

**Е.В. Степанов**Генеральный директор
ООО "В1 Электроник"

Как построить систему защиты периметра

Рекомендации заказчикам, проектировщикам, инженерам и монтажникам

В посвященной периметровым системам литературе производители и дистрибьюторы прежде всего уделяют внимание принципам работы тех или иных детекторов или систем обнаружения, а вот информации о правилах построения периметровых систем до сих пор очень мало. Данная статья призвана восполнить этот пробел и помочь проектировщикам и инженерам избежать многих ошибок

Тема защиты периметра очень обширная и полностью в данной статье осветить ее невозможно, поэтому остановимся на основных принципах построения систем защиты периметра, освоив которые, потребитель может сделать серьезный шаг к тому, чтобы стать профессионалом в данной области.

Особенности периметровых систем

Очень важно знать, что технология построения системы защиты периметра сильно отличается от технологии построения системы охранной сигнализации в помещениях, как, например, отличается создание системы электроснабжения от создания локальной вычислительной сети. Сходное название ("системы охранной сигнализации") и похожая архитектура (детекторы, линии связи и оборудование приема сигналов) в системах охранной сигнализации внутри помещений и в системах защиты периметра – все это вводит в заблуждение и не дает относиться к системам защиты периметра как к отдельной (довольно сложной) отрасли безопасности, которую надо изучать. (Ведь не станете же вы проектировать систему вентиляции, если всю жизнь занимались безопасностью).

Как показывает наш опыт, часто на базе первоклассного оборудования строятся системы, не выполняющие своих задач, и, наоборот, на основе недорогого оборудования профессионалы строят системы, работающие долгие годы и окупающие затраты на них менее чем за полгода.

В чем же принципиальное отличие системы защиты периметра от системы внутренней сигнализации, и почему построение системы защиты периметра значительно более сложный и трудоемкий процесс?

Перечислим лишь основные отличия таких систем:

- зависимость конфигурации периметровой системы от конструкции и состояния ограждений, если они вообще предусмотрены;
- зависимость конфигурации периметровой системы от ландшафта объекта, перепадов уровней, наличия ручьев (рек, водных акваторий), растительности и т.п.;
- необходимость (как правило) выполнения общестроительных работ по сооружению (укреплению или ремонту) ограждений и по очистке периметра от растительности;
- необходимость защищать оборудование от грозных разрядов, так как кабельные линии и чувствительные элементы детекторов являются распределенными антеннами, которые

принимают мощные электромагнитные поля;

- подверженность систем обнаружения, установленных на периметре, влиянию множества источников помех (вызывающих ложные срабатывания); в числе характерных для периметровых систем помех: – промышленные помехи (работа прессового оборудования, движение тяжелого транспорта, низко пролетающие самолеты, источники мощных электромагнитных помех, ж/д транспорт);

– природные помехи (грозные разряды, снегопады, туман, ливни, град, порывы ветра, растительность – кустарник трава, вспучивание почвы);

- крупные животные, грызуны;
- необходимость регулярно обслуживать систему (очистка периметра от растительности, снега, очистка кабельных чувствительных элементов от льда/наледи, ремонт козырьков и сетчатых ограждений);
- постоянно меняющаяся помеховая ситуация (никто не гарантирует, например, что завтра рядом с вашим объектом не начнется стройка или не появится мощная силовая кабель, или большая собака не проберется в зону обнаружения детекторов; непонятно также, что делать с птицами);
- необходимость учитывать требования к защите периметра при проектировании электрических сетей, строительстве ограждений, проведении ландшафтных работ;
- необходимость передавать сигналы тревоги и питание для детекторов на большие расстояния (часто до 5 км и более).

Что нужно знать об объекте?

Любой проект начинается с технического задания. Здесь важно учитывать три вопроса:

- риски, от которых нужно защитить объект;
- тип ландшафта периметра объекта и ограждений (если они предусмотрены);
- как организована охрана объекта службой безопасности – кто и как будет реагировать на сигналы тревоги, поступающие с периметра.

Риски и бюджет

Сначала нужно оценить риски (с помощью службы безопасности заказчика). Так как система защиты периметра обычно на порядок дороже внутренней системы сигнализации, то заказчика могут убедить только экономические аргументы.

Под рисками понимаются: угрозы жизни и здоровью людей, окружающей среде, имуществу, стратегически важным объектам, интересам общества, а также промышленный шпионаж, террористические акты и т.д.



Рис. 1. Графическое отображение плана объекта на мониторе приемного оборудования



Фото 1. Пример защиты коммуникаций

Уяснив, от каких рисков нужно защитить объект, можно определить экономически обоснованную смету (бюджет), в рамках которой вы будете создавать систему.

Если вы выполняете функции заказчика, нужно особое внимание обратить не столько на смету, сколько на срок гарантии на систему, срок службы оборудования и стоимость обслуживания – более дешевая система, как правило, оказывается более дорогой в обслуживании – правильней будет оценить среднюю стоимость системы плюс ее эксплуатация за 5–8 лет.

Обследование объекта

При обследовании объекта прежде всего нужно обратить внимание на ландшафт объекта и состояние ограждений, которые потенциально могут быть использованы для монтажа систем и приборов обнаружения. Эта работа очень кропотливая – здесь нет мелочей. Ограждения, которые шатаются, вибрируют от порывов ветра или от качающихся деревьев, подвергающиеся деформации при вспучивании почвы (в весенний период) или имеющие проломы и дыры, не пригодны для системы защиты периметра, так как будут источником ложных срабатываний. Например, неправильно смонтированная спираль из колючей ленты часто является причи-

ной ложных срабатываний систем с кабельным чувствительным элементом, поскольку при каждом порыве ветра колебания спирали вызывают срабатывание системы. Ветки, свисающие над ограждением и вроде бы не мешающие работе лучевых ИК-детекторов, в ветреную погоду становятся причиной ложных тревог.

Все это нужно учесть, поэтому в смету должны быть включены работы по ремонту ограждений и при необходимости очистки от находящихся рядом деревьев, веток, куч мусора и всего того, что может помешать нормальной работе оборудования. Иногда требуется создать по периметру объекта так называемую зону отчуждения – зону с ровной поверхностью, свободную от автомобилей, контейнеров и материалов, хранящихся на улице и др. Это может потребоваться, например, в случае использования радиолучевых детекторов (рис. 2).

Важным вопросом является замкнутость периметра – в системе не должно быть слабых мест: по всей длине периметра степень защиты (вероятность обнаружения и время преодоления рубежа охраны) должна быть одинаковой. Например, если в ограждении есть слабое место (примыкающие строения и деревья с внешней стороны, слабая конструкция ограждения, его высота, возможность подкопа под ограждением и др.), то при обследовании это нужно отметить особо, так как либо придется усилить ограждение (например, колючей лентой) или техническую защиту (установить более надежную систему обнаружения, дополнительную видеокамеру и т.п.), либо менять тактику службы охраны. Если быть более точным, то чем больше время прибытия охраны к месту нарушения, тем больше должно быть время преодоления рубежа охраны.

Крайне важно узнать у заказчика о наличии скрытых коммуникаций (канализационные ка-

налы, водостоки и т.п.), которыми может воспользоваться потенциальный нарушитель. Проводя обследование объекта, необходимо, с одной стороны, ничего не упустить, с другой – не "переборщить", так как всегда нужно помнить о рисках, от которых вы защищаете заказчика. Случаются смехотворные ситуации, когда на периметре объекта, на ограждении установлена дорогая интеллектуальная система защиты периметра, но под ограждением зияет дыра до 40 см в диаметре, или, к примеру, участок возле коттеджа, который нужно охранять от бродяг и вандалов, защищен не хуже стратегического объекта. Везде хороша мера и разумный компромисс.

Тактика охраны периметра объекта

Нужно до мелочей выяснить у службы безопасности, как будет организована охрана периметра и какой должна быть реакция на сигналы тревоги: вполне вероятно, что на этапе проектирования, когда вы будете согласовывать техническое решение, в тактику охраны заказчика внесет изменения.



Фото 2. Сенсорный кабель, смонтированный на охраняемый периметр

Совет. Обязательно применяйте систему видеонаблюдения за периметром – это упростит службе охраны выполнение задачи, сделает ее работу более четкой и оперативной и исключит необходимость выходов на периметр по ложным срабатываниям (не говоря уже о документировании событий и возможности оценить деятельность службы охраны). Система видеонаблюдения поможет сократить штат службы охраны (к сожалению, часто это противоречит интересам самой службы).

Помните – от тактики охраны объекта зависит степень защиты, которую нужно обеспечить на участках периметра. Здесь следует учитывать, патрулируются ли участки или нет, сколько времени нужно охране, чтобы прибыть к месту нарушения и т.п.

Конфигурация системы защиты периметра

Уяснив риски и тактику охраны периметра объекта, можно приступать к творческому про-

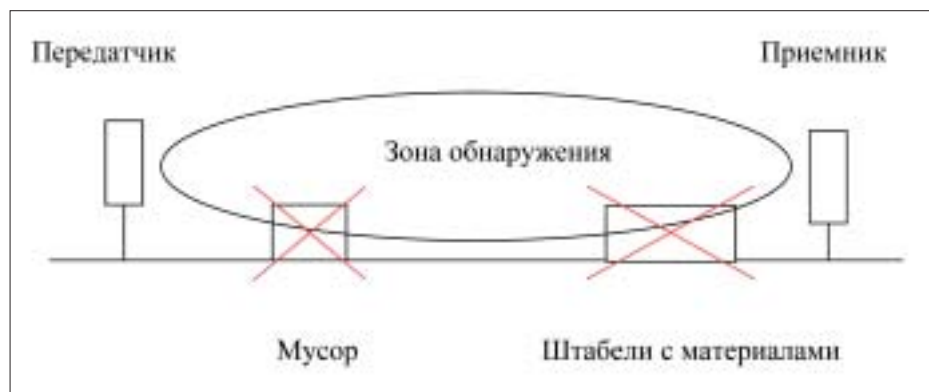


Рис. 2. Зона отчуждения для радиолучевых детекторов

Tvolga®

Системы пожарного оповещения и музыкальной трансляции

ООО «ТКВС»
Москва, 1-й Нагатинский пр-д, д.10
Тел.: +7 (495) 933 3895 (многоканальный)
+7 (495) 775 0752
<http://www.tkvs-oos.ru>

цессу проектирования. Конфигурация системы защиты периметра похожа на внутреннюю систему охранной сигнализации, но имеет и важные отличительные особенности.

1. Приемное оборудование периметровой системы обязательно должно иметь электронный журнал событий (протокол событий) – это связано в первую очередь с большим количеством потенциальных помех и меняющейся окружающей средой, которая вызывает эти помехи. Наличие этого журнала поможет выявить источники ложных тревог на этапе наладки и во время эксплуатации.

2. Приемное оборудование должно иметь возможность графического отображения сработавшего участка (поскольку сложно описать участок периметра так, чтобы охране было понятно, где он начинается и где заканчивается).

3. Система защиты периметра обязательно должна включать систему видеонаблюдения. Теоретически она будет работать и без такой системы, но, как показывает опыт, охрана не реагирует на сигналы тревоги, если не уверена на 100%, что их причина – нарушитель, а не собака или ветер. (Кроме того, система видеонаблюдения – это прекрасный инструмент выявления источников ложных тревог и контроля работы службы охраны.)

4. В системе должен быть предусмотрен аппарат реакций на срабатывание сигнализации на участках периметра: включение освещения; сирены; поворот видеокамер в сторону участка, откуда поступил сигнал тревоги; включение записи с видеокамер на сработавшем участке и т.п.

5. Рекомендуется предусмотреть два режима освещения в ночное время:

- дежурный – минимальное освещение, необходимое для работы объекта, для соблюдения архитектурных требований и освещения путей движения охраны и транспорта;
- тревожное освещение – необходимо для дополнительного освещения участка нарушения (при срабатывании сигнализации) и четкой регистрации факта нарушения видеокамерами.

6. Для повышения надежности обнаружения и уменьшения числа ложных срабатываний рекомендуется выполнять систему защиты периметра из нескольких рубежей охраны с различными физическими принципами работы детекторов.

Рубежи охраны

На рубежах охраны должны использоваться детекторы с различными физическими принципами действия. Это необходимо потому, что различные системы чувствительны к разным источникам помех и обнаруживают нарушителя по различным признакам и способом преодоления периметра объекта. Например:

1-й рубеж обнаружения – система с кабельным чувствительным элементом;

2-й рубеж обнаружения – радиолучевые детекторы.

В такой организации охраны:

- при успешном преодолении нарушителем 1-го рубежа он попадает в зону обнаружения радиолучевых детекторов и будет обнаружен;
- можно определить направление движения нарушителя по последовательности срабатывания рубежей охраны;
- в случае поступления сигнала с 1-го рубежа, но отсутствия сигнала со 2-го рубежа система может принять решение о ложном срабатывании (алгоритм работы "И").

Питание систем защиты периметра

В связи с тем, что протяженность систем защиты периметра достигает 5 км и более, вопрос передачи сигналов и питания усложня-

ется. Передаче сигналов посвящено много материалов, и в этой статье мы ее рассматривать не будем, а остановимся подробнее на передаче питания к оборудованию, установленному на периметре.

Для того чтобы передать к оборудованию качественное питание по длинной линии, необходимо соблюсти несколько условий.

1. Нужно правильно рассчитать сечение кабеля, исходя из суммарной нагрузки (очевидная вещь, но этим часто пренебрегают). Формула для расчета сопротивления питающей линии: $R(\text{Ом}) = \rho * L(\text{м}) / S(\text{мм}^2)$, где R – сопротивление линии; ρ – удельное сопротивление медного провода, равные 0,018; L – длина провода в цепи питания: длина кабеля x 2; S – сечение питающего провода.

2. Для уменьшения сечения кабеля питания рекомендуется передавать повышенное напряжение питания (24 или 220 В). Именно по этой причине большинство производителей периметровой техники делают приборы с напряжением питания до 24 или 30 В. Однако на протяженных периметрах даже при использовании напряжения питания 30 В требуемое сечение кабеля получается слишком большим. В этом случае необходимо передавать по линии питания 220 В, а возле приборов устанавливать преобразователи напряжения. Именно так организована

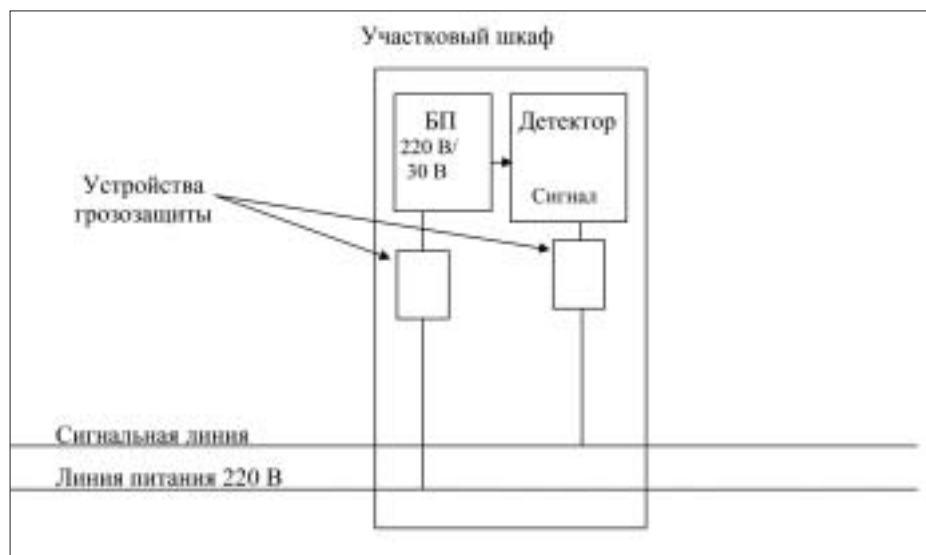


Рис. 3. Пример организации питания и грозозащиты периметрового оборудования



Рис. 4. Схема подключения питающей линии "по кольцу"

система электроснабжения городов – по ЛЭП передается высокое напряжение, а возле потребителей устанавливаются понижающие трансформаторы.

3. Для того чтобы избежать скачков напряжения, вызванных изменяющимся падением напряжения в линии питания, рекомендуется устанавливать стабилизированные блоки питания в непосредственной близости от оборудования (рис. 3).

4. С целью снижения падения напряжения в линии питания ее рекомендуется закольцовывать. Это также повысит надежность питания – при обрыве линии питание оборудования не пропадет (рис. 4).

5. Необходимо защитить оборудование от высоковольтных наводок, вызванных грозовыми разрядами. Вообще говоря, это требование от-

помех. Например, для кабельных вибрационных систем – это ветер и птицы; для лучевых ИК-детекторов – плотный туман или густой снегопад; для однопозиционных радиолучевых детекторов – птицы, транспортные средства и т.д. Иногда можно самостоятельно сымитировать помехи, но бывает, что производители рекомендуют собственные методики для проверки устойчивости системы к помехам. Особенно такие имитации необходимы для современных интеллектуальных обучаемых систем, которые запоминают характер помех и в дальнейшем на них не реагируют.

● После настройки системы ей нужно дать "выстояться" в реальных условиях эксплуатации, по крайней мере, 2 недели. После

анализа записей в журнале срабатываний и записей службы охраны (или видеосистемы) о причинах срабатываний, нужно повторить наладку системы и только затем предъявлять ее заказчику для сдачи.

Хочу подчеркнуть, что внимательная работа службы охраны на этом этапе способна оказать неоценимую помощь, так как источник помех может, например, возникнуть только ночью, а значит и "выловить" его зачастую можно

только с помощью охранников.

Нужно также помнить, что смена сезона может потребовать внесения изменений в настройки оборудования (к примеру, летом сложно сымитировать снежный покров или лед на изоляторах и антенных проводах).

Обслуживание

Не менее важным этапом является обслуживание системы защиты периметра. Как показывает практика, большинство систем, где не организовано обслуживание, перестают работать вовсе.

Обслуживание систем защиты периметра необходимо для поддержания ее жизнедеятельности и должно осуществляться по следующим причинам:

- смена сезонов (которая может заставить выполнять дополнительные настройки оборудования);
- необходимость очистки периметра от растительности и мусора;
- необходимость ремонта ограждений и козырьков;
- изменение помеховой ситуации и внешней среды, которая является источником помех;
- необходимость выполнять регламент обслуживания оборудования, предусмотренный технической документацией;
- изменение режима охраны объекта;
- изменение режима работы объекта.

Выбор оборудования

В оборудование защиты периметра заложены чрезвычайно сложные алгоритмы обработки сигналов (базирующиеся на большом количестве статистических данных) для исключения ложных срабатываний от многочисленных источников помех, поэтому мы рекомендуем использовать только оборудование известных производителей, прошедшее массу полигонных испытаний и инсталляций, в результате которых производитель уже устранил все слабые места. Обратите внимание на техническую документацию. Если техническое описание на изделие уместилось на двух страницах и подробно не изложены варианты монтажа и настройки – лучше свой выбор на этом оборудовании не останавливать. Также обратите внимание на данные, которые серьезные производители обычно указывают в документации на оборудование:

- потенциальные источники помех для оборудования;
- время среднестатистической наработки на выдачу ложного срабатывания;
- срок службы изделия.

Следует помнить, что высокая чувствительность вовсе не является достоинством оборудования (оно также может быть высокочувствительным и к помехам).

Оборудование рекомендуется выбирать по следующим параметрам:

1. Вероятность обнаружения (обычно от 0,95 до 0,99).
2. Среднестатистическая наработка на ложное срабатывание (обычно от 700 до 2000 часов). Этот параметр принято указывать у отечественных производителей. Если он не указан, необходимо выяснить, как обеспечивается устойчивость оборудования к воздействию помех.
3. Срок гарантии.
4. Срок службы изделия.
5. Средняя стоимость эксплуатации изделия (за 5–8 лет). Этот параметр часто указывают иностранные производители.

В заключение хочу пожелать вам удачных проектов и инсталляций. ■

Ваше мнение и вопросы по статье направляйте на ss@groteck.ru



Фото 3. Нефтехранилища, защищенные системой охраны периметра

носится ко всем цепям системы, которые подключены к линиям, проходящим вне помещений (рис. 2).

Наладка

Процесс наладки системы защиты периметра также имеет свои особенности. Процедура настройки оборудования обычно довольно подробно описана в технической документации, но есть общие требования ко всем системам.

● Необходимо проверять работу оборудования не в идеальных условиях, а при воздействии