

ОХРАНА ПЕРИМЕТРОВ

СРЕДСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Среди огромного разнообразия задач по обеспечению безопасности любого объекта едва ли не самая сложная и важная – защита его периметра как первого и наиболее ответственного рубежа охраны. Российский рынок средств обеспечения безопасности содержит почти весь спектр существующих отечественных и зарубежных периметровых систем охраны, и выбор их типа зависит от объекта защиты и конкретных климатических и почвенно-геологических условий.

Создание эффективных систем охраны периметров отечественных объектов – проблема технически сложная и наукоемкая. Специфика применения периметровых систем в нашей стране связана с широким разнообразием условий окружающей среды: сезонными колебаниями температуры до 80–90°C, обильными снегопадами, метелями, гололедом, туманами, ветрами и т.д.

При выборе принципа действия и типа системы охраны периметров необходимы исследования физики процесса обнаружения нарушителя, сбор информации о сигналах и помехах, поиск наиболее эффективных алгоритмов обработки сигналов и схемотехнических решений. По принципу действия системы можно разделить на несколько типов: емкостные, вибрационные, вибрационно-сейсмические, радиолучевые, проводно-волновые, ИК, оптоволоконные, электрошоковые, комбинированные. И важнейший элемент для всех типов периметровых охранных систем – электронное оборудование.

Основные тактико-технические характеристики периметровых систем любого типа следующие.

- Вероятность обнаружения, т.е. выдачи сигнала тревоги при пересечении нарушителем зоны действия датчика. Она определяет надежность рубежа охраны и должна составлять не менее 0,9–0,95.
- Устойчивость к электромагнитным, промышленным помехам, шуму проходящего рядом транспорта, вторжению мелких животных и птиц.
- Частота ложных срабатываний, во многом определяющая эффективность всего комплекса безопасности. Приемлемое значение – не более одного раза за десять суток на участок длиной 250 м.
- Универсальность и гибкость средства обнаружения, т.е. возможность работы в широком диапазоне условий эксплуатации.

Э.Рувинова

- Маскируемость (визуальная и техническая) средств обнаружения. Повышает надежность охраны.
- Надежность, простота монтажа и эксплуатации системы.
- Интеграция с другими охранными системами, в частности с системой видеонаблюдения.
- Стоимость погонного метра рубежа охраны, т.е. суммарная стоимость аппаратуры, чувствительных датчиков, их монтажа и наладки на один метр периметра.

ЕМКОСТНЫЕ СИСТЕМЫ

Датчик емкостной системы представляет собой один или несколько металлических электродов, размещаемых на изоляторах вдоль ограды. По существу – это антенное устройство, подключенное к электронному блоку, генерирующему электрический сигнал. Касание или приближение нарушителя к антенному устройству изменяет его емкость относительно земли, что приводит к возникновению сигнала тревоги на выходе электронного блока. Применение алгоритма анализа длительности сигнала и его фронтов позволяет довести вероятность обнаружения до 0,95. Емкостные системы универсальны и нечувствительны к профилю почвы или линии ограды.

Среди емкостных средств обнаружения широкое применение нашли отечественные системы серии “Радан” (предприятие “Дедал”, г.Дубна). Последняя модификация средств этой серии – “Радан-14” (рис. 1) содержит электронный блок, использующий алгоритм двухканальной обработки сигналов с анализом реактивной

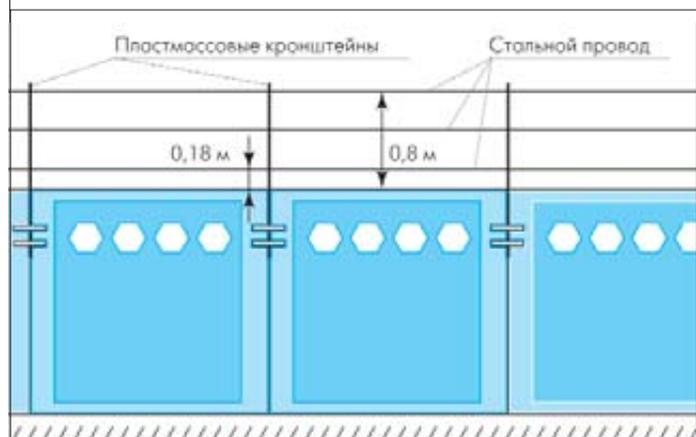


Рис. 1. Антенное устройство системы “Радан-14”

и активной составляющих импеданса антенны. Это позволяет отстроиться от атмосферных помех, а наличие режима "компенсации" значительно снижает вероятность ложных срабатываний от импульсных радиопомех. Краткие технические характеристики системы "Радиян-14":

Длина охраняемого рубежа	..... до 500 м
Напряжение электропитания	..... не более 20–30 В
Потребляемая мощность	..... не более 0,5 Вт
Габаритные размеры электронного блока	..... 320x223x95 мм
Диапазон рабочих температур	..... -50...+50°C
Гарантийный срок службы	..... три года

ВИБРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Системы данного типа обладают высокой вероятностью обнаружения при низкой частоте ложных срабатываний и устойчивостью к воздействиям окружающей среды. Они независимы от рельефа местности и конфигурации ограждения. Принцип действия этих средств обнаружения основан на регистрации механических колебаний периметрового ограждения, возникающих при попытках нарушителя разрушить или преодолеть его. Прикрепленный к ограде чувствительный элемент – сенсорный кабель – преобразует механические вибрации или деформацию в электрический сигнал.

В широко известных отечественных системах охраны периметров серии "Дельфин" и ее предшественниц "Арал" (обе предприятия "Дедал") чувствительным элементом служит многопроводный телефонный кабель. При его деформации в изолирующих оболочках возникают трибоэлектрические заряды. Одна из последних модификаций этой серии – прибор "Дельфин-МП" – выполнен на более современной элементной базе с использованием микропроцессорной техники. Прибор обнаруживает даже очень осторожные преодоления ограждения, имеет калибровку чувствительности под конкретную защищаемую конструкцию, автоматическую отстройку от промышленных помех, устойчив к воздействию осадков и низких температур. Его технические характеристики:

Протяженность прямого участка, блокируемого одним прибором	..... до 500 м
Напряжение питания	..... 13–30 В
Потребляемая мощность	..... не более 0,2 Вт
Диапазон рабочих температур	..... -50...+50°C
Габаритные размеры электронного блока	..... 200x80x200 мм
Гарантийный срок службы	..... два года

Другое вибрационное кабельное средство сигнализации – "Гавот-М" – предназначено для блокирования водопропусков и обладает высокой вероятностью обнаружения, устойчивостью к воздействию климатических, промышленных и транспортных помех, высокой эксплуатационной надежностью.

Среди зарубежных вибрационных средств обнаружения широкое применение находят системы Intelli-FLEX и E3i американской фирмы Senstar-Stellar, Flexiguard английской фирмы APS, GPS System итальянской фирмы GPS Standard, Barricade 500 израильской фирмы Magal Security Systems, FPS американской фирмы Perimeter Products и, наконец, Guardwire и Defensor английской фирмы Geoquip.

Система Intelli-FLEX в качестве датчика использует недорогой трибоэлектрический коаксиальный кабель, устойчивый к УФ-излучению. В модификации Intelli-FLEX II для анализа сигналов применен ЦОС-процессор модели IFL-04ENC. Процессор может контролировать две независимых зоны, в каждой из которых длина сенсорного кабеля не превышает 305 м. Диапазон рабочих температур

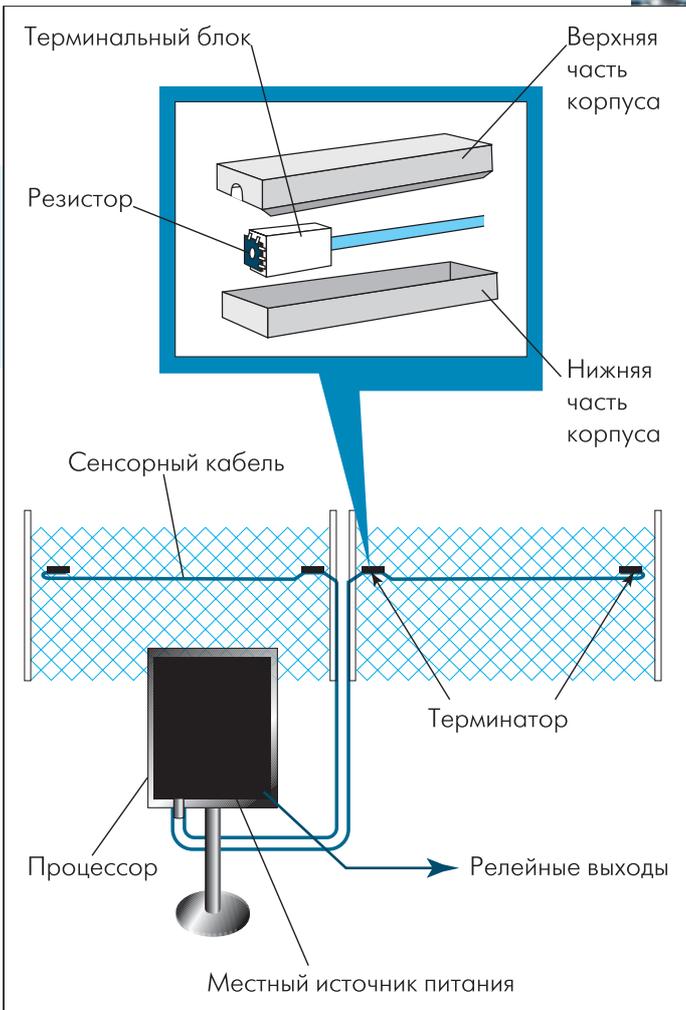


Рис.2. Конфигурация зоны периметровой охраны Intelli-FLEX II

– от -40 до +70°C. Используя карманного типа сменный модуль конфигурации 2495, пользователь устанавливает рабочие параметры для каждой зоны. Система устойчива к электромагнитным помехам и характеризуется высокой вероятностью обнаружения. На рис.2 показана конфигурация зоны охраны периметра Intelli-FLEX II.

Для охраны периметра здания любого назначения фирма Senstar-Stellar выпускает недорогую систему E3i с трибоэлектрическим низкопрофильным кабелем, который легко монтировать на крышах, стенах, потолках и фальшполах. В систему входит также специально разработанный компактный сигнальный процессор, обслуживающий кабель длиной до 600 м. Система E3i легко интегрируется в любую современную систему сигнализации.

Комплекс охраны периметров GPS System итальянской фирмы GPS Standard – универсальное средство защиты любого объекта с произвольной конфигурацией периметра. Из четырех его базовых компонентов – линейных извещателей, сервисного программного обеспечения, блока управления и главного программного обеспечения "Периметр" – микропроцессорные линейные извещатели определяют физический принцип обнаружения. Вибрационный извещатель использует микрофонный трибоэлектрический кабель, электрические сигналы которого обрабатывает микропроцессор. Последний контролирует одну или две зоны до 300 м каждая, выдавая сигнал тревоги. Извещатель новой модификации CPS Plus основан на ЦОС-микропроцессоре, который выполняет сравнительный анализ сигналов, полученных от двух зон, и отделяет действительные сигналы тревоги от возможных ложных. Рабочие параметры изве-

щателя записаны в энергозависимое ЗУ процессора и могут быть дистанционно изменены блоком управления. К этому блоку с помощью трехжильного кабеля длиной до 3,5 км параллельно подключаются до 16 линейных извещателей, от которых он производит сбор и обработку информации.

Сервисное программное обеспечение позволяет производить мониторинг в реальном времени аналоговых сигналов любого извещателя, запись сигналов на жесткий диск и сохранение или изменение параметров извещателя. Программное обеспечение "Периметр" позволяет осуществлять контроль, обработку и отображение информации о текущем состоянии периметра на мониторе компьютера в графическом или табличном виде.

В системе **FPS** американской фирмы Perimeter Products чувствительным элементом служит электретенный кабель, изготавливаемый с постоянным электрическим зарядом по всей длине. Этот сенсорный кабель преобразует механические вибрации, вызываемые нарушителем, в электрический сигнал. Полученные данные анализирует сигнальный процессор. Одна из новейших моделей системы FPS – EDAPT – получает информацию от всех зон одновременно, что позволяет отследить на панели управления ситуацию по всему периметру, прежде чем принять решение о тревоге.

Большой интерес представляет электронное оборудование охраны периметра одного из мировых лидеров на рынке периметровых систем – английской фирмы Geoquip, продукция которой представлена и на российском рынке средств обеспечения безопасности. Вибрационная система **Guardwire** с сенсорным кабелем GW400k и соответствующим электронным оборудованием – широко известна и является признанным лидером среди периметровых систем. Ей присвоен международный сертификат ISO 9001 за качество. Во всем мире она установлена более чем на 4 тыс. км. Однако сейчас эта система уступает место технике нового поколения – системе **Defensor**, использующей новый прецизионный сенсорный кабель GDALPHA. Назначение системы – обнаружение преодоления и разрушения тяжелых металлических решеток, каменных и бетонных оград, стен зданий и т.д.

Микрофонный сенсорный кабель GDALPHA системы Defensor. Усовершенствованный кабель, так же как и его предшественник GW400k, представляет собой протяженный линейный датчик, или распределенный микрофон, действующий по принципу электромагнитной индукции. В его функции входит обнаружение широкого спектра вибраций, вызываемых действиями нарушителя, и преобразование их в электрические сигналы. Кабель содержит два подвижных проводника, заключенных в специальные трубки из

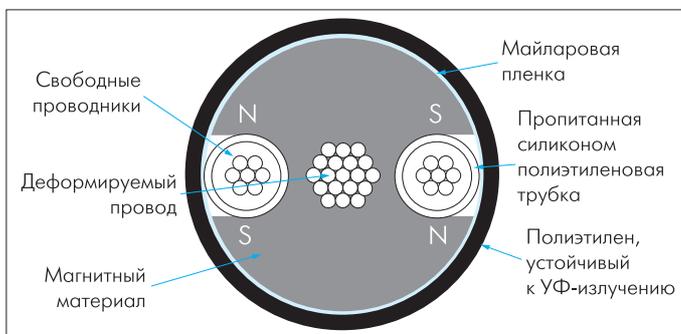


Рис.3. Сечение сенсорного кабеля GDALPHA

пропитанного силиконом полиэтилена, которые размещены в гибком магнитном материале (рис.3). Кабель подходит для присоединения к жестким и полужестким металлическим оградам. При

его вибрации, вызванной попыткой нарушителя проникнуть через ограду, свободные проводники перемещаются в магнитном поле, в результате чего в них наводится электрический ток, который регистрируется зонным анализатором. Характеристики кабеля GDALPHA:

Длина ограждаемой зоны	.....от 100 до 200 м
Размещение	.....внутри или снаружи ограждения
Размеры	
внешний диаметр	.....6,5 мм
длина на барабане, макс.....	.....500 м
Диапазон рабочих температур	.....от -40 до +70°C
Электромагнитная совместимость	.....в соответствии с BS EN50081-1 и EN50082-1
Время инсталляции	.....5 ч/100 м
Гарантия	.....12 месяцев со дня инсталляции

Внешний анализатор сигналов серии GD4500 системы Defensor. Объединенный с кабелем GDALPHA анализатор GD4500 (рис.4) со-



Рис.4. Внешний анализатор GD4500

ставляет автономное зонное устройство обнаружения нарушителя. Он обрабатывает генерируемые кабелем аналоговые сигналы, используя два отдельных канала, которые индивидуально настраиваются на локальные условия нарушения. Этим вносится наибольший вклад в повышение уровня обнаружения. Выходные сигналы вторжения и тревоги поступают на стандартную панель управления (рис.5). Специальные фильтры адаптируют анализатор к различным типам оград и снижают вероятность появления ложных сигналов из-за воздействия окружающей среды. Устройство имеет режим самопроверки с помощью звукового сигнала. Модификации

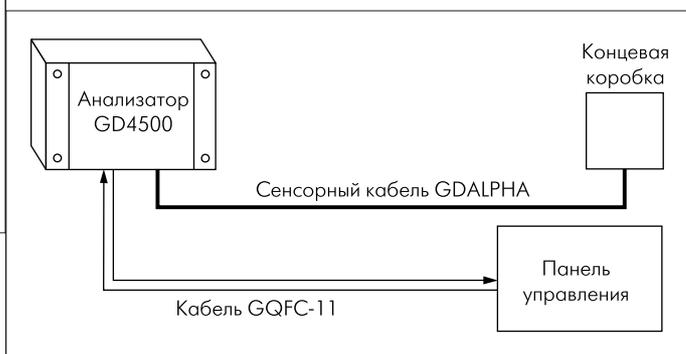


Рис.5. Схема включения анализатора GD4500 в систему Defensor

анализатора GD4500-1 (для одной зоны) и GD4500-2 (для двух зон) имеют следующие характеристики:

Выходной сигнал	
номинальное напряжение	110 В перемен. или 30 В пост. тока
номинальный ток	0,3 А перемен. или 1 А пост. тока
номинальная мощность	30 ВА или 20 Вт
Электропитание	
GD4500-1	10–24 В пост. тока; 60 мА при 12 В
GD4500-2	10–24 В пост. тока; 120 мА при 12 В
Диапазон рабочих температур	от -40 до +80°C
Электромагнитная совместимость	в соответствии с BS EN50081-1 и EN50082-1
Масса	
GD4500-1	1,2 кг
GD4500-2	2,4 кг
Время инсталляции	30 мин
Гарантия	12 месяцев со дня приобретения

Многозонный сигнализатор серии GQMZA. Модификации сигнализатора обслуживают различное число зон: GQ6ZA – шесть, GQ12ZA – двенадцать и GQ24ZA – 24. При тревожной ситуации в любой зоне обслуживания сигнализатор (рис.6) создает преду-

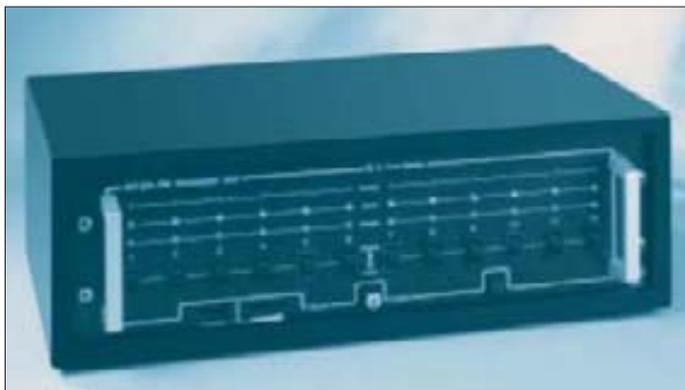


Рис.6. Многозонный сигнализатор GQMZA

ждающий световой или звуковой сигнал. К прибору могут быть подключены датчики тревоги другого типа, такие как ИК- и СВЧ-детекторы. Характеристики сигнализатора:

Выходной сигнал тревоги	0,3 А при 110 В перемен. или 1 А при 30 В пост. тока
Индикаторы	три СИД на зону: красный – тревога, зеленый/красный – охрана/тревога, желтый – блокировка
Масса	
GQ6ZA/ GQ12ZA	8 кг
GQ24ZA	16 кг
Электропитание	110/240 В перемен. тока при 1 А, батарея на 4 ч
Диапазон рабочих температур	от -10 до +40°C
Электромагнитная совместимость	в соответствии с BS EN50081-1 и EN50082-1
Время инсталляции	60 мин
Гарантия	12 месяцев со дня приобретения

Схема включения многозонного сигнализатора GQMZA в систему Defensor приведена на рис.7.

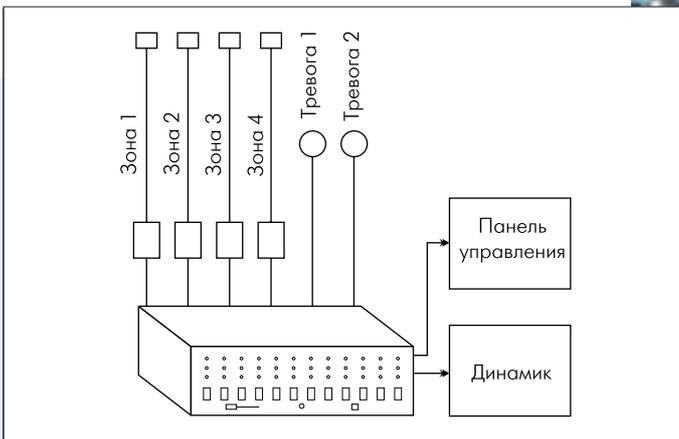


Рис.7. Включение многозонного сигнализатора GQMZA в систему Defensor

Графический дисплей GDS – эффективное средство управления при тревоге на базе ПК. Дисплей графически иллюстрирует весь охраняемый периметр и при тревоге мгновенно изменяет масштаб, чтобы визуальнo индицировать и идентифицировать место вторжения нарушителя. При этом служба охраны получает простую возможность на отклик и запись события. Компьютеризированный графический дисплей представляет собой систему, сдаваемую “под ключ”, которая создается с различными аппаратными и программными средствами, позволяющими управлять периметрами как малой, так и большой протяженности. Основные характеристики:

Аппаратная платформа	ПК с Pentium 150 МГц, ОЗУ 16 Мбайт, жестким дискон 850 Мбайт, ОС Windows 95, 15-дюймовым монитором
Электропитание	110/240 В перемен. тока, 50/60 Гц
Диапазон рабочих температур	5–30°C
Гарантия	12 месяцев со дня инсталляции

Схема включения графического дисплея в систему Defensor приведена на рис.8.

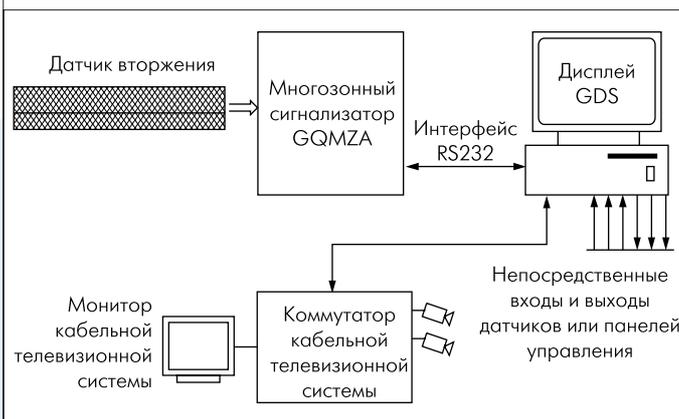


Рис.8. Схема включения графического дисплея GDS в систему Defensor

ВИБРАЦИОННО-СЕЙСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

В этих системах также используется сенсорный кабель, воспринимающий колебания или деформацию контактирующей с ним среды. Однако здесь датчики размещают непосредственно в грунт, и они регистрируют низкочастотные колебания почвы, возникающие при перемещении нарушителя.

Отечественное сейсмоманометрическое средство обнаружения **“Дуплет”** (предприятие “Дедал”) регистрирует как сейсмические колебания, так и изменения магнитного поля из-за перемещения ферромагнитных масс, например оружия. Сигналы с кабеля поступают на электронный блок, где после обработки вызывают срабатывание реле тревоги. При этом алгоритм обработки позволяет селективировать нарушителей: невооруженный или вооруженный нарушитель, группа нарушителей, транспортное средство.

“Дуплет” – полностью пассивное средство, радио- и визуально маскируемое. Место установки этой системы невозможно обнаружить без специальной аппаратуры. “Дуплет” характеризуется высокой вероятностью обнаружения и помехоустойчивостью. Основные технические характеристики:

Протяженность блокируемого участка периметра	до 500 м
Напряжение электропитания	20–30 В
Потребляемая мощность	1,4 Вт
Диапазон рабочих температур	от -50 до +50°С
Гарантийный срок службы	два года

Для обнаружения подкопов под оградками предназначены более простые вибрационно-сейсмические системы. В вибрационном противоподкопном средстве обнаружения **“Амулет”** (“Дедал”) сенсорный кабель заглублен в грунт вдоль всего ограждения на 5–20 см. При попытке подкопа деформация кабеля преобразуется в электрический сигнал, который поступает в электронный блок обработки сигналов, устанавливаемый под ограждением. При выполнении заданных критериев обнаружения срабатывает реле тревоги. Достоинства прибора – высокая помехоустойчивость, обеспечиваемая принципом действия и алгоритмами обработки сигнала (частотная фильтрация, счет числа импульсов, анализ формы сигналов), а также невозможность его идентификации благодаря пассивному принципу действия. Прибор не требует специального обслуживания, и возможен дистанционный контроль его работоспособности. Основные технические характеристики:

Протяженность участка, блокируемого одним прибором.	до 1000 м
Напряжение питания	20–30 В
Потребляемая мощность	не более 0,2 Вт
Диапазон рабочих температур	от -50 до +50°С
Габариты блока обработки	220х90х330 мм
Гарантийный срок службы	три года

Исключительно высокую способность обнаружения имеет система **PSICON** фирмы Geotrup, которая использует дискретные сейсмические датчики (геофоны), устанавливаемые под землей, на кирпичных и бетонных стенах, на металлических оградках. Система адаптируется к каждому объекту и эффективно распознает нарушителя на фоне сильных шумов. Кстати, технология создания системы PSICON явилась результатом преобразования секретной военной разработки.

Геофон (рис.9) состоит из магнитного сердечника, который может свободно колебаться внутри проводящей обмотки. При его колебании на выходных клеммах обмотки наводится электрическое напряжение, подаваемое на анализатор. Высокая чувствительность геофона обеспечивает регистрацию чрезвычайно малых колебаний почвы, вызванных, например, осторожно ползущим нарушителем. На заводе гео-



Рис.9. Геофон

фоны предварительно собирают в матрицу определенной конфигурации. Каждый датчик перекрывает около трех метров длины периметра.

В анализаторе PSICON использован метод обработки сигналов TESPAP, который изначально был разработан в королевском военном колледже. В соответствии с этим методом аналоговый сигнал, формируемый геофоном, преобразуется в последовательность простых числовых кодов, которые затем трансформируются в математическую модель в виде множества матриц. Матрица TESPAP представляет образ, удобный для последовательного сравнения событий на компьютере почти в реальном времени – свойство, идеально подходящее к охране периметра. В энергонезависимом ЗУ записывается модель, матрицы которой формируются эталонными сигналами. Эти матрицы сравниваются с матричным изображением реальных сигналов, обнаруженных датчиком, для дискриминации сигналов вторжения от ложных сигналов и помех.

ЛИТЕРАТУРА

- Специальная техника, 1999, №5, с.39–46
www.teza.ru/perimetr.htm
www.eleron.ru/st4.htm
 Рекламный проспект ГУП “Дедал”
www.dedal.ru/russian/
 Рекламный проспект фирмы GPS Standard
www.geoquip.com/systems/
www.senstarellar.com/products/

(Продолжение – в следующих номерах)

Новые средства обеспечения безопасности

Американский рынок средств обеспечения безопасности представил в 2000 году ряд новых изделий.

Автономный дверной контроллер фирмы Medeco. Контроллер Siteline Intelligent Lockset может управлять доступом до 1200 пользователей на дверь. Обеспечивает ревизорский учет по крайней мере 800 обращений. Программное обеспечение основано на Windows.

Кожух устройства сигнализации фирмы Safety Technology International. Модели кожуха STI Stopper Dome 1225 и 1215 предназначены для защиты пожарного извещателя. Изготовлены из толстого и чистого поликарбоната. Ослабление звука менее 2 дБ.

Клавишная панель контроля доступа фирмы Control Keypad. Модель AC-05T Self-Contained Access для одной двери имеет два кода, независимо задаваемых пользователем с помощью клавишной панели. Содержит функции звонка и сигнализации. Может работать с электронным замком любого типа.

Пластмассовый принтер карточек фирмы Eltron Card Printer Products. Принтер модели Eltron P420 Card Printer делает на одной стороне карточки цветной отпечаток и на другой – черно-белый. Скорость печати 102 карточки в час. Разрешение 300 dpi. Метод печати – сухая сублимация. Содержит окно для наблюдения печати при закрытом принтере.

Передачик аварийной сигнализации фирмы Transcience. Модель Man-Down Emergency Transmitter предназначена для персонального пользования. Можно носить на ремне. При активизации посылает сигнал приемнику, который оповещает систему аварийной сигнализации. Активизация может быть ручной или с помощью датчика наклона. В последнем случае передача идет каждые 20 с.

Считыватель proximity-карт фирмы Ademco Group. Модели OmniProx OP10 и OP20 используют HID-формат карт. При считывании звучит зуммер. Содержит Tamper- и Wiegand-выходы.

Электромагнитный замок фирмы Dynalock. Модель 2585 Bantam Lock предназначена для использования в дверях невысокого грифа секретности. Занимает очень небольшое пространство. Пригодна для источников питания 12 и 24 В постоянного тока.

www.securitysolutions.com/pubs/ac0006/24.html

Интеграция всех систем предприятия

Среди систем предприятия, работающих автономно, интеграция наиболее эффективна для систем безопасности/управления доступом, пожаротушения, управления энергетическими ресурсами, коммуникаций, технического обслуживания и управления производством/технологическими процессами. В этих независимых системах для коммуникаций часто используют отдельные волоконно-оптического кабеля. Даже при различных протоколах между системами может происходить обмен данными с помощью межсетевых интерфейсов. При использовании международного протокола это множество систем сможет взаимодействовать по обычной сети или кабелю.

В интегрированной системе все подсистемы здания совместно используют централизованную станцию управления и мониторинга, что существенно снижает расходы на мониторинг. Такой вариант особенно справедлив для схожих подсистем, например систем безопасности и защиты, управления электроэнергией и технического обслуживания. Интеграция позволяет улучшить координацию между всеми системами сигнализации, значительно сократить численность персонала, снизить расходы на кабель и резервирование блоков, а использование общих систем отображения информации – намного уменьшить число дисплейных пультов.

Очень эффективно совместное использование информации всеми подсистемами. Например, в рабочее время датчик движения при обнаружении персонала направляет сигнал подсистеме управления энергоресурсами на включение света, а в нерабочие часы тот же датчик позволит обнаружить злоумышленников. При правильном размещении такие датчики помогут аварийной подсистеме определить направление эвакуационного потока или местонахождение

жертв несчастного случая. Одно единственное сигнальное устройство способно оповещать о пожаре, изменениях погодных условий, предупреждать о сбоях в технологических процессах и т.д. Интеллектуальная интегрированная система может обработать аварийный сигнал и сообщить персоналу наилучший маршрут от опасного места. Благодаря взаимодействию подсистем оповещения о пожаре и управления энергоресурсами вентиляционная подсистема способна автоматически управлять потоком табачного дыма или ограничивать поступление воздуха к месту пожара. При совместном использовании устройств сигнализации кодирование должно предусматривать приоритет функций, связанных с безопасностью. Камеры системы кабельного телевидения могут быть использованы как для оценки условий безопасности, так и для определения сбоев технологических процессов или неисправностей оборудования.

Доступ лиц к любым местам здания будет осуществляться с помощью удостоверений личности в виде карточки с PIN-кодом или с биометрическими данными. Карточка позволит владельцу войти в здание, на определенный этаж, в конференц-зал, офисы и т.д. В цеху то же удостоверение можно использовать для идентификации работника, определения производительности и критической регулировки процесса. Сценарий работы интегрированной системы здания относительно работника может быть таким: после автоматического опознания работника и его автомобиля разрешается доступ к месту парковки. При входе работника в вестибюль с помощью камеры и базы изображений устанавливается его личность. По "электронным признакам" он пропускается в офис, где о его присутствии извещают другие системы.

www.securitysolutions.com/pubs/ac0010/14.html