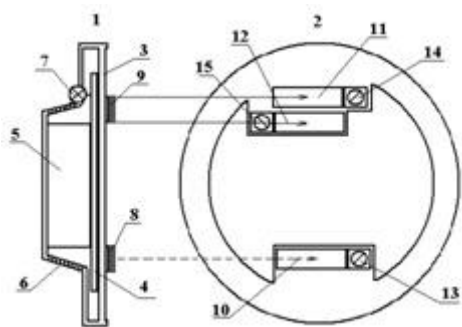


Рис. 35



Рис. 36



Рис. 37

- где:
- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. - активная часть извещателя; | 6. - отверстия в корпусе; |
| 2. - базовое основание; | 7. - светодиодный индикатор; |
| 3. - корпус извещателя; | 8, 9. - контакты активной части; |
| 4. - электронный блок; | 10, 11, 12. - контакты базы; |
| 5. – камера дымового сенсора; | 13, 14, 15. - винтовые соединители. |

Как видно на рис. 37, на базе Б01 могут быть установлены дополнительные винтовые контакты для соединения проводников шлейфа пожарной сигнализации с токоограничительными и оконечными элементами шлейфа. База Б01 не содержит активных радиоэлементов и предназначена для

подключения извещателя к двухпроводным шлейфам пожарной сигнализации. Пример подключения извещателей ИПД-3.10 с базой Б01 к ППКП со знакопеременными ШПС экранированным двухпроводным кабелем приведен на рис. 38.

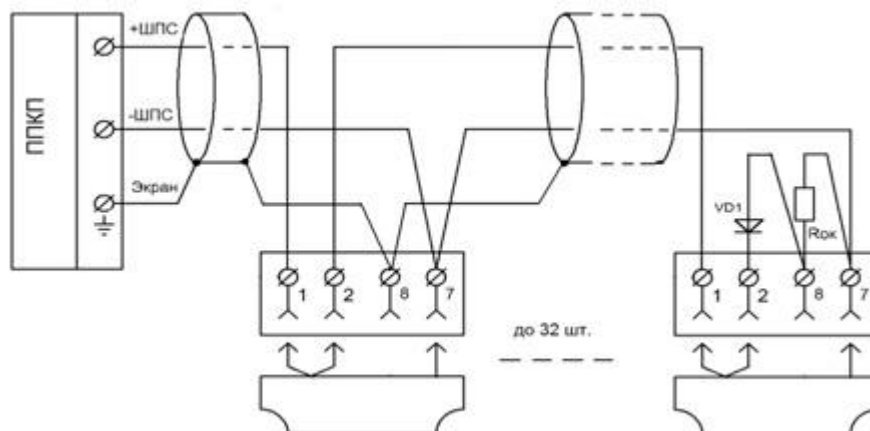


Рис. 38

Перечень возможных баз приведен в таблице, а внешний вид – на рис. 39 – 42.

База	Количество контактов	Наличие ВУИ	Количество реле	Контакты реле	Подключение
Б01	4	-	-	-	2-проводное
Б1	6	+	-	-	2-проводное
Б2	7	-	1	НЗ	4-проводное
Б3	7	-	1	НР	4-проводное
Б4	8	+	1	НЗ	4-проводное
Б5	8	+	1	НР	4-проводное
Б6	8	-	2	НЗ	4-проводное
Б7	8	-	2	НР, НР	4-проводное
Б8	9	+	2	НЗ, НР	4-проводное
Б9	10	+	2	НР, НР	4-проводное



Рис. 39



Рис. 40



Рис. 41



Рис. 42

Для подключения ВУИ к этому пожарному извещателю необходимо использовать специальную базу со встроенным электронным блоком - Б1. Особенностью данного изделия является то, что при подключенном ВУИ извещатель в состоянии пожарной тревоги потребляет от двухпроводного шлейфа практически в два раза больший ток, чем без ВУИ. Для работы извещателей с охранно-пожарными приборами или пожарными приборами, но с четырехпроводной организацией шлейфов, необходимо применять релейные базы: Б2 – Б9. Наиболее распространенными являются релейные базы с НЗ контактами реле –Б2. Если при использовании четырехпроводного подключения извещателей к ППКП требуется использование ВУИ, то необходимо применять иную базу – Б4. Для обеспечения требований нормативных документов о необходимости контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации по всей его длине, ППКП должен получать извещение о неисправности при извлечении любого извещателя из его базы. Для реализации этого требования в конце четырехпроводного шлейфа пожарной сигнализации необходимо применять базу с двумя реле – Б6.

Пример подключения баз в четырехпроводный шлейф пожарной сигнализации приведен на рис. 43.

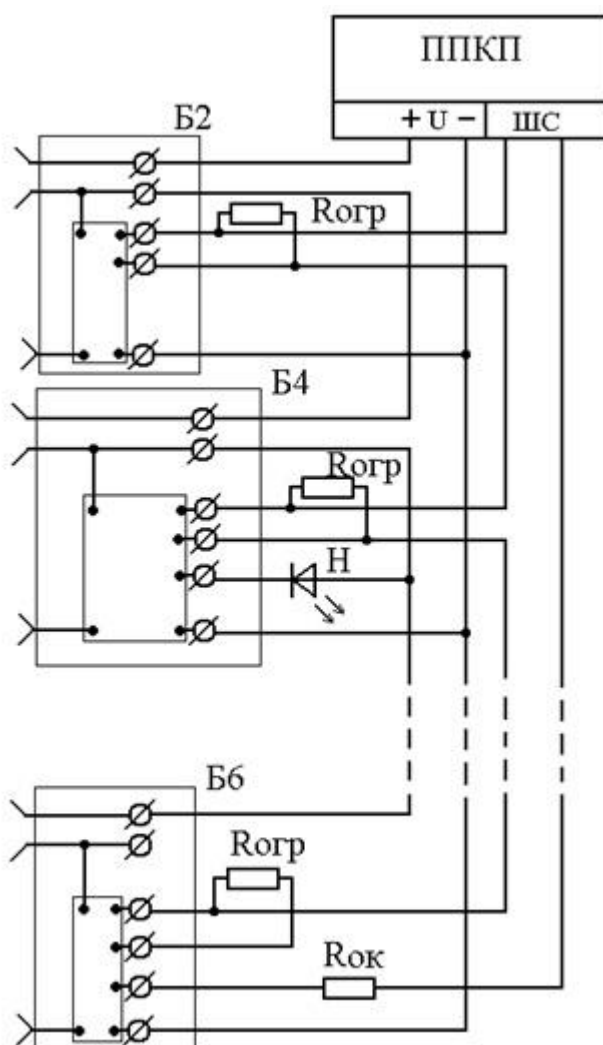


Рис. 43

После установки активной части извещателя на базу Б2 и механической фиксации этого положения накоротко замыкаются верхние по схеме контакты базы. За счет этого соединения

напряжение электропитания " $\pm U$ " поступает на электронный блок базы и на следующий извещатель. Возможно применение баз Б4 с электронным блоком, который позволяет подключение ВУИ, – светодиода Н. Электропитание ВУИ при сработке извещателя происходит также от напряжения " $\pm U$ ". Выходные контакты реле баз Б2, Б4 и Б6 соединены между собой последовательно, но каждая группа НЗ контактов реле зашунтирована резисторами $R_{огр}$. В конце радиального сигнального ШПС через замкнутые выходные контакты второго реле базы Б6 подключается оконечный резистор $R_{ок}$. Такое включение элементов создает ток в сигнальном шлейфе, величина которого устанавливается только оконечным резистором $R_{ок}$, потому что резисторы $R_{огр}$ в дежурном режиме работы замкнуты выходными контактами реле баз.

При отключении активной части извещателя от его базы в любом месте ШПС, за счет разрыва электрической цепи отключается второе реле базы Б6, которое своими выходными контактами разрывает цепь оконечного резистора $R_{ок}$. Такое состояние будет идентифицировано ППКП, к которому подключен этот ШПС, как НЕИСПРАВНОСТЬ или ОБРЫВ. При сработке же извещателя, когда включается реле с НЗ контактами в базовом основании этого извещателя, разрываются его выходные контакты, и в сигнальном шлейфе изменяется сопротивление, на величину сопротивления резистора $R_{огр}$, который добавляется к сопротивлению оконечного резистора $R_{ок}$. Тем самым обеспечивается нормальное функционирование извещателей ИПД-3.10 как в двухпроводном, так и в четырехпроводном ШПС.

Для обычной базы с четырьмя контактами 4-х проводный извещатель, согласно технического решения по патенту UA 58165 [28], должен содержать внутри активной части извещателя резистор, подключенный параллельно выходным контактам реле такого извещателя. В противном случае невозможно различить сигналы, получаемые в результате сработки извещателя и при снятии активной части извещателя с базового основания.

Блок-схема такого 4-х проводного извещателя представлена на рис. 44.

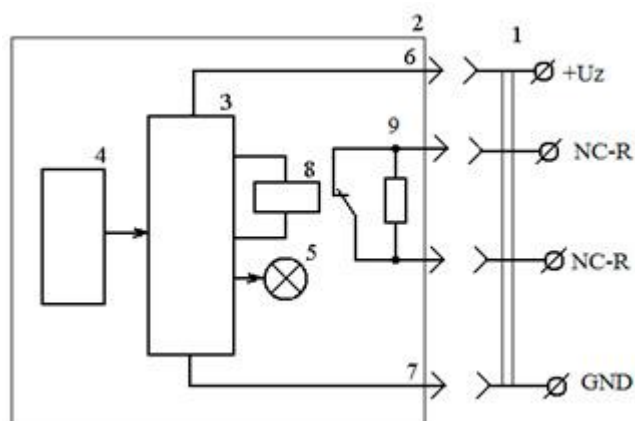


Рис. 44

Пожарный извещатель (см. рис. 35) состоит из базового основания 1 и активной части 2. Активная часть 2 содержит электронный блок 3, к которому подключены: сенсор дыма 4, индикатор 5, выводы электропитания 6 и 7, реле 8 и резистор 9, соединенный с выходными контактами реле.

Такой 4-х проводный извещатель работает следующим образом. Подключение шлейфа пожарной сигнализации осуществляется так, что на выводы $+U_z$ и GND подается питающее напряжение, а к выводам NC-R подключаются проводники одного из проводов сигнальной линии, который

предварительно разрывается. Таким образом, в дежурном режиме работы, когда разрыв шлейфа пожарной сигнализации будет замкнутый контактами реле, общее сопротивление сигнального шлейфа будет состоять из сопротивления оконечного элемента и сопротивления проводников шлейфа. При срабатывании пожарного извещателя, когда размыкаются контакты реле, сопротивление сигнального шлейфа увеличивается на фиксированную величину сопротивления резистора 9. При снятии активной части 2 с базового основания 1 получается разрыв сигнального шлейфа и ППКП фиксирует сигнал "Неисправность" – ОБРЫВ. За счет использования дополнительного резистора, подключенного параллельно выходным контактам реле обеспечивается выполнение основных функций съемного 4-х проводного извещателя согласно требований российских и европейских нормативных документов.

Недостатком такого технического решения является то, что величина сопротивления резистора зависит от типа используемого ППКП. Производить такие извещатели необходимо по условиям заказа, устанавливая резисторы с необходимым номиналом сопротивления. В таком случае существенно увеличиваются сроки производства продукции для конкретного заказчика. Производить же изделия заблаговременно со строго фиксированными значениями сопротивлений, которые согласуются со строго определенными ППКП, и хранить их на складах в ожидании соответствующего заказа – это замораживание оборотных средств. Для того, чтобы нужный по величине резистор устанавливался непосредственно при инсталляции извещателей его необходимо вынести за пределы активной части и с помощью дополнительного винтового соединителя 10 подключать его к контактам реле, как это было сделано в извещателе СП-1Т [29]. Блок схема извещателя СП-1Т показана на рис. 45. Такое техническое решение нигде ранее не опубликовывалось и не патентовалось, видимо потому, что в нем явно присутствуют все признаки технического решения по патенту UA 58165.

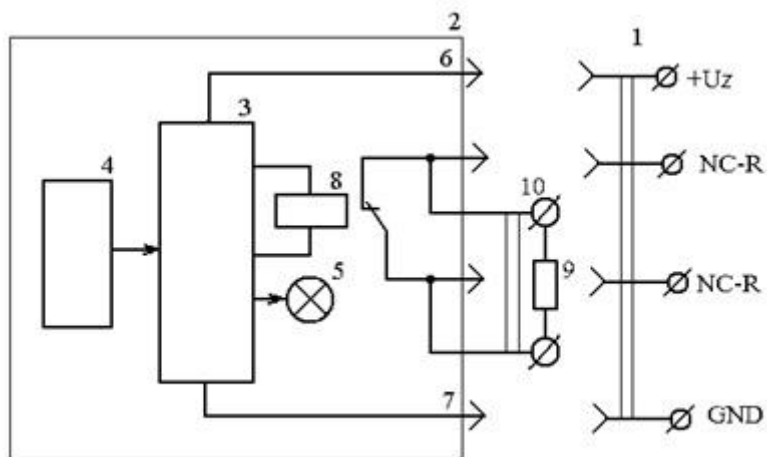
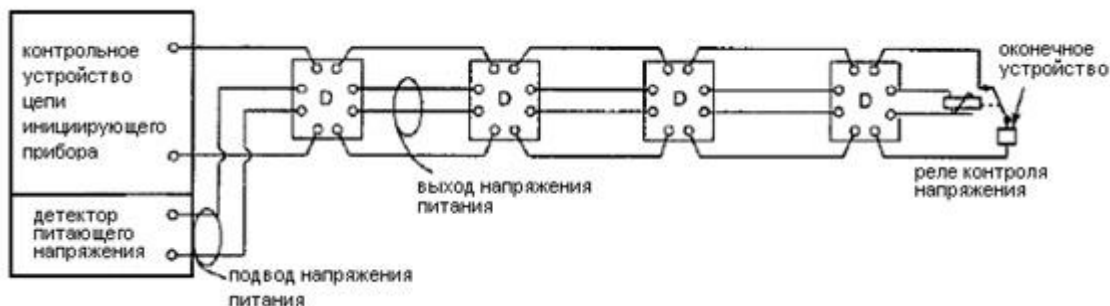


Рис. 45

На рис. 46, заимствованном из NFPA 72, приведен пример использования четырехпроводного дымового извещателя, подключенного по четырехпроводной схеме. Подводящие и отводящие проводники соединяются с активной частью извещателя с помощью базового основания. Провод питания разрывается на каждом соединении базы с активной частью извещателя для обеспечения контроля. В конце шлейфа расположено реле контроля напряжения, которое своими контактами в дежурном режиме работы подключает оконечный элемент – оконечный резистор $R_{ок}$ в сигнальный шлейф. При срабатывании извещателя сопротивление сигнального шлейфа увеличивается на величину сопротивления ограничительного резистора $R_{огр}$, а при изъятии активной части любого

извещателя из его базы цепь сигнального шлейфа разрывается и ППКП принимает извещение о неисправности. Аналогичная ситуация возникает и при обрыве любого проводника четырехпроводного шлейфа в любом месте.



Где: D – извещатель

Рис. 46

По существу реле контроля напряжения совместно с оконечным элементом и терминалом для его установки являются устройством контроля работоспособности шлейфа – УКРШ. Такое УКРШ может быть выполнена на модуле, встраиваемом в базовое основание. Пример подобной реализации представлен на рис. 47, а схема подключения, выполненная экранированным 4-х жильным кабелем с использованием такого УКРШ, приведена на рис. 48.



Рис. 47

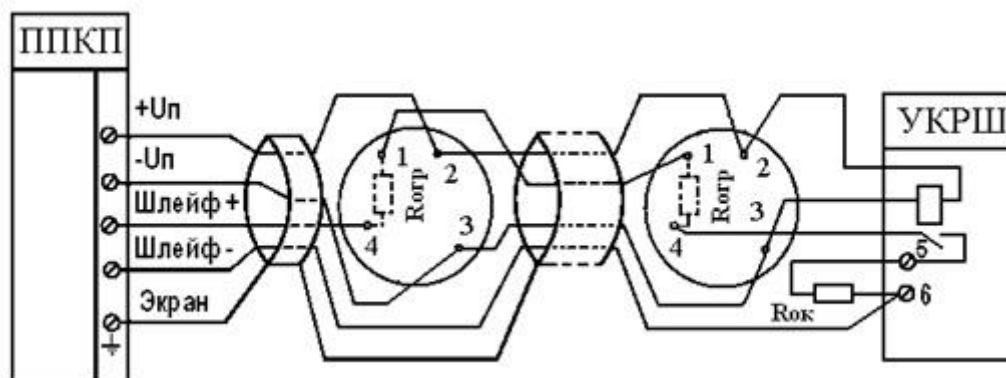


Рис. 48

Из приведенной на рис. 48 схемы видно, что проблемы надежных электрических соединений остаются: для соединения экранов разных концов кабеля вообще отсутствуют необходимые соединители.

В новой редакции стандарта ГОСТ Р 53325-2012 [30] появился новый раздел 8 "Прочие устройства, предназначенные для работы в шлейфах пожарной сигнализации", в котором предъявляются технические требования к УКРШ. Главное требование к УКРШ заключается в том, что они должны обеспечивать световую индикацию состояния шлейфа пожарной сигнализации. Поэтому следует с 01.01.2014 применять для контроля работоспособности шлейфа пожарной сигнализации (ШПС) устройства, имеющие индикацию, и которые можно разместить в удобном для обслуживания месте. Для контроля напряжения питания в 4-х проводном ШПС можно применить УК-4 [31], фотографии которого приведены на рис. 49 и 50, а схема его подключения к шлейфу с извещателями АРТОН-ИПД-3.2НЗ [32], которые устанавливаются в базовые основания Б103-03 [33] с одним разрывным контактом, приведена на рис. 51.



Рис. 49



Рис. 50

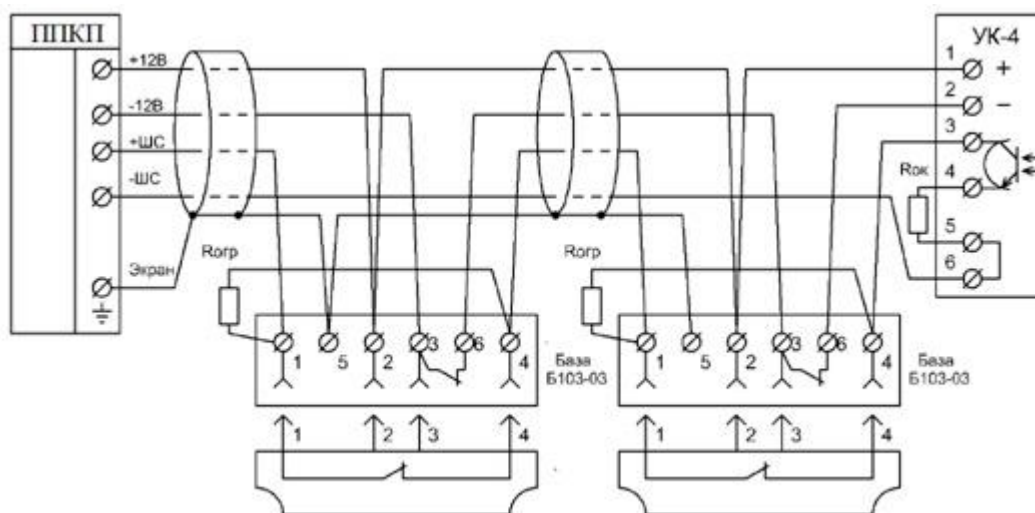


Рис. 51

УК-4 выполнено на основе патентов UA 48198 [34], RU 104752 [35] и обеспечивает преобразование сигналов в шлейфе с помощью транзисторного оптрона, который гальванически разделяет цепи питания извещателей и цепи сигнального шлейфа. Для подключения оконечного резистора и проводников шлейфа УК-4 содержит 6 винтовых соединителей с квадратными гайками, к каждому из которых подключается только один проводник. Благодаря наличию на базе Б103-03 винтового контакта 5 обеспечивается возможность соединения экранов кабеля на каждой базе.

Опто-электрический преобразователь сигналов, реализованный в УК-4, представлен на рис. 52. Транзисторный ключ VT совместно с транзистором оптрона А обеспечивает коммутацию оконечного резистора, который подключается между винтовыми соединителями 4 и 5. Диод VD является выпрямителем и используется по прямому назначению. Такой оптико-электрический преобразователь сигналов может коммутировать оконечный элемент и в знакопеременном ШПС. В этом случае диод VD обеспечивает выделение импульсов обратной полярности.

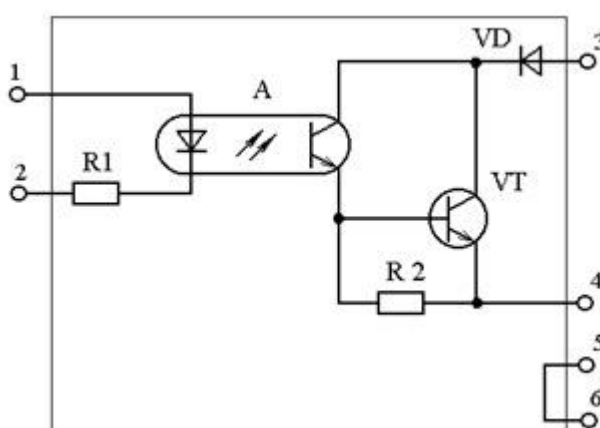


Рис. 52

У читателя, знакомого с требованиями ГОСТ Р 53325-2012, может возникнуть закономерный вопрос: почему в УК-4 нет звуковой сигнализации неисправности, ведь в пп. 8.7.1.1 и 8.1.7.1.2 утверждается, что УКРШ, питаемое по отдельной линии, должно обеспечивать световую индикацию и звуковую сигнализацию состояния ШПС, причем звуковая сигнализация должна

активироваться при неисправном состоянии ШПС. Ответ здесь прост: данное требование стандарта невыполнимо, так как при обрыве линии питания устройство теряет источник энергии, от которого могла бы работать звуковая сигнализация! Данное требование ГОСТ Р 53325-2012 реально выполнимо только при питании УКРШ от автономного источника питания. Другие варианты технически невозможно реализовать.

Владимир Баканов – главный конструктор ЧП "Артон"

Литература:

25. Баканов В. В., Мисевич И. З., Михавчук М. И., Перегудов С. М. "Пристрій для реєстрації пожежі", патент України на винахід № 86260, бюл. №19, 2008.
26. Баканов В. В., Мисевич И. З., Михавчук М. И., Перегудов, С. Н. "Устройство для регистрации пожара", патент Российской Федерации на изобретение № 2372663, бюл. №31, 2009.
27. http://www.arton.com.ua/files/passports/p_ipd_3_10.pdf
28. Баканов В. В., Корнєв. В. П., Мисевич И.З. «Пожежний сповіщувач», патент України на корисну модель №58165, бюл. №7, 2011 р.
29. Извещатель пожарный СП-1Т. Паспорт ААЗЧ. 425232.001ПС
30. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний
31. <http://www.arton.com.ua/files/passports/uk-4.pdf>
32. http://www.arton.com.ua/files/passports/arton_ipd_3_2_nz.pdf
33. Баканов В. В. "Схемы подключения дымовых пожарных извещателей. Часть 2", <http://daily.sec.ru/authorpbls.cfm?aid=561>
34. Баканов В. В., Мисевич И.З. «Оптико-електричний перетворювач сигналів у шлейфі пожежної сигналізації», патент України на корисну модель № 48198, бюл. № 5, 2010 р.
35. Баканов В. В., Мисевич И.З. «Оптико-электрический преобразователь сигналов в шлейфе пожарной сигнализации», патент Российской Федерации на полезную модель № 104752, бюл. № 14, 2011 г.