

ОПС: Влияние помех на охранные извещатели

Алексей Омелянчук. Нач. КБ Рубикон ООО «СИГМА-ИС».

Ложные тревоги являются, пожалуй, самым неприятным явлением в любой охранно-пожарной системе. Большинство пользователей при появлении ложных тревог просто отключает эту систему целиком (ведь найти и отключить один-единственный извещатель, подверженный помехам, обычно весьма трудоемко). Влияние помех на пожарные извещатели достаточно часто рассматривалось в статьях, в частности, потому, что количество пожарных извещателей в системе обычно велико, а важность пожарной сигнализации традиционно недооценивается пользователями. Кроме того, пожарные извещатели обязаны работать круглосуточно, в том числе в рабочее время, когда количество помех сильно возрастает. Охранные извещатели обычно контролируются лишь в нерабочее время, что значительно снижает уровень помех.

Итак, каковы источники ложных тревог у охранных извещателей. Рассмотрим самые распространенные на сегодня типы извещателей – пассивные инфракрасные оптические и звуковые разбития стекла. В таблице приведены возможные источники помех и их влияние на соответствующие типы извещателей.

Тип помехи	ИК пассивный	Звуковой разбития стекла
Оптические	Возможно	Нет
Акустические	Нет	Сильное влияние
Радиочастотные	Слабое	Умеренное
Импульсные электромагнитные	Умеренное	Умеренное
Низкочастотные электромагнитные	Сильное влияние	Слабое

Рассмотрим подробнее особенности указанных типов извещателей, а также возможные источники помех и их влияние.

ИК-пассивный извещатель реагирует на очень низкочастотные оптические сигналы. Полоса пропускания измерительной части извещателя составляет обычно около 0.2-5 Гц, то есть существенно ниже частоты общепромышленной сети электроснабжения и несоизмеримо ниже радиочастот. Тем не менее, если помехи сильно модулированы в нужном диапазоне, они вполне могут привести к ложным тревогам. Например, некоторые марки извещателей были замечены в болезненном реагировании на звонок на сотовый телефон. Все вы знаете, что нередко при установлении связи с сотовым телефоном в радиоприемнике слышны импульсные помехи. Это всего несколько импульсов (точнее, несколько пакетов обмена данными), которые происходят с повышенной мощностью, пока сотовый телефон и сотовый ретранслятор не установят стабильное соединение. Эксперименты показывают, что некоторые старые (безпроцессорные) инфракрасные извещатели могли выдать ложный сигнал при звонке на телефон, расположенные на расстоянии до 1 метра от извещателя. На практике это маловероятный источник помех, для реализации описанного сценария телефон необходимо забыть в охраняемом помещении на верхней полке шкафа (ведь извещатели рассматриваемого типа устанавливаются высоко на стене). В те времена, когда были распространены телефоны формата 480 МГц, а тем более телефоны системы «Алтай», проблема была более актуальна. С тех пор изменились и телефоны, и извещатели, но такой источник помех традиционно рассматривается как возможный.

Более вероятными источниками модулированных радиопомех являются неисправные электроприборы. Стартерная лампа, которая периодически вспыхивает и тут же гаснет, является серьезным источником помех в опасном диапазоне частот. Известен случай, когда источником помех стал медленно вращающийся потолочный вентилятор, искрящий щетками в одном положении на каждый оборот. Опять же, утешает, что в нерабочее время, когда помещение под охраной, и лампы, и вентиляторы, как правило, выключены.



Оптические, в том числе, инфракрасные помехи могут быть серьезной проблемой. Источники: включающиеся и отключающиеся нагреватели, потоки холодного воздуха из форточки зимой или из кондиционера летом, световые потоки от включения освещения или от фар проезжающего за окном автомобиля.

Нагреватели, к счастью, обычно включаются и отключаются с достаточно большими задержками, так что современные алгоритмы анализа, требующие наличия двух изменений (появления и пропадания сигнала) за небольшое время, исключают ложные реакции на такие помехи. Помехи от флуктуаций конвективных потоков воздуха от нагревателей невелики, кроме того, необходимость защиты от таких помех оговорена в соответствующем ГОСТ и заведомо обеспечивается всеми отечественными производителями. Я также никогда не слышал о реальных проблемах с помехами от конвективных потоков теплого воздуха при использовании оборудования зарубежных производителей.

Потоки воздуха из форточки при значительном перепаде температур и резких изменениях потоков (распахнулась форточка) практически неотличимы от вторжения преступника, - тут техника бессильна. Так же, как герконовый извещатель будет честно информировать о тревоге от незапертой хлопающей форточки, так и инфракрасный извещатель просто обязан информировать о вторжении воздуха с резко отличной температурой. Просто не забывайте закрывать форточки.

Наконец, мощные источники света видимого диапазона. Упомянутый ГОСТ Р 50777-95 описывает весьма жесткие требования по защите от таких помех. Недорогие извещатели зарубежных производителей, как правило, не удовлетворяют этим требованиям. На мой взгляд, важность защиты от таких помех в ГОСТ несколько переоценена, - вспышки автомобильной фары, с небольшого расстояния направленной непосредственно на извещатель, возможны разве что сознательно, для компрометации системы путем создания ложных тревог. Сигналы от прямого солнечного света, падающего на извещатель, в любом случае значительно сильнее и могут привести к ложной тревоге, поэтому никакой извещатель не стоит монтировать таким образом, чтобы на него падал прямой свет из окна. Тем не менее, я не берусь утверждать, что это требование является недостатком ГОСТ. Косвенным следствием для извещателей, соответствующих ГОСТ, является общее занижение чувствительности, что обеспечивает и пониженную чувствительность к любым другим помехам. Некоторые отечественные извещатели имеют возможность переключения на повышенную чувствительность (при этом он не будет удовлетворять ГОСТ по упомянутому пункту – защите от резкого включения фары), однако его устойчивость к другим помехам останется приемлемой (решать о степени приемлемости в любом случае пользователю или обслуживающей организации, ведь источников помех множество, все не предусмотреть никакому ГОСТу), а чувствительность (дальность действия) значительно (примерно вдвое) возрастут.



Перейдем теперь к звуковым извещателям разбития стекла. Контролируемый физический параметр – звук разбиваемого стекла – является колебаниями в диапазоне 100-10 000 Гц, с огибающей с примерно теми же характерными временами 0.2-2 секунды. В отличие от инфракрасного извещателя, в

данном случае частотный диапазон чувствительности значительно смещен вверх, звуковые извещатели более подвержены влиянию помех от сети 50 Гц со всеми гармониками. Впрочем, на практике никогда на электромагнитные помехи не жалуются. Есть значительно более важный источник жалоб – помехи акустические, то есть звуки, похожие на разбитие стекла. Самое опасное то, что извещатели разбития стекла нередко относят к периметровому рубежу и оставляют на охране круглосуточно. Представляете, такой извещатель в столовой, где иногда падают ножи, вилки, а то и разбиваются тарелки? Самые лучшие извещатели на самой низкой чувствительности дают ложные тревоги примерно раз в день. Конечно, это издевательство – устанавливать звуковые извещатели в такой обстановке. Ну а в другой обстановке, - когда хлопают стеклянные двери, дребезжат стекла в старых рамах от проезжающего мимо трамвая, а в соседнем помещении перфоратором дырявят стены?

Ситуация с нормативными документами на акустические извещатели разбития стекла отлична от ГОСТ на инфракрасные пассивные извещатели. ГОСТ 51186-98 весьма подробно описывает проверки на чувствительность: требуется, чтобы в определенных условиях извещатель выдавал сигнал тревоги. Условия испытания на помехи (когда извещатель не должен выдавать извещения) напротив, весьма мягкие и легко выполняются даже простейшими одночастотными устройствами без какого бы то ни было анализа формы импульса звука. Импортные извещатели разбития стекла, как правило, на верхнем пределе чувствительности также примерно соответствуют по ГОСТ дальности обнаружения 5-7 метров. Впрочем, и импортные, и отечественные обязательно имеют регулировку чувствительности, и опытные монтажники знают, что эту регулировку лучше сразу ставить если и не на минимум, то уж ни в коем случае и не на максимум. В хороших извещателях регулировка меняет чувствительность на примерно 20 дБ, что означает десятикратное снижение расстояния обнаружения. С учетом, что реальные стекла значительно больше, чем минимальное обязательное тестовое стекло «по ГОСТу» (30х30см), то даже на минимуме чувствительности извещатель выдаст тревогу на расстоянии по крайней мере 1 метра от стекла, зато не будет реагировать на «heavy metal» в квартире у соседа.

К сожалению, объективные исследования помехозащищенности извещателей разбития стекла мне неизвестны. Те, которые проводились с моим участием, я не могу назвать объективными – методика так и не была достаточно отработана. Кроме того, различных звуковых помех может быть очень много, и разные извещатели, использующие разные частоты детектирования, могут вести себя совершенно по-разному. Общее утверждение о том, что 3-частотные или многочастотные извещатели более защищены, чем 2-частотные, видимо, верно. Заявленные у некоторых производителей технологии анализа звука падающих осколков, или иные алгоритмы анализа последовательности событий, насколько мне известно, также никогда не подвергались сравнительному анализу (по крайней мере, нет открытых публикаций). Моя рекомендация, увы, банальна: если имеются проблемы с ложными тревогами извещателя разбития стекла, попробуйте другой тип, по возможности более сложный, и вручную снизьте у него чувствительность до минимально приемлемого уровня.

Весьма типичным и удачным решением является установка извещателей разбития стекла за шторами, вблизи стекла. При наличии тяжелых портьер это единственный возможный вариант – ведь при установке внутри комнаты никакой извещатель не услышит через толстую парчу, что разбилось стекло. Конечно, приходится устанавливать столько извещателей, сколько в комнате окон, но зато одновременно решается и проблема помехозащищенности – чувствительность у извещателей можно поставить на минимум, да и шум изнутри комнаты за шторами будет значительно слабее.