

# Схмотехника точечных тепловых пожарных извещателей

## Часть 3.2.

### Оригинальные решения с памятью сработки

Интересное схмотехническое решение было реализовано в максимальном тепловом пожарном извещателе ИП 103-5/4 [25], фотография которого приведена на рис. 46, а блок-схема – на рис. 47.



Рис. 46

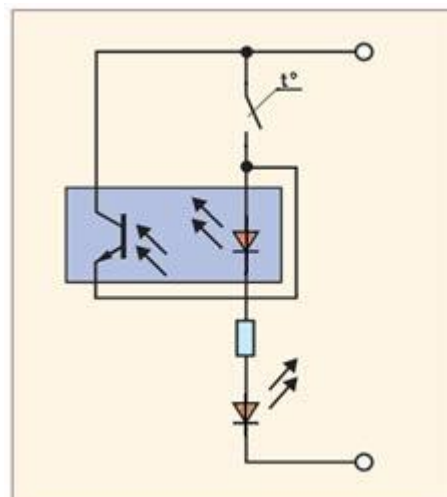


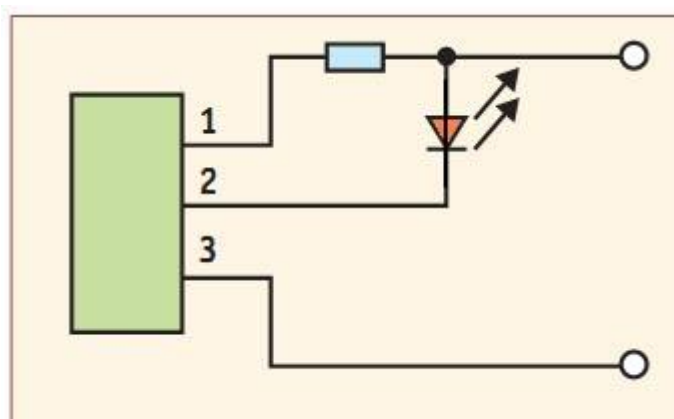
Рис. 47

На транзисторном оптроне реализован элемент памяти – триггер. В дежурном режиме работы, когда контакты датчика температуры разомкнуты, ток потребления извещателя равен току утечки оптрона при максимальном напряжении 30 В. При срабатывании контактного датчика температуры скачкообразно увеличивается ток потребления, который ограничивается резистором. Начинают светиться индикатор и светодиод транзисторного оптрона. Открывается транзистор оптрона и закорачивает цепь температурного сенсора. В таком состоянии извещатель может находиться достаточно долго, даже если температура будет ниже максимальной температуры применения. В исходное состояние вернуть изделие можно отключением питающего напряжения. Параметры назначения этого теплового пожарного извещателя полностью определяются параметрами сенсора - теплового реле. В процессе серийного производства необходимо уделять серьезное внимание организации и проведению входного контроля покупного изделия – теплового реле. Проверка температурных параметров тепловых реле – это весьма трудоемкая операция. Отсутствие входного контроля может привести к значительным потерям, как материальных средств, так и трудоемкости на завершающей операции: 100% приемо-сдаточных испытаниях продукции. Выборочный контроль при проведении ПСИ может в этом случае привести к повышенной вероятности поставок потребителю несоответствующей продукции.

Недостатком ИП 103-5/4 является то, что он не обеспечивает нормальную работу в знакопеременном шлейфе пожарной сигнализации. Даже очень кратковременные провалы питающего напряжения приводят к возврату извещателя в дежурный режим работы.

Для тепловых пожарных извещателей разрабатывались и специальные интегральные микросхемы. Примером может служить микросхема датчика температуры для противопожарных систем УР1101ХП03 [26], которая выполнена в металлическом корпусе КТ-1 с тремя выводами. Датчик рассчитан на температуру срабатывания в диапазоне от 62 до 70 °С, что соответствует классу А2. По условиям заказа температуру срабатывания можно установить при изготовлении любую в пределах значений от минус 60 до 150 °С. Максимальный выходной ток в режиме пожарной тревоги 20 мА, а ток потребления в дежурном режиме не более 30 мкА. Микросхема работает в широком диапазоне напряжений питания: от 3 до 30 В. Вывод 2 – выход типа открытый коллектор, последовательно с которым внутри микросхемы установлен резистор сопротивлением около 400 Ом для ограничения выходного тока. В исходное состояние микросхема может быть установлена только выключением питания и повторным включением после снижения температуры.

Недостатком этой микросхемы является отсутствие памяти сработки в знакопеременном шлейфе пожарной сигнализации. Схема подключения УР1101ХП03 приведена на рис. 48.



**Рис.48**

Максимальный тепловой пожарный извещатель с индикацией дежурного режима работы ИП 101-1А [27] представлен на рис. 49. в этом извещателе в качестве теплового сенсора использовался терморезистор прямого подогрева ТРП 68–01, который имеет релейную зависимость сопротивления от температуры.

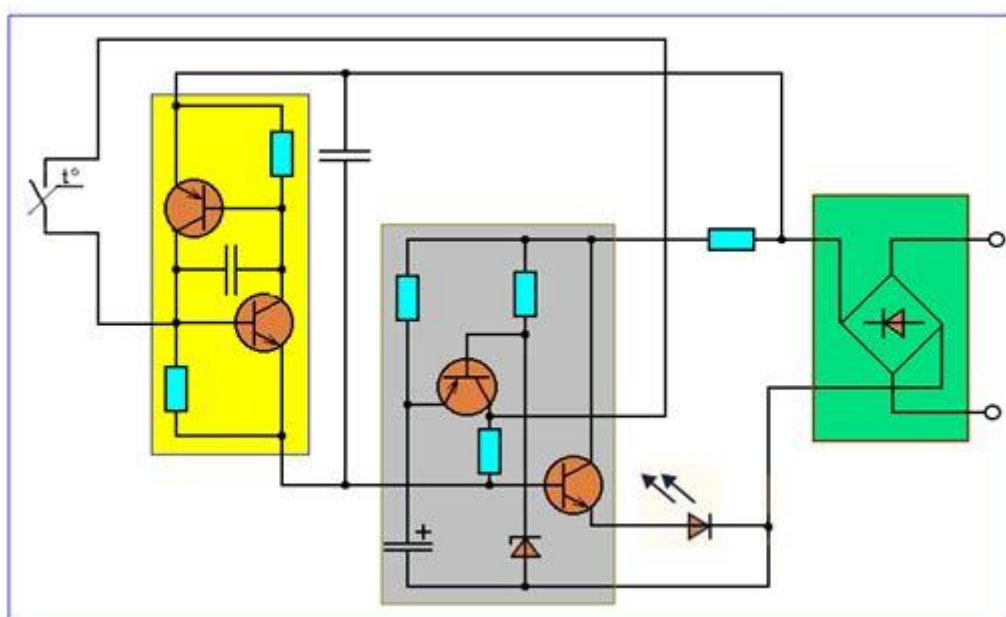


**Рис. 49**

Принципиальная электрическая схема ИП101-1А представлена на рис. 50.

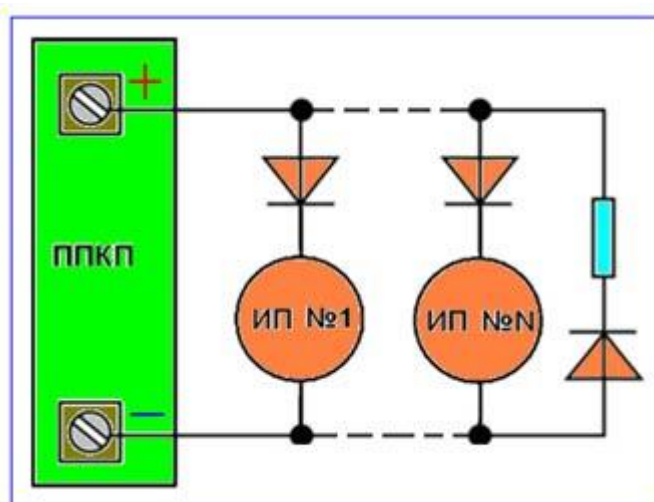
Извещатель содержит:

- бистабильный элемент;
- генератор импульсов;
- мостовой выпрямитель;
- тепловой сенсор с НР контактами;
- светодиодный индикатор.



**Рис. 50**

Особенностью схемного решения этого извещателя является многофункциональное назначение генератора импульсов. Кроме формирования импульсов тока для светодиодного индикатора, которые обеспечивают индикацию состояния дежурного режима работы, этот узел формирует импульсы напряжения, которые опрашивают состояние контактов теплового сенсора. Кроме того, этот узел содержит вход управления для перевода в состояние пожарной тревоги. В извещателе используется бистабильный элемент по типовой схеме, который в режиме пожарной тревоги пропускает через себя практически весь ток потребления извещателя. Подключение к шлейфу пожарной сигнализации в ИП101-1А осуществляется через мостовой выпрямитель. Как уже говорилось, такое схемное решение позволяет упростить подключение извещателя к шлейфу пожарной сигнализации, в котором используется постоянное напряжение, однако усложняется подключение к ППКП со знакопеременным напряжением в шлейфе. Схема такого подключения извещателей ИП101-1А приведена на рис. 51.



**Рис. 51**

Отсутствие схемных и конструктивных элементов для обеспечения соединений анодов дополнительных внешних диодов с плюсовым проводником шлейфа пожарной сигнализации и катода диода с резистором на конечном извещателе в шлейфе усложняют такой монтаж. Но главной проблемой остается то, что извещатель сохраняет состояние пожарной тревоги в знакопеременном шлейфе только при замкнутом тепловом сенсоре. В знакопеременном шлейфе после прекращения воздействия повышенной температуры извещатель автоматически возвращается в исходное состояние дежурного режима работы. В постоянно токовом же шлейфе после прекращения воздействия повышенной температуры извещатель будет находиться в состоянии пожарной тревоги как угодно долго, пока не будет дистанционно с ППКП отключено питающее напряжение.

Более корректно построено техническое решение в тепловых извещателях Бриз-11, Бриз-21 [28] относительно работы в шлейфах пожарной сигнализации со знакопеременным напряжением. Фотография извещателя Бриз-11 представлена на рис. 52, а его принципиальная электрическая схема – на рис. 53. Извещатель Бриз-21 отличается от Бриз-11 только наличием дополнительного терминала на три винтовых контакта, которые упрощают подключение этого извещателя к шлейфу

пожарной сигнализации, предоставляя место для установки выводного токоограничительного резистора.



Рис. 52

Как и в предыдущей схеме, тепловые параметры извещателя всецело определяются контактным тепловым реле.

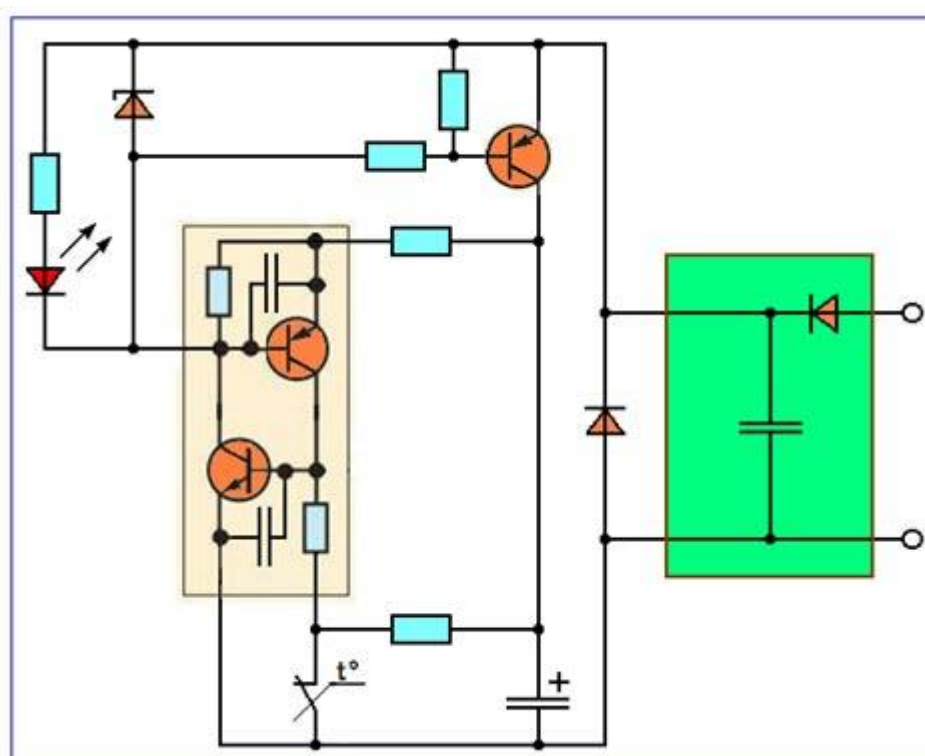


Рис. 53

Схема Бриз-11 также содержит элемент памяти – бистабильный элемент, но для обеспечения работы этого элемента памяти при провалах питающего напряжения имеется электролитический конденсатор большой емкости, который обеспечивает бистабильный элемент электропитанием в

моменты времени, когда знакопеременный шлейф меняет свой знак. Кроме того, на схеме представлены выпрямитель, ограничитель напряжения, индикатор и транзисторный ключ.

В отличие от предыдущей схемы в Бриз-11, как и в большинстве пожарных извещателей, используется однополупериодный выпрямитель. При его подключении к проводникам шлейфа пожарной сигнализации необходимо соблюдать полярность, но такой выпрямитель открывает возможности для корректной работы изделия в знакопеременном шлейфе. Диод в обратном включении, установленный на выходе выпрямителя выполняет защитную функцию ограничителя напряжения на уровне большем, чем максимальное напряжение в шлейфе сигнализации.

Работает схема этого извещателя следующим образом. При включении электропитания электролитический конденсатор разряжен. Импульс зарядного тока, проходящий через цепочку резисторов, открывает транзисторный ключ, который еще быстрее осуществляет процесс зарядки конденсатора. Видно это и по кратковременной вспышке светодиода. Заряжается этот конденсатор до максимально возможного положительного напряжения. В промежутки времени, когда полярность в шлейфе меняет свой знак конденсатор разряжается через бистабильный элемент, поддерживая его в рабочем состоянии как в дежурном режиме, так и в режиме пожарной тревоги. Режим разряда конденсатора через бистабильный элемент в состоянии пожарной тревоги выбирается таким, чтобы взведенное состояние бистабильного элемента сохранялось более 100 мс при провале питающего напряжения.

Таким образом, в состоянии пожарной тревоги в знакопеременном шлейфе индикатор состояния извещателя будет светиться с перерывами, которые будут совпадать с отрицательными импульсами в периодах знакопеременного шлейфа. Но после каждого провала напряжения взведенное состояние бистабильного элемента будет восстанавливаться, обеспечивая заданный ток в цепи шлейфа и свечение индикатора.

К недостаткам извещателей Бриз-11 можно отнести отсутствие индикации дежурного режима работы.

По приведенным выше схемам пожарных тепловых извещателей проведенный патентно-информационный поиск не выявил объектов интеллектуальной собственности, хотя начались производиться такие изделия около 10 лет назад.

Новшества, раскрытым в патентах на изобретения и полезные модели, которые имеют определенные преимущества перед общеизвестными решениями, будет посвящена следующая часть публикации.

***Владимир Баканов – главный конструктор ЧП "Артон"***

#### **Литература:**

25. Извещатели пожарные тепловые ИП103-5. ФИАК. 425212.004 ТУ, Паспорт, <http://www.kssr.ru>

26. Температурный датчик для противопожарных систем УР1101ХП03,  
<http://krystall.net.ua/ru/products/55.html>
27. Извещатель пожарный тепловой максимальный ИП101-1А-А1, , Руководство по эксплуатации (21.09.2005), [http:// www.arsenal-sib.ru](http://www.arsenal-sib.ru)
28. <http://alay.com.ua/production/ohrpoz-i-dop-oborudovanie/izveshateli/45-briz-11t54-70.html>