



Трехрежимные пожарные извещатели

Владимир БАКАНОВ,
главный конструктор ЧП «Артон»

Едва ли не у каждого российского микроконтроллерного дымового пожарного извещателя сегодня в паспорте или в декларативном письме производителя присутствует фраза о том, что в изделии реализован «новый алгоритм компенсации запыленности, повышающий помехозащищенность и позволяющий исключить ложные срабатывания», или запись о том, что извещатель соответствует требованиям приложения Р свода правил СП 5.13130 [1].

В предыдущем номере журнала [2] обсуждались вопросы:

- Что такое «чувствительность» дымового оптико-электронного извещателя?
- Что такое «дрейф чувствительности» и как он связан с «запыленностью»?
- Что такое «компенсация дрейфа» и «информация о запыленности»?

Но остались другие проблемы, которые необходимо обсудить:

- может ли компенсация дрейфа продолжаться бесконечно долго?
- как должен извещатель «выдавать информацию о запыленности»?
- является ли извещатель с разнообразной индикацией многорежимным?
- как узаконить существование трехрежимных извещателей?

ПРЕДЕЛЬНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ ДРЕЙФА

Учитывая тот факт, что в ГОСТ Р 53325 [3] как в его действующей редакции, так и в редакции 2012 г., вводимой с 1.01.2014, ничего не говорится о компенсации дрейфа чувствительности дымового оптико-электронного пожарного извещателя, обратимся к европейским нормативным документам, в которых проблеме компенсации дрейфа чувствительности в EN 54-7 [4] уделяется внимание в п. 4.8 и в приложении L. Компенсация эта не может проходить как угодно долго и в широких пределах изменения величины обрабатываемого сигнала. Поэтому действует ограничение по п. 4.8 b), в котором указано требование, чтобы для всех скоростей изменения, значение порога чувствительности увеличивалось не более чем в 1,6 раза по сравнению с начальным уровнем формирования сигнала тревоги при отсутствии компенсации.

Однако и в европейском стандарте нет указаний на то, что необходимо делать ПИ, если он в процессе проведения компенсации достиг значения, величина которого ограничена стандартом. Нет рекомендаций и в другом европейском стандарте ISO/DIS 7240-7.2 [5]. В проблеме компенсации дрейфа чувствительности оба этих европейских стандарта эквивалентны.

Вполне очевиден технический результат, если процесс роста поступающего с оптико-электронного сенсора сигнала не прекратится, а компенсация будет завершена, – такой ПИ в ближайшем будущем передаст на ППКП ложный сигнал пожарной тревоги. А сам извещатель требует проведения технического обслуживания. Неисследованным остается вопрос: должен ли извещатель после проведения технического обслуживания, когда он обнаружит возврат сигнала в начальное или близкое к начальному состояние, через определенное время автоматически вернуться в состояние дежурного режима работы? Или же такой извещатель после проведения технического обслуживания должен быть перепрограммирован? Разные производители в этом случае поступают по-разному, но очевидной становится необходимость индикации на самом извещателе предаварийного состояния. Также желательной становится возможность передачи с такого извещателя на ППКП информации о необходимости проведения для него технического обслуживания, т. е. передачи сообщения о неисправности извещателя.

щателе предаварийного состояния. Также желательной становится возможность передачи с такого извещателя на ППКП информации о необходимости проведения для него технического обслуживания, т. е. передачи сообщения о неисправности извещателя.

ИНДИКАЦИЯ НА ИЗВЕЩАТЕЛЕ

Рекомендуемое приложение Р к своду правил СП5.13130 призывает «выдавать информацию о запыленности», но как это должно быть осуществлено, остается нераскрытым. Казалось бы, правильнее в документе такого уровня не применять сленги, а говорить про индикацию на извещателе достижения им значения предельной компенсации дрейфа чувствительности. Или все-таки разработчики свода правил имели в виду способность извещателя не только индицировать состояние о неисправности на самом извещателе, но и передавать эту информацию на ППКП? В этом случае надо было бы говорить про индикацию на извещателе достижения им значения предельной компенсации дрейфа чувствительности и формировании соответствующего сигнала, который ППКП воспринял бы как неисправность ПИ. Если ПИ проводит диагностику своей работы, в состоянии выявить и индицировать неисправное состояние, то это уже неплохо. Конечно, важным условием идентификации состояния ПИ является количество индикаторов и цвет их свечения. По ГОСТ Р МЭК 60073 [6] предупреждающий сигнал о неисправности должен быть желтого цвета свечения. А это означает, что на трехрежимном извещателе должна быть индикация разного цвета свечения: красного цвета и желтого. Желательно, чтобы индикаторов было два. Потому что возможна такая ситуация: после достижения значения предельной компенсации, если не будет проведено техническое



Рис. 1

обслуживание, извещатель перейдет в состояние пожарной тревоги, но сигнал о том, что этот извещатель длительное время находился в состоянии «Неисправность», должен остаться на самом извещателе. При свечении на извещателе двух индикаторов — красного и желтого — будет сразу понятна причина, по которой это изделие перешло в состояние пожарной тревоги.

Такую индикацию имеют, например, сертифицированные в России мультисенсорные двухточечные и двухрежимные оптико-электронные дымовые извещатели с компенсацией дрейфа (рис. 1). Индикация состояний этих изделий соответствует требованиям стандарта, а сами извещатели существенно не меняют своей чувствительности в процессе компенсации дрейфа. В паспорте [7] так описана индикация на изделии:

«4.8 Состояния сенсоров индицируются с помощью двух встроенных оптических индикаторов: красного и желтого цвета свечения. Извещатель может индицировать следующие состояния:

- дежурный режим — кратковременные вспышки красного индикатора с частотой $(0,8 \pm 1,2)$ Гц;
- «Пожар» нижнего сенсора — мигание красного индикатора с частотой $(0,4 \pm 0,6)$ Гц;
- «Пожар» верхнего сенсора — одновременное мигание красного и желтого индикаторов с частотой $(0,4 \pm 0,6)$ Гц;
- «Пожар» верхнего и нижнего сенсора — постоянное свечение красного индикатора и мигание желтого с частотой $(0,4 \pm 0,6)$ Гц;
- неисправность нижнего сенсора — кратковременная одиночная вспышка желтого, затем кратковременная одиночная вспышка красного индикаторов в пачке вспышек;
- неисправность верхнего сенсора — кратковременная одиночная вспышка красного, затем кратковременная одиночная вспышка желтого индикаторов в пачке вспышек;
- критический уровень запыленности нижнего сенсора — кратковременная двойная вспышка желтого, затем кратковременная одиночная вспышка красного индикаторов в пачке вспышек;
- критический уровень запыленности верхнего сенсора — кратковременная одиночная вспышка красного, затем кратковременная двойная вспышка желтого индикаторов в пачке вспышек.

Способ поочередной индикации состояний каналов предусматривает различные комбинации приведенных состояний, но приоритетной всегда будет индикация пожара».

НЕИСПРАВНОСТЬ ИЗВЕЩАТЕЛЯ

Рассмотренный выше извещатель вполне можно отнести к оборудованию, производящему анализ физических характеристик факторов пожара и динамики их изменения и выдающего информацию о своем техническом состоянии при достижении значения предельной запыленности. Но выдает он эту информацию с помощью индикации самого извещателя. На ППКП информация о неисправности извещателя не поступает. А это означает, что такое изделие не соответствует определению, приведенному в пункте 3.1.18 ДСТУ EN54-1 [8]:

«3.1.18 Многорежимный извещатель (multi-state detector) — извещатель, который на своем выходе имеет одно из более чем двух устойчивых состояний, соответствующих дежурному режиму, режиму пожарной тревоги и каких-либо других режимов».

Но тот факт, что трехрежимные извещатели существуют, не требует отдельных подтверждений — извещатели, имеющие три режима работы, имеются в ГОСТ Р 53325. К трехрежимным ИП однозначно относятся линейные дымовые извещатели (ИПДЛ). Именно эти изделия по указанному стандарту обязаны формировать и передавать

на ППКП сигнал «Неисправность» не только при нарушении электрической связи между компонентами (п. 4.9.1.6), но и при отсутствии оптической связи между излучателем и приемником ИК-излучения (п. 4.9.1.10). Кроме того, те ИПДЛ, которые имеют компенсацию загрязнения оптики, должны также формировать сигнал «Неисправность» (п. 4.9.1.8). Но во всем нормативном документе не говорится о том, что ППКП, к которому подключен ИПДЛ, должен различать сигналы «Неисправность», возникшие в шлейфе, и сигналы «Неисправность», которые сформировал извещатель. Кроме того, в нормативном документе не указано, как должен быть подключен ИПДЛ к ППКП: по двум проводам, четырем или вообще по шести, когда по одной паре осуществляется электропитание изделия, по второй паре осуществляется передача сигнала «Пожар», а третья пара используется для формирования сигнала «Неисправность». В той части ГОСТ Р 53325, которая касается точечных пожарных извещателей, также отсутствует описание необязательных функций с обязательными техническими требованиями аналогично п. 4.9.1.8 для линейных извещателей. Необходимо отметить, что вполне возможно построение трехрежимного точечного неадресного извещателя, который передаст информацию о своей неисправности только в том случае, когда в системе пожарной сигнализации (СПС) он будет связан с определенным ППКП — фирменным прибором того же производителя, что и этого извещателя. При работе с ППКП других производителей данный извещатель будет обычным двухрежимным извещателем, который сможет представлять информацию о неисправности только индикаторами на своем корпусе. Таким образом, трехрежимность — это свойство извещателя проявляется только в СПС, в которой обеспечивается совместимость извещателя и ППКП. И такие изделия уже производятся.

Ошибочность идеологии построения СПС на основе извещателей типа «Один дома» как раз заключалась в том, что свойство трехрежимности позиционировалось только на извещатель, а не на СПС с взаимосогласованными компонентами. Там, где инсталляторы применяли такие извещатели с произвольно выбранным ППКП, объекты не принимались и дело доходило даже до судебных процессов [9].

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИЗМЕНЕНИЯМ

Все эти проблемы необходимо отобразить в ГОСТ Р 53325 при очередной корректировке этого документа, а для этого нужно ввести ряд новых пунктов и изменить некоторые пункты (курсивом выделены ныне действующие требования) в уже принятой редакции 2012 г., например:

3.XX извещатель пожарный двухрежимный: автоматический ИП, который выдает на своем выходе сигнал об одном из двух возможных состояний, соответствующих дежурному режиму и режиму пожарной тревоги.

3.XX+1 извещатель пожарный многорежимный: автоматический ИП, который на своем выходе имеет одно из более чем двух устойчивых состояний, соответствующих дежурному режиму, режиму пожарной тревоги и каких-либо других режимов.

4.2.1.3 *Электрические характеристики ИП в дежурном и тревожном режимах для двухрежимных ИП и в других режимах для многорежимных ИП (напряжения, тока, эквивалентные сопротивления, наличие стабилизации напряжения или тока и минимально допустимое напряжение питания в режиме выдачи извещений), а также время восстановления дежурного режима после кратковременного снятия напряжения питания должны быть установлены в технической документации (ТД) на ИП конкретных типов и должны соответствовать электрическим характеристикам шлейфа пожарной сигнализации ППКП, с которым предполагается использовать данные ИП.*

4.2.5.1 Двухрежимный ИП или блок обработки двухрежимного ИП должен содержать встроенный оптический индикатор, отображающий различные режи-

мы работы. Тревожный режим работы индикатора при передаче извещения о пожаре (для пороговых ИП) или принятии приемно-контрольным прибором решения о переходе в режим «Пожар» по сигналу от ИП (для аналоговых извещателей) должен быть отличным от дежурного режима. При невозможности установки оптического индикатора в ИП последний должен обеспечивать возможность подключения выносного устройства индикации или иметь другие средства для местной индикации дежурного и тревожного режимов. Режим «Пожар» должен индицироваться красным цветом. Многорежимные ИП должны иметь как минимум два индикатора, различающиеся цветом свечения. Дополнительные режимы работы должны отличаться от режима «Пожар» и дежурного режима. Для идентификации режима «Неисправность» ИП рекомендуется использовать индикатор желтого цвета свечения.

4.7.1.7 ИПДОТ, имеющие функцию компенсации дрейфа чувствительности, не должны иметь значительного уменьшения чувствительности при медленно развивающихся пожарах. Считается, что ИПДОТ соответствует требованиям данного пункта, если проведенные испытания подтвердят, что время, через которое ИП выдает сигнал пожарной тревоги при любой скорости увеличения удельной оптической плотности дыма R , измеряемой сенсором, не менее чем $A/4$ в час (где A — начальное некомпенсированное значение порога срабатывания ИП) и не превышает значения $1,6 \times A/R$ больше чем на 100 с. Диапазон скоростей изменения входного сигнала, подлежащего компенсации, ограниченный так, что во всем диапазоне компенсации не приведет к увеличению значения порога срабатывания ИП относительно начального значения более чем в 1,6 раза.

4.7.1.8 Трехрежимные ИПДОТ, соответствующие требованию п. 4.7.1.7, при достижении предельного значения компенсации дрейфа чувствительности должны формировать на своем выходе сигнал, воспринимаемый ППКП как сигнал «Неисправность ИП», который не должен препятствовать прохождению сигнала «Пожар» от любого извещателя в той же зоне обнаружения пожара. ☒

Литература:

- СПБ. 13130.2009 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования
- В. Баканов «Проблема компенсации дрейфа чувствительности дымовых пожарных извещателей», ж. «Технологии безопасности», № 4, 2013, с. 62
- ГОСТ Р 53325-2009 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний
- EN 54-7:2000/A2:2006 Fire detection and fire alarm systems. Part 7: Smoke detectors. Point detectors using scattered light, transmitted light or ionization
- ISO/DIS 7240-7.2 Fire detection and alarm systems — Part 7: Point-type smoke detectors using scattered light, transmitted light or ionization
- ГОСТ Р МЭК 60073-2000 Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации
- http://www.arton.com.ua/files/passports/new_pas_dec13_cp-2.1.pdf
- ДСТУ EN 54-1:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 1. Вступ
- Двухпороговая организация шлейфа ПС. <http://www.0-1.ru/discuss/?id=16340>