

Сергей ЛЁВИН,  
главный конструктор научно-производственной фирмы  
«Сигма – Интегрированные Системы»

# Мультисенсорные пожарные извещатели

Системы пожарной безопасности постоянно развиваются и совершенствуются. Появляются новые алгоритмы и способы раннего обнаружения пожара. Большие усилия разработчиков направлены на уменьшение ложных срабатываний. Логичным результатом исследований и работ по этим направлениям стало появление мультисенсорных пожарных извещателей.

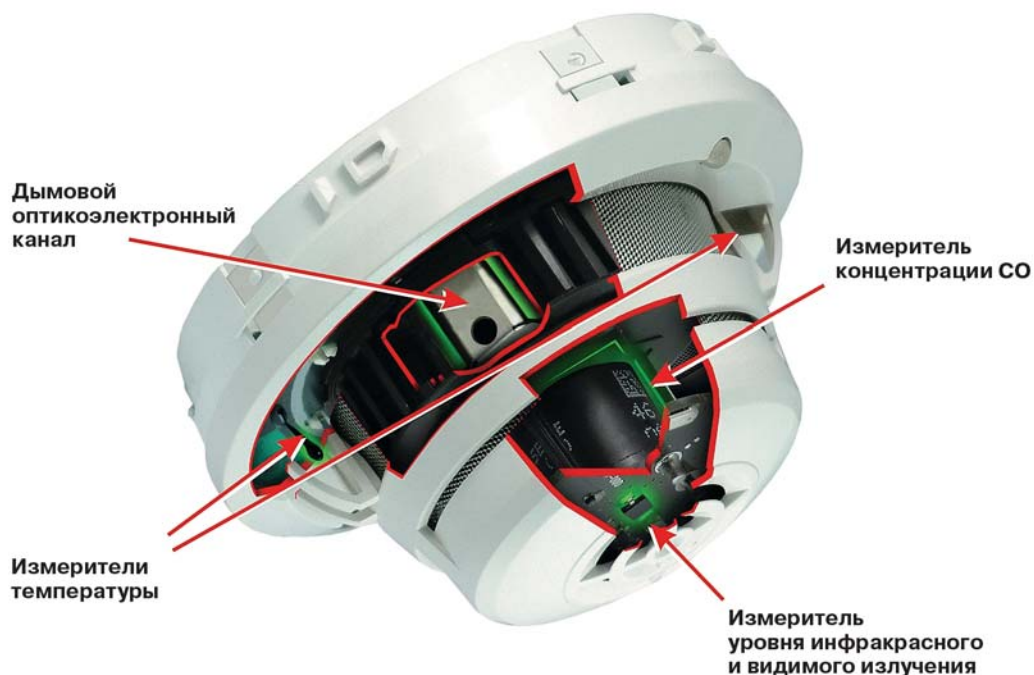


Рисунок 1.  
2251CTLE

## ЧТО ТАКОЕ МУЛЬТИСЕНСОРНЫЙ ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ?

Обычный пожарный извещатель определяет наличие пожара по какому-либо одному признаку. Например, по концентрации дыма в воздухе, максимальному значению или скорости роста температуры и т.д. Если в одном устройстве объединить несколько принципов обнаружения возгорания и принимать решение по совокупности факторов, то достоверность работы такого извещателя значительно возрастет. Обычные сопутствующие факторы пожара – дым, тепло, угарный газ (CO) и открытое пламя. Достаточно давно уже известны пожарные извещатели, в которых определение пожара производится по теплу и дыму. Но не так давно разработчики пошли дальше и начали увеличивать количество типов сенсоров, установленных в один извещатель. Сейчас уже выпускаются 3- и даже 4-сенсорные извещатели. Они получили название мультисенсорные или мультикритериальные извещатели.

В этой статье дается обзор наиболее известных и современных мультисенсорных извещателей ведущих мировых производителей.

## SYSTEM SENSOR

System Sensor – один из лидеров в области разработки и производства высококачественных извещателей, оповещателей и прочих компонентов систем пожарной безопасности. Доля компании – 25% мирового объема производства дымовых пожарных извещателей.

Не останавливаясь на добавлении третьего сенсора к обычному комбинированному извещателю (дым + тепло), System Sensor разрабатывает 4-сенсорный прибор 2251CTLE. Это по-своему уникальное устройство, которое обеспечивает качественно новый уровень защиты от ложных срабатываний.

В извещатель встроено четыре независимых сенсора: сенсор оксида углерода CO, фотоэлектрический дымовой сенсор, тепловой сенсор и световой инфракрасный сенсор, которые управляются встроенным микропроцессором по сложным адаптивным алгоритмам.

Особенностью извещателя является то что, несмотря на наличие четырех различных сенсоров, основной задачей является именно раннее дымоопределение. Известно, что дым – самый важный фактор, сопутствующий пожару. Но и ложных срабатываний при определении дыма больше всего. В 2251CTLE основным является сенсор дыма, а остальные три сенсора позволяют отфильтровать ложные условия образования дыма. Интеграция непрерывного наблюдения по всем четырём факторам пожара делает 2251CTLE извещателем, который реагирует гораздо быстрее на реальный пожар, имея при этом высокий уровень устойчивости к помехам.

Извещатель относится к адресно-аналоговому семейству устройств серии 200. Своими уникальными возможностями он удачно дополняет линейку других приборов этой серии.

## ESSER

Esser является торговой маркой австрийского концерна Novar, входящего, в свою очередь, в структуру Honeywell. Esser предлагает весь спектр решений для обеспечения пожарной безопасности объектов. Большое внимание уделено мультисенсорным технологиям в пожарных извещателях. Рассмотрим новейшую линейку пожарных извещателей Esser — IQ8Quad. Здесь представлены сразу четыре мульти-сенсорных извещателя.

### Оптико-тепловой (ОТ) мультисенсорный извещатель IQ8Quad

Мультисенсорный извещатель с интегрированным оптическим дымовым и тепловым сенсорами с временным анализом сигнала и оценкой комбинации данных от обоих сенсоров для обнаружения как тлеющих возгораний, так и возгораний, сопровождающихся выбросом тепла. Аналогово-адресный извещатель с децентрализованным интеллектом, автоматическим самотестированием, аварийным режимом, счётчиком тревог и часов наработки, индикатором тревоги/рабочего режима и программной адресацией. Извещатель снабжён встроенным изолятором шлейфа, имеется возможность подключения выносного тревожного индикатора.



Рисунок 2.  
Адресно-аналоговый извещатель IQ8Quad

### Мультисенсорный извещатель О<sup>2</sup>T IQ8Quad

Мультисенсорный извещатель с тепловым и двумя оптическими дымовыми сенсорами, работающими под разными углами преломления для обнаружения как тлеющих возгораний различного типа, так и возгораний, сопровождающихся выбросом тепла. Идентификация сигнала от дымового сенсора для чёткой классификации дыма и подавлением ложных тревог, вызываемых, например, водяным паром или пылью. Благодаря отличным характеристикам обнаружения, извещатель обнаруживает возгорания по стандартным тестам TF1 и TF6 в соответствии с нормами EN 54-9. Извещатель О<sup>2</sup>T также пригоден для использования в условиях высоких температур — до 65 °С. Извещатель снабжён встроенным изолятором шлейфа, имеется возможность подключения выносного тревожного индикатора.

### Мультисенсорный извещатель ОТ<sup>blue</sup> IQ8Quad

Мультисенсорный извещатель с интегрированным оптиче-

ским дымовым и тепловым сенсорами. Оптическая измерительная камера оснащена сенсором, использующим новую технологию, позволяющую обнаруживать открытое пламя, тлеющие возгорания различного типа и возгорания, сопровождающиеся выбросом тепла. В части обнаружения открытого пламени данный извещатель не менее эффективен, чем датчики, использующие ионизационный принцип. Извещатель обнаруживает возгорания по стандартным тестам TF1 и TF6 в соответствии с нормами EN 54-9. ОТ<sup>blue</sup> — аналогово-адресный извещатель с децентрализованным интеллектом, автоматическим самотестированием, аварийным режимом, счётчиком тревог и часов наработки, индикатором тревоги/рабочего режима и программной адресацией. Извещатель снабжён встроенным изолятором шлейфа, имеется возможность подключения выносного тревожного индикатора.

### Оптико-тепловой + газовый (OTG) мультисенсорный извещатель IQ8Quad

Мультисенсорный извещатель с интегрированным оптическим дымовым и тепловым сенсорами, а также газовым датчиком, позволяющим обнаруживать оксид углерода (СО) для превентивного предупреждения о пожаре. Раннее обнаружение как тлеющих возгораний, так и возгораний, сопровождающихся выбросом тепла и выделением газовых продуктов горения. При достижении концентрации СО опасных для жизни значений, извещатель выдаёт сигнал тревоги. Извещатель снабжён встроенным изолятором шлейфа, имеется возможность подключения выносного тревожного индикатора.

### Извещатели со встроенным устройством оповещения

Интересным решением является добавление в извещатель функций оповещения. В извещателях Esser может быть реализовано до трех различных функций оповещения: строб-лампа, сирена, речевое оповещение. Устройство оповещения активируется по команде контрольной панели. Для извещателей, имеющих функцию речевых сообщений и/или тоновых сигналов, можно задать до 4 различных сообщений/сигналов. Два сигнала зарезервированы для режимов тревожного оповещения и эвакуации в случае пожара. Два остальных могут быть заданы для других событий. Каждый сигнал может состоять из 4 различных компонентов, включающих как тоновые, так и речевые составляющие. Речевые объявления могут дублироваться на различных языках. Тоновые сигналы выбираются из таблицы в соответствии со спецификой объекта. Например, для школ можно использовать школьный звонок как один из компонентов сигнала.

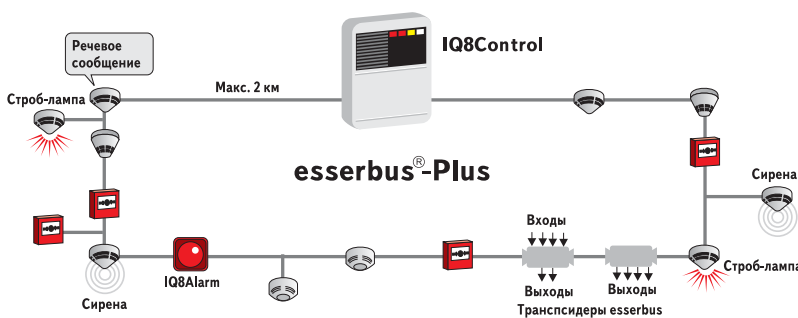


Рисунок 3.  
Пример использования извещателей IQ8Quad

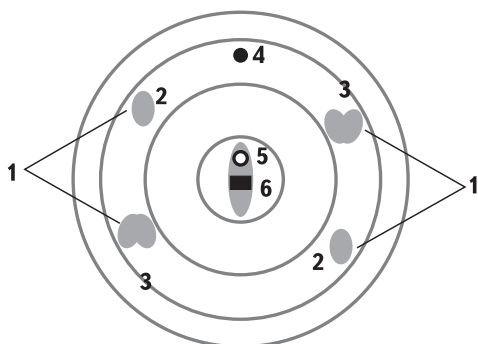
## BOSCH SECURITY SYSTEMS

Мультисенсорный пожарный извещатель FAP-OC 520 оборудован двумя оптическими сенсорами, сенсором загрязнения и газовым сенсором, используемым как дополнительный контрольный канал. Отдельные сенсоры могут быть сконфигурированы при помощи программного обеспечения RPS или WinPara через сеть LSN. Все сигналы сенсоров постоянно анализируются внутренними электронными средствами оценки характеристик сигнала и связываются друг с другом посредством специальных алгоритмов.



Рисунок 4.  
Мультисенсорный пожарный извещатель FAP-OC 520

Извещатель, совмещающий использование оптических и газовых датчиков, может также применяться в тех местах, где в результате производственного процесса в воздухе имеются небольшие количества дыма, пара или пыли. Тревожный сигнал будет сформирован автоматически, только если комбинация сигналов будет соответствовать совокупности характеристик места установки, которая была выбрана во время конфигурации. Благодаря этому достигается высокий уровень надежности и уменьшается вероятность ложной тревоги. При достижении 50% порога срабатывания сигнализации подается сигнал предварительной тревоги (отображается в базе данных событий в пожарной панели).



#### Детектор дыма

Работа оптического датчика (1) основана на методе рассеянного света. Светодиоды (3) испускают свет под определенным углом в рабочую область под извещателем (7). В случае возникновения пожара свет рассеивается частицами дыма и попадает на фотодиоды (2), которые преобразуют количество света в пропорциональный электрический сигнал. Эффекты интерференции от дневного и искусственного освещения фильтруются оптическим фильтром дневного света, электронным способом и при помощи синфазного выпрямления.

Различные светодиоды и фотодиоды датчика управляются электроникой извещателя индивидуально. Более этого, проверка достоверности различных сигналов позволяет определить ошибки в анализе электроники и светодиодов.

#### Детектор угарного газа

Газовый датчик (4) в основном обнаруживает образующийся при горении угарный газ (CO), а также водород (H) и монооксид азота (NO). Принцип измерения основан на окислении электрода под влиянием угарного газа и измерении получаемого при этом тока. Значение сигнала датчика пропорционально концентрации газа. Газовый датчик предоставляет дополнительную информацию для эффективного подавления ложных значений. Проводится постоянный мониторинг состояния датчика угарного газа путем измерения внутренней емкости. Если емкость находится вне разрешенного диапазона,

на пожарной панели отображается сообщение об ошибке. В этом случае, извещатель продолжает работать только как дымовой извещатель, работающий по принципу рассеянного света.

#### Датчик загрязнения

Уровень загрязнения на поверхности датчика постоянно измеряется датчиком загрязнения (6); результат оценивается и отображается на пожарной панели в трех стадиях. Загрязнение поверхности датчика приводит к активной корректировке порогового значения (компенсация загрязнения) и к выводу сигнала о неисправности в случае сильного загрязнения.

Извещатели данной серии предназначены для обнаружения начальной стадии пожара в помещениях с высокими требованиями к эстетике и дизайну.

Благодаря сверхтонкой конструкции устанавливается вровень с потолком, цветные вставки позволяют подобрать цвет наружных панелей. Удобны в очистке из-за гладкой поверхности.

#### Мультисенсорные адресно-аналоговые извещатели

aLSN 400 серии MAGIC.SENS могут быть подключены по двухпроводной линии (данные и питание), имеют функцию автоматической адресации. Возможен активный самоконтроль датчика с индикацией на пожарной панели, ступенчатое уведомление о загрязнении датчика и индикация неисправности при превышении порога загрязнения. Программирование режимов работы позволяет использовать один и тот же извещатель в различных местах установки. Отдельные сенсоры комбинированных извещателей могут быть включены/отключены оператором или автоматически по расписанию для адаптации к изменению условий.



Рисунок 5.  
Мультисенсорные адресно-аналоговые извещатели aLSN 400 серии MAGIC.SENS

Пожарная панель получает полную информацию об извещателе, его время наработки, степень загрязнения и текущие аналоговые значения с каждого канала измерения.

| Тип извещателя | Макс. зона действия | Макс. высота установки | Принцип детектирования |                    |                   |                 |
|----------------|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
|                |                     |                        | оптический             | тепловой пороговый | тепловой дифф-ный | химический (CO) |
| ОТС 410 LSN    | 120 м <sup>2</sup>  | 16 м                   | X                      | X                  | X                 | X               |
| ОС 410 LSN     | 120 м <sup>2</sup>  | 16 м                   | X                      | -                  | -                 | X               |
| ОТ 410 LSN     | 120 м <sup>2</sup>  | 16 м                   | X                      | X                  | X                 | -               |



Мультисенсорный дымовой детектор OH320A

### Извещатели 420 серии адресно-аналоговые LSN improved MAGIC.SENS BOSCH

Совместимы со всеми панелями LSN Bosch, при подключении их к новой модульной панели FPA5000 работают также в режиме LSN improved (следующее поколение LSN сетей). В этом случае возможно подключение к одному шлейфу до 254 адресных устройств, увеличена максимальная длина шлейфа до 3000 метров и ток до 1500 мА. Есть возможность использовать как автоматическую, так и ручную установку адресов dip-переключателями и расширены возможности по топологии подключения шлейфов (кольцо, ответвления, Т-тип). Подключение двухпроводной линией (данные и питание). Автоматическая адресация. Активный самоконтроль датчика с индикацией на пожарной панели неисправности датчика, ступенчатое уведомление о загрязнении датчика и индикация неисправности при превышении порога загрязнения. Программирование режимов работы позволяет использовать один и тот же извещатель в различных местах установки. Отдельные сенсоры комбинированных извещателей могут быть включены/отключены оператором или автоматически по расписанию для адаптации к изменению условий. Пожарная панель получает полную информацию об извещателе, его время наработки, степень загрязнения и текущие аналоговые значения с каждого канала измерения.

| Тип извещателя  | Макс. зона действия | Макс. высота установки | Принцип детектирования |                    |                   |                 |
|-----------------|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
|                 |                     |                        | оптический             | тепловой пороговый | тепловой дифф-ный | химический (CO) |
| FAP-ОТС 410 LSN | 120 м <sup>2</sup>  | 16 м                   | X                      | X                  | X                 | X               |
| FAP-ОТ 410 LSN  | 120 м <sup>2</sup>  | 16 м                   | X                      | X                  | X                 | -               |

## SIEMENS

### Мультисенсорный дымовой детектор FDOOT221 с DA

Работает по принципу рассеивания светового излучения с двумя сенсорами в прямом и обратном направлении. Оптоэлектронная камера отсекает побочное излучение, но оптимально обнаруживает различные типы частиц белого и темного дыма. Два дополнительных тепловых сенсора повышают защиту от ложных срабатываний. Выборочные параметры обнаружения в зависимости от установок.

Применяется для раннего обнаружения пламени при возгорании жидких и твердых материалов, а также тлеющих возгораний, а также для ранней и надежной защиты в условиях, где встречаются ложные феномены.

### Мультисенсорный дымовой детектор OH320A

#### для автоадресуемой детекторной шины SynoLOOP

Чувствительность детектора может быть легко увеличена с помощью ПО или панели управления. Детектор защищен от электромагнитных помех сотовых телефонов, люминесцентного излучения и многих других источников. Автоадресация исключает за-



Мультисенсорный дымовой детектор FDOOT221 с DA

падение переключателей, перфокарт и т.д. Встроенный изолятор: в каждом автоадресуемом элементе SynoLOOP. Специально созданный алгоритм для оптимальной комбинации оптических и термических характеристик (RoR и макс.) Автоматически обнаруживает обрыв и замыкание в линии.

Multisensor OH320A совмещает оптическое и термическое обнаружение огня в одном детекторе. Эти функции работают раздельно, что значительно повышает чувствительность детекторов. Используется специально рассчитанный алгоритм, который обеспечивает все преимущества современных оптических и термических детекторов. OH320A имеет совершенно новую запатентованную оптическую систему. Инновационная конструкция обеспечивает высокое сопротивление к грязи. Невосприимчивость к электромагнитным помехам как минимум в 5 раз выше, чем в существующих стандартах. Детектор OH320A автоадресуемый с самого первого включения контрольной панели. Это дает возможность индивидуальной идентификации в случае тревоги. Замкнутая система в петле гарантирует оптимальную безопасность, в случае короткого замыкания встроенный изолятор локализует поврежденную часть на шине детектора и изолирует ее между двумя устройствами, экономя время на проверку всей системы.

Multisensor OH320A предназначен для мест, где важно раннее обнаружение огня (например, в деревянных и полудеревянных домах, музеях, галереях и т.д.). Он также подходит там, где необходима высокая надежность (например, в гостиничных номерах, барах и т.д.)

Напряжение питания 16 – 28 В постоянного тока. Чувствительность отклика 3,7%/м (высокая чувствительность 2,6%/м). Температура эксплуатации -10... +55°C. Влажность воздуха < 95% относительной влажности. Тип защиты корпусов IP44.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимущества мультисенсорных извещателей очевидны. А значит, подобные устройства окажутся востребованными на рынке. Конечно, «мультисенсоры» значительно дороже обычных одноканальных моделей. Но там, где крайне важно своевременное обнаружение пожара, а ложные срабатывания обходятся слишком дорого, таким извещателям место, безусловно, найдется. ☑