	Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за разработчиком.
ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ	Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещено.
2015	
	A P P
Электронный учебник	Автор: Бирюкова Ольга Владимировна
Dans	
Рязань	
Рязанский колледж	
электроники	
2015	

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	. 3
Введение	. 4
Раздел 1. Общие сведения о датчиках	. 8
1.1. Классификация электронных устройств охраны и сигнализации	
1.2. Организационные мероприятия	
1.3. Технические мероприятия	
1.4. Выбор системы охранной сигнализации	
1.5. Установка системы охранной сигнализации	
1.6. Условия эксплуатации электронных устройств охраны и	
сигнализации	. 40
Вопросы для самопроверки	
Раздел 2. Электронные замки и системы ограничения доступа	
2.1. Электронные и электромеханические замки	
2.2. Электронные системы ограничения доступа	
2.3. Системы охраны и наблюдения	
2.4. Беспроводные системы безопасности и сигнализации	
Вопросы для самопроверки	
Раздел 3. Датчики и детекторы охранных систем	175
3.1. Магнито- и электроконтактные датчики	176
3.2. Детекторы движения	. 179
3.3. Детекторы битого стекла, ультразвуковые и вибродатчики	222
Вопросы для самопроверки	230
Раздел 4. Аудио- и видеодомофонные устройства и системы	231
4.1. Аудиодомофонные устройства и системы связи	231
4.2. Видеодомофонные устройства	245
Вопросы для самопроверки	.249
Раздел 5. Телевизионные системы наблюдения	250
5.1. Телевизионные дверные глазки	255
5.2. Скрытые и телевизионные видеокамеры наблюдения	
Вопросы для самопроверки	266
Раздел 6. Практические схемы устройств сигнализации и ограничения	
доступа	. 266
6.1. Простейшие замки и ключи	266
 6.2. Охранные системы и устройства 	.307
Вопросы для самопроверки	
Литература	342

Предисловие

Курс "Электронные системы сигнализации " - один из курсов в системе подготовки техников по специальности 210308. Цель его — изучение вопросов организации охраны, состав необходимого оборудования, правила его размещения и монтажа. Основные понятия и термины, используемые в области систем охраны. А также технические характеристики и системы ограничения доступа, от простых электромеханических замков до сложных компьютеризованных систем, как отечественного, так и зарубежного производства.

В работе над курсом студенты должны приобрести навыки принципов построения электронных датчиков, способы установки и настройки охранного оборудования. По завершении изучения курса студент должен быть подготовлен к самостоятельному использованию и установке электронных систем сигнализации.

Для успешного усвоения материала дисциплины необходимо знание основных вопросов, излагаемых в курсах: «Радиотехнические цепи и сигналы», «Импульсная техника», «Телевидение», «Радиоприемные устройства», «Радиопередающие устройства» и «Антенно-фидерные устройства».

Электронный учебник представляет собой интерактивное учебное пособие по курсу "Электронные системы сигнализации". Вопросы для самопроверки в конце каждого раздела предназначены для лучшего усвоения изученного материала.

Введение

Нынешняя ситуация в стране диктует свои условия, вынуждающие нас вносить коррективы в уже ставшую привычной статью расходов. Если ранее мы платили налоги и рассчитывали на оперативность и компетентность правоохранительных органов в случаях угрозы своей безопасности и безопасности своего имущества, то сейчас вынуждены заботиться о себе сами.

В этом случае на помощь Вам могут прийти мощные механические запоры — дешево, но ненадежно, охранники в камуфляжной форме — недешево и также ненадежно, либо электронные системы охраны, сигнализации и ограничения доступа, которым не

нужны деньги, не страшны жара, холод и работа по 24 часа в сутки, которые не имеют вредных привычек и не знают, что такое усталость. Системы охраны, сигнализации и ограничения доступа очень разнообразны и непохожи друг на друга. Не трудно догадаться, что таких электронных устройств существует превеликое множество, отобрать из которого то, что необходимо для решения конкретной задачи по охране вашей собственности очень и очень непросто.

После того как Вы приняли решение о необходимости оборудования своего жилища, офиса или помещений предприятия охранной системой, перед Вами неизбежно встанет вопрос: «Как это сделать? Кому можно довериться? На чем остановить свой выбор?». Естественно, самым очевидным и, в общем-то, правильным решением будет обратиться к профессионалам. Но помощь специалистов высокого уровня стоит недешево. Кроме того, можно нарваться на других «специалистов», помощь которых может еще более усугубить выше положение.

Если Вы считаете, что в состоянии самостоятельно решить эту проблему, этот курс для Вас. В нем Вы найдете информацию о существующих и представленных на российском рынке разнообразных системах охраны и ограничения доступа отечественного и зарубежного производства и принципах их работы, на основании которой сможете сравнить их технические характеристики и стоимостные показатели, получить представление о способах установки и выборе этих систем. Все это, несомненно, сэкономит ваше время и деньги, а также позволит более уверенно чувствовать себя даже при общении со специалистами-профессионалами охранного мира.

В учебнике приведена информация о различных устройствах ограничения доступа, системах видеонаблюдения, датчиках охранных сигнализаций, от простых устройств до сложных электронных систем.

Первый раздел учебника посвящен вопросам организации охраны, составу необходимого оборудования, правилах его размещения и монтажа. Даны определения основных понятий и терминов, используемых в области систем охраны, что, несомненно, поможет получить общее представление о возможностях современных электронных устройств охраны и выбрать желаемое.

Во втором разделе приводятся технические характеристики и краткое описание систем ограничения доступа, от простых электромеханических замков до сложных компьютеризованных систем, как отечественного, так и зарубежного производства.

Описание и технические характеристики различных типов датчиков и детекторов, применяемых в современных охранных устройствах, приведены в третьем разделе. Здесь же даны рекомендации по их выбору и использованию.

Четвертый и пятый разделы учебника посвящены аудио- и видеодомофонным системам, системам видеоконтроля и скрытого наблюдения. Рассмотрены принципы работы, способы и варианты установки этих систем.

Шестой раздел будет интересна радиолюбителям и всем тем, кто знаком с электроникой и любит мастерить. Здесь приведены описания принципов работы, электрические схемы, печатные платы и рекомендации по монтажу и настройке различных самодельных электронных охранных устройств для дома и офиса.

В данном учебнике применяются следующие условные и сокращенные обозначения:

АС — акустическая система

БИС — большая интегральная схема

БП — блок питания

БРЭА — бытовая радиоэлектронная аппаратура

БЭ — блок электроники

В — всеклиматическое исполнение

ДН — делитель напряжения

ЕСКД — единая система конструкторской документации

ИМ — исполнительный механизм

ИМС — интегральная микросхема

ИП — измерительный прибор

КД — конструкторская документация

КМОП — комплементарная металлоокисно-полупроводниковая схема кпд — коэффициент полезного действия

М — морской климат

НТД — нормативно-техническая документация

О — общеклиматическое исполнение

ОУ — операционный усилитель

ПП — полупроводник

ППП — полупроводниковый прибор

ПСН — параметрический стабилизатор напряжения

РЭ — регулирующий элемент

РЭА — радиоэлектронная аппаратура

РЭУ — радиоэлектронное устройство

СИП — стабилизированный источник питания

СНПТ — стабилизатор напряжения постоянного тока

СОС — система охранной сигнализации

Т — тропический климат

ТВ — тропический влажный климат

ТД — технологическая документация

ТЗ — техническое задание

ТМ — тропический морской климат

ТС — тропический сухой климат

ТУ — технические условия

У — умеренный климат

УОС — устройство охранной сигнализации

УПТ — усилитель постоянного тока

УС — устройство сигнализации

УХЛ — умеренно холодный климат

ХИТ — химический источник тока

ХЛ — холодный климат

ЦПУ — центральный пульт управления

ЭДС — электродвижущая сила

ЭКЗ — электронный кодовый замок

ЭМ — электромагнит

ЭМС — электромагнитная совместимость

ЭСОС — электронная система охранной сигнализации

ЭРИ — электрорадиоизделие

ЭРЭ — электрорадиоэлемент

ЭУОС — электронное устройство охранной сигнализации

1. Общие сведения о датчиках.

1.1. Классификация электронных устройств охраны и сигнализации.

В настоящее время все большее число людей приходит к выводу, что усилий только государственных правоохранительных органов для решения такой проблемы, как охрана и обеспечение безопасности собственного дома, квартиры, дачи и другой собственности, явно не достаточно.

Выбирая какую-либо систему сигнализации, прежде всего, необходимо иметь определенное представление о целях, задачах и принципах построения систем охраны. Поэтому, прежде чем начать рассмотрение конкретных устройств и систем безопасности, разберемся, что же такое безопасность вообще и из каких составных частей она складывается.

Характерной особенностью нашего времени стало ухудшение криминогенной обстановки. Посягательства против собственности составляют больше половины всех преступлений. Достаточно много случаев, когда надежные, но неправильно установленные технические средства не в состоянии защитить вашу собственность. Поэтому для обеспечения полной безопасности не достаточно просто нашпиговать свой дом или офис сложной и дорогостоящей электроникой. Необходимо еще соблюдать ряд мер и правил в повседневной жизни, выполнение которых совсем не обременительно, однако несоблюдение их может привести порой к тяжелым последствиям.



Рисунок 1. Организация безопасности

Обеспечение безопасности связано с проведением ряда организационных и технических мероприятий (рис. 1).

Все рассматриваемые в этом учебнике электронные устройства бытового и общепромышленного применения могут быть классифицированы по многочисленным признакам: функциональному назначению; конструктивному исполнению; технологии изготовления; условиям применения и эксплуатации, учитывающим устойчивую работу при воздействии внешних факторов; виду входной электроэнергии; конструктивнотехнологическим признакам; схемотехническим решениям; количеству охраняемых объектов; способам защиты; факторам электромагнитной защищенности; технико-экономическим признакам и другим. Рассмотрим некоторые из них.

Функциональное назначение. Классификация ЭУОС по данному признаку предусматривает достаточно жесткое распределение этих изделий по выполняемым ими функциям. Иногда в одном устройстве сочетаются различные функции, которые определяются при конструировании в ТЗ и зависят от назначения и области применения изделия. Согласно этому признаку ЭУОС подразделяются на сигнальные, оповещающие, охранные, отключающие, запирающие и др. Характеристика всех функциональных признаков рассматриваемых устройств подробно раскрывается при описании конкретных изделии этого типа.

Конструктивное исполнение. Этот классификационный признак является для многих ЭУОС наиболее существенным при определении технических возможностей начинающего радиолюбителя, оборудовании мастерских и лабораторий необходимой измерительной аппаратурой и средствами технологического оснащения. В основе классификации по этому признаку лежит конструкция изделия, его конфигурация, внешнее оформление, эргономические и эстетические показатели, которые определяются областью применения конкретного устройства и местом расположения на охраняемом

объекте. Очень часто при конструировании УОС приходится учитывать особенности охраняемых объектов, их геометрические размеры, объем и форму, и даже их статические и динамические характеристики, если речь идет о средствах передвижения или стационарных объектах.

Классифицируются УОС по конструктивному исполнению на встраиваемые, автономные в виде самостоятельных сборочных единиц и комбинированные. Электронная часть УОС, как правило, собирается в отдельных пластмассовых или металлических корпусах с электрическим монтажом комплектующих ЭРЭ на печатных платах. Печатные платы выполняются из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1, 5... 2 мм.

Тенденции электронной базе развития техники И электротехники микроминиатюризации требуют применения широкой номенклатуры маломощных и малогабаритных устройств и изделий (преобразователей, трансформаторов, усилителей, фильтров, стабилизаторов, выпрямителей и т. д.), выполненных на новой конструктивной основе ЭРЭ. Достижения науки и техники на современном этапе развития в области электронной позволяют значительно уменьшить массогабаритные техники характеристики рассматриваемых электронных устройств. В настоящее время конструирование РЭА, РЭУ и ЭРЭ характеризуется резким увеличением применения БИС, что также дает возможность уменьшить объемы устройств и одновременно улучшить их качественные характеристики, показатели надежности и долговечности.

Технология изготовления. Классификация ЭУОС по данному признаку определяет вес основные и заключительные операции изготовления изделий и является главной при оценке их трудоемкости и стоимости.

В условиях радиолюбительских лабораторий и домашних мастерских, которые оснащены, как правило, несложным технологическим оборудованием, наиболее простой операцией изготовления УОС является традиционное ручное производство деталей и сборочных единиц, из которых впоследствии выполняются узлы, блоки и самостоятельные сборки. Это позволяет условно классифицировать данные устройства по технологическим признакам на простые, средней сложности и сложные.

К простым технологическим изделиям относятся такие, в которых конструкция и схема ЭУОС содержат набор деталей и ЭРЭ из резисторов, конденсаторов, электромеханических реле и ППП малой мощности с общим количеством, не превышающим 10 единиц. При этом сборка и монтаж устройств осуществляются преимущественно с помощью объемного навесного монтажа и винтовых соединений.

Электронные УОС средней технологической сложности включают в свой состав кроме указанных комплектующих ЭРЭ транзисторы малой и средней мощности, тиристоры, герконы, индикаторы, ППП и другие, электрический монтаж которых осуществляется преимущественно с помощью печатного монтажа. Общее количество деталей и комплектующих ЭРЭ в устройствах средней технологической сложности может превысить 50 единиц. Если электропитание простых устройств осуществляется от встроенных ХИП, то изделия средней технологической сложности получают его от вторичных источников, имеющих в своем составе преобразователи энергии, выпрямительные устройства и стабилизаторы напряжения параметрического или компенсационного типов, работающие от сети переменного тока напряжением 220В, частотой 50 Гп.

Сложные изделия и устройства включают в свой состав десятки и сотни комплектующих ЭРЭ и механических деталей. Принципиальные электрические схемы этих устройств содержат многообразные ИМС и БИС. С точки зрения технологии изготовления, сложные изделия характеризуются повышенным уровнем трудоемкости и часто могут быть реализованы лишь в условиях хорошо оснащенных домашних мастерских. Следует заметить, что только для распайки выводов ИМС, собранных в стандартных корпусах с 14 или 16 выводами, потребуется изготовить сначала специальные приспособления, а сама пайка выполняется при строго определенных режимах нагрева во времени.

Сложные технологические изделия имеют, как правило, комбинированное электропитание: от сети переменного тока и от автономного источника. В качестве автономных источников электропитания могут выступать различные XИТ: гальванические элементы и батареи, аккумуляторы разных систем.

Структурная схема условного деления электронных систем защиты и сигнализации на функциональные узлы и самостоятельные сборочные единицы приведена на рис. 2.

Условия применения и эксплуатации. Классификация электронных устройств данного класса по этому признаку, основные нормы и требования для каждой классификационной группы но климатическим (температуре, повышенной влажности и атмосферному давлению) и механическим (синусоидальной вибрации и механическому удару) воздействиям приведены в табл. 1. Значения повышенной и пониженной рабочих температур даются при рассмотрении конкретных изделий и, как правило, указываются в ТУ на данное устройство. Рабочую температуру выбирают из следующего параметрического ряда: —40, —35, —30, —25, —22, —20, —18, -15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 18, 20, 22, 25, 27, 30, 40, 45, 50, 55, 70, 85, 100, 125 °C.



Рисунок 2. Структурная схема условного деления электронных систем защиты и сигнализации

Таблица 1. Классификация УОС по климатическим воздействиям

Груп-	Климатическое исполнение и	Температура окружающей	Относительная	Атмосферное		
	категория РЭУ	среды, °С	среднее значение	время действия, мес	давление, кПа (мм рт. ст.)	
1	Для эксплуатации в УХЛ 4; 4.2	-40+45	65% при 20 °C	12	52 (390)106,7 (800)	
2	Для эксплуатации в УХЛ 1.1	-45+50	80% при 20°C	2	53,3 (400)120 (900)	
3	Для эксплуатации в УХЛ 2.1; 3; 3.1	-35+40	80% при 20°C	6	52 (390)106,7 (800)	
4	Для эксплуатации в УХЛ 1; 2	-45+45	80% при 20°C	6	70 (525)106,7 (800)	
5	Для эксплуатации в УХЛ 5.1	-60+55	90% при 20 °C	12	19,4 (145)120 (900)	
6	Для эксплуатации в В 4.2	-60+55	80% при 27°С	3	19,4 (145)120 (900)	
7	Для эксплуатации в В и Т 4; 3.1; 3	-60+60	80% при 27 °С	12	48 (360)120 (900)	
8	Для эксплуатации в В и Т 1.1	-60+55	90% при 27 °C	4	19,4 (145)106,7 (800)	
9	Для эксплуатации в В и Т 2.1 и 5.1	-50+45	90% при 22 °C	12	53,3 (400)106,7 (800)	
10	Для эксплуатации в В и Т 1; 2; 5	-50+45	90% при 27 °C	12	19,4 (145)120 (900)	

Группы исполнения ЭУОС выбирается исходя из условий применения, норм и требований, их конструктивных исполнений, а также достигнутого уровня стойкости в частности механических и климатических воздействий.

1.2. Организационные мероприятия

Многие предпочитают не думать о возможных криминальных ситуациях, так как жить в постоянной тревоге просто не возможно. Однако беспечность порой может привести к тяжелым и чаще всего невосполнимыми потерям. Организационные мероприятия связывают в единое целое все составляющие безопасности. Правильность выбора и проведения организационных мероприятий определяет степень вашей безопасности.

Обычно граждане недооценивают важность организационных мероприятий. Это происходит, с одной стороны, потому, что реализовать их нельзя техническими средствами, а с другой — из-за слабой информированности населения по данному вопросу. Многие даже не догадываются, что соблюдение элементарных правил в значительной степени позволит предотвратить возможный материальный или моральный ущерб, финансовые потери дома или на работе.

Организационные меры не требуют больших материальных затрат, и их эффективность подтверждена жизнью. Одной из первых организационных мер, которую осуществляет каждый из нас, хотя и в разной степени, — оценка возможной угрозы и необходимой степени безопасности. С этим сталкивается каждый человек при получении квартиры, выборе помещения под офис, склад и т. д.

В первую очередь, вы должны представлять, каким образом похитители могут проникнуть в ваше жилище или офис, и определить наиболее слабые и уязвимые участки с точки зрения охраны и безопасности. Особое внимание следует обратить на защищенность входных дверей, окон, балконов, подходов к дому и освещение. Незакрытые двери и окна всегда привлекают внимание злоумышленников. Особенно внимательными следует быть жильцам первых и последних этажей многоэтажных зданий. Для проникновения в квартиру часто используются подростки, которым не составляет большого труда проникнуть внутрь помещения через открытую форточку. Следующий момент, — что может заинтересовать преступника, если он все же проник внутрь помещения. Это, как правило, деньги, драгоценности, аудио-, видео-, оргтехника и т. д.

Исходя из этого, вы должны сделать вывод о целесообразности установки охранной сигнализации. Оценив возможную угрозу и установив электронную систему охраны, не следует успокаиваться. Невыполнение простейших правил может свести на нет все ваши усилия и затраты. Вот некоторые из этих правил:

- > не оставляйте ключи от дома или квартиры в замочной скважине, и уж тем более, не стоит прятать их под коврик или в другое укромное местечко. Этим вы облегчаете непрошеному гостю проникновение в квартиру;
- > объясняйте детям правила поведения с незнакомыми людьми, постоянно предупреждайте их не давать никому ключи и не открывать дверь незнакомым людям ни под каким предлогом;
- > при утере ключа следует заменить цилиндровый механизм замка или установить новый замок;
- > двери должны постоянно находиться в запертом состоянии, даже если вы вышли покурить или зашли к соседу;
 - > не открывайте дверь, не осмотрев околодверное пространство в дверной глазок;
- > следите за исправностью освещения возле вашего дома или на лестничной площадке;
- > следует договориться с соседями о поочередном присмотре за жильем, такая предосторожность не будет лишней;
- > оставляйте дома в ваше отсутствие только тех людей, которых вы и члены вашей семьи хорошо знаете.

Продумать безопасность помещения, способы хранения ценностей, организацию работ с конфиденциальной информацией можете только вы сами, т. к. система организационных мер является ключом к замку, защищающему вашу собственность.

1. 3. Технические мероприятия

Помимо организационных мероприятий, для обеспечения охраны и безопасности необходимо решить комплексную задачу по выбору, установке и эксплуатации технических средств охраны. Системы сигнализации, приобретенные вами, должны надежно срабатывать как при появлении признаков пожара, так и при попытке

проникновения в помещение нежелательных личностей. Уже самые простые средства — изгородь или ограждение, через которые трудно перелезть, замки на дверях, которые открываются ключом, а не ногтем, запоры на окнах, несколько удачно расположенных светильников для освещения прилегающей территории, — заставят потенциального преступника сильно призадуматься, прежде чем совершить попытку проникновения. Осуществление технических мер безопасности требует определенных компромиссных решений. Например, правоохранительные органы рекомендуют ставить на окна решетки и устанавливать двойные двери. В то же время пожарные настаивают на том, чтобы в случае необходимости можно было беспрепятственно покинуть помещение. В любом случае всегда нужно следовать здравому смыслу и из всего арсенала методов и технических средств охраны выбирать самый подходящий и сравнительно недорогой.

1. 3. 1. Механические средства охраны

К простым техническим средствам защиты и охраны помещений относятся ограждения, решетки, двери, замки, дверные глазки, переговорные устройства. Рассмотрим особенности эксплуатации и установки этих технических средств.

Решетки

Не многим известно, что двойными рычажными ножницами можно без особых усилий перекусить стальной прут диаметром 10мм. Поэтому при выборе решетки следует отдать предпочтение бескаркасной, прутья которой замуровываются непосредственно в стену, с расстоянием между прутьями не более 120мм и толщиной прута не менее 20мм. Рисунок решетки может быть любым, но наибольшей защищенностью обладают решетки, прутья которых расположены ромбом или крестом.

Ограждения

Для охраны периметров наиболее распространенным средством является ограждение. Оно может выполнять как охранные, так и декоративные функции. Стационарные ограждения требуют больших материальных затрат и длительного времени на их установку, выполняются они, в основном, из бетонных плит.

В настоящее время все чаще используются быстро монтируемые ограждения, состоящие из металлических сеток или секций различного типа. Высота таких ограждений может достигать 2м. Кроме того, для ограждений может использоваться колючая проволока отечественного или зарубежного производства.

Двери

Металлическая дверь при ее правильном изготовлении и установке обеспечивает высокую степень защиты помещения. При выборе двери необходимо обратить внимание на качество ее изготовления: полотно двери должно плотно прилегать к дверной коробке и не содержать наружных сварных швов, дверные петли должны иметь противосъемное устройство. При установке двери, особенно в зданиях старой постройки, необходимо проверить наличие пустот в стенах и оценить толщину стен. Подозрительные участки стены должны армироваться стальной полосой.

При установке дополнительной двери с замком, отделяющей несколько квартир от лестничной площадки, рекомендуется установить на ней дверной глазок. Такая дверь является средством коллективной защиты, соблюдение правил пользования, которым определяет его эффективность.

Механические замки

Определяющим фактором при выборе замка должна быть не цена, а степень защищенности замка. По способу установки замки подразделяются на врезные и накладные. Врезные замки устанавливаются (врезаются) в тело полотна двери. Накладные замки устанавливаются на поверхности двери, они меньше ослабляющие и требуют меньше времени на установку. По принципу действия современные замки можно разделить на следующие типы: рычажные, цилиндрические, ригельные, замки с цилиндровыми механизмами повышенной секретности.

Принцип работы дверных механических замков практически не изменился с момента их изобретения. В рычажном замке затвор (жесткий запирающий засов) имеет прорезь, разделенную двумя выступами, и прижимную пружину. Поворот ключа с плоской бородкой приводит к подъему рычагов, обеспечивая тем самым движение затвора для закрывания (открывания) замка.

Цилиндрический замок содержит комбинацию штифтов и пружин в двух цилиндрах: большом и маленьком. Большой цилиндр называется корпусом. В него вставляется маленький цилиндр, именуемый сердечником или захватывающим цилиндром. Оба цилиндра имеют два ряда отверстий, как правило, не менее пяти в каждом, которые выстраиваются в одну линию, когда засов закрыт. В каждом отверстии прижимная пружина воздействует на штифты так, что верхний штифт заходит в соответствующее отверстие в сердечнике и не дает ему поворачиваться. Ключ, вставленный в сердечник, поднимает соответствующие штифты и совмещает штифт корпуса и штифт сердечника с узким пространством, называемым линией сдвига. После этого ключ может привести в движение шток захватывающего цилиндра, связанный с засовом механически, и закрыть или открыть замок.

Хороший замок должен иметь, по крайней мере, несколько тысяч возможных кодовых комбинаций ключей и сердечников для обеспечения необходимой защиты.

Для увеличения степени защиты механические замки объединяются с электронными устройствами набора кода, считывателями магнитных или электронных карточек. Для открывания двери с таким замком уже не достаточно наличия только ключа.

1. 3. 2. Электронные средства охраны

Для повышения уровня охраны и безопасности используются технические средства более высокого уровня. К ним относятся системы охранной и пожарной сигнализации, системы ограничения доступа, системы телевизионного наблюдения. Отдельно можно выделить автомобильные охранные системы и комплексы на базе ЭВМ, включающие вышеперечисленные системы. Автомобильные охранные устройства подробно описаны в одной из книг данной серии. Поэтому в настоящей книге рассматриваются сигнализационные и охранные системы квартир, офисов, учреждений, складов и т. д.

Перечисленные выше системы могут работать как отдельно, так и в комплексе. Например, телевизионное наблюдение и охрана могут осуществляться либо на большом числе объектов, либо на одном отдельно взятом — квартире или офисе. Системы любой сложности строятся на базе одних и тех же технических устройств (рис. 3). Для обеспечения охраны и безопасности помещений необходимо выбрать соответствующие технические средства, которые в состоянии обеспечить высокую надежность выполнения возложенных на них задач.



Рисунок 3. Состав технических средств охраны и безопасности

Системы охранно-пожарной сигнализации

Системы охранно-пожарной сигнализации предназначены для определения факта несанкционированного проникновения на охраняемую территорию или появления на ней признаков пожара, выдачи сигнала тревоги на пульт охраны и включения исполнительных устройств (сирены, освещения и т. д.). Системы охранно-пожарной сигнализации включают в себя контрольные панели, извещатели (датчики и детекторы), исполнительные устройства, устройства оповещения (сирены, звонки и т. п.) и источники питания.

Контрольная панель

Контрольная панель (приемно-контрольный прибор) — это центральное устройство системы охранной сигнализации, выполненное на базе микроконтроллера, программа которого определяет все функции системы. Контрольная панель может подключаться к компьютеру для обработки и регистрации сигналов тревоги, автоматического анализа состояния датчиков и функционирования всей системы. Контрольные панели управляют исполнительными устройствами: включают сирену, прожектор, дозваниваются по телефонной линии по заданному номеру.

Извещатели

Для регистрации изменений контролируемого параметра в системах охранной сигнализации используются различные извещатели. Извещатель — это устройство, формирующее определенный сигнал об изменении того или иного контролируемого параметра окружающей среды. Извещатели можно условно разделить на датчики и детекторы. Здесь под датчиками будем понимать извещатели, преобразующие физические величины и характеристики (например, тепло, свет, звук и т. п.) в электрический сигнал. Детекторами же будем называть извещатели, включающие в свой состав датчики, схему обработки сигналов и схему принятия решения.

Простые извещатели (датчики) производят аналоговую обработку сигналов, что не всегда обеспечивает необходимую надежность их работы. Повышение надежности работы датчиков обеспечивается применением цифровых методов обработки сигналов. По принципу действия извещатели можно разделить на следующие типы:

- > электроконтактные (фольга, провод);> магнитоконтактные;> вибродатчики;> ультразвуковые;
- > фотоэлектрические;

> радиоволновые;

- > детекторы битого стекла;
- > пассивные и активные инфракрасные (ИК) детекторы движения;
- > комбинированные.

Датчики и детекторы позволяют контролировать часть охраняемого объекта (объем, плоскость и т. п.), именуемую зоной.

Электроконтактные датчики

Электроконтактные датчики предназначены для регистрации повреждений и разрушения конструкций, на которых они закреплены: стеклянного полотна окон, дверей, стеклоблоков и т. д. в отапливаемых и не отапливаемых помещениях. Они изготавливаются из тонкой алюминиевой фольги толщиной от 0, 008 до 0, 04 мм и шириной не более 12, 5мм. Фольга имеет клеевой слой. Иногда для тех же целей вместо фольги используют тонкий провод.

Магнитоконтактные датчики

Магнитоконтактные датчики предназначены для регистрации открывания дверей и окон, на которых они установлены. Датчики бывают двух видов: для наружной и скрытной установки. Они выполнены на основе герконов, контакты которых замыкаются или размыкаются при приближении (удалении) постоянного магнита. Подключаются такие датчики к охранным сигнализациям посредством проводного шлейфа.

Вибродатчики

Вибродатчики предназначены для обнаружения преднамеренного повреждения различных строительных конструкций: бетонных стен и перекрытий, кирпичных стен, деревянных (рамы и двери) и потолочных покрытий, а также сейфов и металлических шкафов. Принцип действия вибродатчиков основан на пьезоэффекте или эффекте электромагнитной индукции, когда постоянный магнит перемещается вдоль обмотки катушки и тем самым наводит в ней переменный ток. В отечественной и зарубежной

литературе в зависимости от технической реализации такие датчики называют электромагнитными, магниторезонансными или пьезодатчиками.

Ультразвуковые детекторы

Ультразвуковые детекторы предназначены для охраны закрытых помещений и характеризуются высокой чувствительностью и низкой помехоустойчивостью.

Действие их основано на интерференции ультразвуковых колебаний. В состав ультразвукового детектора входят излучатель и приемник. При закрытых окнах и дверях пространство, контролируемое детектором, ограничено, и в точке расположения приемника формируется устойчивая интерференционная картина. При проникновении какого-либо объекта в помещение устойчивость интерференционной картины нарушается и формируется сигнал тревоги.

Радиоволновые детекторы

Радиоволновые детекторы предназначены для регистрации движения в контролируемой зоне. Принцип действия основан на излучении сигнала сверхвысокой частоты и приеме отраженного сигнала, частота которого изменяется при движении нарушителя (эффект Доплера). Эти приборы используются для охраны закрытых помещений и периметров.

Фотоэлектрические датчики

Фотоэлектрические датчики предназначены для охраны внутреннего и внешнего периметров, бесконтактного блокирования пролетов, дверей, коридоров и т. п. Они состоят из передатчика и приемника, разнесенных вдоль линии охраны, и используют сигнал инфракрасного диапазона с длиной волны порядка 1 мкм.

Детекторы битого стекла

Детекторы битого стекла (ДБС) предназначены для регистрации преднамеренного разрушения стеклянных конструкций: окон, витрин и др. Они реагируют на звук быющегося стекла и удара о стекло, а также анализируют спектр звуковых шумов в помещении, позволяют бесконтактно контролировать целостность стекла размером более 20x20 см.

Пассивные и активные ИК детекторы движения

Детекторы движения предназначены для обнаружения движения теплового объекта в охраняемой зоне. По принципу действия они подразделяются на пассивные и активные. В настоящее время первые находят более широкое применение. Они имеют регулируемые зоны обнаружения, защиту от ложных срабатываний, вызываемых домашними животными и насекомыми. Различаются пассивные детекторы размером зоны обнаружения (20—360°), методами обработки сигнала, конструкцией и т. п. Активные детекторы используются, как правило, для охраны периметров объектов.

Недостатком самых простых и дешевых ИК детекторов движения является низкая помехоустойчивость — они срабатывают даже при возникновении теплового потока, например, из-за прогрева солнцем помещения.

Более совершенные детекторы лишены этого недостатка. Их надежность и стойкость к тепловым помехам обеспечивается многоканальными пироэлементами и сложной электронной обработкой сигнала в самом детекторе. В простых моделях обработка сигналов осуществляется аналоговыми методами, а в более сложных — цифровыми, например, с помощью встроенного процессора.

Комбинированные детекторы

Комбинированные детекторы - это устройства, использующие два разных физических принципа обнаружения движения. В подавляющем большинстве подобных устройств реализованы пассивный ИК и радиоволновый принципы обнаружения движения. Такие приборы, прежде всего, отличает значительно более высокие характеристики обнаружения при крайне низкой вероятности ложных тревог, по сравнению с приборами, использующими только один из принципов обнаружения движения.

Способы подключения извещателей

Системы охранно-пожарной сигнализации по способу подключения извещателей подразделяются на проводные и беспроводные. В первых связь между всеми устройствами системы осуществляется по проводам. Совокупность соединительных проводов, датчиков, детекторов, соединительных коробок, разъемов и т. п. называется илейфом. С помощью шлейфов формируются зоны охраны. При своей надежности проводные системы менее гибкие, чем беспроводные. В беспроводных системах каждый извещатель оснащается собственным передатчиком, а контрольная панель — многоканальным приемником. Надежность связи определяется характеристиками приемника и передатчиков, архитектурой здания и уровнем промышленных радиопомех. Дальность связи обычно составляет от 30 до 1000м. Беспроводные системы сигнализации более удобны при монтаже и использовании, они могут дополняться устройствами дистанционного управления. На отечественном рынке появились беспроводные системы, использующие для связи и питания промышленную сеть переменного тока напряжением 220 В.

Исполнительные устройства

Исполнительные устройства предназначены для передачи информации пользователю или компетентным органам о срабатывании системы охраны путем подачи звукового и (или) светового сигналов или путем автоматического дозвона по телефонной линии связи до заранее определенных абонентов, а также для управления различными механизмами, обеспечивающими усиление безопасности.

К исполнительным устройствам относятся лампы наружного освещения, прожекторы, стробоскопы, сирены, автодозвонщики, блоки электромагнитных реле, электрозамки и т. п.

Прожекторы, лампы наружного освещения и стробоскопы освещают охраняемую территорию и включаются в случае срабатывания сигнализации, привлекая внимание окружающих. Яркая вспышка стробоскопа в темное время суток или в плохо освещенном помещении может ошеломить преступника и на некоторое время вывести его из строя.

Сирены или ревуны издают громкий звуковой сигнал мощностью до 130 дБ, который может быть услышан на расстоянии нескольких сотен метров. Сирены имеют

различное оформление и размеры, некоторые из них оборудованы автономным источником питания. Длительность звучания сирены может быть различной и устанавливается по желанию пользователя.

Устройства автоматического дозвона (автодозвонщики, или коммуникаторы) подключаются к телефонной линии и могут дозваниваться в автоматическом режиме до одного или нескольких абонентов в зависимости от логики работы системы охраны. Блоки электромагнитных реле обеспечивают включение мощных исполнительных механизмов и приборов.

Системы ограничения доступа

Системы ограничения доступа предназначены для автоматизированного допуска в помещения только тех пользователей, которым разрешено посещение данного помещения. Они основаны на использовании аппаратно-программных средств, управляющих передвижением людей и транспорта через контролируемые точки прохода. Это могут быть небольшие системы, на 1—3 двери, или системы, контролирующие перемещение нескольких тысяч человек. Идентификация пользователя происходит посредством предъявления электронной или магнитной карточки либо путем ввода определенного цифрового кода. Система ограничения доступа включает в себя считыватели и контроллеры. Кроме того, к системам ограничения доступа можно отнести и аудиодомофонные системы с дистанционным открыванием двери.

Считыватели

Считыватели необходимы для считывания идентификационного кода и передачи его в контроллер. Эти устройства предназначены для преобразования уникального кода кодового ключа в код стандартного формата, передаваемый для анализа и принятия решения в дверной контроллер. Считыватели различаются физическими принципами реализации (пластиковые карточки с магнитной полосой, штриховым кодом, бесконтактные карточки *Proximity*, ключи и карточки со встроенными интегральными микросхемами и т. п.). Эти устройства располагаются непосредственно возле дверей и других точек прохода, ограничивающих перемещение пользователей (турникет, шлюз и т. п.). Кроме того, они могут выполнять еще ряд таких функций, как управление открыванием дверей, контроль времени открытия двери, контроль одной зоны охраны.

Контроллеры

Контроллер необходим для управления считывателями и исполнительными устройствами. Он принимает решение о доступе конкретного пользователя, предъявившего устройство идентификации, через конкретную точку прохода в конкретное время на основании хранящейся в нем информации о конфигурации системы и правах пользователей системы ограничения доступа. Устройством идентификации является аналог ключа, подтверждающий полномочность прав его владельца и служащий для управления точкой прохода. Контроллер может обслуживать один или несколько считывателей и располагаться на удалении от них. Несколько контроллеров могут образовывать группу, обслуживающую территориально и логически выделяемую часть системы ограничения доступа (этаж, здание, организацию), и именоваться объектом.

Аудиодомофонная система

Аудиодомофонная система предназначена для ограничения доступа посторонних лиц в частные квартиры, дачи, подъезды многоэтажных домов, офисов, банков, медицинских учреждений и др. Она позволяет вести переговоры с посетителями и дистанционно открывать входную дверь в случае необходимости. Кроме того, современные аудиодомофонные устройства позволяют выполнять функции охранной системы.

Системы видеонаблюдения

Системы видеонаблюдения предназначены для визуального наблюдения за охраняемым объектом с помощью телекамер. Они позволяют следить одновременно за одним или несколькими объектами. Камеры наблюдения могут располагаться как внутри помещения, так и снаружи. Задача системы видеонаблюдения состоит в наглядном представлении видеоинформации об оперативной обстановке на контролируемом объекте. Одной из разновидностей таких систем являются видеодомофоны, выполняющие функции дверного глазка и переговорного устройства одновременно. Системы скрытого наблюдения используют миниатюрные видеокамеры с инфракрасной подсветкой для работы в условиях плохого освещения.

Телевизионные системы наблюдения

Самая простейшая система телевизионного (ТВ) наблюдения включает в себя одну или несколько телевизионных камер и монитор или телевизор. Камеры могут устанавливаться на поворотных устройствах снаружи или внутри помещения и позволяют осуществлять круглосуточное наблюдение за охраняемой территорией. Управление системами телевизионного наблюдения в зависимости от их сложности и обстановки на объекте может быть автоматическим или ручным. Совместно с этими системами можно использовать детекторы движения, системы освещения и другие дополнительные устройства.

В системах видеонаблюдения, рассчитанных на использование нескольких камер, на экране одного монитора можно одновременно отображать изображения от всех камер. Для этих целей используются устройства, именуемые квадраторами (делителями экрана). При необходимости изображение от любой камеры можно оперативно развернуть на весь экран. Для последовательного вывода изображений используются мультиплексоры (коммутаторы), которые последовательно подключают видеокамеры к монитору или телевизору.

Системы ТВ наблюдения позволяют создать гибкую и наращиваемую систему безопасности, в которую могут входить не только компоненты телевизионных систем, но и системы сигнализации и ограничения доступа.

Системы скрытого наблюдения

Системы скрытого наблюдения используются для повышения эффективности охраны и устанавливаются там, где необходимо скрыть факт наблюдения. Задача систем скрытого наблюдения — не изучать посетителей, а контролировать ситуацию на охраняемой территории.

С помощью плоской, размером со спичечный коробок, камеры со специальным объективом типа *Pin-Hole* (камера с вынесенным входным зрачком) и диаметром входного

зрачка 0,8—2,0мм можно вести скрытое наблюдение за любой частью помещения. Такие камеры могут устанавливаться в корпусе часов, на дверном косяке, под обоями и т. п.

Другим, более простым, способом такого наблюдения является использование так называемых видеоглазков со сверхширокоугольной оптикой, предназначенных для монтажа в двери. Внешне они ничем не отличаются от обычных дверных глазков. Питание и передача видеосигнала от этих устройств осуществляется по кабелю или радиоканалу.

Видеодомофоны

Видеодомофон — это устройство, которое выполняет функции дверного глазка и переговорного устройства. Видеодомофон позволяет наблюдать пространство перед входной дверью и беседовать с посетителем, находящимся за дверью. Видеокамеру обычно располагают так, чтобы в ее поле зрения попадал максимум околодверного пространства. Многие видеокамеры оснащены инфракрасной подсветкой для работы в условиях плохой освещенности. При оборудовании видеодомофонами жилых домов полезно создавать два уровня охраны: входной двери подъезда (этажа) и входной двери каждой квартиры.

1. 4. Выбор системы охранной сигнализации

Выбирая какую-либо систему сигнализации, прежде всего, необходимо подумать о том, как соотносятся затраты на ее покупку, сборку и установку с ее надежностью и ценностью того, что она будет охранять. Для большинства из нас наиболее ценными являются собственный дом, квартира, автомобиль и (или) дача. Сохранить их от огня и уберечь от кражи можно многими способами, но если злоумышленник — профессионал в своем деле, то никто не сможет полностью гарантировать надежность охраны. Необходимо помнить, что условия его (злоумышленника) деятельности, как нигде,

приучают его к осторожности и оттачивают мастерство. Ошибка для него означает быть пойманным, с поличным или позже, по оставленным уликам.

Единственным способом перехитрить опытного преступника остается установка такой охранной системы, которую бы он никогда до сих пор не встречал. Поэтому к организации защиты своей собственности необходимо подходить творчески. Не пожалейте времени на обдумывание своей идеи перед тем, как потратить хотя бы рубль на приобретение каких-либо компонентов. В зависимости от того, какие функции будут возложены на систему охраны, вы можете выбрать и скомпоновать различные виды устройств и датчиков в единое целое. Ваша система может использовать контактные и датчики движения битого магнитные датчики, И стекла, видеоглазки видеомагнитофонами, тревожные кнопки, электронные и кодовые замки.

Задачу защиты помещений нужно решать комплексно, чтобы по нескольку раз не переделывать дизайн помещения и коммуникации. Все системы охраны и сигнализации должны устанавливаться с учетом следующих факторов:

- > обеспечения высокой надежности;
- > обеспечения минимальной стоимости;

Таблица 2. Пример построения охранных систем

The state of the s		- 10	Cocra	в обору	довани	RH		11.2	e altri
Пример реализации	П, Л, Акк, Тр.	пи	М	ДБС	ДУВ	Сире- на	Тлф.	F	Пример- ная цена системы
	I	Примерн	ая стон	мость об	борудо	вания,	USD	-116	USD
	161-190	25-39	3-3,5	29-32	39	12-29	71	31 - 60	3.0
БАЛКОН	1 зона		+				-	1 1	170
DIRECT DI									
клавиатура	1 зона	+	+	-	-	Ł	-	-	280
THE THE SE									
В Клавиатура [2 зоны	+	+	1	_	-	-	-	220

Условные обозначения

ДБС — детектор битого стекла, КЛ — клавиатура;

Акк — аккумулятор; ДУВ — вибродатчик,

КП — контрольная панель; Тр. — трансформатор;

ПИК — пассивный ИК детектор, ТК — тревожная кнопка;

Тлф. — телефон с автодозвоном; МК — магнитный контакт;

F — пожарный датчик,

+ — наличие устройства в системе охраны,

+* — извещатель может быть отключен в режиме присутствия

Продолжение таблицы 2.

	ithrepa	Joyo th	Соста	в обору	довані	я			
Пример реализации	П, Л, Акк, Тр.	пи	М	ДБС	ДУВ	Сире- на	Тлф.	F	Пример ная цена системы
day Sky =	Примерная стоимость оборудования, USD							USD	
	161 - 190	25-39	3-3,5	29-32	39	12 - 29	71	31-60	
EATKOH BATKOH BA	Ззоны	+	+	+	-	-	-		280
MINING BATIKOH KITASHATIYPA WES MINING KITASHATIYPA WES	4 зоны	+	+		-	+	=	1	385
TEATHORITY AND	6 зон	+	+	+	- /	+	_		475

> удобства использования;

Окончание таблицы 2.

> исключения возможного влияния их друг на друга;

> возможности модернизации.

	REPORT OF	18	Соста	в обору	довані	я			
Пример реализации	П, Л, Акк, Тр.	пи	М	ДБС	ДУВ	Сире-	Тлф.	F	Пример- ная цена системы,
	Примерная стоимость оборудования, USD							USD	
	161-190	25-39	3-3,5	29-32	39	12-29	71	31-60	
MIN DEC WK DEC KIABUATYPA DEC KIABUATYPA DEC KIABUATYPA	6 зон	+*	+	+		*	3		475
THE DATE OF THE DA	² 7 зон	+*	+	+	क् री	4	+	-	590
THE ALONG WERE	7 эон	*	× 3 +	+	+	+	+	± €	860

В табл. 2 представлены примерные варианты комплектования систем охраны жилых помещений, приведены ориентировочные стоимости ее составных элементов. Кроме того, показано наиболее логичное, с точки зрения охраны, расположение всех составных частей системы: датчиков, контрольных панелей и устройств набора кода. Помните, что от правильности выбора и использования защитных устройств во многом зависит безопасность лично ваша и вашего имущества. Поэтому при оборудовании помещений охранными системами лучше обратиться к специалистам.

Основные методы «работы» квартирных воров заключены в подборе ключей или взломе двери или окна. Особенно внимательным следует быть жителям первого и последнего этажей многоэтажных домов. В настоящее время участились кражей с балконов, а также кражи с использованием альпинистского снаряжения. Однако

большинство преступников проникают в квартиры через дверь. Типовую дверь в наших квартирах взрослый мужчина может выбить плечом, если она недостаточно укреплена. Поэтому защиту своей собственности следует начинать с дверных запоров и укрепления входной двери. Дверь необходимо запирать на два замка разных систем. Замки должны располагаться на расстоянии не менее 50см друг от друга. При этом лучше использовать накладные замки, т. к. они не ослабляют полотно двери при установке.

В последнее время граждане все большее предпочтение отдают металлическим дверям, которые при правильной установке обеспечивают высокую степень защиты помещения. Стальные двери выпускаются как отечественными, так и зарубежными производителями. На эти двери устанавливаются, как правило, по два замка: ригельный и «цербер».

При использовании электромеханических замков появляется возможность дистанционного управления входной дверью. Это можно сделать, используя домофонную систему. Сочетание электромеханического замка и такой системы позволит вам, не отрываясь от домашних дел или не покидая рабочего места, выяснить личность, намерение посетителя и впустить его, нажав кнопку открывания двери, если вы этого пожелаете.

В табл. 3 приведены примеры систем дистанционного управления замком входной двери с использованием аудио-, видеодомофонов, специальных карточек-жетонов и устройств набора кодов.

Дистанционное управление замком может осуществляться и при помощи устройств ограничения доступа. При этом двери оснащаются устройствами набора кода (клавиатурами) или считывателями. В первом случае пользователь набирает свой личный код и при наличии права доступа открывает двери. Кодовая клавиатура также позволяет вводить код тревоги в случае угрозы пользователю от постороннего лица. Во втором случае используются специальные кодовые бесконтактные или контактные ключи или карточки.

Отдельно можно выделить системы видеонаблюдения и охраны, примеры построения которых и состав оборудования приведены в табл. 4.

В настоящее время системы телевизионного наблюдения не являются экзотикой. Стоимость наиболее простых систем позволяет использовать их в качестве, например, дверного глазка. Наиболее простая система телевизионного наблюдения включает телекамеру и монитор. Вместо монитора можно использовать обычный телевизор, что еще больше уменьшает стоимость системы. Такая система позволяет наблюдать пространство перед входной дверью или на лестничной площадке. Многие телевизионные камеры оснащены инфракрасной подсветкой, что дает возможность получить качественное изображение даже при отсутствии освещения.

Для того чтобы быть компетентным в вопросах выбора и применения какой-либо охранной системы, необходимо знать разновидности выпускаемых промышленностью систем, их технические характеристики и область применения.

Таблица 3. Дистанционное управление замком входной двери

		Состав обор	удования			Пример-
Пример реализации	Переговорное устройство (50—250 USD)	Видеопереговор- ное устройство (385—415 USD)	Контроллер с клавнатурой (195 USD)	Бесконтаткный считыватель (570—815 USD)	Возможности системы	ная цена, USD
	+	_	· —		Ведение переговоров с посетителями	115-510
	·	+	-		Наблюдение посетителей и возможность переговоров с ним	450-675
1 2 3 4 5 6 7 8 9 + 0	=	-	+	_	Управление замком набором кода	260-455
		-	=	+	Управление замком путем приближения к считывателю специального жетона	635 — 1075

Таблица 4. Системы видеонаблюдения и охраны

		Состав о	борудован	кия			
Пример реализации	Видео- глазок	Микро- видео- камера	Видео- монитор 12-31 см	Охранный видео- магнитофон	Возможности системы	Примерная цена, USD	
in the state of th	Примері	ная стоимо	сть обрудо	вания, USD			
V. V.	185	175-240	155-280	1200 - 1990			
	+			<u> </u>	Наблюдение обстановки перед дверью. Микровидеокамера с объективом в виде дверного глазка, не привлекающего вни- мание, подключается к видеовходу теле- визора	195 – 240	
	-	+	_	-	Наблюдение обстановки на лестнице. Микровидеокамера, скрытно устанав- ливаемая в стене или в различных пред- метах (отверстие для объектива 1 — 3 мм), подключается к видеовходу телевизора	210 – 295	
	+	-	+	-	Наблюдение обстановки перед дверью на экране видеомонитора; возможна кру- глосуточная работа системы	380 – 480	
	_	+	+	_	Наблюдение обстановки на лестнице на экране видеомонитора; возможна кругло- суточная работа системы	400 – 545	
	+	+	-	=	Поочередное наблюдение обстановки на лестнице и перед дверью на экране теле- визора	620 – 680	
	+	+	+	-	Поочередное наблюдение обстановки на лестнице и перед дверью на экране ви- деомонитора	683-828	
	+	+	+	+	Запись всех посетителей на стандартную трехчасовую видеокассету в течение 24—960 часов	1883—2818	

1. 5. Установка систем охранной сигнализации

Установка сигнализации является не таким простым делом, как это может показаться с первого взгляда. Ведь для этого необходимо знать, как и где установить тот или иной датчик, каким проводом сделать соединения и как его проложить по помещению, как проверить работоспособность датчиков и всей системы в целом. Неправильно установленная система охранно-пожарной сигнализации, какой бы совершенной она ни была, — это своеобразный «кусок железа», не способный решить в полном объеме все поставленные задачи по охране помещения, и впустую потраченные деньги. Лучше всего, если такие системы будут устанавливать специалисты-профессионалы вневедомственной охраны или других охранных структур, дающих гарантию на свою работу.

Если все-таки вы считаете, что в состоянии самостоятельно установить охранную систему, потратьте еще несколько минут и ознакомьтесь с приводимыми ниже рекомендациями по данному вопросу.

Предположим, что система охранно-пожарной сигнализации вами уже выбрана и приобретена в какой-либо торговой организации или фирме. В вашем распоряжении имеется контрольная панель, набор датчиков и исполнительных устройств. Количество необходимого соединительного провода вы должны определить самостоятельно. Для этого нужно определить места установки всех компонентов системы и с помощью рулетки замерить расстояние от контрольной панели до каждого элемента с учетом всех изгибов при прокладке кабеля. Сложив полученные значения, вы определите общую длину соединительных проводов. Увеличив эту длину примерно на 10% (для учета непредвиденных затрат кабеля), вы определите то количество провода, которое необходимо приобрести. Наиболее часто при монтаже таких систем используют двухжильный телефонный провод типа ТРП. При его отсутствии можно использовать любой другой низковольтный провод.

Перед установкой сигнализации желательно провести проверку ее работоспособности. Магнитные датчики можно проверить любым тестером, датчики движения имеют встроенную систему контроля.

Монтаж системы следует начать с установки ее «мозга» — контрольной панели. Как правило, системы сигнализации включаются и выключаются поворотом специального ключа или путем набора определенного цифрового кода на контрольной панели (пульте управления). Поэтому контрольная панель должна устанавливаться в легко доступном, но незаметном месте, например под лестницей. Для ее питания и подзарядки аккумуляторов в месте установки контрольной панели необходимо предусмотреть наличие напряжения промышленной сети. Пример размещения контрольной панели (пульта), датчиков, исполнительных устройств и разводки соединительных проводов показан на рис. 4.

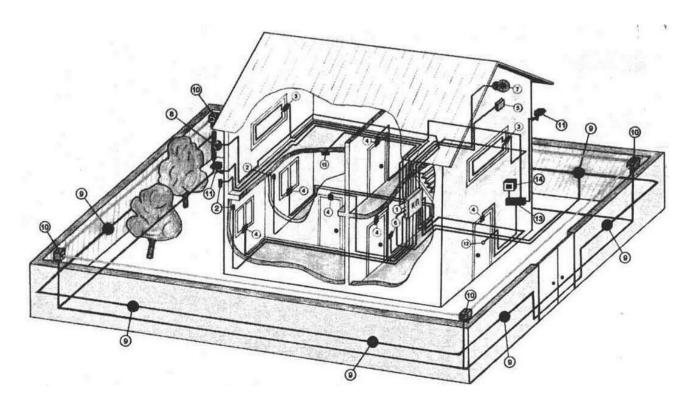


Рисунок 4. Возможный вариант установки системы охранно-пожарной сигнализации:

1 — контрольная панель; 2 — пассивный ИК детектор; 3 — шлейф (фольга); 4 — магнитный датчик; 5 — стробоскоп; 6 — кнопка тревоги; 7 — сирена; 8 — прожектор; 9 — вибродатчик; 10 — фотоэлектрический датчик; 11 — видеокамера; 12 — видеоглазок; 13 — мультиплексор, или квадратор; 14 — монитор; 15 — пожарный извещатель

Магнитные датчики 4 на окна и двери устанавливаются следующим образом. Контакты датчика подключаются к проводу, а сам датчик устанавливается на коробке окна или косяке двери с помощью шурупов. Магнит закрепляется на оконной раме или полотне двери.

Шлейфы из фольги 3 устанавливаются на стеклах неоткрывающихся окон. Нанесение на стекло фольги на клейкой основе требует осторожности и некоторых навыков, т. к. малейшее изменение натяжения фольги толщиной 0, 0,08—0,04мм может привести к ее обрыву и операцию придется повторять заново. Для наклейки фольги нужно на несколько сантиметров снять защитную бумагу, немного натянуть фольгу и плотно прижать к стеклу. Фольгу нужно разгладить кусочком картона. Для изменения направления шлейфа в углах стекла нужно сначала отогнуть фольгу в обратную сторону (клейкой стороной наружу), а затем сделать загиб под углом 45° по отношению к первому.

Для установки клемм, необходимых для подключения фольги к проводному контуру сигнализации, нужно оставить свободные концы фольги длиной около 50мм. Клеммы приклеиваются на границе стекла и рамы. Концы фольги складываются пополам и накладываются на клеммы, где и закрепляются пластиной и винтом. Для придания фольге особой хрупкости она покрывается специальным лаком. После установки клемм тестером нужно проверить целостность электрической цепи. Пассивный ИК детектор движения 2 устанавливается в углу помещения на высоте около 2 м. Детектор нельзя направлять на батареи отопления, окна и другие участки помещения, где возможен резкий перепад температур. Прибор крепится к стене с помощью специального кронштейна, входящего в комплект поставки или приобретаемого отдельно. Провода подключаются

согласно прилагаемой схеме на прибор или систему. Такой детектор требует настройки для установки необходимой зоны охраны.

Кнопка тревоги 6 может быть врезной или накладной и обычно устанавливается в спальне или у входа в помещение в удобном для пользователя месте. Она нужна для того, чтобы вручную включить сирену, если система охраны не сработала по каким-либо причинам.

Сирену 7 можно установить как внутри, так и снаружи помещения. В первом случае она размещается в таком месте, где ее услышит любой, находящийся в доме. Во втором случае сирену нужно закрепить в труднодоступном для правонарушителей месте, например под крышей или на большой высоте. Там же может быть закреплен стробоскоп 5 или прожектор 8. При подключении этих исполнительных устройств нужно обязательно соблюдать полярность.

Скрытая телевизионная камера (видеоглазок) 12 монтируется на полотне входной двери так, чтобы обеспечить максимальный угол обзора околодверного пространства. Выходной зрачок камеры необходимо защитить, например, стеклом толщиной не менее 5мм.

Телевизионные камеры наблюдения 11 устанавливаются на кронштейнах на высоте, затрудняющей доступ к ним, и в местах, обеспечивающих наилучший обзор охраняемой территории, например на углу здания. Так, при высоте установки ТВ камеры 2, 8 м, она может обеспечить обзор с углами по вертикали до 100° и по горизонтали до 80° на расстоянии до 20 м от камеры. Если необходимо обеспечить больший угол обзора, рекомендуется использовать поворотные устройства, скорость перемещения которых находится в переделах 0—12° в секунду. В этом случае при выбранном среднем расстоянии до объекта, например, 10м можно отслеживать перемещение предметов, движущихся со скоростью не более 2 м/с Мультиплексор (квадратор) 13 устанавливается в помещении рядом с монитором 14.

Охрана периметра, кроме телевизионной системы наблюдения, осуществляется с помощью фотоэлектрических датчиков 10. Эти датчики размещают вдоль ограждения (обычно по углам периметра) с таким расчетом, чтобы нельзя было перелезть или перепрыгнуть через ограждение и не пересечь при этом ИК луч. Защита ограждения от разрушения с целью проникновения на охраняемую территорию осуществляется с помощью вибродатчиков 9. Устанавливаются они согласно инструкции по монтажу.

Извещатели пожарной сигнализации 15, если они необходимы, лучше располагать между спальней и очагами возможного возгорания: гостиной, кухней, столовой. Для дополнительной защиты помещения эти приборы можно разместить и в других помещениях. Пожарные извещатели крепятся вдали от нагревательных приборов, вентиляционных отверстий и флуоресцентных ламп. В большинстве помещений они устанавливаются на потолке на расстоянии не менее 300мм от стен и осветительных приборов. Настенные извещатели крепятся на расстоянии не менее 150—300мм от потолка. На потолках с поперечными балками толщиной менее 100мм они крепятся к основанию одной из них, а не между ними. Пожарные извещатели следует проверять не реже одного раза в месяц.

Прокладка соединительных проводов — это одна из наиболее трудоемких операций. Провода можно прокладывать везде, где это удобно, но не ближе 225мм от силовых кабелей. Обычно провода прокладываются под плинтусом (или по нему), под

ковровым покрытием, под полом и т. д. Двухжильный провод закрепляется специальными скобами или прибивается небольшими гвоздями с интервалом не более 300мм.

Подключение контрольной панели требует скорее терпения и выдержки, чем специальных навыков. Большое количество проводов может вызвать некоторую растерянность и неуверенность в своих силах, что и приводит, как правило, к ошибкам в подключении. Выполняйте монтаж строго в соответствии с прилагаемой инструкцией и монтажной схемой, а в случае необходимости без стеснения обращайтесь к специалистам.

В следующих главах мы рассмотрим устройства и системы охраны отечественного и зарубежного производства, представленные на российском рынке. Вы познакомитесь с описанием и характеристиками электромеханических и-электронных замков, электронных устройств и систем контроля и ограничения доступа, различных систем охраны и наблюдения, а также извещателей, использующихся в них, систем видеонаблюдения, аудио- и видеодомофонов.

1. 6. Условия эксплуатации электронных устройств охраны и сигнализации

Надежная, безотказная и долговечная эксплуатация ЭУОС обеспечивается многочисленными техническими требованиями, нормированными электрическими параметрами, нормами эксплуатации и их обязательным соблюдением как в ходе изготовления, так и в процессе работы. При создании УОС необходимо учитывать, что они работают, как правило, в жестких условиях температурных нагрузок и большого числа внешних воздействующих факторов. Неправильная оценка или незнание этих факторов, а также использование УОС с отступлением от номинальных режимов эксплуатации являются почти всегда основной причиной многих отказов и повреждении.

Все изделия электронной техники и электротехники, к которым прямо относятся УОС, классифицируются по условиям применения, для них установлены нормы и требования по стойкости к внешним воздействующим факторам: механическим, климатическим, биологическим и электромагнитным.

Конструктивно-технологические исполнения УОС для различных климатических районов страны, категории исполнения, условия эксплуатации, хранения и транспортирования для всех видов приборов и других изделий народнохозяйственного, культурно-бытового назначения, хозяйственного обихода и общего назначения установлены государственными, межотраслевыми и отраслевыми стандартами. Категории размещения сторожевых и сигнальных устройств, их обозначения, принятые в НТД, приводятся в табл. 5.

При конструировании и эксплуатации УОС, являющихся совокупностью функциональных узлов, блоков и сложных комплектующих изделий и представляющих единую конструкцию, необходимо учитывать требования к устойчивости этих устройств при механических, биологических, климатических и электромагнитных воздействиях, а также требования к конструкции и электрическим параметрам. Производственнотехнологические процессы создания новых устройств охраны по заданным или расчетным значениям электрических и конструктивных характеристик, механических и климатических воздействий всегда носят комплексный характер. Только такой подход к созданию и проектированию изделий позволяет принимать правильное решение, обеспечивающее получение желательного результата и оптимального съемнотехнического решения. УОС, изготавливаемые как самостоятельные сборочные единицы,

создаются для эксплуатации в нескольких макроклиматических районах и всевозможных местах размещения. Это диктуется в основном экономической и технической целесообразностью.

Таблица 5. Категории размещения сторожевых и сигнальных

устройств

Укру	пненные основные категория	Доп	олиительные категории
Обо- зна- чение	Область применения	Обо- зна- чение	Область применения
2	Для работы на открытом воздухе при воздействии совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района	1.1	Для работы в поме щениях категории 4, а также кратковременно в других условиях, в том числе на открытом воз- духе
2	Для работы в помещениях, в замкнутых объемах, под на- весом, где колебания темпе- ратуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воз- духе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха (например, в сараях, кузовах, прицепах, металли- ческих гаражах без теплоизо- ляции, а также в помещениях	2.1	Для работы в поме- щениях (объемах) кате- горий 1; 1.1; 2, в которых исключается возмож- ность конденсации вла- ги на встроенных эле- ментах (например, внут- ри сейфов)
3	категории I) Для эксплуатации в за- крытых помещениях (объе- мах) с естественной вентиля- цней, без искусственно регу- лируемых климатических условий, где колебания тем-	3.1	Для работы в нерегу- лярно отапливаемых по- мещениях и объемах
All of the second secon	пературы и влажности воз- духа, воздействие песка и пы- ли существенно меньше, чем на открытом воздухе (напри- мер, в металлических с теп- лоизоляцией, каменных, бе- тонных, деревянных помеще- ниях)		
Jelle Jeffer Service	Для работы в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями (например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных, жилых, хозяйственных, в том числе хорошо вентилируемых, подземных помещениях)	4.1.	Для работы в поме- щениях с кондициониро- ванным или частично кондиционированным воздухом Для эксплуатации в лабораториях, мастер- ских, жилых квартирах капитальных домов
5	Для эксплуатации в поме- щениях (объемах) с повышен- ной влажностью. Для охраны	5.1	Для работы в качест- ве встроенных ЭКЗ и УОС. В помещениях ка-

Окончание таблицы 5.

Укрупненные основные категории		Дополнительные категории		
Обозначение	Область применения	Обозначение	Область применения	
	Помещения овощехранилищ, подземных гаражей, подвалов, при отсутствии прямого воздействия атмосферных осадков. Для работы ЭКЗ и УОС в неотапливаемых и невентилируемых помещениях, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке, в частности в помещениях гидрометаллургических производств		Категории 5, где исключается возможность конденсации влаги на комплектующих элементах	

УОС бытового и общепромышленного назначения, проектируемые и выпускаемые промышленностью по категориям размещения (табл. 6), классифицируют по группам эксплуатации. Некоторые виды этих устройств бытового назначения, изготавливаемые в исполнении УХЛ по категориям размещения и группам эксплуатации, даны в табл. 6.

Если изделия и устройства изготавливаются промышленным способом, то обозначения видов климатического исполнения указывают в КД и ТД, а также на этикетке, на которой приводится марка изделия. В последнее время появилось много самодельных УОС, изготавливаемых, как правило, по эскизной документации в неприспособленных мастерских различных малых предприятий, кооперативов и акционерных обществ, которые не учитывают требования внешних воздействующих факторов, и в КД на эти изделия не даются сведения о климатическом исполнении. В общем виде обозначение видов климатического исполнения охранных устройств должно включать либо сочетание исполнения и категории, отражающее наиболее жесткие условия эксплуатации, либо несколько исполнений и категорий, для которых предназначены эти изделия.

Важную роль при эксплуатации УОС и их функциональных узлов играют температура окружающей среды и значение относительной влажности воздуха при этой температуре. Нормальные и предельные рабочие температуры окружающей среды при эксплуатации изделий электронной техники и значения относительной влажности приведены в табл. 7 и 8.

Таблица 6. Группы сторожевых и сигнальных устройств

Груп- пы ЭКЗ	Места размещения	Усло- вие эксплу- ата- ции (кли- мат)	Кате- гория разме- щения
1	На входных дверях, окнах и форточках жилых помещений	У	4.2
11	На дверях, крышках багажинков, капотах и других местах легковых и грузовых ав- томобилей	УХЛ	2
111	На входных дверях домов и квартир жилых помещений, дверях производственных и хозяйственных построек, расположенных на садово-огородных участках	ХЛ	1.1
IV	На объектах, расположенных на открытом воздухе. На стационарных объектах и на средствах передвижения различного вида (автомобилях, катерах, яхтах, мотоциклах, прицепах)	УХЛ	1

Таблица 7. Температура воздуха при эксплуатации сторожевых и сигнальных устройств

Климатиче- ское испол-	Категория изделия	Значения температуры, °С					
вение РЭУ		ı	эабочн	преде	предельные		
		верх-	ниж-	сред- нее	верх-	ниж-	
У	1; 1.1; 2; 2.1; 3 3.1	40 40	-45 -10	10 10	45 45	-50 -10	
	5; 5.1	35	-5	10	35	-5	
ХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	40	-60	10	45	-60	
	3.1	40	-10	10	45	-10	
	5; 5.1	35	-10	10	35	-10	
УХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	40	-60	10	45	-60	
	3.1	40	-10	10	45	-10	
	4	35	1	20	40	1	
	4.1	25	10	20	40	1	

Окончание таблицы 7.

Климатиче-	Категория изделия	Зна	чения	темпе	ратуры	, °C
нение РЭУ		ı	абочн	e	преде	льные
		верх-	нее	сред- нее	верх-	ниж-
	4.2 5; 5.1	35 35	10 -10	20 10	40 35	1 —10
ТВ	1; 1.1; 2; 2.1; 3; 3.1 4 4.1 4.2 5; 5.1	45 45 25 45 35	1 1 10 10 1	27 27 20 27 10	50 50 40 45 35	1 1 1 10 1
T, TC	1; 2; 2.1; 3; 3.1 4 4.1 4.2 5; 5.1	45 45 25 45 35	-10 1 10 10 1	27 27 20 27 10	55 55 40 45 35	-10 1 1 10 1
О, кроме макрокли- матическо- го района с очень хо- лодным климатом	1; 1.1; 2; 2.1 4 4.1 4.2 5; 5.1	45 45 25 45 35	-60 1 10 10 -10	27 27 20 27 10	55 55 40 45 35	-60 1 1 1 -10
М, умеренно холодный	1; 1.1; 2; 2.1; 3; 5; 5.1 3.1; 4 4.1 4.2	40 40 35 40	-40 -10 15	10 20 20 20	45 40 40 40	-40 -10 1
TM	1; 1.1; 2; 2.1; 3; 5; 5.1 4 4.1 4.2	45 45 25 45	1 1 10 1	27 27 20 27	45 45 40 45	1 1 1
УХЛ, ТМ	1; 1.1; 2; 2.1; 3; 5; 5.1 4; 3.1 4.1 4.2	45 45 35 40	-40 -10 15 1	27 27 20 27	45 45 40 40	-40 -10 1
В, на су- ше и на море	1; 1.1; 2; 2.1; 3 3.1 4 4.1 4.2 5; 5.1	45 45 45 25 45 45	-60 -10 -10 10 1 -40	27 27 27 20 27 27 27	55 55 55 40 45 45	-60 -10 -10 1 1 -40

Таблица 8. Относительная влажность воздуха при эксплуатации сторожевых и сигнальных устройств.

Клима- тичес-	Категория изделий	Относительная влажность			
ние ние ние		среднемесячное значение		верхнее значение	
УХЛ,	4; 4.1; 4.2	65% при 20°C	12	80% при 25 °C	
У,	1; 2	80% при 20 °С	6		
УХЛ,	1.1	80% при 20 °С	2	100% при 25 °С	
ХЛ	2.1; 3; 3.1	80% при 20°C	6	98% при 25 °C	
	5	90% при 20 °C	12	98% при 25 °C	
	5.1	90% при 20 °C	12	100% при 25 °C 98% при 25 °C	
TC	1	65% при 20°C	12	100% при 10°C	
	1.1; 2; 3; 3.1; 4; 4.1; 4.2	65% при 20°C	12	80% при 25 °C	
	5	90% при 20°C	12	100% при 25 °С	
	5.1	90% при 20°C	12	98% при 25 °C	
TB, T,	1; 2; 5	90% при 27 °C	12	100% при 35°C	
O, B,	1.1	90% при 27°С	4	98% при 35 °C	
TM,	2.1; 5.1	90% при 27°С	12	98% при 35 °C	
УХЛ	3; 3.1; 4	80% при 27 °C	12	98% при 35 °С	
	4.1	65% при 20 °C	12	80% при 25 °C	
	4.2	80% при 27 °С	3	98% при 35°C	
Μ,	1; 2	90% при 20°C	6	100% при 25 °C	
уме-	1.1	90% при 20°С	2	98% при 25 °C	
ренно	2.1	90% при 20 °C	6	98% при 25 °C	
холод-	3; 4; 3.1	80% при 20 °С	6	98% при 25 °C	
ный	4.1	65% при 20°С	12	80% при 25 °C	
	4.2	80% при 20 °С	2	98% при 25 °C	
	5	90% при 30°С	12	100% при 25 °С	
	5.1	90% при 20°C	12	98% при 25 °C	

Вопросы для самопроверки

- 1. Какие мероприятия включает в себя организация безопасности?
- 2. Какие правила безопасности необходимо соблюдать, чтобы обезопасить свое помещение?
- 3. Какие существуют механические средства охраны? В чем особенность и назначение каждого средства?
 - 4. Какое назначение имеют электронные средства охраны?
 - 5. Что нужно учитывать при выборе охранной системы?
 - 6. Как располагается охранная система?
 - 7. В чем особенность дистанционного управления замком?
- 8. Какие места являются наиболее оптимальными для установки охранной системы внутри и вне помещения?
- 9. Как влияют условия эксплуатации на работу электронных устройств охраны и сигнализации?

2. Электронные замки и системы ограничения доступа

2.1. Электронные и электромеханические замки

2. 1. 1. Электронно-механические замки системы Codic

Механика является неотъемлемой, а порой, и важнейшей частью любой охранной системы, которая должна обладать высокой надежностью, иметь современный дизайн и в то же время быть доступной по стоимости. Определяющим фактором при выборе замка должна быть не цена, а степень его защищенности и надежности. Для увеличения степени защиты механические замки объединяются с электронными устройствами набора кода или считывателями магнитных или электронных карточек и ключей. Для открывания двери с таким замком уже не достаточно наличия только ключа. Дверь открывается ключом только в случае правильного набора кода или после идентификации (т. е. определения правильности кода) магнитной или электронной карточки, поднесенной к замку или вставленной в соответствующее гнездо замка. Охранные системы немецкой фирмы Dorma, основанной более 80 лет назад, отвечают всем вышеперечисленным качествам. Они надежно защищают от несанкционированного доступа в помещения посторонних лиц и обеспечивают неприкосновенность и безопасность собственности и людей. Типичным представителем таких охранных систем является электронная система ограничения доступа Соdic. Она включает в себя:

- > устройства управления открыванием всех типов дверей;
- > устройства блокировки аварийных выходов;
- > устройства управления открыванием аварийных выходов в случае чрезвычайных ситуаций.

Для обеспечения высокой степени защищенности охраняемых помещений в электронных системах ограничения доступа *Codic* применяются электронно-механические замки с повышенной секретностью управляющих кодов. Они снабжены устройствами автоматического контроля состояния дверей (открыты/закрыты), а также устройствами автоматического (аварийного) открывания дверей и устройствами оперативного управления замками дверей аварийного выхода в случае, например, пожара.

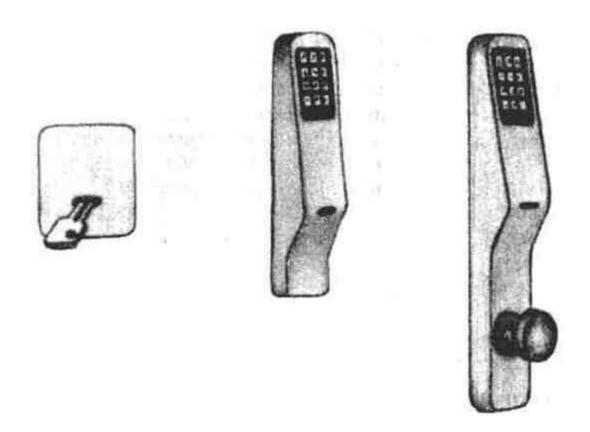


Рисунок 5. Электронно-механические замки *Codic*

Система ограничения доступа *Codic* предлагает максимальную механическую защиту и высокую степень секретности электронного кода для ограничения доступа в дома и квартиры, административные здания и на промышленные предприятия. Эти изделия могут использоваться как индивидуально, так и в составе различных систем ограничения доступа. Внешний вид некоторых электронно-механических замков *Codic*, обеспечивающих надежную защиту охраняемых помещений, представлен на рис. 5.

Электронно-механические замки используются для обеспечения защиты личной собственности, оборудования, информации от краж и вандализма. Они легко устанавливаются на любые двери.

В замках Codic электронно-механический блок защищен стальной пластиной, предотвращающей его взлом.

Управление электронно-механическим замком осуществляется при помощи вспомогательной клавишной панели — клавиатуры, для этого достаточно набрать определенный код (слово или номер) или вставить специальный ключ, выполненный в виде магнитной или электронной идентификационной карточки в считывающий блок. Считывающий блок (считыватель) производит считывание кода, введенного с карточки, и его идентификацию. Для увеличения безопасности для открывания замка можно совместить оба способа. Микропроцессор, вмонтированный внутрь считывателя, проверяет код и, если он соответствует коду, запрограммированному пользователем, т. е. идентичен, открывает электронно-механический замок. Использование определенной кодовой комбинации может быть изменено пользователем самостоятельно. Для этого достаточно перепрограммировать считыватель. Для повышения защищенности системы

предусмотрено автономное питание, независимое от основного. Таким образом, отключение основного питания не нарушит выполнение функций системы и не понизит уровень безопасности. Кроме того, это облегчает установку системы, т. к. отпадет необходимость в прокладке кабеля питания.

Электронная система доступа *Codic* осуществляет контроль за состоянием запасных выходов и защиту от несанкционированного пользования ими, в тоже время обеспечивая быстрый и безопасный выход из здания в угрожающей ситуации. Благодаря сигнальному устройству, установленному рядом с дверью, любая попытка несанкционированного входа или выхода автоматически вызывает звуковой сигнал тревоги.

2. 1. 2. Электронный кодовый замок Guard-3

Электронный кодовый замок *Guard-3* — это электромеханический замок с микропроцессорным управлением, обеспечивающий высокую степень защиты. Внешний вид замка представлен на рис. 6. Замок обеспечивает надежное механическое запирание любой двери в трех направлениях стальными ригелями, приводимыми в движение встроенным микроэлектродвигателем. Такое запирание двери, при достаточной ее прочности, обеспечивает высокую устойчивость к взлому. Варианты крепления и установки замка на двери представлены на рис. 7.

Надежность электроники обеспечивается исключительными свойствами конверсионных комплектующих элементов и отработанной в течение ряда лет оригинальной электронной схемой. В состав комплекта замка *Guard-3* входят пять дистанционных кодовых ключей без источников питания, аналогичных по своему устройству идентификационным карточкам, описанных выше. Поскольку число возможных комбинаций кода составляет 4.5 млрд., то подбор кода техническими средствами практически невозможен. Кроме того, при попытке подбора кода срабатывает звуковая сигнализация.

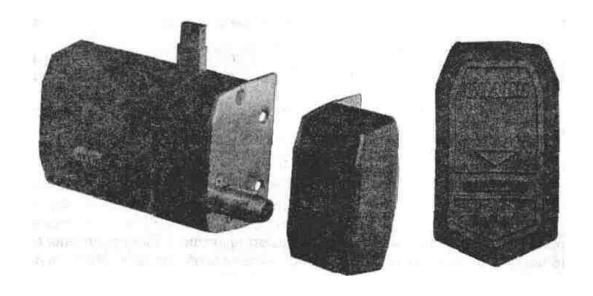


Рисунок 6. Внешний вид замка Guard-3

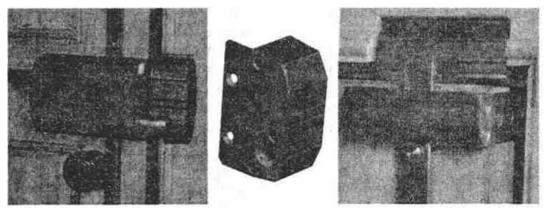


Рисунок 7. Варианты крепления и установки замка на двери

Замок имеет встроенный резервный источник питания и электрозвонок. Все режимы работы замка, а также состояние источников питания индицируются определенным звуковым сигналом. В системе управления замком предусмотрен режим перепрограммирования — удаление из памяти замка кода утеренного ключа и ввод нового. На наружной части замка отсутствует традиционное отверстие под ключ. Имеется возможность подключения к компьютеру для организации автоматической регистрации всех входящих и выходящих с выдачей протокола в любой момент времени.

2.1.3. Кодовые замки фирмы Alarm Look.

Кодовые замки фирмы Alarm Look — это программируемые электронные цифровые замки с тремя уровнями доступа, с автономным питанием электро-двигателя, предназначенного для управления задвижкой запроного устройства. Эти замки очень удобны для офисов, квартир, общежитий и т.д.

Установка нескольких замков *Alarm Look* в офисе с успехом заменяет сложную систему ограничения доступа, управляемую с помощью компьютера. Три разных уровня доступа позволяют управлять входом в различные помещения:

- > основной уровень позволяет открывать все замки в помещении и перепрограммировать их;
 - > служебный уровень позволяет пользоваться только частью помещений.
- > пользовательский уровень позволяет открывать только определенные замки. Замки имеют современный дизайн (рис. 8).

Специальный замковый механизм позволяет проворачиваться внешней ручке на двери, не открывая замка, что снижает нагрузку на электропривод типа *Flex Drive*. Замок

открывается при повороте этой ручки только после ввода соответствующего кода. Кроме того, имеется. Возможность открывания замка с внешней стороны при помощи ключа. Основные характеристики замков фирмы Alarm Look:

- > высоконадежный замковый механизм;
- > звуковая индикация о понижении напряжения питания;
- > звуковая и световая индикация открывания двери;
- > дистанционное управление замком;
- ^ защита от подбора кода;
- > возможность использования в помещении и на улице;
- > возможность параллельного открывания обычным ключом;
- > программирование кодов доступа и функций системы.

Программирование кодов доступа и функций системы осуществляется при помощи цифровой клавиатуры, которая позволяет создать три уровня доступа: основной (на все замки офиса) — один код или одна карточка, именуемая мастер-картой; служебный — один основной и 15 пользовательских кодов. Основной уровень позволяет открывать все двери (для всех дверей код общий), а также изменять пользовательские коды. На основном и служебном уровнях можно установить временной доступ длительностью от 5 до 20с на все или какую-либо конкретную дверь. На этих же уровнях устанавливается код пользователя, действительный только для одноразового прохода, а также индивидуальный или групповой запрет прохода.

Кодовые замки фирмы Alarm Look рассчитаны для установки на двери толщиной от 3, 5 до 5, 5 см, правые или левые, открывающиеся наружу или внутрь, плоские или фигурные. Питание замка осуществляется от 5 алкалиновых батареек, которые обеспечивают 45000 циклов открывания. Цилиндрический замковый механизм выполнен из антикоррозийного материала (закаленный металл холодной прокатки) и совместим с цилиндрическими замками типа Sclage, Arrow, Falcon, Unican/Simplox.



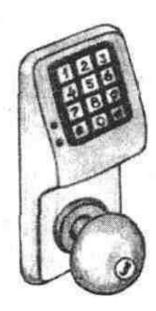


Рисунок 4. Кодовые замки фирмы Alarm Look

2.1.4. Электромеханические замки фирмы Iseo

Электромеханические дистанционно управляемые накладные и врезные замки итальянской фирмы Iseo могут устанавливаться на деревянные, пластиковые, стальные, алюминиевые двери различных типов, на решетки, калитки и ворота. Все врезные замки — универсальные, они имеют переворачиваемые ригели и могут устанавливаться на двери любых типов: открывающиеся внутрь или наружу, право- или левосторонние, оснащенные дверными доводчиками.

Электромеханические замки управляются дистанционно, путем подачи напряжения 12В (15Вт) постоянного или переменного тока, и могут быть использованы совместно с аудио- и видеодомофонами любых типов, кодовыми панелями, считывателями магнитных карт и электронных ключей, системами радиоуправления с миниатюрными радиобрелками и т. п. Замки применяются для построения «шлюзовых» систем из двух и более дверей, а также в любых других случаях, когда необходимо дистанционно открывать дверь.

Для открывания замка используется встроенный механизм с двухсторонним ключом (DK) или цилиндр. Цилиндры бывают стандартного (ST) и овального (SP) профиля. Все врезные замки имеют взводящий ригель и ригель-защелку, а также ригельзадвижку. Ригель-задвижка может быть выдвижной (в стандартных замках) или поворотной (в узких вертикальных замках). Замок типа 9639-00-90-0 имеет механизм трехточечного запирания (приводы для вертикальных ригелей). Для открывания ригелязащелки изнутри без подачи напряжения на замок может устанавливаться механическая кнопка или ручка. Конструктивные особенности врезных замков приведены в табл. 9, а внешний вид некоторых из них показан на рис. 9.

Примечание: параметр Е указывает расстояние от края двери до центра цилиндра. Он особенно важен для узких вертикальных замков, которые удобны для алюминиевых, пластиковых и деревянных застекленных дверей.

Таблица 9. Конструктивные особенности врезных замков фирмы Iseo

Тип замка	Е, мм	Тип цилиндра	Тип ригеля-задвижки и количество	Установка ручки
550-60-1	60	SP	Выдвижная, 1	+
791-25-1B	25	ST	Поворотная, 1	-
791-35-1B	35	ST	Поворотная, 1	-
9619-00-90-0	90	DK	Выдвижная, 2	+
9639-00-90-0	90	DK	Выдвижная, 2	+

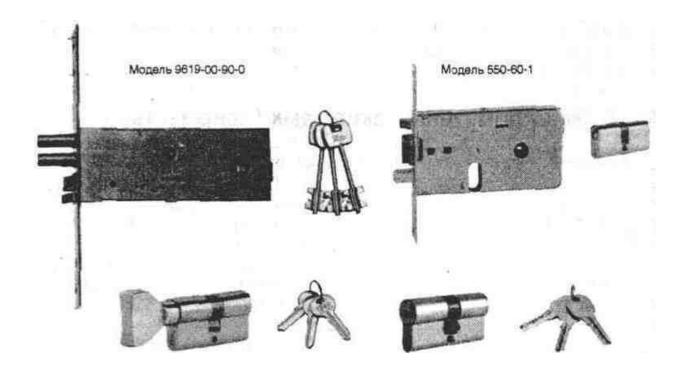


Рисунок 9. Врезные электромеханические замки и цилиндры фирмы Iseo

Накладные замки фирмы Iseo, представленные на рынке, имеют стальной корпус, покрытый эмалью. На корпусе замка может размещаться внутренний цилиндр или механическая кнопка. При наличии внутреннего цилиндра механическая кнопка может быть заблокирована ключом или зафиксирована в нажатом состоянии (замок открыт).

Таблица 10. Конструктивные особенности накладных замков

	Тип		Внутренний	
Обозначение (тип замка)		наружного цилиндра	цилиндр	Внутренняя кнопка
511-50-5	1,2	VAR	_	+
5211-10-50-5	1	VAR		+
5211-20-50-5	2	VAR	_	+

5111-10-50-5	3	VAR	_	+
5111-20-50-5	4	VAR	_	+
5210-10-50-5	1	VAR	+	_
5210-20-50-5	2	VAR	+	_
5100-10-50-5	3	FIX	+	_

Окончание таблицы 10.

.Обозначение (тип замка)	Тип		Внутренний цилиндр	Виугренняя киопка	
.000значение (тип замка)	двери	наружного цилиндра	Внутренний цилиндр	Бпутренняя кнопка	
5100-20-50-5	4	FIX	+	_	
5213-10-50-5	1	VAR	+	+	
5213-20-50-5	2	VAR	+	+	
5103-10-50-5	3	FIX	+	+	
5103-20-50-5	4	FIX	+	+	
5214-10-50-5	1	VAR	+	_	
5214-20-50-5	2	VAR	+	_	
5104-10-50-5	3	FIX	+	_	
5104-20-50-5	4	FIX	+	_	

Примечание: параметр «Тип двери» определяется конструкцией двери, для которой предназначен замок (рис. 10).

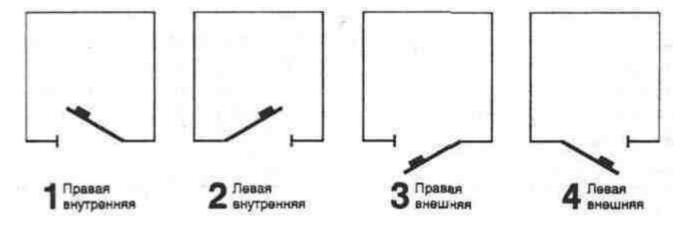


Рисунок 10. Типы дверей

Наружный цилиндр может иметь фиксированную (FIX) или свободную (VAR) конструкцию. Цилиндр FIX жестко связан с корпусом замка и может устанавливаться на дверь толщиной до 50 мм. Цилиндр VAR связан с замком осью, длина которой может изменяться в больших пределах. Такой цилиндр может быть установлен на дверь толщиной до 85 мм. Конструктивные особенности накладных замков представлены в табл. 10, а внешний вид некоторых моделей — на рис. 11.

Замки могут комплектоваться цилиндрами повышенной степени секретности. Для управления электрозамками предназначены специальные блоки питания с регулируемым выходным напряжением в диапазоне от 7 до 18 В при токе 1,25 А. Это позволяет управлять замками различного типа на значительном расстоянии, используя при этом провод небольшого сечения. Для выполнения проводки питания к замку между косяком и дверным полотном предназначены специальные пружинные контакты типа 050-060(Iseo),металлорукав типа DLT 103/WH или гибкая теокопроводящая петля. Пружинные контакты позволяет полностью скрыть подводку питания к замку.

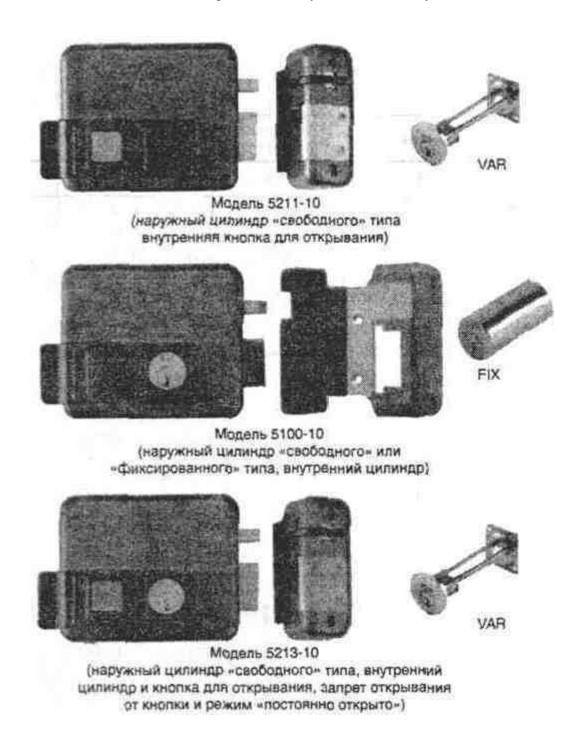


Рисунок 11. Накладные электромеханические замки и цилиндры

2.2. Электронные системы ограничения доступа

Надежно запертая и закрытая дверь — основа безопасности. Если это малопосещаемый кабинет, то хороший механический замок избавит вас от проблем. Однако при частом перемещении большого количества людей из одного помещения в другое постоянно приходится пользоваться ключами или запоминать несколько кодов и набирать их на клавиатуре, что чрезвычайно затрудняет поддержание режима безопасности на должном уровне. В таких случаях для обеспечения безопасности необходим автоматизированный контроль доступа. Эта мера позволяет предотвратить воровство, саботаж, промышленный шпионаж, умышленное повреждение имущества и создает барьер для любопытных.

Контроль доступа осуществляется с помощью электронных устройств, называемых системами ограничения доступа. Работа этих систем основана на использовании электронных, магнитных и других идентификационных карточек или ключей и считывателей, обеспечивающих высокий уровень секретности. Для участков, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, считыватели дополнительно оснащаются электронными устройствами набора персонального кода. Эти системы позволяют осуществлять охранные функции, разграничение доступа в помещение по времени, регистрацию проходов сотрудников с указанием даты, времени и направления прохода. Предусматривается возможность формирования и контроля базы данных пользователей системы на персональном компьютере.

2.2.1. Автономная электронная система ограничения доступа «Полонез»

Система «Полонез» ограничения доступа основана на применении высоконадежных идентификационных карточек памяти типа Touch Memory, используемых в качестве карточек пользователей, а также в качестве мастер-карт программирования электронных замков. Применение технологии *Touch Memory* обеспечивает высокий уровень секретности (248 комбинаций кода), что делает практически невозможным подбор кода идентификатора, а неповторимость кода каждого идентификатора-ключа или карточки гарантируется производителем — фирмой Dallas Semiconductor (CIIIA).

Электронная карточка *Touch Memory* это:

> миниатюрное электронное устройство производства американской фирмы Dallas Semiconductor, содержащее микросхему памяти, размещенную в корпусе, надежно защищающем ее от воздействий внешней среды (рис. 12);



Рисунок 12. Карточка Touch Memory.

- > 48-разрядный уникальный код, записанный на кремниевый кристалл лазерным методом и различные объемы постоянной и оперативной памяти;
 - > энергонезависимый таймер;
- > персональный идентификатор, который используется для разграничения доступа через электронную проходную в помещения, а также к персональным компьютерам локальной вычислительной сети.

Функциональные возможности системы «Полонез» следующие:

- > поддержание дверей в запертом состоянии;
- > автоматический контроль состояния дверей (звуковой сигнал, если дверь открыта);
- > автоматическое отпирание замков владельцами зарегистрированных электронных карточек;
 - > дистанционное отпирание дверей с рабочих мест;
 - > переключение в режим свободного доступа в помещения в экстренных случаях;
 - > аварийное открывание дверей механическими ключами.

Зарегистрированными считаются идентификационные карточки или ключи, коды которых занесены в память блока электроники и дают право на проход в определенное помещение. В энергонезависимую память системы может быть занесено до 250 кодов карточек или ключей пользователей. В случае потери карточки нет необходимости менять замок. Код утерянной карточки навсегда удаляется из памяти системы.

Система подает звуковой сигнал при отпирании замка и напоминает пользователям о необходимости закрыть за собой дверь. Сигнал тревоги подается, если дверь была вскрыта несанкционированно. Выносная кнопка управления замком позволяет

дистанционно отпирать дверь. Замок оснащен системой аварийного отпирания механическим ключом на случай перебоев в сети питания и может использоваться как надежный механический замок-защелка. Состав электронной системы ограничения доступа "Полонез" показан на рис. 13.

Система "Полонез" обеспечивает свободный доступ в помещения в часы приема посетителей. Предусмотрена возможность расширения системы путем использования программно-аппаратного комплекса "Полонез" для централизованного ведения списков пользователей системы, учета их персональных идентификаторов, назначения прав по доступу на компьютере с последующим переносом этих данных в память электроники системы.

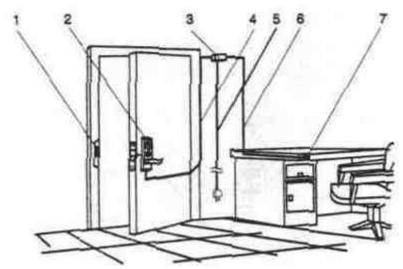


Рисунок 13. Состав системы «Полонез»: 1 — планка запорная косячная; 2 — электромеханический замок: 3 — блок электроники; 4 — кабель соединительный; 5 — шнур сетевой; 6 — кабель кнопки дистанционного управления; 7 — кнопка дистанционного управления замком

Процесс занесения новых кодов карточек пользователей в память системы полностью автоматизирован. В системе, помимо пользовательских карточек, имеется специальная карточка, используемая для программирования функций системы и кодов пользователей, именуемая мастер-картой. Прикосновением этой мастер-карты и новой карточки к считывателю замка можно зарегистрировать эту карточку пользователя.

На случай, если пользователей очень много и система «Полонез» установлена в нескольких помещениях, предусмотрена возможность ведения списков на персональном компьютере. Для переноса списков пользователей из компьютера в память системы не требуется прокладывать к двери кабель или подключать к замку компьютер. Перенос списков пользователей с персонального компьютера в память системы осуществляется при помощи все той же карты *Touch Memory*.

2.2.2. Компьютеризованный комплекс управления доступом «Менуэт»

Комплекс "*Менуэт"* предназначен для управления доступом на объект в помещения с помощью электронных ключей (идентификационных карточек).

Ограничение доступа осуществляется по коду электронной карты и по времени доступа с протоколизацией событий.

Функциональные возможности сетевого комплекса "Менуэт" следующие:

- > поддержание дверей в запертом состоянии;
- > контроль за состоянием дверей (звуковой сигнал, если дверь открыта);
- > автоматическое отпирание замков владельцами зарегистрированных электронных карточек;
 - > разграничение доступа в помещения по времени;
- > автоматизированное тестирование и ведение протокола функционирования системы;
 - > функционирование в режиме электронной проходной;
 - > автоматическое ведение и анализ журналов:
 - проходов пользователей с указанием даты и времени прохода;
- попыток несанкционированных действий пользователей с указанием даты и времени нарушений;
 - работы операторов и администраторов системы.

Автоматизированная система управления доступом в помещения *«Менуэт»* в качестве электронных ключей пользователей использует электронные идентификаторы *Touch Memory*.

В энергонезависимую память каждого блока электроники системы может быть занесено до 740 кодов карточек пользователей. Каждый код уникален!



Рисунок 14. Идентификаторы Touch Memory

Карточка *Touch Memory* содержит 248 комбинаций кода, что делает практически невозможным его подбор. Карточка обладает высокой механической прочностью, стойкостью к электромагнитному воздействию и служит более 10 лет. Она обеспечивает мгновенное считывание информации путем легкого касания считывателя. Одна идентификационная карточка избавляет от необходимости ношения связки ключей, так как может открывать несколько дверей. Миниатюрные размеры устройства позволяют оформить персональные идентификаторы в виде брелоков и карточек (рис.14), похожих на кредитные или таксофонные. Код утерянной карточки навсегда удаляется из памяти системы. Замки оснащены системой аварийного отпирания механическим ключом.

Основные технические характеристики сетевого комплекса «Менуэт»:

	Количество обслуживаемых дверей (с возможностью расширения), шт. $1-128$
	Количество пользователей на один электронный замок, чел 1 —740
	Общее число пользователей системы, чел
	Дальность передачи данных по сети замков, м
	Время отпирания замка, с
c	Время разрешенного прохода (с момента касания картой),
Вт	Потребляемая мощность одного дверного комплекта в режиме ожидания,
Вт	Максимальная потребляемая мощность одного дверного комплекта,
	Напряжение питания:
	переменного тока, В
	постоянного тока, В

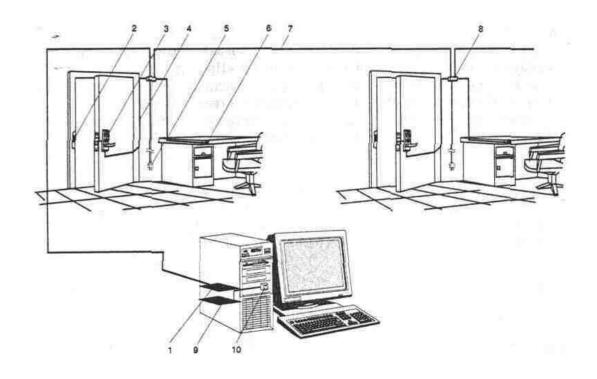


Рисунок 15. Состав комплекса «Менуэт»:

1 — сетевая карта; 2 — накладка косячная; 3 — электромеханический замок с датчиком положения двери и двумя считывателями электронных карточек; 4 — кабель соединительный; 5 — кабель питания; 6 — кнопка дистанционного управления замком; 7 — кабель канала передачи данных; 8 — контроллер замка; 9 — плата адаптера; 10 — считыватель кода электронных карточек.

Для функционирования комплекса необходим IBM-совместимый компьютер с процессором не ниже i80386 и тактовой частотой более 33 МГц, оперативной памятью не менее 4 Мбайт и свободным дисковым пространством не менее 5 Мбайт, оснащенный манипулятором «мышь», имеющий два свободных слота расширения шины ISA для установки сетевой карты и карты адаптера, а также монитор VGA с видеокартой. Состав комплекса «Менуэт» и размещение его элементов представлены на рис. 15.

Комплекс "*Менуэт*" работает следующим образом. После установки комплекса производится регистрация пользователей на рабочем месте администратора безопасности, т.е. вводится фамилия пользователя, регистрируется его личный идентификатор и производится назначение полномочий по доступу в помещения.

Для каждого пользователя назначаются двери, проход в которые разрешен, и определяется регламент посещения помещений. Затем компьютер автоматически загружает сформированную матрицу доступа в энергонезависимую память контроллера каждого замка. С этого момента решение о допуске в помещение принимает контроллер замка.

Процесс распознавания идентификатора заключается в считывании его уникального номера, сравнении со списком идентификаторов, разрешенных к проходу, проверки расписания прохода и сравнении с текущим временем. Если доступ в это помещение разрешен и пользователь пришел в разрешенное время, звучит специальный тональный звуковой сигнал и замок отпирается. В противном случае, контроллер подает звуковой сигнал «Проход запрещен».

Во всех случаях контроллер системы производит запись о происшедших событиях в энергонезависимую память (ведет собственный протокол событий). При этом производится запись даты, времени прохода и попытки несанкционированного прохода. Протоколируются случаи, когда дверь была оставлена незакрытой и команды, переданные с компьютера.

Администратор имеет возможность управления комплексом с компьютера. Он может отпирать замки, временно или постоянно; блокировать или разблокировать замки; подавать команды по изменению режима работы замков; выполнять тестирование системы и контроллеров замков.

Комплекс позволяет считывать протоколы событий контроллеров замков. При этом протокол копируется из контроллера замка на жесткий диск компьютера и содержимое памяти контроллера обнуляется. На основе анализа протоколов работы замков производится учет посещаемости, рабочего времени, выявляются лица, попытавшиеся зайти в помещения, допуск в которые для них запрещен.

Функционирование комплекса не требует выделения специализированного компьютера и круглосуточного обслуживания замков. Данные могут обрабатываться периодически. Выход из строя отдельных структурных элементов не приводит к нарушению работы всей системы в целом.

2.2.3. Модуль электронной проходной-регистратора комплекса «Менуэт»

Электронная проходная-регистратор предназначена для установки при входе на объект или в местах массового прохода персонала для пропуска его на объект и регистрации.

Устройство представляет собой специализированный контроллер, управление которым осуществляется компьютеризированным комплексом управления доступом "*Менуэт*".

Электронный регистратор позволяет по идентификационным карточкам автоматически контролировать посещаемость, выявлять опоздавших, не вышедших на работу лиц, производить учет рабочего времени. Этот же регистратор сообщает службе безопасности о лицах, не вышедших из здания по окончании рабочего дня, о нарушителях режима охраны, сохраняет информацию о посещении пользователями помещений.

Регистратор устанавливается на пути массового прохода персонала и выполняет следующие функции:

- > разрешение прохода пользователям, имеющим зарегистрированные идентификационные карточки;
- > автоматическую регистрацию пользователей с указанием даты, времени, направления прохода;
- > централизованное разграничение доступа пользователей по спискам, утвержденным администратором;

- > ведение протоколов несанкционированных действий пользователей с указанием даты и времени нарушений;
 - > управление электромеханическим замком или турникетом;
 - > организация проходов в тамбур-шлюзах.

Состав системы электронной проходной-регистратора и варианты ее применения показаны на рис. 16.

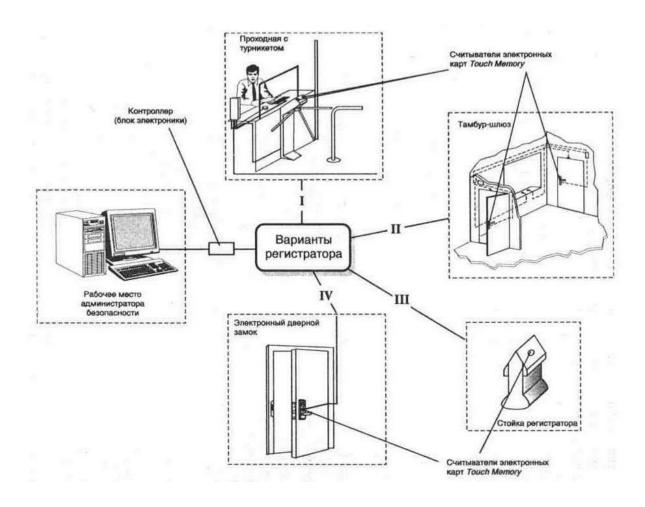


Рисунок 16. Состав системы электронной проходной-регистратора и варианты ее применения

Регистратор может работать в автономном режиме, без компьютера, накапливая данные в своей памяти. При включении компьютера и загрузке программного обеспечения данные из памяти регистратора автоматически считываются в память компьютера для последующей обработки.

При функционировании системы под управлением компьютера информация о проходе персонала передается и обрабатывается в реальном масштабе времени. При этом на экран монитора администратора безопасности выводится информация о проходящем сотруднике.

Регистратор можно использовать в четырех вариантах: в виде двух миниатюрных считывателей; в виде электронного дверного замка; в виде проходной с турникетом или тамбур-шлюза.

2.2.4. Системы контроля доступа серии PERCo-MS-1000

Системы контроля доступа серии PERCo-MS-1000 с использованием пластиковых карточек вместо ключей и пропусков предназначены для решения задач обеспечения безопасности и дисциплины. Системы этой серии являются оптимальным выбором, если задачи рациональной организации труда выходят за рамки простого ограничения доступа и необходимо:

- > определить для сотрудников не только помещения, в которые разрешен доступ, но и время, в которое этот доступ можно осуществить;
 - > иметь информацию о том, что происходит в помещениях или на территории;
 - > обеспечить выполнение охранных функций.

Системы эффективны при установке на входе в различные учреждения, начиная с оборудования наружной двери небольшого офиса и до оснащения проходной предприятия. Они устанавливаются также на двери кабинетов и других внутренних помещений офисов, банков, учреждений, предприятий.

При оборудовании входных дверей и проходных особого внимания заслуживает то, что, помимо защиты от посторонних, имеется возможность контроля за соблюдением трудовой дисциплины.

При установке на дверях кабинетов и других внутренних помещений, помимо удобства пользования и престижного внешнего вида, большое значение приобретает возможность постановки помещения на охрану с помощью карточки и получение информации о последних событиях (например, кто последним входил в данное помещение, ставил/снимал его с охраны и т. д.).

При оборудовании системами серии 1000 нескольких объектов сотрудники могут проходить на различные объекты, используя одну и ту же карту.

Характеристика систем серии 1000

Любая система серии 1000 имеет возможность подключения к персональному компьютеру (ПК), что упрощает работу с ней и предоставляет пользователю дополнительные возможности. При оснащении нескольких помещений системами серии 1000 можно объединить системы в сеть, подключив их к одному компьютеру (рис. 17).

Следует отметить, что все возможности систем по разграничению доступа и выполнению охранных функций могут быть реализованы и без ПК. Это чрезвычайно удобно в случаях, когда компьютер расположен далеко или не предполагается к использованию в целях контроля доступа.

Кроме того, достоинствами систем серии 1000 являются:

- > широкий выбор моделей, различных по цене, что позволяет оптимизировать затраты на оборудование объекта;
 - > легкость и низкая стоимость монтажа систем;
- > простота демонтажа и переустановки систем при переезде или изменении назначения помещения.
- В качестве исполнительных устройств в системах серии PERCo-MS-1000 используются электромеханические замки, турникеты, ворота, шлагбаумы и т. п. При организации линий контроля в качестве исполнительных устройств используются различные датчики.

Для идентификации пользователей используются бесконтактные или магнитные карты доступа.

Системы решают следующие задачи.

- 1. Разграничение доступа на объект:
- > список сотрудников, имеющих право доступа на объект, устанавливается и может быть оперативно изменен ответственным лицом;
- > имеется возможность указать, в какое именно время сотруднику разрешено входить в помещение или на территорию предприятия;
- > для руководителей, ответственных лиц и охраны может быть разрешен проход в любое время («свободный доступ»);
- > все события, в том числе входы/выходы сотрудников, запоминаются системой. Впоследствии эта информация может быть просмотрена, например, с целью контроля за соблюдением дисциплины (кто, когда пришел/ушел и пр.).

2. Охрана.

> в системах имеется специальный режим «Охрана». Ставить с помощью карточек помещение на охрану, снимать его с охраны могут только сотрудники с определенным уровнем доступа. Это позволяет разделить персонал на две (по уровню предоставляемого доступа) иерархические группы;

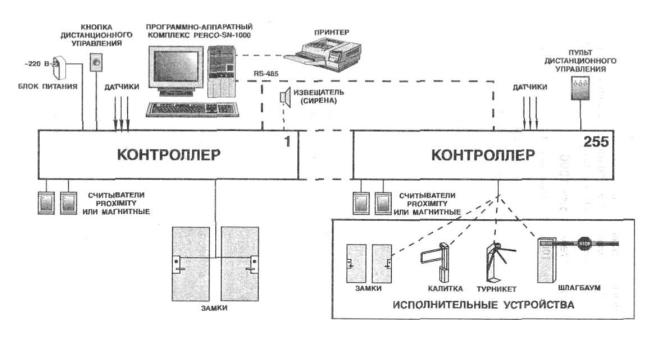


Рисунок 17. Система контроля доступа серии PERCo-MS-1000

- > в режиме «Охрана» в случае нештатных ситуаций система выдает сигнал тревоги;
- > все тревоги, факты постановки/снятия помещения с охраны запоминаются системой и впоследствии могут быть просмотрены. Это позволяет осуществлять контроль в целях обеспечения безопасности.

Выбор модели системы серии PERCo-MS-1000

Система PERCo-MS-1103KD необходима для осуществления полного контроля за доступом в помещения с получением информации о том, кто и когда в него входил и выходил, без использования компьютера.

Контроллер этой модели имеет клавиатуру и дисплей, которые удобно использовать для занесения в систему и последующей корректировки списков сотрудников, имеющих право доступа в помещение, а также для просмотра информации о последних событиях. Системой можно оборудовать одну дверь с контролем входа или входа/выхода либо две двери с контролем входа. Система оснащена встроенными сиреной и аккумулятором. При необходимости ее можно подключить к компьютеру и объединить с другими системами серии 1000.

Применение системы PERCo-MS-1102 со встроенным аккумулятором и сиреной, но без клавиатуры и дисплея, является более дешевым вариантом при тех же функциональных возможностях, если планируется сразу подключить систему к компьютеру или объединить несколько систем в сеть.

PERCo-MS-1101 является еще более оптимальным и дешевым вариантом, если нет опасности пропадания сетевого питания и не нужна встроенная сирена.

PERCo-MS-1203KD с клавиатурой и дисплеем необходима для оборудования проходной с турникетом и организации контроля за перемещением персонала без

использования компьютера. Эта универсальная мощная система также позволяет управлять шлагбаумом, воротами и другими исполнительными механизмами. При необходимости ее можно подключить к компьютеру и объединить в сеть с другими системами серии 1000.

Применение модели PERCo-MS-1201 без клавиатуры и дисплея будет более дешевым вариантом, если планируется сразу подключить систему к компьютеру или объединить в сеть с другими системами серии 1000.

Объединение систем серии PERCo-MS-1000

Для обеспечения дополнительного удобства эксплуатации систем контроля доступа серии 1000, их можно объединить в сеть, подключив к одному компьютеру.

Объединение систем предоставляет дополнительные возможности:

- > централизованно формировать и редактировать списки сотрудников для каждого объекта;
 - > централизованно изменять установки систем, например время звучания сирены;
- > централизованно изменять режимы работы объектов, например ставить/снимать помещения с охраны.

Особенно это важно в случае, если на предприятии большое число объектов оборудовано такими системами.

К достоинствам объединения систем серии PERCo-MS-1000 в сеть следует отнести:

- > единый принцип работы с системами различных моделей;
- > легкость добавления к сети новых систем и увеличения числа контролируемых объектов;
 - > простое в использовании русскоязычное программное обеспечение.

Все это позволяет создавать и совершенствовать систему управления доступом, отвечающую потребностям конкретной организации.

2.2.5. Электронная система ограничения доступа *Magikey*

Электронная система ограничения доступа *Magikey* известной итальянской фирмы Urmet Domus S. P. A. позволяет ограничивать доступ в помещения офиса, предприятия, в жилое помещение. Она позволяет управлять одним и более электромеханическими замками без использования механических ключей. Для открытия дверей используется идентификационный электронный ключ или карточка, которые прикладываются к наружной панели считывателя.

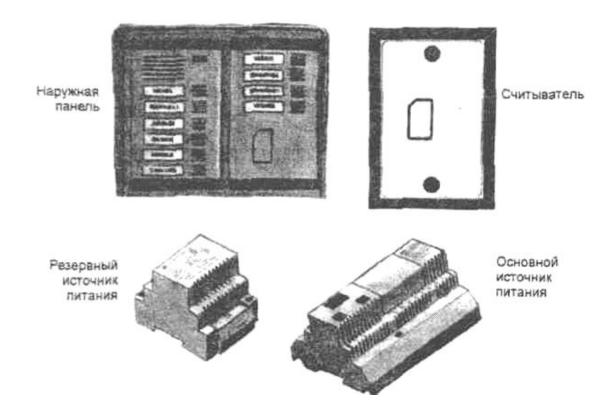


Рисунок 18. Комплект оборудования Magickey, совмещенный с домофонной системой.

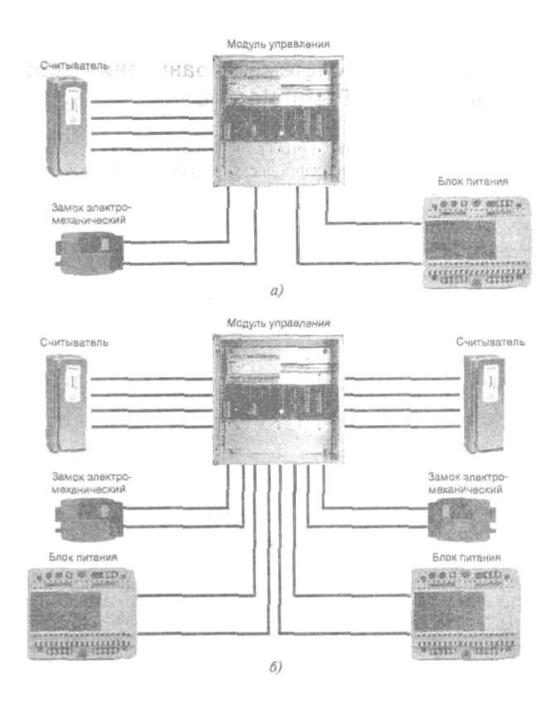


Рисунок 19. Варианты использования системы Magickey

Система состоит из следующих элементов: считывателя, модуля управления, блока питания и электромеханического замка

Устройство *Magikey* может использоваться совместно с аудио- или видеодомофонной системой ограничения доступа. Модуль управления может работать с четырьмя наружными считывателями и четырьмя замками. В памяти модуля управления хранится до 511 кодов ключей. Комплект оборудования Magickey, совмещенный с домофонной системой, представлен на рис. 18, а варианты использования системы — на рис. 19.

Фирма-производитель гарантирует качество этого оборудования в соответствии со стандартом ЕЭС и национальным стандартом Италии, а также соответствие стандартам Российской Федерации.

2.2.6. Бесконтактные системы ограничения доступа фирмы Impro Technologies

Приборы и устройства фирмы Impro Technologies (ЮАР) служат для создания бесконтактных систем ограничения доступа различной сложности. Для автоматического управления исполнительным механизмом (электрозащелкой, электрозамком, турникетом, шлагбаумом и т. п.) в приборах предусмотрен силовой выход на который при приближении к считывателю специального зарегистрированного кодового ключа, выполненного в виде жетона (рис. 20) или пластиковой карточки, подается управляющее напряжение.

Принцип работы считывателя заключается в следующем. Он непрерывно излучает электромагнитные колебания, которые наводят ЭДС в катушке кодового ключа. Благодаря этому обеспечивается питание встроенной в ключ микросхемы, которая, в свою очередь, по определенному закону оказывает воздействие на излучаемое считывателем поле.

Кодовая последовательность, идентифицируемая считывателем, индивидуальна для каждого кодового ключа и имеет одну из 34 млрд. возможных комбинаций, что практически исключает ее подбор. Кодовые комбинации устанавливаются на заводе-изготовителе. Кодовый ключ имеет ударопрочный герметичный корпус с неограниченным сроком службы.

Таким образом, если в памяти считывателя хранится код определенного кодового ключа, то при приближении последнего к считывателю код идентифицируется, что дает возможность владельцу этого ключа пройти через соответствующую дверь, проходную и т.п.

Кодовые ключи фирмы Impro Technologies выпускаются двух типов: круглый в виде жетона и в форме кредитной карточки. Они обладают уникальной совместимостью: один и тот же ключ может использоваться для разрешения прохода в помещениях, офисах, квартирах, дачах и т. д., оборудованных различными типами считывателей фирмы Impro Technologies.

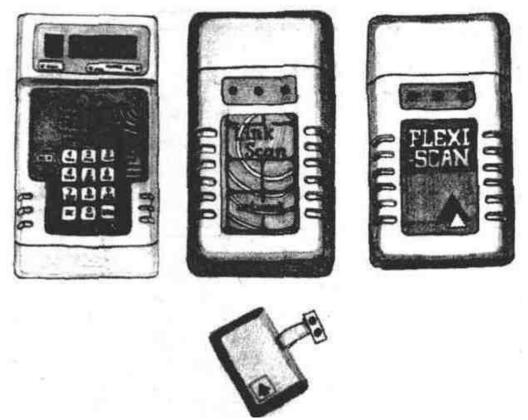


Рисунок 20. Внешний вид считывателей и жетонов фирмы Impro Technologies

С помощью описанной выше технологии можно организовать ограничение доступа не только для людей, но и для транспортных средств. Это достигается с помощью специальных кодовых ключей:

- > VTP01RU078 ключ с кнопкой, предназначенный для открывания ворот, шлагбаумов и т. п.;
 - > VTP02RU078 ключ, монтируемый на автомобиле (питание + 12 В);
 - > VTP03RU078 ключ, монтируемый на автомобиле (питание + 24 В);
 - > VTP04RU100 ключ, монтируемый на автомобиле (питание +12... 24B).

Так как считыватель излучает электромагнитные колебания, то он может быть установлен на внутренней поверхности стены, чем достигается скрытность системы и ее защищенность. Стена может быть выполнена из любого строительного материала, кроме металла. В случае, если стена, за которой устанавливается считыватель, оказывается слишком толстой или изготовлена из металла (содержит металлическую арматуру), считыватель может быть вынесен наружу на расстояние до 25м от основного блока. Разновидности считывателей и их особенности приведены в табл. 11.

Ввод и регистрация новых ключей и карточек, а также исключение их из списка осуществляется с помощью специальной мастер-карты. При подключении к считывателю принтера можно распечатать массив зарегистрированных кодов, а также список кодов, по которым осуществлялся проход в последнее время. Подключение к считывателю

компьютера упрощает редактирование кодов ключей, а также позволяет осуществлять контроль конкретной двери с указанием даты и времени прохода.

Таблица 11. Разновидности считывателей жетонов и их особенности

Тип считывателя	Технические характеристики				
RIN01RU100	Считыватель в стандартном корпусе				
RMR01RU100	Считыватель во всепогодном, вандалостойком корпусе				
RPC01RU100	Считыватель в брызгозащитном, вандалостойком корпусе				
RPU01RU100	Считыватель в водозащитном, вандалостойком корпусе (с блоком настройки RPU02RU)				
RPU02RU	Блок настройки для RPU01RU100				
RWG01RL100	Считыватель в декоративном корпусе (под дерево)				
RDT01RU100	Считыватель с индикацией времени и даты				
RIR40RU100	Считыватель для установки в стандартной соединительной коробке диаметром 40 мм				
RIRSORU100	Считыватель для установки в стандартной соединительной коробке диаметром 50 мм				

Фирма Impro Technologies выпускает несколько разновидностей бесконтактных систем доступа. Состав этих систем и их назначение приведены в табл. 12.

Таблица 12. Бесконтактные системы ограничения доступа фирмы Impro Technologies

Тип системы	ты Технические характеристики						
FLEX-SCANC	LASSC						
FSC01RU100	Считывание до 20 жетонов к управление одной дверью в одном направлении	289					
FSC02RU100	Считывание до 200 жетонов и управление одной дверью в одном направлении	329					
FSC03RU100	Считывание до 2000 жетонов и управление одной дверью в одном направлении	399					
FSP01RU	Программное обеспечение (редактирование жетонов, изменение						

	параметров, контроль помещений)	
FSW01	Кабель длиной 1 м для подключения к компьютеру	20
FLEXI-SCANE		
FSE01RU100	Контроллер открывания одной двери в одном направлении с помощью жетонов и клавиатуры; возможность подключения датчиков охранной сигнализации; выход на принтер	344
FSE02RU100	Контроллер открывания одной двери в одном направлении с помощью жетонов и клавиатуры; возможность подключения датчиков охранной сигнализации; выход на принтер Программирование с клавиатуры или с компьютера	414
FSE03RU100	Контроллер открывания одной двери в одном направлении с помощью жетонов и клавиатуры; возможность подключения датчиков охранной сигнализации; выход на принтер. Программирование с клавиатуры или с компьютера. Возможность подключения к компьютеру до 16 контроллеров (требуется модуль CV-02 RU-OM)	515
CV-02RU-OM	Преобразователь интерфейса RS232/RS485	90
FSE04RU100	Считыватель до 2000 жетонов; управление с клавиатуры	136
MULTI-SCAN	IV	
MSC01RU100	Локальный контроллер для управления 4 дверьми	400
MC02RU100	Сетевой контроллер (объединение до 16 контроллеров с возможностью управления 64 дверьми)	400
MSD01RU100	Терминал с возможностью контроля прохода в обоих направлениях	600
MSD02RU100	Терминал с возможностью контроля прохода в обоих направлениях; управление с клавиатуры	676
MSS01RU100	Терминал с возможностью контроля прохода в обоих направлениях	300
MSS02RU100	Терминал с возможностью контроля прохода в обоих направлениях; управление с клавиатуры	376
MSI01RU100	Считыватель жетонов	106

Окончание таблицы 12.

Тип. системы	Технические характеристики	Цена, USD
MSP01RU	Программное обеспечение в комплекте с преобразователем интерфейса CV-02 RU-OM	360
	LINK-SCAN	
LSC01RU100	Сетевой контроллер (до 2000 жетонов)	748
LSC02RU100	Сетевой контроллер (до 8000 жетонов)	998
LST01RU100	Сетевой терминал	606
TNC01RU100	Сетевой коммуникатор (без возможности редактирования жетонов)	530
LSP20RU100	Программное обеспечение (до 2000 жетонов)	1008
LSP80RU100	Программное обеспечение (до 8000 жетонов)	1080
TSP20RU	Программное обеспечение (с использованием сетевых коммуникаторов)	1208

2. 2. 7. Системы ограничения доступа компании Fermax

Для систем ограничения доступа компания Fermax (Испания) производит оборудование двух типов: локальные системы и цифровые многозоновые системы.

В локальных системах ограничение доступа осуществляется с помощью считывающего устройства и ключа, по предъявлению которого и осуществляется непосредственный доступ. В качестве ключа могут быть использованы бесконтактная идентификационная карта, ключ-кнопка или цифровая клавиатура. Считыватели могут программироваться во время использования или заблаговременно. Они предназначены для открывания дверей, снабженных электронными замками. При отсутствии идентификации система формирует сигнал тревоги. Локальная система — это удобство и безопасность за сравнительно низкую цену.

Цифровые многозоновые системы включают в свой состав необходимое количество локальных систем и осуществляют их взаимодействие. Цифровые системы, кроме свойств локальных систем, обладают также такими возможностями, как определение неисправных зон, разграничение зон по времени, разрешение доступа и фиксирование времени, даты и кода доступа.

Локальная система на основе бесконтактных идентификационных карточек

Эта система предназначена для организации ограничения доступа в офисы, квартиры, гаражи и другие помещения. Она прочна, легка в установке, проста в использовании, что весьма немаловажно при ее монтаже в гимнастических залах, спортивных аренах, концертных залах и галереях, в частных клубах и в других местах, где необходимо осуществлять контроль доступа в помещение.

В состав локальной системы входят:

- > бесконтактная идентификационная карточка;
- > Считыватель;
- > устройство для программирования;
- > источник питания;
- > дверной электронный замок.

Бесконтактная идентификационная карточка по своим размерам напоминает кредитную, магнитную или таксофонную карточку (рис. 21). Она не требует встроенного источника питания и проста в обслуживании.



Рисунок 21. Идентификационная бесконтактная карточка

Каждая карточка имеет уникальный код, предотвращающий возможность его копирования. Все карточки имеют узкую магнитную полоску для дополнительного применения. При необходимости карточка может находиться внутри бумажника — нет надобности вынимать ее, чтобы открыть дверь. Достаточно поднести бумажник к считывателю, который производит идентификацию карточки, на расстоянии до 8 см.

Считыватель состоит из считывающего устройства и контроллера, объединенных в одном корпусе (рис. 22), и может устанавливаться как снаружи, так и внутри помещения.

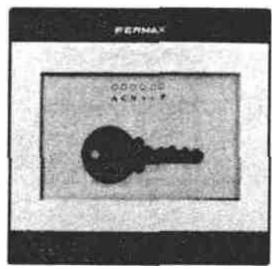


Рисунок 22. Считыватель бесконтактных карточек

Корпус считывателя имеет ударопрочную конструкцию, предохраняющую устройство от постороннего вмешательства. Открывание двери сопровождается включением зеленого светодиода на передней панели считывателя и звуковым сигналом. Контроллер считывателя способен идентифицировать до 475 идентификационных карточек-ключей.

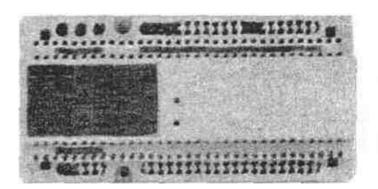
Устройство для программирования (программатор) карточек-ключей и контроллера считывателя (рис. 23) не является обязательным для локальной системы ограничение доступа. Его рекомендуется использовать только для улучшения сервисных возможностей локальной системы.



Рисунок 23. Программатор карточек-ключей и контроллера считывателя

Программатор используется только в том случае, когда необходимо запрограммировать новую идентификационную карточку-ключ или удалить из памяти контроллера считывателя код утерянной карточки.

Для питания системы используются два типа источников питания (рис. 24). Основной источник питания (справа на рисунке) рассчитан на ток нагрузки до 1,5 A и постоянное напряжение 12 В. Его корпус выполнен из огнеупорного ударопрочного материала. Резервный источник питания имеет те же самые характеристики, что и основной. Он предназначен для питания системы при отключении основного источника и в автономном режиме работы системы обеспечивает не менее 400 срабатываний замка.



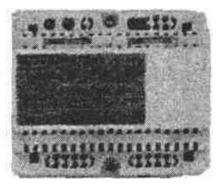


Рисунок 24. Источники питания локальной системы

Локальные системы компании Fermax работают с различными открывающими устройствами, например с автоматическими гаражными воротами или турникетами.

Схема подключения локальной системы представлена на рис. 25. Основные характеристики локальной системы:

- > обслуживает до 175 пользователей;
- > имеет дистанционное управление замками с помощью кнопки;
- > осуществляет управление открыванием дверей;

- > программируемое время разрешения доступа;
- > исключает возможность копирования карточек;
- > использует считыватель, пригодный для внутреннего и наружного приме нения, выполненный в ударопрочном и огнеупорном корпусе;
 - > позволяет считывать код карточки на расстоянии до 8 см.

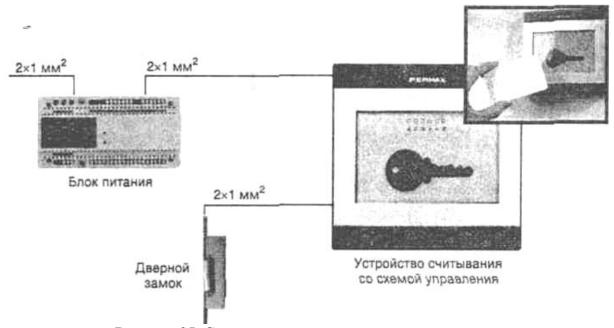


Рисунок 25. Схема подключения локальной системы

Локальная система с использованием технологии компании Dallas

Система предназначена для организации ограничения доступа в офисы, на стоянки или в лифты. Система активизируется, в отличие от описанной выше, только при контакте кодового ключа со считывателем.

Для организации системы ограничения доступа с использованием контактного кодового ключа необходимы следующие устройства:

- > электронный кодовый ключ;
- > контактный считыватель;
- > контроллер;
- > программатор;
- > источник питания.

Электронный кодовый ключ выполнен по технологии компании Dallas. В ударопрочном и влагозащищенном корпусе, оформленном в виде брелка (рис. 26), содержатся литиевая батарейка и микросхема памяти с уникальным идентификационным кодом, защищенным от копирования.



Рисунок 26. Электронный кодовый ключ

Контактный считыватель (рис. 27) предназначен для считывания кода электронного кодового ключа. Он выполнен в виде платы, помещенной в высокопрочный металлический корпус.

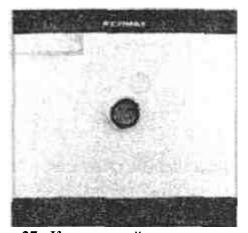


Рисунок 27. Контактный считыватель

Для открывания одной или нескольких дверей считыватели могут соединяться параллельно в единую систему. Управление системой может быть организовано по замкнутому циклу с помощью контроллера (рис. 28). Коды ключей заносятся, хранятся в его памяти и используются для идентификации кодовых ключей пользователей. Система позволяет обслуживать до 680 кодовых ключей.

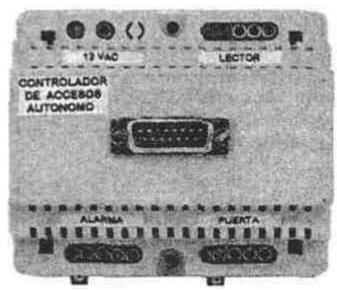


Рисунок 28. Контроллер для организации управления системой по замкнутому циклу

Программатор системы (рис. 29) выполнен в виде отдельного блока. Он предназначен для первоначального программирования и последующего обслуживания системы. Программирование контроллера может быть произведено вручную или с помощью персонального компьютера. Доступ к программатору осуществляется с помощью мастер-ключа, который входит в состав системы и не может быть подделан. Мастер-ключ выполняет функции, аналогичные мастер-картам.



Рисунок 29. Программатор системы

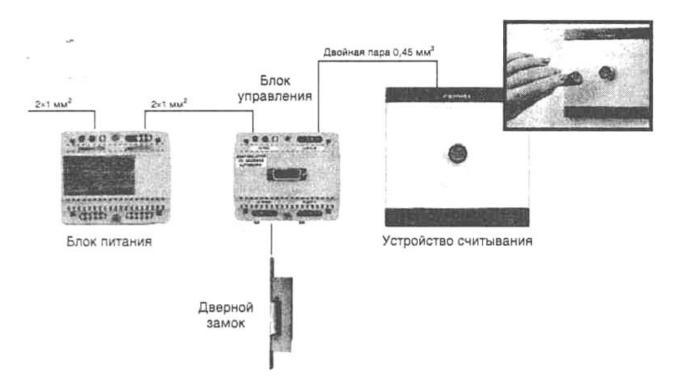


Рисунок 30. Схема подключения локальной системы

В данной локальной системе используются точно такие же источники питания, как и в рассмотренной выше.

Система может работать с различными запорными устройствами. Схема подключения локальной системы приведена на рис. 30. Характеристики локальной системы, использующей технологию *Dallas*:

- > обслуживает до 680 пользователей;
- > проводное дистанционное управление дверьми с помощью кнопки;
- > возможность параллельного подключения двух считывателей;
- > осуществляет контроль за открыванием дверей с включением сигнала тревоги;
- > программируемые время разрешения доступа и длительность звучания сирены;
- > простота в налаживании и установке;
- > возможность ручного и автоматического программирования;
- > обеспечивает доступ к программатору с помощью мастер-ключа;
- > не позволяет копирование кодовых ключей;
- > имеет возможность внешней и внутренней установки считывателей.

Локальная система с использованием устройства набора кода

Эта система предназначена для использования в коттеджах, дачах и других помещениях, где необходимо ограничивать доступ. Доступ осуществляется путем ввода с клавиатуры цифрового кода, который может состоять из 4—6 цифр. Открывание и закрывание замка двери сопровождается звуковым и световым сигналами. При необходимости для повышения степени надежности системы возможно использование вторичного кода, набираемого после основного. Система включает в себя электронное устройство набора цифрового кода (клавиатуру), контроллер, источник питания и электронный дверной замок.

Устройство набора цифрового кода (рис. 31) выполняет функцию считывания кодов нажимаемых клавиш и ввода их в контроллер, обеспечивающий идентификацию кодов пользователей и разрешение или ограничение доступа в помещение. Устройство набора кода выполнено на плате, помещенной в ударопрочный корпус, на внешней стороне которого размещаются клавиши клавиатуры.

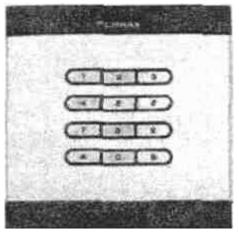


Рисунок. 31. Устройство набора цифрового кода

Два устройства набора цифрового кода могут подключаться параллельно при установке одного снаружи, а другого внутри помещения, или на разных входах в помещение. Каждое устройство позволяет вводить два кодовых слова, состоящих из 4—6 цифр каждое, и имеет два выхода для управления исполнительными устройствами и передачи сигнала тревоги на контроллер.

Контроллер (рис. 32) предназначен для управления всей системой, обработки вводимых с клавиатуры кодов и их идентификации.

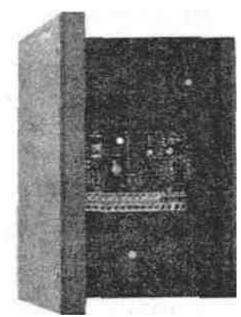


Рисунок 32. Контроллер системы

Контроллер выполнен на отдельной плате, размещенной в металлическом корпусе, и устанавливается - внутри охраняемого помещения. Для питания локальной системы также используются два вида источников питания: основной и резервный, их характеристики были приведены выше. Схема подключения системы представлена на рис. 33.

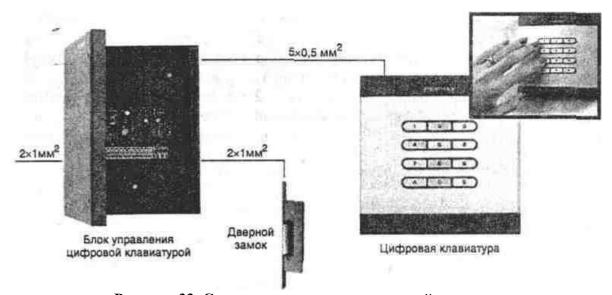


Рисунок 33. Схема подключения локальной системы

Основные характеристики локальной системы, использующей устройства набора кода:

- > использование встроенной микропроцессорной системы;
- > использование двух независимых временных зон;

- > отображение программируемого кода по инициативе пользователя;
- > параллельное подключение нескольких устройств набора кода;
- > простой монтаж и настройка;
- > установка клавиатуры внутри и (или) снаружи помещения.

Цифровая многозоновая система ограничения доступа

Когда контроль доступа необходимо осуществить в разных по значимости помещениях или в различное время суток, локальной системы становится недостаточно и возникает необходимость в использовании многозоновой цифровой системы. Центральный пульт многозоновой системы может управлять одновременно 32 локальными системами, при этом для идентификации могут применяться любые известные устройства ввода (считывания), используемые в простых локальных системах, как это показано на рис. 34.

Периферийные устройства, такие как считыватели, клавиатуры, замки и т. п., могут использоваться в различных комбинациях и конфигурациях.

Цифровой контроллер делает возможным запись происшествий и событий, в том числе и выборочно, с целью дальнейшей их обработки. Он может наблюдать за различными тревожными датчиками и в случае их срабатывания действовать в соответствии с заложенной программой. Контроллер позволяет идентифицировать до 10 групп пользователей и обрабатывать поступающую информацию для каждой из групп в установленном формате: правильность доступа, день недели, временная зона (т. е. время, в течение которого разрешен доступ). Каждая группа имеет свое имя и код для доступа в соответствующее помещение. Система поддерживает до 1020 пользователей. Для выполнения системой своих функций центральный пульт управления должен содержать следующие блоки и модули: центральный блок и источник питания, выходной модуль, модуль памяти, управляющий модуль, модуль сигнала тревоги.

Центральный пульт предназначен для объединения всех модулей управления с помощью процессорного устройства (CPU). Кроме CPU, блок содержит интерфейсы считывателей, стабилизатор напряжения и источник резервного питания. Блок размещается в металлическом ударопрочном корпусе (рис. 35) и устанавливается на стене.

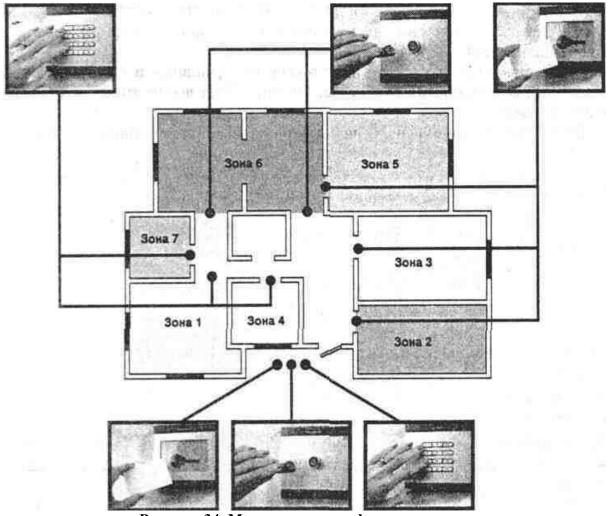


Рисунок 34. Многозоновая цифровая система

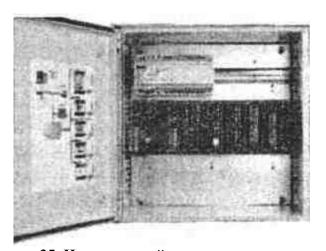


Рисунок 35. Центральный пульт управления

Центральный пульт объединяет в себе все основные и сменные модули, необходимые для монтажа системы. Он управляет всеми этими модулями во время работы.

Выходной модуль предназначен для включения электронных дверных замков при поступлении на него сигнала разрешения доступа и номера двери. Модуль выполнен в виде отдельной платы, на которой расположены 8 электронных реле и схема управления. Каждый выходной модуль позволяет управлять 8 дверными замками. В центральном

блоке имеется возможность установки 4 таких модулей, что позволяет осуществлять доступ в 32 помещения.

Модуль памяти предназначен для записи, считывания и хранения служебной информации. Он выполнен на отдельной плате, выпускаемой в зависимости от количества пользователей в двух модификациях: на 254 или на 1020 ячеек. В последних хранится информация следующего содержания: имя пользователя, номер группы и код доступа.

Источник питания предназначен для снабжения центрального пульта управления и периферийных устройств постоянным током до 4 A и напряжением+ 12 B, а также для преобразования входного переменного напряжения 80—270 B в напряжение+ 12 B и его стабилизации. Источник питания выполнен в ударопрочном огнеупорном корпусе (рис. 36).

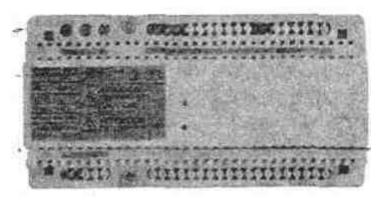


Рисунок 36. Источник питания

Програмирование системы удобно проводить с помощью клавиатурного считывателя с дисплеем. Если считыватели такого типа не используются в конфигурации системы или количество пользователей велико, а также для удобства программирования используется управляющий модуль, входящий в состав центрального пульта. Этот модуль позволяет выдавать на персональный компьютер обобщенную информацию, поступающую со считывателей: разрешение доступа, увеличение или уменьшение контролируемых входов, их модификацию и др.

При необходимости для регистрации происходящих событий в масштабе реального времени модулю может быть подключен принтер, а для передачи информации по каналам связи — модем.

Модуль сигналов тревоги предназначен для обработки тревожных сигналов, приходящих с датчиков различного типа. Он выполнен в виде отдельной платы со стандартным разъемом.

Модуль сигнала тревоги обеспечивает функционирование системы, в которой используется центральный пульт с тремя зонами охраны (каждый центральный блок позволяет объединять до 4 модулей).

В цифровой многозоновой системе могут быть использованы считыватели различных типов, в том числе и те, что используются в локальных системах.

Считыватели идентификационных карточек (рис. 37) позволяют использовать специальные идентификационные карточки с уникальным кодом, предотвращающим возможность его копирования.



Считывание идентификационного кода карточки осуществляется за время менее 1с. Считыватель прост в использовании. Контактные считыватели, также как и в локальных системах, используют технологию компании Dallas (рис. 38). Считывание кода происходит при касании считывателя кодовым ключом.

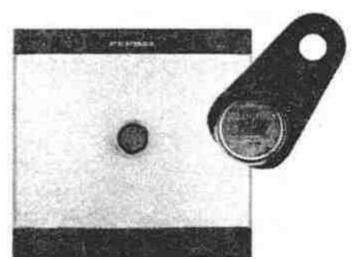


Рисунок 38. Контактный считыватель

Код, записанный в микросхеме памяти карточки, защищен от копирования. Устройство набора цифрового кода с дисплеем предназначено для считывания и отображения набираемых с помощью клавиатуры кодов и передачи их на центральный пульт, который обеспечивает разрешение доступа при вводе кодов, состоящих из 4—6 цифр и зарегистрированных в памяти контролера и системы (рис. 39).



Рисунок 39. Устройство набора цифрового кода с дисплеем

На дисплее отображается текущее время и дата, которые фиксируются в памяти устройства при наборе кода и выводятся на принтер или компьютер вместе с кодом доступа.

Нажатие клавиш сопровождается тональным звуковым сигналом, а номер нажатой клавиши клавиатуры выводится на дисплей для контроля набора или коррекции кода. Устройство набора цифрового кода может быть использовано для программирования всей системы.

Электронное устройство набора кода, аналогичное используемым в локальных системах (рис. 40), позволяет вводить код доступа нажатием от 4 до 6 цифр. Код может состоять из двух кодовых слов.



Рисунок 40. Клавиатурный считыватель

Нажатие клавиш сопровождается звуковым тональным сигналом. В случае ввода неразрешенного кода выдается сигнал другой тональности. На рис. 41 представлена схема использования цифровой многозоновой системы.

Соединение считывателей с центральным блоком осуществляется двухжильным проводом сечением не менее $0,45~{\rm mm}^2$, соединение центрального блока и дверных замков — двухжильным проводом сечением не менее $1~{\rm mm}^2$.

Цифровая многозоновая система может быть использована совместно с видео- и аудиосистемами охраны, наблюдениями и ограничения доступа в любой конфигурации.

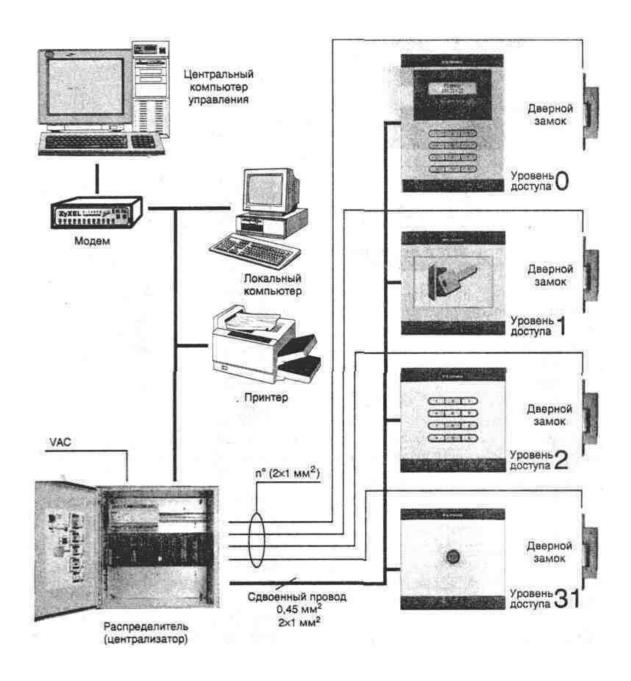


Рисунок 41. Схема использования цифровой многозоновой системы

2. 2. 8. Системы ограничения доступа фирмы International Electronics Inc.

Фирма International Electronics Inc. (IEI) производит системы охраны и ограничения доступа на основе последних достижений науки и техники. Основным элементом этих систем является HUB-контроллер. Существует несколько разновидностей систем ограничения доступа, различающихся по своему назначению.



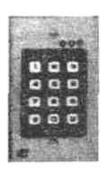
Погодозащищенная клавиатура 232se



Совмещенный с клавиатурой погодозащищенный считыватель магнитных карт 234



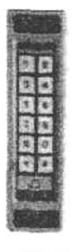
Вандалозащищенная клавиатура 232г



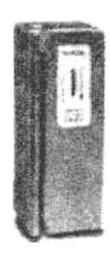
Клавиатура 232і для установки внутри помещений



Погодозащищенная клавиатура 232w



Малогабаритная погодозащищенная клавиатура 232m



Погодозащищенный считыватель магнитных карт 233

Рисунок 42. Состав оборудования автономной системы контролера доступа серии Door Card Self-Contained Access Control.



Погодозащищенная клавиатура 232se



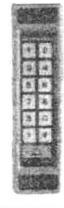
Вандалозащищенная клавиатура 232г



Клавиатура 232і для установки внутри помещений



Погодозащищенная клавиатура 232w



Малогабаритная погодозащищенная клавиатура 232m

Рисунок 43. Состав оборудования системы Command 8 Control Series

Устройства этой серии (рис. 44) обладают всеми возможностями приведенных выше систем.

Однако, в отличии от них, функции управления этой системы сосредоточены в отдельном модуле, размещенном, как правило, вне досягаемости пользователей. Этот модуль и называют HUB-контроллером (рис. 45).



Рисунок 44. Устройства ограничения доступа Secured S Series

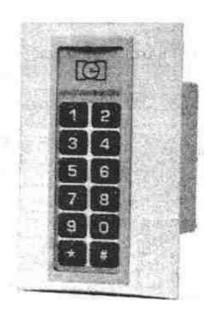


Рисунок 45. HUB- контроллер

Программирование системы осуществляется как непосредственно с клавиатуры HUB-контроллера, так и с персонального компьютера, обеспечивая, таким образом, возможность гибкого конфигурирования системы под конкретные условия использования.

Существует также возможность дистанционного программирования контроллера при помощи модема.

Конфигурация системы, использующей HUB-контроллер, представлена на рис. 46.

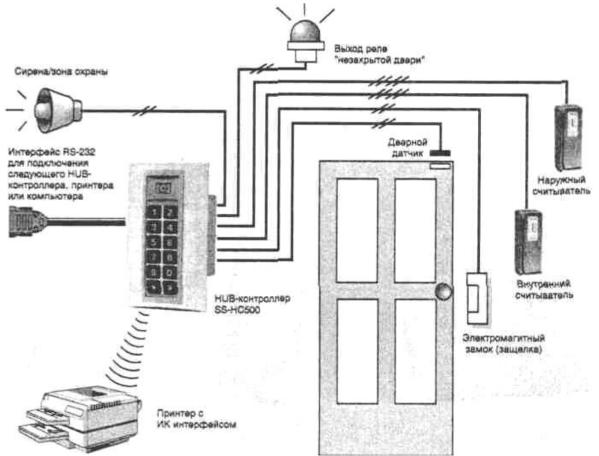


Рисунок 46. Конфигурация системы на основе НИВ-контроллера.

Особенности HUB-контроллера:

- > вся управляющая электроника находится в отдельном блоке;
- > обслуживает до 500 пользователей;
- > работает с двумя считывателями;
- > имеет часы реального времени;
- > содержит буфер данных на 1000 событий;
- > имеет ИК выход для передачи информации на беспроводной принтер;
- > имеет коммуникационный порт RS-232 (1200 бод) для связи с компьютером;
- > реализует функцию «ввод кода под принуждением»;
- > поддерживает 8 временных зон;

- > может работать по расписанию для одной из 8 зон;
- > поддерживает возможность работы в сети;
- > имеет кнопку дистанционного управления замком;
- > содержит программируемые по временному интервалу 4 выхода управления;
- > предусмотрена возможность дистанционного управления с помощью модема.

Выходные реле блока управляют замком и включают звуковую или световую сигнализацию при взломе двери, при оставлении ее открытой и при попытке блокирования охраняемой зоны.

При монтаже расстояние от контроллера до считывателя или от контроллера до контроллера не должно превышать 30м при двухпроводной линии, а при использовании экранированного кабеля — 150м.

Основное реле контроллера коммутирует ток до 5 A, остальные — до 1 A при напряжении +24 B.

Фирма IEI производит весь спектр дополнительного оборудования для вышеперечисленных устройств (рис. 47): программное обеспечение для Secured Series, инфракрасный принтер, блок питания в корпусе или без него, магнитные или бесконтактные карты, электронные ключи и многое другое.



Рисунок 47. Дополнительные устройства фирмы IEI

2.2.9. Система идентификационных карточек *Excel Photo ID*

Система *Excel Photo ID* фирмы Honeywell Inc. (США) использует идентификационные карточки с фотографическими изображениями, обеспечивает их изготовление, обработку и хранение в удобной для использования базе данных. Особенности системы:

- > проста в использовании и обучении;
- > поддержка усовершенствованных цифровых технологий сканирования и сжатия изображений;
 - > соответствие стандарту качества.

Система Excel Photo ID позволяет получить цветные идентификационные карточки с фотографиями (рис. 48) и хранить изображения в графической базе данных. Она может производить поиск необходимых данных, обновлять информацию, заново печатать карточки, формировать отчеты и отслеживать изменения информации о персонале. Система проста в обслуживании. Даже начинающий пользователь компьютера уже через несколько минут работы может научиться самостоятельно изготавливать высококачественные идентификационные карточки. Изображения подписи подвергаются сжатию с использованием улучшенных алгоритмов и хранятся вместе с информацией о владельце карточки.



Рисунок 48. Удостоверение с фотографией, изготовленное с помощью системы Excel Photo ID

Система создана по принципу открытых систем, она совместима с несколькими промышленными стандартами и имеет соответствующие интерфейсы, что обеспечивает более широкий выбор аппаратных средств и оправдывает вложенные в нее средства при постоянном развитии техники. Она совместима с большинством моделей плат обработки изображений и принтеров, а также поддерживает карточки любых форматов, обеспечивает связь по сети между компьютером главной рабочей станции обработки изображений и рабочими местами просмотра изображений.

База данных настраивается на конкретного потребителя. По желанию можно добавлять или удалять поля записей и изменять стандартное размещение информации на экране, что позволяет сделать базу данных по-настоящему индивидуальной. Благодаря использованию оболочки *Windows*, сбор и обновление информации о сотрудниках производится быстро и легко. Внешний вид идентификационных карточек и размер изображения можно изменить по желанию пользователя.

Система позволяет перемещать базу данных $Excel\ Photo\ ID\$ в другую компьютерную систему в стандартном формате ASCII, что дает возможность использовать эту информацию для всей организации или предприятия. Она имеет встроенную интерактивную подсказку (Help), что уменьшает расходы на обучение персонала.

Система позволяет контролировать возможность просмотра и изменения базы данных при помощи процедуры регистрации пользователя на каждом компьютере системы. Каждому пользователю присваивается идентификатор и пароль, благодаря которым он получает индивидуальные права доступа.

Система Excel Photo ID поддерживает сети промышленных стандартов: локальную сеть Ethernet и сетевой протокол TCP/IP. Это наиболее распространенные сетевые стандарты, благодаря поддержке которых система Excel Photo ID может подключаться к существующим локальным и глобальным информационным сетям. Предусмотрена возможность пакетной печати.

Системы *Excel Photo ID* могут быть объединены через локальную или глобальную информационную сеть с системой ограничения доступа и охраны *Honeywell, Excel Security Manager* (XSM R515). Изображения, полученные в системе *Excel Photo ID*, могут просматриваться на рабочих местах операторов XSM.

Система предоставляет стандартные формы отчетов: список сотрудников, включая фотографии; статус изменения карточек; операции в системе; статус базы данных. Имеется возможность создавать свои собственные отчеты, используя информацию о владельцах карточек, изображения, информацию о действиях операторов и конфигурации системы.

Предусмотрено множество различных способов для легкого и быстрого поиска в базе данных конкретного владельца карточки. Поиск может производиться с использованием полей ключей, по имени и фамилии владельца карточки из списка или путем просмотра ряда уменьшенных изображений.

Система *Excel Photo ID* поддерживает практически неограниченное количество рабочих мест, принтеров, вариантов оформления карточек, размеров карточек, полей записей базы данных, отчетов. Она обеспечивает возможность использования устройств обработки изображений, обладающих наилучшим разрешением, за счет поддержки интерфейса управления средствами мультимедиа (MCI) системы *Windows* и интерфейса *Twain*.

Высококачественные изображения, как правило, при хранении занимают большой объем дискового пространства. За счет использования улучшенного метода сжатия изображения и формата FIF с регулируемым коэффициентом сжатия, система *Excel Photo ID* позволяет максимально использовать имеющееся пространство на диске. Сжатие может выполняться несколькими путями: по запросу, автоматически во время захвата изображения, в назначенное время, при отсутствии обращений в течение определенного времени.

Кроме тех достоинств, что перечислены выше, система *Excel Photo ID* позволяет использовать ее для изготовления таких документов, как:

- > карточки сотрудников;
- > удостоверения с фотографиями;
- > удостоверения для бесплатного проезда в транспорте;
- > студенческие билеты;
- > водительские удостоверения;
- > членские билеты;
- > карточки медицинского страхования.

Систему также можно использовать для составления телефонных справочников, описей, для учета постоянных клиентов и т. д.

2. 3. Системы охраны и наблюдения

Если вы заинтересованы в надежной охране вашей личной собственности (имущества квартир, загородных домов, дач, гаражей и т. п.), собственности вашей фирмы или предприятия (офисов, магазинов, складов, производственных помещений), то незаменимыми помощниками в этом деле станут системы охраны, наблюдения и безопасности отечественного и зарубежного производства.

Существует множество современных систем сигнализации различного уровня сложности — от простых «кнопок» до сложных микропроцессорных устройств. Эти системы имеют, как правило, автономное питание. Они обеспечивают контроль охраняемой территории с помощью специальных датчиков-извещателей, четко фиксирующих любые нарушения охраняемой зоны и выдающих звуковое оповещение об этом. Многие системы имеют возможность дистанционной передачи сигнала тревоги на центральный пульт охраны и выполняют ряд других сервисных функций.

С целью более полного понимания излагаемого ниже материала рассмотрим основные определения и термины, используемые при описании принципов функционирования систем охраны и безопасности.

Системы охраны и безопасности в процессе работы могут находиться в различных режимах: в режиме охраны (полной или частичной), в режиме наблюдения (снята с охраны) и режиме входа/выхода.

В режиме полной охраны система осуществляет контроль за всеми подключенными зонами (датчиками) и обеспечивает наивысший уровень безопасности. В режиме частичной охраны возможно отключение некоторых зон, например детекторов движения, расположенных внутри помещения. В этом режиме нахождение в помещении людей и животных не влияет на работу системы, но в то же время позволяет контролировать взлом окон, дверей, стен, возникновение пожара и т. п.

В состоянии тревоги производится выдача тревожных извещений путем замыкания или размыкания контактов выходных реле системы (и подключенного к ним охранного шлейфа) или путем передачи модулированных ВЧ сигналов по линиям связи на пульты охраны и включения исполнительных устройств и извещателей (сирен, прожекторов, автодозвонщиков и т. п.). Передача модулированных ВЧ сигналов производится с помощью аппаратуры высокочастотного уплотнения типа «Атлас-3», «Атлас-6» и т. п. по занятым телефонным линиям связи на пульты охранных систем типа «Фобос», «Нева» и т. п.

В состоянии тревоги одной из зон система фиксирует и заносит в память номер или адрес сработавшей зоны, время события и другую информацию. При этом остальные зоны продолжают находиться в режиме охраны. Из режима наблюдения в режим охраны зоны могут переводиться с контрольной панели вручную оператором или автоматически, по истечении определенного интервала времени, программируемого в широких пределах.

В случае использования многозоновой системы охраны существует возможность определения более или менее критических зон тревоги. Например, срабатывание зоны охраны внешнего периметра будет являться менее критической зоной тревоги, чем срабатывание зоны внутри помещения (например, срабатывание пожарных датчиков). При этом менее критические тревоги могут отменяться более критическими.

Режим входа/выхода необходим для организации перемещения по охраняемому объекту с целью выключения (включения) режима охраны. В этом режиме переход зон в состояние тревоги может происходить без задержки и с задержкой по времени. В первом случае система переходит в состояние тревоги сразу же после срабатывания зоны прохода (дверь, турникет и т. п.), причем восстановление зоны не приводит к отмене этого режима. Во втором случае переход системы в состояние тревоги происходит с временной задержкой (единицы-десятки секунд), что позволяет пользователю при входе отключить режим охраны до срабатывания системы, а при входе — заблокировать включение зон

охраны и переход системы в состояние тревоги на время, необходимое для того, чтобы спокойно покинуть помещение. Время задержки может программироваться пользователем в широком диапазоне значений. В некоторых системах охраны предусматривается программирование маршрута прохода. Это позволяет включать временную задержку в нескольких зонах, расположенных на маршруте следования пользователя от входа до контрольной панели и обратно.

В зависимости от используемых датчиков система охраны состоит из зон, различных по своему функциональному назначению. Наиболее часто встречаются следующие типы зон:

- > тревоги;
- > нападения (кнопка тревоги);
- > принуждения;
- > круглосуточной (24 часа) охраны;
- > вмешательства;
- > прохода (входа/выхода).

Зона нападения представляет собой специально устанавливаемую или расположенную на клавиатурной панели кнопку тревоги, нажатие на которую переводит систему в состояние тревоги, независимо от того, в каком режиме работы она находилась до этого.

Зона принуждения (зона молчаливой тревоги) предназначена для перевода системы в состояние тревоги в том случае, когда пользователя путем насильственных действий принуждают отключить режим охраны. При этом система выдает тревожное извещение на пульт охраны без звуковой или световой сигнализации, имитируя снятие режима охраны.

Зона круглосуточной (24 часа) охраны предназначена для постоянной работы с использованием электроконтактных датчиков из фольги, детекторов битого стекла, датчиков пожарной сигнализации и т. п. Эта зона может находиться в режиме охраны круглосуточно, независимо от того, в каком режиме находятся другие зоны.

Зона вмешательства *Татрег* представляет собой набор датчиков вскрытия детекторов движения, битого стекла и линий установленного оборудования, которые срабатывают при попытке блокирования подключенных к системе видеокамер, датчиков, сирен и другого оборудования путем закорачивания или обрыва соединительных проводов, вскрытия корпусов или их перемещения (например, снятие со стены). При нарушении этой зоны в режиме наблюдения (система снята с охраны) срабатывает местная тревога (сирена, звонок). В остальных режимах дополнительно выдаются извещения на центральный пульт наблюдения установленным порядком.

Зона входа/выхода. Нарушение этой зоны в режиме охраны вызывает немедленную реакцию системы и переход ее из нормального состояния в состояние тревоги. Возможен режим, при котором зона входа/выхода переводит систему из нормального состояния в состояние тревоги с задержкой по времени.

2. 3. 1. Системы охранной сигнализации Delta Net

Семейство систем охранных сигнализаций *Delta Net* фирмы Honeywell (США), обеспечивающих охрану и безопасность, включает в себя обычные и интеллектуальные системы обнаружения и оповещения, системы охраны и ограничения доступа.

Система *Delta Net FS90 F&S System* (FS90) предназначена для обнаружения несанкционированных действий в стандартной и нестандартной зонах, в пересечении зон, для оповещения, контроля, наблюдения и сигнализации, управления отключением зон и подачи локальных звуковых сигналов. Функции охраны включают в себя непосредственное и дистанционное переключение режимов и высоконадежное наблюдение.

Система Delta Net FS90 Plus F&S System (FS90 Plus) предназначена для поддержки функций F&S по контролю и управлению конкретными охранными устройствами (а не только целыми зонами). Система FS90 Plus включает в себя до девяти интерфейсных плат интеллектуальных адресных шлейфов, каждая из которых поддерживает либо два двухжильных шлейфа, либо один устойчивый к неисправностям цепи четырехжильный шлейф. Каждый шлейф контролирует до 99 индивидуально адресуемых аналоговых датчиков и до 99 адресуемых пунктов контроля и управления, всего до 967 пунктов в одной системе.

Системы ограничения доступа контролируют до 8 устройств считывания магнитных карточек и (или) устройств набора кода (до 29). Система позволяет применять карточки, изготовленные по различным технологиям, допускает многоуровневый запрет повторного прохода, допуск в помещение только двух или более сотрудников одновременно, доступ только в присутствии оператора, управление лифтами.

Особенности системы:

- > обычное и интеллектуальное обнаружение и сигнализация;
- > автономное функционирование и (или) интеграция с системами более высокого уровня;
 - > конфигурирование в соответствии с конкретными требованиями;
 - > легко изменяемые файлы данных в энергонезависимой памяти;
 - > ограничение доступа и управление дверьми.

Система Delta Net FS90 F&S System

Система *FS90* состоит из блока питания, батареи аварийного питания, системной платы с восемью слотами для установки функциональных плат и девятью клеммниками для подключения кабелей, управляющей платы *(CA Control Board)*, которая может управлять четырьмя полностью оснащенными системными платами, и ряда функциональных плат для конкретных применений. Системная плата размещена в корпусе с запирающейся дверцей (рис. 49).

Размещение всех компонентов в корпусе показано на рис. 50. Корпус может быть одинарной или двойной вместимости и содержать одну или две системные платы соответственно.

Для контроля за целостностью системы управляющая плата каждые 24 часа вычисляет контрольную сумму файлов своей операционной системы и сравнивает ее со значением, полученным ранее, а тестирующие шлейфы генерируют сигналы тревоги в случае сбоя микропроцессора.

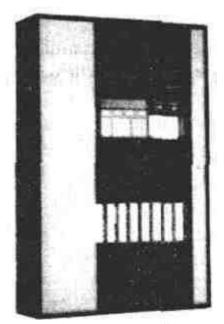


Рисунок 49. Система FS90

Оснащенная коммуникационной платой и соответственным образом подключенная, FS90 может служить для сбора данных в системах более высокого уровня. Если связь с такими системами потеряна, FS90 продолжает самостоятельно обеспечивать охрану и противопожарную безопасность.

Операционная система комплекса *FS90* хранится в электрически программируемом ПЗУ. Пользователь может изменять значения параметров, используемых по умолчанию, с помощью переключателей на управляющей плате. В охраняемых зонах на контрольных панелях обеспечивается:

- > индикация состояния тревоги или неисправности в зоне;
- > отключение конкретной зоны охраны;
- > проверка угрозы (временной интервал до 60 с);

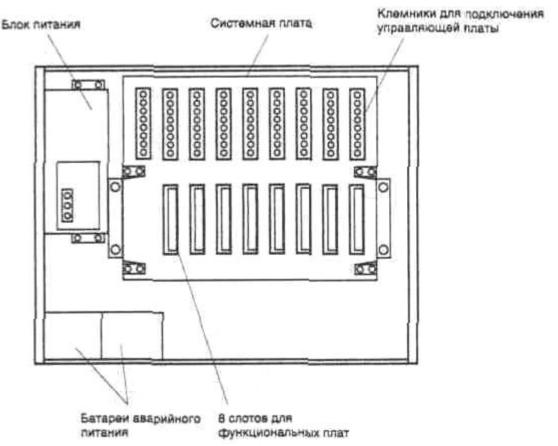


Рисунок 50. Размещение компонентов в корпусе системы FS90

- > повторное обнаружение;
- > индикация тревоги или неисправностей по зонам охраны;
- > кодирование сигналов тревоги (от 20 до 120 гудков в минуту) для каждой охраняемой зоны;
 - > задержка подачи сигнала тревоги;
 - > отключение сигнала тревоги (до 8 минут).

Для дополнительной охраны системы от попыток получения несанкционированного доступа (НДС) к ней модуль, расположенный на конце линии, посылает закодированные сигналы, которые расшифровываются декодером на функциональной плате системы FS90. При несоответствии отправленных модулем кодов с хранящимися в памяти системы или при отсутствии сигналов от модуля срабатывает сигнализация.

Основные технические характеристики системы *FS90*:

Напряжение питания, В	8
Потребляемый ток:	
в дежурном режиме не более, А	
в состоянии тревоги не более, А	

Система Delta Net FS90 Plus F&S System

Система FS90 Plus выполняет все функции системы FS90, а также ряд дополнительных. Она обрабатывает аналоговую информацию от тепловых и дымовых датчиков. Модули контроля типа TC809A и TC809B поддерживают работу шлейфа по контролю охранных, контрольных и противопожарных устройств. Пример шлейфа приведен на рис. 51.

При коротком замыкании на участке шлейфа модуль изоляции ТС811А позволяет отключить его. При чем это не повлияет на работу остальных частей шлейфа.

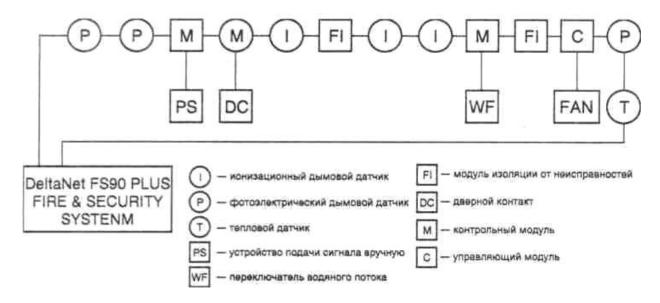


Рисунок 51. Пример шлейфа FS90 Plus

FS90 Plus может находиться в трех режимах: охраны, наблюдения и неисправности. Имеется возможность определения адреса датчика и его состояния, а также регулировки порогов срабатывания датчиков и других параметров.

Для уменьшения ложных срабатываний $FS90\ Plus$ проводит контроль состояния детекторов, проверяет уровни сигналов аналоговых датчиков и по среднесуточному значению контролируемого параметра автоматически производит коррекцию их чувствительности.

Дополнительно на терминале более высокого уровня отображается информация об адресе устройства и его состоянии.

Система FS90 Plus Delta Net Graphic Central

Система охранно-пожарной сигнализации FS90 Plus Delta Net Graphic Central (с центральной графической системой — ЦГС) предоставляет, с одной стороны, такое экономное решение, как многоканальность, а с другой — всю мощь централизованной системы управления зданием. В автономном режиме панели FS90 Plus сами по себе обеспечивают надежную защиту. Одновременно они могут служить распределенными панелями коммуникации для центральной станции, что позволяет оператору получать дополнительную информацию и расширять функции управления зонами. Особенности системы:

- > минимальные затраты при монтаже системы;
- > превосходный интерфейс пользователя;
- > мгновенное отображение на графическом дисплее информации по зданию;
- > простота изменения конфигурации системы в соответствии с дополнительными требованиями;
 - > связь с другими системами управления зданием;
 - > надежная защита на местах.

ЦГС позволяет оператору просматривать, изменять и сохранять данные, передаваемые по комбинированной сети отдельными панелями сигнализации. Используя мощную компьютерную графику и программное обеспечение, персонал, отвечающий за управление зданием и безопасность, может быстро оценить состояние системы, выполнить необходимые инструкции, выявить и устранить возникающие проблемы, а также вести архив данных.

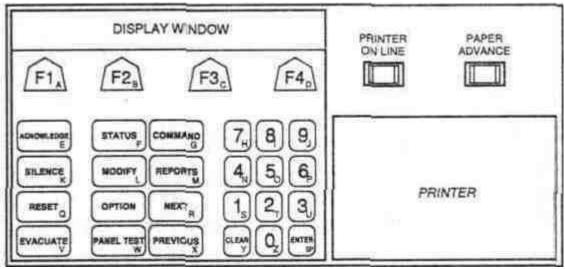


Рисунок 52. Командный блок системы

Графический дисплей с высоким разрешением позволяет просматривать и оценивать информацию о состоянии системы. Цветное отображение информации облегчает определение состояния системы (норма, тревога, неисправность). Любая

система семейства $Delta\ Net\ F\&S$, независимо от того, работает она самостоятельно или соединена с ЦГС, может дополняться командным блоком (рис. 52), в состав которого входят:

- > жидкокристаллический дисплей для вывода текстовых сообщений о неисправностях и тревогах;
 - > принтер с термобумагой для распечатки данных;
 - > клавиатура для ввода команд и данных.

2. 3. 2. Система безопасности САКС-2М

Система *CAKC-2M* представляет собой устройство сбора и обработки информации, поступающей от различных средств обнаружения и контроля. К таким средствам относятся: охранные и пожарные датчики различных типов, ТВ камеры, электроуправляемые замки, освещение, вентиляция, системы пожаротушения, системы ограничения доступа и др.

В современной терминологии такие системы называют интегрированными, т. е. способными принимать сигналы и управлять всем спектром современных охранных устройств.

Система САКС-2М обеспечивает:

- > точное определение места срабатывания любого средства обнаружения, выдачу звукового и светового сигнала, указание типа сработавшего устройства;
- > регистрацию местоположения и времени срабатывания средств обнаружения и тревожных кнопок;
- > контроль за состоянием коммуникационных линий и работоспособностью средств обнаружения;
- > разнообразие способов постановки и снятия с охраны отдельных устройств или их групп;
- > регистрацию всех событий, происшедших в системе, и возможность их просмотра за определенный промежуток времени;
- > управление различными устройствами реагирования (блокировка дверей, включение телекамер, систем пожаротушения, вентиляции и др.).
- *CAKC-2M* это программно-аппаратный комплекс, в состав которого входят: персональный компьютер IBM PC (с процессом не ниже *Intel 386*) *с* комплектом программ, приемная станция и адресные блоки на 6 зон (входов) каждый. Общее количество сигналов, принимаемых одной станцией, 1536.

Допускается использовать расширение до четырех одновременно работающих станций, что в итоге позволяет подключить к системе до 6144 перечисленных выше охранных устройств. В системе принята шлейфовая структура коммуникационных линий и передача сигнала в цифровой форме, что существенно упрощает ее монтаж.

Благодаря использованию в системе персонального компьютера, стандартные функциональные возможности подобных систем расширяются за счет используемого программного обеспечения. К таким возможностям относятся:

- > получение поэтапных графических планов объекта охраны. На плане можно отобразить объект с прилегающей к нему территорией, подъезды к нему, поэтапные планы объекта, входы и выходы на этапах, план помещения и т. д.;
- > вывод справочной информации о средстве обнаружения, рекомендаций по ликвидации создавшейся ситуации и любой другой полезной информации;
- > ввод и хранение информации о принятых мерах и действиях персонала при возникновении тревожной ситуации;
- > автоматическое управление различными устройствами реагирования без участия оператора;
 - > запись, обработка и анализ видеоизображений.

Программное обеспечение системы реализовано на языке $Borland\ C++$ под управлением операционной системы MS-DOS (версия 2. 0 и выше) для IBM совместимых компьютеров.

Максимальное число охраняемых помещений зависит от числа адресных датчиков, устанавливаемых в них. Под адресным датчиком подразумеваются собственно датчики и адресное устройство, обеспечивающее их идентификацию в сети.

Микропроцессорная логика позволяет работать системе без компьютера. При этом она может быть дополнительно укомплектована индикаторным светодиодным экраном или монитором, облегчающими работу оператора при отсутствии компьютера.

Вариант использования системы представлен на рис. 53. Микропроцессорная логика, блочный подход к формированию аппаратной части, кодирование информации по уровням сложности делают систему весьма гибкой и адаптированной к широкому спектру объектов, начиная от мелких, на несколько десятков шлейфов, до очень крупных — на несколько тысяч шлейфов.

Удачные программные и аппаратные решения позволяют использовать любые типы датчиков, радиосвязь и реализовать охранные функции классическим способом (по проводам), предусмотрена возможность использования спутниковой связи, что позволяет оператору эффективно вести охрану объектов, расположенных на большой площади, с помощью мобильных патрулей.

Требуемая степень надежности системы достигается дублированием сложных блоков, т. е. ретранслятора и устройства сопряжения. В системе электропитания *CAKC-2M* предусмотрено переключение источников питания: с сети переменного тока напряжением 220 В на питание от резервных аккумуляторов,

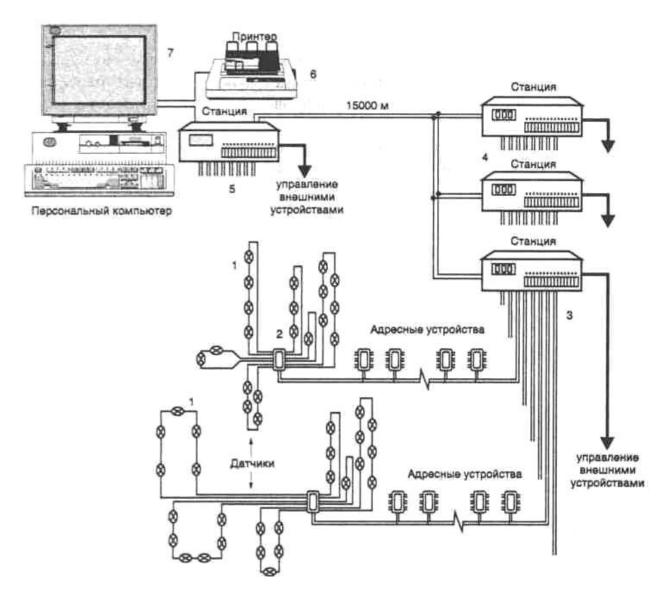


Рисунок 53. Вариант использования системы САКС-2М:

1 — охранные или пожарные датчики (любого типа); 2 — адресные устройства с шестью входами (1 — 32 на каждый шлейф); 3 — охранные шлейфы (8 шлейфов на 1 станцию); 4 — локальные приемные станции (1—8); 5 — центральная приемная станция; 6 — принтер; 7 — персональный компьютер обеспечивающих непрерывную работу в течение не менее 72 часов.

Основные технические характеристики системы САКС-2М:

Максимальное число адресов, обслуживаемых системой
Максимальное число адресов на 1 локальную станцию
Количество шлейфов на 1 станции
Максимальное число адресных устройств на 1 шлейф
Количество входов (адресов) на 1 адресное устройство
Максимальное расстояние между станциями, м

Максимальная длина шлейфа, м
Напряжение питания:
промышленная сеть, В
аккумуляторная батарея, В
Напряжение в охранных шлейфах не более, В
Напряжение в линии станция-станция не более, В
Потребляемая мощность (1 станция) не более, Вт
Время передачи сигнала не более, с

2. 3. 3. Система охранной сигнализации *Intelliguard 9000*

Система охранной сигнализации Intelliguard 9000 фирмы Honeywell (США) разрабатывалась с единственной целью — удовлетворить потребности в охране учреждений максимально экономичным образом. Особенности системы:

> многофункциональная защита;

- > охрана отдельных зон (до 8 зон);
- > отдельные точки защиты (до 512 точек);
- > доступ по коду (до 99 кодов);
- > несколько центров управления (до 4 центров);
- > локальное управление (до 8 клавиатур);
- > независимые программируемые выходы (до 30 выходов).

Благодаря программному обеспечению, построенному по принципу зонального управления, Intelliguard 9000 подходит для любого типа помещений, вне зависимости от сложности структуры здания или расписаний.

Система поддерживает до восьми зон охраны, восьми локальных клавиатур управления, четырех командных центров управления, до 512 отдельных охранных точек, включая контакты дверей, кнопки тревоги и различные датчики, например датчики движения, температуры, ионизации и сейсмодатчики. При обнаружении тревоги система определяет зону, которая подверглась вмешательству. Скрупулезно выполненное программное обеспечение и надежность проверенных электронных компонентов делают эту систему уникальной. Гибкость является основным достоинством системы.

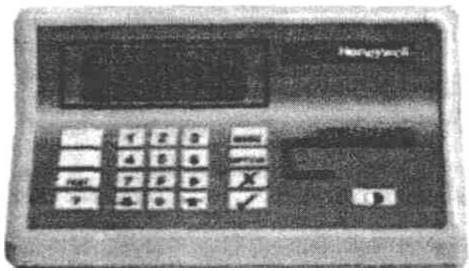


Рисунок 54. Пульт управления

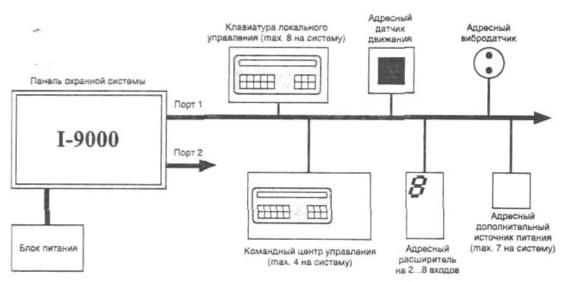


Рисунок 55. Структурная схема системы Intelliguard 9000

Intelliguard 9000 может опознавать до 100 пользователей, идентифицируя их по коду доступа. Более того, каждый пользователь имеет персональный код, который он может изменять в любое время без предварительного предупреждения.

Охрана отдельных зон позволяет защищаться от внутренних и сторонних нарушений. В системе предусмотрена возможность брать под охрану и снимать с охраны до восьми различных зон здания независимо друг от друга, что позволяет осуществлять доступ в одну зону, в то время как остальные будут оставаться под охраной. Пульт управления системы представлен на рис. 54. Любая зона охраны может быть связана с другой так, что охрана ее автоматически отключится при разрешении доступа в последнюю.

Чтобы не допустить несанкционированного использования системы, каждый раз при ее включении необходимо ввести персональный код доступа (идентификатор и собственно код). Для зон повышенной безопасности может использоваться двойной код доступа. Возможно назначение до 100 отдельных кодов доступа.

Структурная схема системы *Intelliguard* 9000 приведена на рис. 55.

К одной панели можно подключить до четырех центров управления, что позволяет осуществлять контроль за системой из нескольких различных мест. Регистратор событий автоматически запоминает все события и идентификаторы пользователей для обеспечения контроля за ними. Все события запоминаются с указанием даты и времени. В период охраны отдельные точки можно отключить, сохранив защиту остальных точек. Каждое неисправное устройство включается индивидуально. Система имеет функцию тестирования своего состояния.

Пользователь может задавать время прохода из центра управления системы. В зависимости от требований к охране и расположения помещений задается локальный или контролируемый режим работы. Внешние устройства звуковой сигнализации могут устанавливаться снаружи здания для оповещения о срабатывании системы.

Система *Intelliguard 9000* имеет резервное питание, которое осуществляется от аккумуляторной батареи и включается в случае сбоев в сетевом питании. Заряд батарей и контроль за его уровнем осуществляется с помощью двухуровневого зарядного устройства.

Основные технические характеристики системы:

Размеры:

блок управления, см	37x27x7, 5
центр управления, см	25x14x9
Напряжение питания:	
первичное (50 Гц), В	26
вторичное (постоянное), В	12
аккумуляторная батарея, Ахч	7
Протокол коммуникации	RS-485
Диапазон рабочих температур, °С	0—49
Влажность при температуре 30°C, %	5—95

2. 3. 4. Охранные системы фирмы С&К Systems, Inc.

Фирма С&К Systems, Inc. (США) выпускает разнообразные системы охраны, выполненные с использованием последних достижений науки и техники.

Системы охраны включают в себя контрольные панели, клавиатуры, релейные блоки, источники питания, датчики движения и датчики битого стекла, сейсмодатчики,

устройства передачи и приема данных по радиоканалу и телефонной линии. Более подробно рассмотрим несколько вариантов систем охраны C&K Systems.

Контрольные панели серии Securit 700L/703

Контрольные панели серии Securit 700L/703 — это удачный выбор для домашнего и коммерческого применения. Модель 700L предназначена для местных систем сигнализации. Модель 703 используется для местных систем сигнализации с 7 выходами контроля состояния системы. Внешний вид устройств показан на рис. 56.

Особенности модели 700L

Семь проводных зон охраны: пять полностью программируемых, зона несанкционированного вмешательства и зона тревоги, включаемая с клавиатуры. Предварительное программирование функций зон не обязательно.

Программируемые функции зон. Каждая зона может быть запрограммирована на выполнение определенных функций: тревоги, прохода, тревоги или прохода в режиме частичной охраны, когда отключены только некоторые зоны, прохода в режиме полной охраны и прохода в режиме частичной охраны.

Компактная отдельная клавиатура. В системе может использоваться одновременно до трех клавиатур. Каждая клавиатура имеет откидную крышку, открывающую доступ к инструкции по управлению и клавишам с подсветкой.

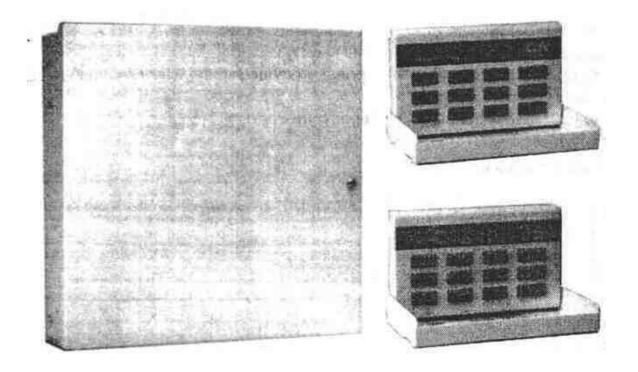


Рисунок 56. Контрольные панели Securit 700L/703

Регулируемые временные задержки. Длительность времени доступа при входе/выходе программируется в интервале от 10 до 90 с. Время перехода в режим охраны из режима частичной охраны программируется в интервале от 0 до 90 с в зависимости от конкретных условий.

Запоминание 20 режимов, сохраняющихся в энергонезависимой памяти.

Режим охраны включает в себя режимы частичной и полной охраны, обеспечивающих удобство применения системы.

Два 4-разрядных кода для управления системой: код управления и код пользователя.

Особенности модели 703

Типы шлейфов:

Семь полностью программируемых зон, зона несанкционированного вмешательства и зона тревоги, включаемая с клавиатуры. Предварительное программирование функций зон не обязательно.

Компактная отдельная клавиатура (одновременно до 6 клавиатур на систему). Откидная крышка корпуса клавиатуры открывает доступ к инструкции по управлению и клавишам с подсветкой.

Программирование каждой зоны на выполнение одной из функций: тревоги, проход в режиме частичной и полной охраны, возможность использования дополнительных зон круглосуточной и пожарной охраны.

Регулируемые временные задержки входа/выхода программируются на время от 10 до 90 с. Задержка реагирования системы при проходе может программироваться на время от 0 до 90 с. Перевод системы в режим охраны может производиться по факту закрывания двери.

Запоминание 20 режимов, сохраняющихся при полном отключении питания и дополнительно 500 событий с протоколированием на бумаге с помощью принтера (в последнем случае необходима дополнительная оперативная память).

Семь электронных выходов контроля состояния системы предназначены для передачи информации о следующих событиях: нажатие кнопки включения тревоги, постановка/снятие с охраны, неисправность, программирование, разрешение доступа, несанкционированный доступ.

Четыре цифровых кода для управления системой: код управления и 3 кода пользователя, а также один 4-разрядный код включения режима охраны.

Повышенная информативность шлейфов с двумя оконечными резисторами. По одной паре проводов передаются два сигнала (тревоги и вмешательства).

(Основные технические характеристики контрольных панелей Securit	700L	<i>/703'</i> .

700L	 нормально	замкнутые

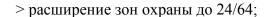
703 с двумя оконечными	резисторами
Основной источник питания, В	220
Резервный источник питания (7 Ахч), В	12
Выход для подключения сирены (500 мА), В	12
Габаритные размеры, мм	267x262x83
Вес, кг	2, 7

Контрольные панели серии Securit 724/764

Контрольные панели *Securit 724/764* предназначены для расширения зон охраны до 24 и 64 соответственно. Состав оборудования панелей показан на рис. 57.

Основные характеристики контрольных панелей *Securit 724/764*'.

> 8 программируемых шлейфов с двумя оконечными резисторами (подключаются к панели);



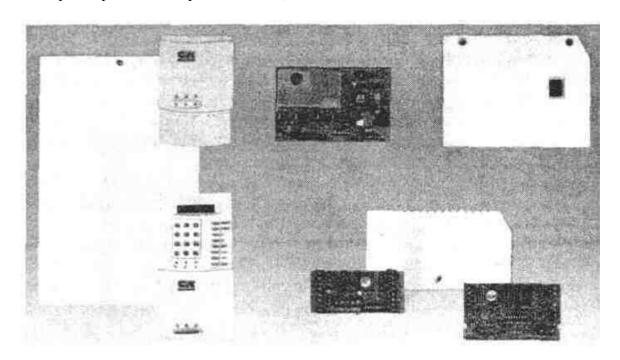


Рисунок 57. Состав серии Securit 724/764

- > пульт управления с жидкокристаллическим дисплеем (до 16);
- > число кодов пользователей до 16/32;
- > различие полномочий, защита от подбора кода;

- > дистанционное программирование:
- программное деление на две индивидуально управляемые подсистемы, каждую из которых можно разделить на четыре независимых блока;
 - 2 программируемых выхода сирены (12В, 500 мА);.
 - 4 программируемых транзисторных выхода (12 В, 100 мА);
 - до 32 программируемых релейных выходов;
 - > режим полной или два режима частичной охраны;
 - > память на 250/500 событий;
- > порт RS-232 для подключения принтера, персонального компьютера и других устройств;
 - > пакеты программ:
 - дистанционного программирования;
 - дистанционного контроля и управления;
 - организации сети из 12 систем.

Структурная схема системы представлена на рис. 58. Система не требует предварительного программирования и поддерживает все основные форматы передачи сообщений по телефонной линии.

При использовании системы возможно применение устройства набора кода EDS-18P, которое может находиться вне охраняемого помещения или внутри него.

В первом случае пользователь путем ввода персонального кода снимает (ставит) помещение с охраны, при этом контрольная панель фиксирует время снятия (постановки). Проникновение в помещение без ввода кода, пропадание питания или попытка вмешательства в охранную аппаратуру мгновенно вызывает срабатывание системы, при этом контрольная панель фиксирует время события.

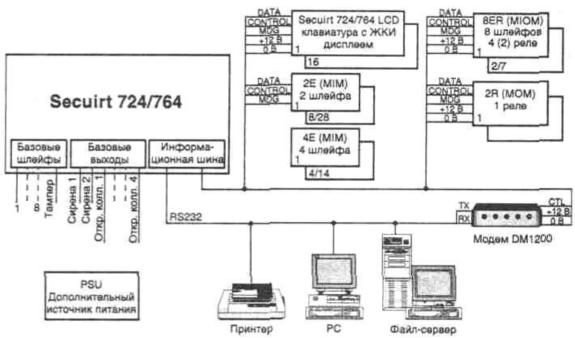


Рисунок 58. Структура систем Securit 724/764

Во втором случае используется модуль задержки, который включается в шлейф с мгновенной реакцией, что позволяет получить шлейф с задержкой тревоги. Извещатели включаются как в шлейф с мгновенной реакцией, так и в шлейф с задержкой тревоги. Пользователь открывает дверь и входит в помещение, при этом запускается модуль задержки тревоги. За время задержки пользователь должен ввести персональный код и снять помещение с охраны, при этом контрольная панель фиксирует время снятия. Если за отведенное время пользователь не ввел верный код, подается сигнал тревоги. Уходя, пользователь набирает персональный код и ставит помещение на охрану, при этом, спустя время задержки прохода, контрольная панель фиксирует время постановки. Пропадание питания или попытка вмешательства в охранную аппаратуру мгновенно вызывает срабатывание системы.

В любом из рассмотренных выше вариантов за работой системы осуществляется контроль сотрудниками охраны. Охранник может просматривать на жидкокристаллическом дисплее клавиатуры соответствующей контрольной панели номера шлейфов и названия помещений, поставленных на охрану. Они будут автоматически поочередно индицироваться на дисплее прибора. При тревоге включится сирена и на дисплее клавиатуры появится номер шлейфа и название помещения, в котором произошла тревога. Кроме того, охранник, обладающий соответствующим кодом, может просматривать содержимое памяти контрольной панели. Она имеет емкость на 500 событий и сохраняет следующую информацию:

- > номер или название помещения и шлейфа;
- > событие (снято/поставлено/тревога), которое произошло;
- > дата и время регистрации события.

Эту информацию можно выводить в реальном масштабе времени на принтер или на дисплей персонального компьютера.

Система находит промышленное и коммерческое применение. Путем применения программного обеспечения Net Work XII имеется возможность организации системы на 24, 64, вплоть до 768 зон контроля.

Базовая конфигурация систем охранной сигнализации System 23xx

Системы моделей 236, 238, 2316 предлагают широкий спектр контрольных панелей для применения как в жилых домах, так и в коммерческих и промышленных помещениях. Все основные стандарты передачи информации имеют программную поддержку, что позволяет обеспечить раздельную, двукратную или резервную передачу информации по каналам связи. Панели обеспечивают контроль от 6 до 16 зон, имеют прекрасный современный дизайн. Возможно использование телевизионных систем и беспроводных радиошлейфов.

Структурная схема базовой системы представлена на рис. 59. Более подробно рассмотрим упомянутые выше (236, 238, 2316) системы и их составные части.

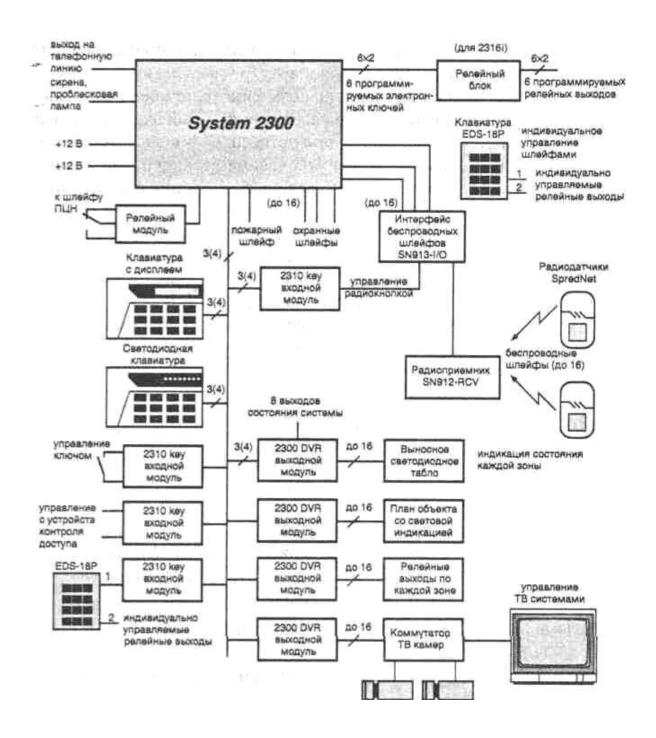


Рисунок 59. Структурная схема базовой системы System 23xx

Шестизоновые контрольные панели System 236/2361 с устройством связи

Контрольная панель *System 236/236i* — это удачное решение для домашнего и коммерческого применения. Современный дизайн (рис. 60), удобство и простота в использовании, высокая надежность, цифровое устройство связи — это далеко не все преимущества данной системы. Цифровое устройство связи панели 236i адаптировано для работы с отечественными телефонными линиями, в отличие от устройства связи панели 236, рассчитанного на напряжение телефонной линии 48 В.

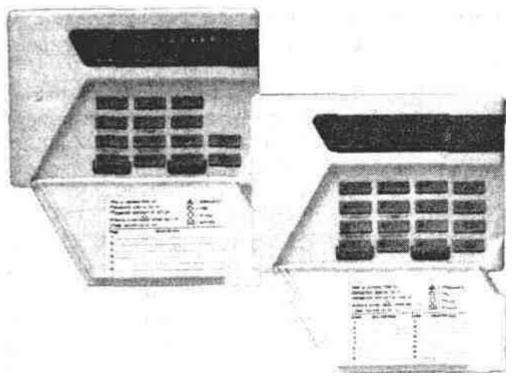


Рисунок 60. Клавиатуры контрольных панелей System 236/2361

При использовании системы может применяться пакет программ дистанционного программирования *Commander II*, работающий в среде *Microsoft Windows*.

Особенности системы:

- > шесть полностью программируемых зон и зона тревоги, включаемая с клавиатуры;
- > два типа устройств для набора кода: со светодиодной и алфавитно-цифровой индикацией;
 - > дистанционное программирование в течение нескольких минут;
 - > регулируемые временные задержки входа/выхода;
 - > сообщения о состоянии контролируемых зон;
 - > 6 четырехзначных кодов с независимыми уровнями приоритетов.

Система не требует обязательного предварительного программирования и поддерживает все основные форматы передачи сообщений по телефонной линии. Программирование может быть выполнено в течение нескольких минут, что позволяет повысить надежность и удовлетворить требования большинства пользователей. Каждая охранная зона программируется для выполнения определенных функций: входа/выхода, входа/выхода с двойной задержкой, немедленной реакции, зоны прохода. Предусмотрены пожарные зоны, зоны принуждения (кнопка тревоги), круглосуточной охраны, несанкционированного вмешательства, неисправности. Задержка входа программируется на время от 10 до 300 с, а задержка выхода — от 10 до 150 с.

Система выводит на панель клавиатуры сообщения о состоянии контролируемых зон: нарушение, неисправность, исключение зоны из охраны, восстановление зоны, а также сообщения о пользователях системы (прерывание пользователем тревоги, снятие с охраны, постановка на охрану) и о состоянии системы (отключение переменного напряжения, разряд аккумуляторной батареи, ошибка при дозвоне, переустановка системы, завершение программирования, перегорание предохранителя).

В системе используются 6 четырехзначных кодов пользователей с независимыми уровнями приоритетов. Коды устанавливаются администратором (он же первый пользователь). Шестизначный код установщика при монтаже системы позволяет программировать систему, но не может быть использован для постановки и снятия объекта с охраны.

Программируемый способ доступа к системе по телефонной линии исключает возможность несанкционированного доступа и позволяет игнорировать сигналы телефонных автоответчиков. Даже полное отключение питания не вызывает восстановления первоначального кода установщика.

Система позволяет использовать два типа клавиатур: светодиодную и алфавитноцифровую с 32-символьным жидкокристаллическим дисплеем для системных сообщений. Выносные клавиатуры имеют современный дизайн.

Светодиодная клавиатура представлена двумя моделями: 236 Ledp и 236-2 Led. Это две привлекательные низкопрофильные клавиатуры с внутренней подсветкой. Они обеспечивают раздельную светодиодную индикацию для каждой зоны и индикацию состояния системы. Клавиатуры закрываются декоративной крышкой и имеют мягкий, нейтральный цвет, который сочетается практически с любым интерьером и текстурой стены. Клавиатуры потребляют ток до 40 мА. К системе можно подключить до 4 таких клавиатур.

Алфавитно-цифровая клавиатура *Alpha P* имеет жидкокристаллический дисплей с внутренней подсветкой, отображающий до 32 символов системных сообщений. Сообщения могут выводиться на английском, испанском, французском, итальянском, немецком, португальском, венгерском, чешском, польском или голландском языках. Клавиатура потребляет ток 64 мА. К системе может быть подключено до 4 клавиатур *Alpha P*.

Цифровое устройство связи по телефонной линии позволяет производить набор и автодозвон по трем 18-значным телефонным номерам. Два номера используются для передачи сообщений о состоянии системы и событиях, третий предназначен для дистанционного программирования. Набор номера может осуществляться как тоновым, так и импульсным способом. Система обеспечивает передачу двойных, раздельных и резервных сообщений. Двойное сообщение передается по обоим телефонным номерам, по одному номеру либо по одному с использованием второго, как резервного. Для дистанционного программирования и приема сообщений от контрольных панелей по телефонной линии используется пакет программ *Monitor II*, работающий в среде *Microsoft Windows*. Это позволяет осуществлять доступ к базе данных емкостью до 900000 номеров, содержащей планы охраняемых помещений и сведения о пользователях. Пакет программ *Monitor* удобен для организации централизованных постов наблюдения.

Основные технические характеристики системы:

Напряжение питания , В
Потребляемая мощность, Вт
Аккумуляторная батарея (6, 5 Ахч), В
Форматы приема информации:
Fast «А», Гц
Slow «В», Гц
Sum Check, Гц
Sum Check, Гц
AdemcoDTMF, Γιμ
Форматы сообщений:
3/1Extended
4/2
Габаритные размеры, ММ
Масса, кг

Дополнительно система комплектуется герметичной аккумуляторной батареей типа 1265 с напряжением+ 12 В и емкостью 6, 5 АSч, телефонным проводом типа 9. Х РС/F с 8-штырьковым разъемом, блоком управления системой при помощи ключа типа 2310 КЕҮ, выходным модулем для управления внешними устройствами типа 2300 DVR, замком *Panel Lock с* ключом для закрывания корпуса контрольной панели, датчиками открывания корпуса и снятия со стены типа *Tamper Kit*.

Восьмизоновые контрольные панели System 238/238i с устройством связи

Система 238і — это многоцветная экономичная контрольная панель фирмы С&К. Программирование системы может производиться с центральной станции управления или при помощи пульта управления на месте, что значительно упрощает монтаж и наладку системы. Внешний вид клавиатур контрольных панелей *System 238/238i* показан на рис. 61.



Рисунок 61. Клавиатуры контрольных панелей System 238/238i

Особенности системы следующие.

Восемь полностью программируемых зон, включая одну специальную зону для детекторов с питанием по шлейфу, три зоны подачи сигнала тревоги с клавиатуры.

Передача сообщений по телефонной линии. Система поддерживает все основные форматы передачи сообщений по телефонной линии. Она совместима с автоответчиком. Передача происходит по одному или нескольким запрограммированным телефонным номерам. Может использоваться двукратная, раздельная или резервная передача информации.

Разнообразие стандартов передачи. В системе используется форматирование информации по стандартам: Fast «А» 2300 Гц; Slow «В» 1400 Гц; SumCheck 1400 Гц; SumCheck 2300 Гц; Ademco DYMF 1400 Гц; CFSK III. Форматы сообщений: 3/1 Extended; 4/2 CFSK III, SumCheck, 4+ 2 Ademco. Система обеспечивает защиту от неправильных и неполных соединений и специальную защиту от «пиратства».

Восемь кодов пользователей, состоящие от двух до пяти цифр с независимыми уровнями приоритетов. Коды устанавливаются хозяином или администратором (он же первый пользователь). Предусмотрена возможность использования кода «гостя» (временный код с длительностью действия до 15 дней).

Регулируемые временные задержки входа/выхода. Имеется возможность регулирования задержки входа и выхода на время от 10 до 300 с.

Сообщения системы:

> о состоянии контролируемых зон: нарушение, неисправность, исключение зоны из охраны, восстановление зоны;

- > о пользователях системы: прерывание пользователем тревоги, снятие и постановка на охрану;
- > о состоянии системы: отключение переменного напряжения, разряд аккумуляторной батареи, ошибка при дозвоне, переустановка системы, завершение программирования, перегорание предохранителя.

Совместно с системой используются два типа клавиатуры. Светодиодная клавиатура $238\ Led\ P$ привлекательна, имеет небольшие клавиши с внутренней подсветкой, обеспечивает раздельную светодиодную индикацию для каждой зоны и индикацию состояния системы. Она потребляет ток до $40\ \text{мA}$. К системе подключаются до $4\ \text{клавиатур}\ Led\ P$.

Клавиатура типа $Alpha\ P\ c$ аналого-цифровым жидкокристаллическим дисплеем и внутренней подсветкой позволяет отобразить до 32 символов. Сообщения могут выводиться на десяти языках. Клавиатура потребляет ток до 64 мА. К системе можно подключить до 4 клавиатур $Alpha\ P$.

Система содержит специальную защиту от «пиратства», которая защищает систему от несанкционированного проникновения в нее и от самовольного перепрограммирования при отключении питания.

Типичная система наблюдения, которая показана на рис. 62, использует основные стандарты передачи информации по обычной телефонной сети, связывающей систему с персональным компьютером.

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ

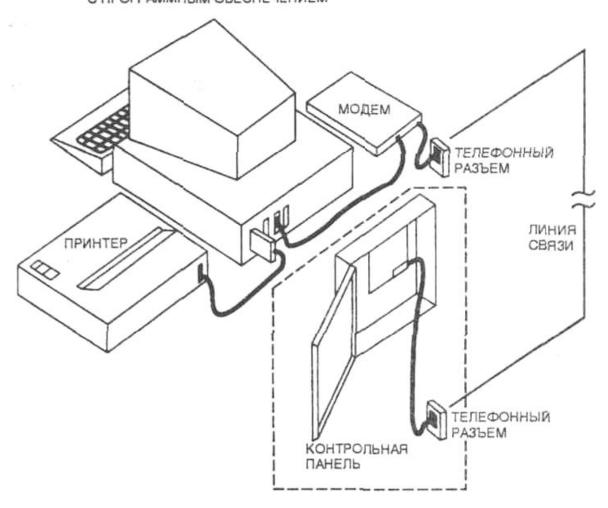


Рисунок 62. Вариант централизованной системы наблюдения с контрольной панелью System 238

Основные технические характеристики панелеи зумет 2.	30/2301.
Напряжение питания, В	220 /16, 5
Потребляемая мощность, Вт	25
Аккумуляторная батарея (6, 5 Ахч), В	12
Выход сирены:	
напряжение, В	9, 5—14
ток, А	
Потребляемый ток в режиме покоя, мА	100
Потребляемый ток во режиме набора, мА	120

Время реагирования (программируется), мс	5 — 750
Габаритные размеры:	
модель 238, мм	267x262x74
модель 238і, мм	313x268x79
Macca:	
модель 238, кг	2, 1
модель 238і, кг	2, 5

Для дистанционного программирования с помощью персонального компьютера используется программное обеспечение *Commander II*. Для слежения за состоянием системы и дистанционного программирования используется программное обеспечение *Monitor II*. Имеется устройство для защиты программного обеспечения.

2.3.5. Охранные панели и системы фирмы Scantronic

Фирма Scantronic International Ltd. является одной из ведущих компаний в мире быстро растущей охранной промышленности. Ее продукция отличается прекрасным дизайном, высокой степенью надежности и удобством в использовании. В состав производимой фирмой продукции входит целое семейство охранных систем и панелей, а также множество различных детекторов и интерфейсов. Рассмотрим некоторые из них.

Панели дистанционного управления серии 8ххх

Панели дистанционного управления серии 8ххх — это одно из последних достижений фирмы Scantronic. В состав системы входят пульт управления, панель управления, клавиатура, детектор системы индивидуальной идентификации с датчиками и интерфейсами (рис. 63).

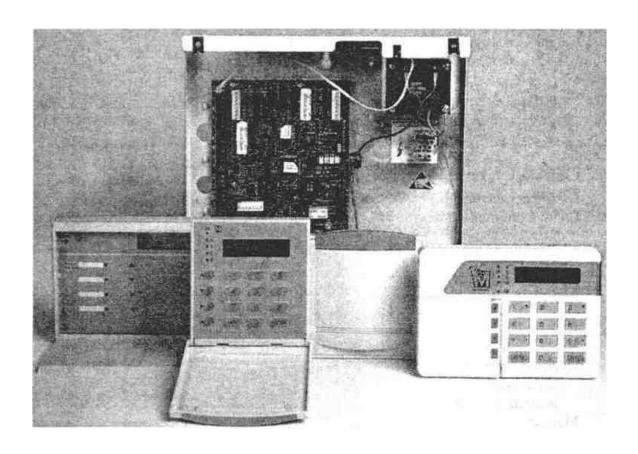


Рисунок 63. Панели управления фирмы Scantronic

Панель управления 840і

Панель управления модели 840і обеспечивает контроль восьми программируемых зон. Имеется возможность расширения числа этих зон до 16 с помощью 8-зоновой сменной платы расширения ПКК №943 или до 40 зон с помощью 32-зоновой одношлейфовой платы №941

Полный 32-символьный текст, выводимый на дисплее клавиатуры, включает описание пользователей, номера зон и другую служебную информацию.

Систему характеризует простота установки режимов охраны путем ввода соответствующего кода с клавиатуры. Панель управления имеет встроенные устройства дистанционного управления и модем для передачи сообщений через телефонную сеть, а также дистанционный загрузчик для программирования, распознавания и дистанционного контроля состояния системы. Имеется возможность датирования до 400 событий и регистрации времени их свершения (визуальная, с распечаткой на принтере и с записью в памяти). Панель совместима с цифровыми коммуникаторами №8400, 8440, интерфейсом 9056 и имеет 4 выхода на реле и 32 выхода на детекторы. Она позволяет проводить разделение на 4 системы с возможностью создания подсистем. В панели используются клавиатуры 4-х типов (32 символа, большие клавиши, жидкокристаллический дисплей). Панель совместима со всеми устройствами системы индивидуальной идентификации (СИИ) данной серии.

Панель управления 8136і

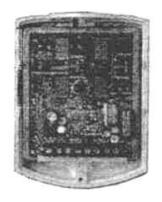
Панель обеспечивает восемь программируемых зон охраны, предусмотрена возможность расширения до 16 зон с помощью 8-зоновой сменной платы расширения №943 или до 400 зон с помощью 32-зоновой платы расширения, или до 136 зон с помощью 4-х шлейфовой 128-зоновой платы расширения №142.

Панель позволяет производить датирование 500 событий и регистрацию времени их свершения (визуальная, с распечаткой на принтере и с записью в память). Панель имеет 4 выхода на реле и 228 выходов на детекторы.

Панели серии 8ххх используют в своем составе клавиатуры следующих моделей:

- > 925 традиционный стиль *Remus*, 32 символа, жидкокристаллический (Ж К) дисплей;
 - > 926 современный дизайн, 32 символа, ЖК дисплей;
 - > 928 терминал, оснащенный светодиодной индикацией;
 - > 929 8 символьный дисплей с подсветкой изнутри;
 - > 930 большие клавиши, 32 символа, ЖК дисплей.

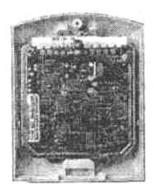
Системы Series 8xxx имеют в своем составе 32-зоновую систему индивидуальной идентификации (СИИ), которая разработана фирмой Scantronic и предназначена для работы с панелями серии Series 8xxx типа 840i и 8136i. Основой системы является уникальная микросхема с программным управлением, обеспечивающая соединение всех зон с помощью стандартного 3-х жильного кабеля. Допускается организация последовательного опроса и звездообразная конфигурация цепи. Оконечные устройства системы могут быть выполнены на основе СВЧ и инфракрасных детекторов. Некоторые типы этих устройств представлены на рис. 64.



Вариант СИИ на двойном детекторе 1080*



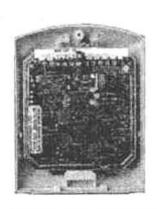
Вариант СИИ на основе детектора ИК излучения 1062



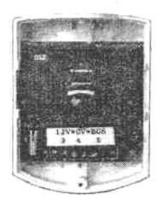
Вариант СИИ на двойном детекторе 1081*



Вариант СИИ на двойном детекторе 1084*



Вариант СИИ на двойном детекторе 1082*



Вариант СИИ на основе детектора ИК излучения № 1066 (учетверенном)

Рисунок 64. Устройства системы индивидуальной идентификации

Для соединения различных приборов СИИ используются специально разработанные интерфейсы. Внешний вид одного из них представлен на рис. 65.

Характеристики интерфейсов:

- > 901 одноточечный проводной универсальный модуль интерфейса для использования с датчиками, выпускаемыми фирмой Scantronic. Каждый прибор имеет программируемый выход на слаботочное реле или на другое токовое устройство.
- > 902 одноточечный проводной модуль с 6-контактным разъемом для работы с датчиком любого типа.
- > 903 закрытый интерфейс с одним двухполюсным входом зоны и изолирующими питающими проводами (240 B/50 Γ ц) для переключения программируемого выхода на реле.



Рисунок 65. Внешний вид интерфейса для соединения различных СИИ

- > 904 закрытый интерфейс с одним двухполюсным входом зоны и низковольтное переключение программируемого выхода на реле (2 A/24 B).
- > 905 закрытый интерфейс типа *IDISLIM* с пятью двухполюсными входами зоны и пятью выходами типа «открытый коллектор» с программным управлением (предельно допустимый ток 0, 1 A на каждом выходе, напряжение+ 12 B)
- > 906 модуль звукового сигнализатора *IDISSBS* для работы в качестве внешнего устройства звуковой сигнализации вместо существующего стандартного блока SAB/SCB.

Система безопасности Scantronic 750

Устройство *Scantronic* 750 представляет собой контроллер-коммутатор на базе микропроцессора с полным набором функций систем охраны, совместимый со всеми используемыми форматами приемных устройств (рис. 66).

Система идеальна для установки в домашних условиях и на предприятиях среднего и малого бизнеса, когда требования к характеристикам, гибкости и надежности максимальны

Характеристики контрольной панели:

- > загрузка с персонального компьютера;
- > 6 зон, программируемых на звуковую или незвуковую сигнализацию тревоги, звуковую сигнализацию пожара и моментального сигнала вторжения с задержкой или со слежением;
 - > быстрый отклик на воздействие последовательно от каждой зоны;

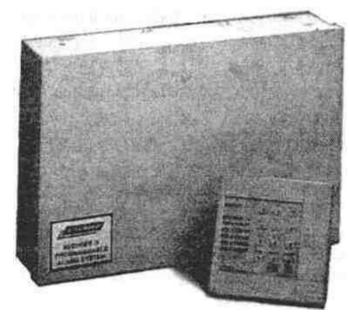


Рисунок 66. Система безопасности SP750

- > выводы на СИД (светодиодный индикаторный дисплей) с использованием шины данных и синхронизирующих импульсов;
 - > программирование задержки входа/выхода на время от 10 до 150 с;
 - > индикация тревоги звуковым сигналом;
- > работа с резервной батареей гелиевого типа емкостью от 4 до 7 AA и напряжением + 12 B;
- > системное ПЗУ с электрическим стиранием защищает коды пользователя во время молнии и перебоях напряжения сети. Характеристики модема:
- > резервный телефонный номер, который может быть использован для выдачи команд открыть/закрыть;
 - > импульсный и тоновый набор телефонного номера;
 - > обнаружение тонового набора;
 - > стандартный формат сообщений;
 - > автоматическое вхождение в связь (1400/230 Гц);
 - > программирование задержки сообщения на время от 10 до 150 с;
 - > сообщение о пропадании (перебоях) сетевого питания;
 - > программирование числа попыток набора от 1 до 15;
 - > сообщение о неисправности пожарной сигнализации;
 - > 3—4 цифровых учетных номера;

- > линия захвата с двухполюсным переключателем на два направления;
- > восстановление сообщений по зонам. Характеристики клавиатуры:
- > 5 зон, управляемых с клавиатуры, круглосуточные зоны тревоги (с сообщениями или без);
 - > индикация неисправностей;
 - > пожарная индикация по зонам;
 - > блокировка зон при установке, включая зону круглосуточной охраны;
 - > широкоугольный СИД;
 - > максимум 4 клавиатуры на систему;
 - > звуковая сигнализация при условиях близких к тревоге или повреждению;
 - > 5 кодов доступа с возможностью их изменения пользователем;
 - > программирование функций системы с клавиатуры.

Каждый блок укомплектован трансформатором переменного тока и одной выносной 4-х проводной клавиатурой привлекательного дизайна, которая также выполняет функцию программатора. Имеется возможность переключения режима работы при использовании 6-й зоны. Линии данных и синхронизирующих импульсов использованы в качестве выходов на СИД при работе переключателя. Устройство программируется заводом-изготовителем для проверки сразу же после доставки и монтажа.

Система безопасности Scantronic Avenger 9000

-Система безопасности *Scantronic Avenger 9000* (AV9000) представляет собой 8зоновое устройство с цифровым модемом (рис. 67). Устройство может быть запрограммировано с помощью клавиатуры либо с IBM PC-совместимого компьютера, используя программу *Scan Pro DownLoad*. Эта программа обеспечивает работу в режиме дистанционного управления и выдает информацию о состоянии системы.

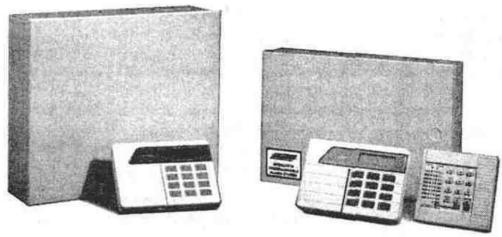


Рисунок 67. Система AV9000

Система AV9000 пригодна для установки в домашних условиях, а также для использования на предприятиях малого бизнеса. Особенности системы:

- > до восьми управляемых зон;
- > часы реального времени;
- > запоминание состояния тревоги;
- > до 8 кодов пользователя с возможностью их открытия/закрытия пользователем;
- > автоматический таймер начала контроля состояния системы;
- > два способа программирования: с клавиатуры или загрузка с помощью программы Scan;
 - > встроенная схема шунтирования детектора звонка;
 - > встроенный цифровой коммуникатор.

Система содержит плату вывода данных, которая представляет собой восемь программно-управляемых выходов. На основную панель управления поступают следующие сигналы управления: взлома, пожара, сигнал готовности, дистанционный зуммер, выход на световую сигнализацию. Функции цифрового коммуникатора:

- > раздельные сообщения на учетные номера;
- > сообщение о срабатывании зоны;
- > программа начальной загрузки;
- > задержка сообщений о срабатывании по зонам;
- > сигнализация тревоги, повреждения, запоминание сообщений по зонам;
- > тональный или импульсный набор;

- > сообщение времени события;
- > дистанционное отключение пользователей;
- > возможность программирования с помощью IBM РС-совместимого компьютера.

Сообщения коммуникатора передаются в стандартных форматах импульсных сообщений, включая Extended, Ademco Highsperd, Scantronic ScanPro и Scantronic (Acron) Superfast.

Система оснащена прекрасной по дизайну и своим функциональным возможностям клавиатурой. Функции пользователя, контролируемые с клавиатуры, состоят в следующем: оснастка/переоснастка, индивидуальная или групповая блокировка зон, 4 аварийных функции, сброс детектора табачного дыма, функция звонка, установка времени и даты, установка задержки времени входа/выхода, системный тест.

Модель AV9000F размещается в стальном корпусе вместе с источником питания и клавиатурой типа *EKP1LED* или *EKP1LLCD*, дополнительно имеется клавиша блокировки.

Модель AV9000 может быть использована для охраны двух независимых объектов, определяемых как сектора, с зонами, установленными изготовителем. Каждый сектор соответствует четырем зонам, четырем пользователям, одному времени прохода и двум клавиатурам, что делает систему идеальной для установки в домашних условиях.

Программа управления системы позволяет реализовать следующие характеристики управления:

- > модификацию зон;
- > сообщение открыть/закрыть;
- > формирование тестового сообщения для проверки связи по одному из трех телефонных номеров;
 - > блокировка сигнала ложной тревоги;
 - > конфиденциальность.

Контрольная панель Classic 6

Современный внешний вид панели, встроенная клавиатура, более простые интерфейсы, чем у других панелей, — все это делает контрольную панель *Classic 6* удобной для использования при охране квартир, офисов, складов, магазинов и других объектов малого и среднего бизнеса (рис. 68).

Панель отвечает всем необходимым требованиям безопасности и удобна в использовании.

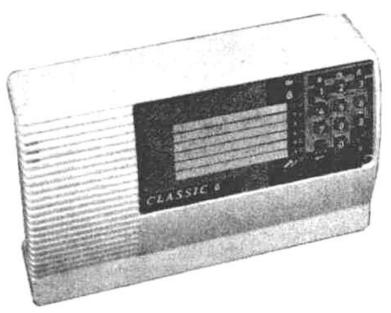


Рисунок 68. Контрольная панель Classic 6

Основные характеристики панели Classic 6:

- > 6 полностью программируемых зон;
- > 10 кодов программирования (8 кодов пользователей, технический код, код принуждения);
- > встроенная клавиатура с возможностью программирования энергонеза висимого ПЗУ;
 - > интерфейс на дистанционную клавиатуру (до 2-х клавиатур модели 9425);
- > выход на внутреннее звуковое реле с 2-мя дополнительными программи руемыми выходами;
 - > встроенный громкоговоритель с регулятором громкости;
 - > программируемое энергонезависимое ПЗУ;
 - > регистрация 15 событий;
 - > стандартные выходы на коммуникатор;
 - > дополнительный расширитель для выходов отдельных зон;
 - > работа со слаботочными устройствами.

Панель управления модели 9448

Эта модель во многом схожа с рассмотренным выше устройством (рис. 69). Выполняя те же функции, модель 9448 имеет следующие особенности:

- > 5 зон охраны;
- > встроенная клавиатура;
- > встроенный и внешний громкоговоритель сопротивлением 16 Ом;
- > выбор полной или частичной установки;
- > программируемый маршрут прохода;
- > вспомогательный источник питания на 300 мА.



Рисунок 69. Панель управления модели 9448

2.3.6. Универсальная программно-контрольная охранно-пожарная панель DS7400Xi с мультиплексной шиной

Панель DS7400Xi — это устройство, обеспечивающее охрану и пожарную безопасность помещений. Она имеет встроенный модем, подключаемый к двум телефонным линиям. Возможно подключение до 8 клавиатур и взаимодействие с компьютером через стандартный интерфейс RS-232. Основные характеристики:

- > 8 базовых зон с расширением до 16 при 2-х проводной системе подключения извещателей;
 - > расширение до 128 зон при 4-х проводной схеме подключения извещателей;
 - > возможность программирования пожарных шлейфов с подтверждением тревоги;
 - > логическое деление на 4 подсистемы;
 - > до 36 программируемых релейных выходов;

- > 2 базовых программируемых выхода типа «открытый коллектор» (12 В/1 A и 12 В/500 мА);
 - > 60 паролей пользователей с многоуровневыми полномочиями;
 - > возможность подключения до 8 клавиатур;
 - > память на 400 событий;
 - > возможность подключения принтера;
 - > встроенный модем;
- > программное обеспечение для дистанционного программирования и контроля состояния системы.

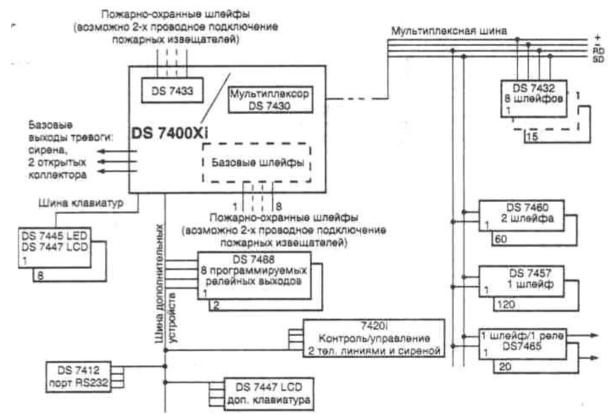


Рисунок 70. Применение панели DS7400Xi

Структурная схема системы охраны на основе приемно-контрольной охраннопожарной панели DS7400Xi представлена на рисунке 70.

Система не требует предварительного программирования и поддерживает все основные форматы передачи сообщений по телефонной линии. Информацию, содержащуюся в памяти панели, можно выводить в реальном масштабе времени на принтер или на персональный компьютер.

2.3.7. Интегрированная охранная система «*Poccu*»

Система «*Poccu*» представляет собой модульную компьютерную систему охраны, включающую в себя: многоканальную систему видеонаблюдения, систему контроля охранных датчиков, систему ограничения доступа, систему удаленного видеоконтроля и управления.

Интегрированная охранная система *«Росси»* (рис. 71) состоит из следующих составных частей:

«Росси-1» — единый центр управления;

«Росси-2» — охранная система стационарных объектов;

«Росси-3» — мобильная система охраны.

Система предназначена для охраны банков, складов, офисов, территорий вблизи домов, автомобилей и т. п. Система видеонаблюдения обеспечивает интеллектуальный алгоритм обнаружения движения, определяя тем самым новый уровень качества работы за счет уменьшения количества ложных тревог без ухудшения качества изображения. Возможность программирования параметров алгоритма работы позволяет системе эффективно функционировать в сложных условиях наружного наблюдения.

Адаптивное компьютерное управление поворотным устройством позволяет автоматически сопровождать движущиеся объекты, обеспечивая непрерывное отображение их на экране монитора и запись на видеомагнитофон без участия оператора.

Для ввода сигналов изображения с видеокамеры и их оцифровки применяются специальные платы ввода видеосигналов. Использование цифровой обработки телевизионных сигналов обеспечивает компрессию поступающих изображений с последующей передачей их по различным каналам связи, в том числе по стандартным телефонным каналам, радиоканалу, лазерному ИК каналу.

Характеристики платы ввода изображения:

- > три входа для подключения ТВ сигнала цветного (PAL) или черно-белого изображения;
 - > один выход для подключения ТВ монитора;
- > разрешение изображения при выводе на экран монитора 512x512 точек (8 бит на точку);
- > дополнительная память для наложения на изображение служебной информации (256x256 точек, 4 бита на точку).

Передача изображения осуществляется в формате 256х256 точек (8 бит на точку). Формат компрессии JPEG, качество восстановления 70%, время передачи менее 1с при скорости 28800 бод.

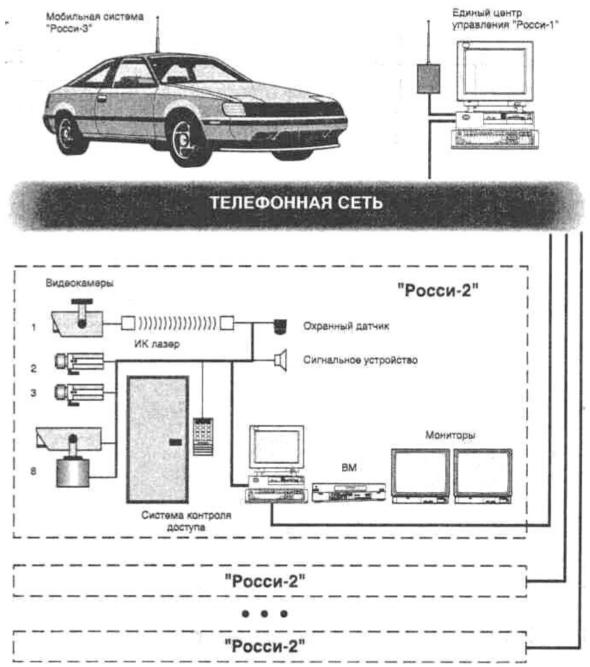


Рисунок 71. Охранная система "Росси".

Система «Росси» ведет постоянный контроль состояния охранных датчиков. Предварительное программирование режимов работы установленных датчиков позволяет автоматически коммутировать необходимые камеры на экран монитора или видеомагнитофон. Для коммутации ТВ камер используются видеомультиплексоры фирмы Dedicated Micros.

Плата обработки сигналов обеспечивает ввод в компьютер информации о состоянии 8 охранных датчиков и двух релейных выходов, формирующих сигналы контроля. Имеется программное обеспечение для управления контрольной панелью VISTA-501.

Интеллектуальное управление системой ограничения доступа позволяет жестко следить за проходом и перемещениями по охраняемой территории. Управление с компьютера даже простейшими системами ограничения доступа дает возможность

создания журналов посещения на большое количество пользователей. Требования к конфигурации персонального компьютера приведены в табл. 13.

Для централизованного видеоконтроля удаленных объектов, возможно, их объединение в единую глобальную систему с одним центром управления. Используя стандартные телефонные каналы связи, можно управлять несколькими системами из любой точки мира. Полная дистанционная настройка периферийных систем охраны с центрального пункта позволяет свести к минимуму обслуживающий персонал удаленных охраняемых объектов.

Система «*Poccu*» является полностью совместимой со всеми стандартными чернобелыми и цветными системами охранного телевидения. Она достаточно просто включается в новые или уже существующие системы охраны, обеспечивая повышение их уровня безопасности.

Таблица 13. Требования к конфигурации персонального компьютера

Процессор	i80486DX2-66 и лучше
ОЗУ	4Мбайт
Жесткий диск	не менее 240 Мбайт
Дисковод	3, 5"; 1, 44 Мбайт
Оперативная	MS-DOS 5. 0 и
система	выше
Порт связи	RS-232C (COM), LPT
Количество слотов ISA	3

2. 3. 8. Звуковая охранная сигнализация «Ревун»

Звуковая охранная сигнализация *«Ревуна* предназначена для охраны стационарных объектов. Она оснащена встроенной сиреной мощностью 110 дБ, имеет автономное питание и обеспечивает три зоны охраны. Система позволяет использовать ИК детекторы, детекторы битого стекла, контактные датчики, пожарные датчики и др.

Основные технические характеристики сигнализации «Ревуна:

Количество зон охраны	3
Мощность встроенной сирены, дБ	110
Встроенный аккумулятор, Ахч	
Напряжение питания, В	12

Сигнализация имеет три зоны охраны:

- > зона 1 зона с задержкой срабатывания на вход;
- > зона 2 зона мгновенного срабатывания (включает в себя ИК детекторы, детекторы битого стекла, оконную фольгу);

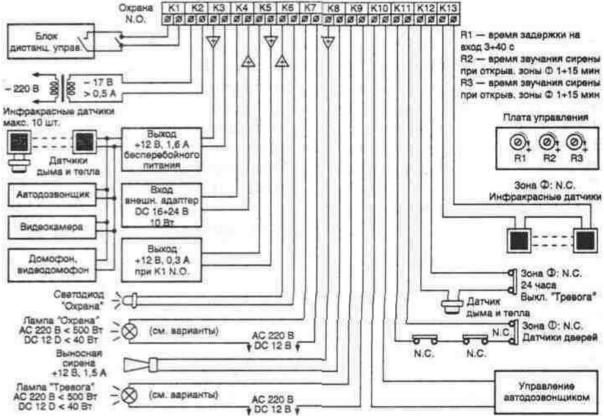


Рисунок 72. Структурная схема охранной сигнализации «Ревун»

> зона 3 — зона круглосуточной охраны (включает в себя кнопки тревоги, пожарные датчики, линии *Tamper* установленного оборудования: видеокамер, охранных датчиков, выносных сирен).

Питание системы осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи (12 В/1, 6 Ахч), которая автоматически подзаряжается от сети переменного тока. Система имеет вход для подключения выносного выключателя блока. Кроме того, система имеет выходы:

- > для подключения внешних сирен, стробовспышек;
- > для подключения внешних устройств (ток нагрузки до 1 А);

- > для подключения выносного охранного маячка;
- > для управления автодозвонщиком;
- > «+ 12 В/1, 6 Ахч» для охранных датчиков и другого оборудования, требующего бесперебойного питания. Блок управления системы позволяет осуществлять следующие регулировки:

Интервалы задержек по зонам устанавливаются подстроечными резисторами R1, R2, R3 соответственно, расположенными на плате управления блока.

2. 3. 9. Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Аккорд»

Прибор предназначен для автономной или централизованной охраны квартир, коттеджей, офисов, магазинов, складов, пунктов обмена валюты и т. п. Он обеспечивает контроль четырех шлейфов сигнализаций (ШС) как в автономном режиме с подачей звукового и светового сигнала, так и с передачей тревожного извещения на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) по телефонной линии. Пример использования прибора показан на рис. 73. Прибор контролирует 4 шлейфа сигнализации:

- > охранный с задержкой включения встроенной сирены (тревога на пульт передается мгновенно при нарушении любого шлейфа);
 - > охранный (возможно питание от шлейфа извещателя «Волна-5»);
 - > тревожный (кнопка тревоги) с 15-минутной памятью состояния тревоги;
 - > пожарный (возможно питание от шлейфа до 5 дымовых датчиков).

Управление режимом работы прибора осуществляется либо переключателем на приборе, либо с выносного шифроустройства четырехзначным кодом (рис. 74). Режимы работы прибора:

- > режим частичной охраны контроль одного (пожарный ШС4) или двух (тревожный ШС3 и пожарный ШС4) шлейфов;
 - > режим полной охраны контроль всех четырех шлейфов;
 - > режим входа/выхода.

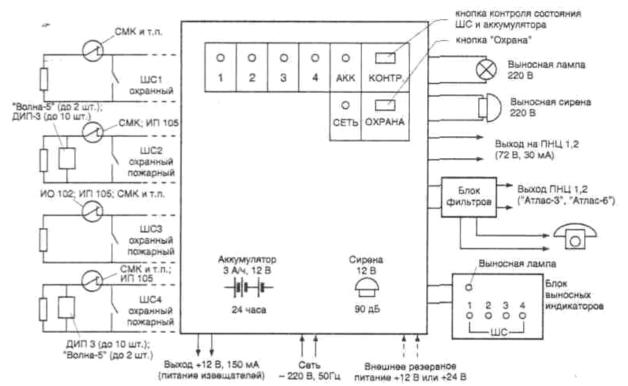


Рисунок 73. Структурная схема использования прибора «Аккорд»

В этих режимах состояние тревоги сопровождается выдачей тревожного извещения при нарушении ШС или вскрытии прибора путем размыкания контактов реле или передачей модулированных ВЧ сигналов по системе "*Атлас-3*", "*Атлас-6*"; включением встроенной (12 В) или внешней (220 В) сирен и внешнего светового оповещателя (лампы 220 В или 24 В).

При входе на объект прибор обеспечивает задержку на включение оповещателей, а при выходе — блокировку сигналов от датчиков на время, необходимое для-выхода и закрывания двери.

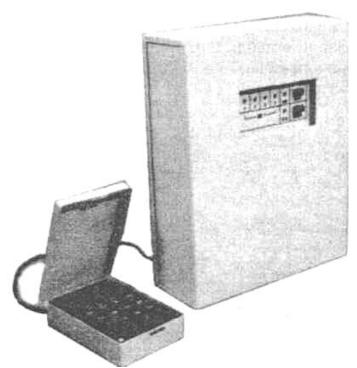


Рисунок 74. Прибор «Аккорд»

Кроме шлейфов сигнализации ШСЗ, ШС4, описанных выше, в приборе используются еще два шлейфа:

- > ШС1 шлейф охранной сигнализации с задержкой включения звуковых и световых оповещателей;
 - > ШС2 шлейф охранной или пожарной сигнализации с возможностью

питания извещателей по шлейфу (постоянным напряжением 24 В). Существует несколько вариантов работы прибора. "*Аккорд*":

- > постановка на охрану с закрытой дверью с ограничением времени выхода (10-50 c);
- > постановка на охрану с открытой дверью с неограниченным временем выхода (до закрывания двери);
- > при снятии с охраны после нарушения ШС1 время до включения оповещателей ограничено (10—50 c).

Выбор вариантов происходит автоматически: если при нажатии кнопки «Охрана» шлейф ШС1 разомкнут (дверь открыта), то включение режима охраны произойдет через 10 с после восстановления ШС1 (закрывание двери). Если ШС1 замкнут (дверью закрыта), то режим охраны включится через 10—50 с.

Прибор имеет автоматически подзаряжаемый аккумулятор, который обеспечивает автономную работу в течение 12 час. В комплект поставки входит блок выносных светодиодных индикаторов состояния каждого шлейфа. Возможно подключение внешней сирены и сигнальной лампы.

В конструкции прибора учтен многолетний опыт специалистов вневедомственной охраны, поэтому функции прибора легко адаптируются к условиям конкретного объекта.

Прибор имеет габаритные размеры 300x246x82 мм и сохраняет работоспособность при температуре -30...+50°C.

2.3.10. Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Аккорд-2»

Прибор предназначен для контроля восьми шлейфов сигнализации как в автономном режиме с подачей звукового и светового сигналов, так и с передачей тревожного извещения на пульт централизованного наблюдения по одной или двум выделенным или занятым телефонным линиям.

Прибор «Aккорд-2» является усовершенствованным вариантом прибора "Aккорд" с расширенными функциональными возможностями. Он применяется как автономная или централизованная система для охраны объектов (магазинов, офисов, сберкасс, складов, коттеджей, квартир и т. п.).

Режимы работы прибора:

- > режим частичной охраны контроль двух, четырех или шести ШС (пожарная и тревожная сигнализация);
 - > режим полной охраны контроль всех восьми шлейфов;
 - > режим входа/выхода.

В этих режимах состояние тревоги сопровождается выдачей тревожного извещения при нарушении ШС или вскрытии прибора путем размыкания контактов реле или передачи модулированных ВЧ сигналов по системе *«Атлас-3», «Атлас-б»;* включением встроенной (12 В, 90 дБ) или внешней (220 В) сирен и внешнего светового оповещения (лампа 220 В).

Прибор обеспечивает задержку на включение оповещателей при входе и блокировку извещателей при выходе.

«Аккорд-2» имеет восемь шлейфов сигнализации, из них:

- > ШС1, ШС2 шлейфы охранной сигнализации с возможностью установки времени задержки включения звуковых и световых оповещателей;
- > ШС3 ШС8 шлейфы охранной или пожарной сигнализации с возможностью питания по шлейфу извещателей типа *«Волна-5»* (до 2-х штук), ДИП-3 (до 10 штук).

В шлейфы могут включаться магнитоконтактные датчики (СМК, ИП-105, ИО-102 и т. д.), извещатели с релейным выходом («Аргус», «Фотон», «Эхо» и т. п.) и извещатели с питанием по шлейфу («Окно», «Волна-5», ДИП-3 и т. п.).

Прибор имеет отдельный выход+ 12 В, рассчитанный на ток нагрузки 150 мА, для питания извещателей, а также встроенную сирену мощностью 100 дБ (+ 12 В, 0, 25 А).

Существует несколько вариантов работы прибора «Аккорд-2»:

- > постановка на охрану с закрытой дверью с ограниченным временем выхода (30, 60 или 120c);
- > постановка на охрану с открытой дверью с неограниченным временем выхода (до закрывания двери);
- > при снятии с охраны после нарушения ШС1 время включения оповещателей может быть ограничено (30, 60 или 120 с).

Выбор вариантов происходит автоматически в зависимости от положения входной двери (шлейф ШС1).

Связь с ПЦН может осуществляться либо по четырем каналам — четыре релейных выхода; либо двум — два релейных выхода или два канала с высокочастотным уплотнением «Amnac-3»; либо по одному каналу с высокочастотным уплотнением «Amnac-6».

Для визуального контроля за состоянием системы служат индикаторы:

- > текущего состояния и памяти тревог по каждому ШС;
- > индикатор состояния встроенного аккумулятора (включается кнопкой «Контроль»);
 - > индикатор наличия напряжения питания 220 В:
- > индикатор неотключаемой памяти тревог (12±6 мин) по ШС5 и ШС6 (тревожная сигнализация);
- > выносные светодиодные индикаторы состояния и памяти тревог по каж дому ШС. К прибору подключаются различные звуковые и световые оповещатели:
 - > встроенная сирена (12В, 250 мА, 100 дБ);
 - > выносная сирена (12 В, до 300 мА; 220В, 40 ВхА);
 - > светодиодный блок выносных индикаторов;
 - > выносная лампа 220 В мощностью 25 Вт.

Питание прибора осуществляется от сети 220 В (+ 10%... -15%), 50 Гц. Имеется внешнее резервное питание+ 12 В или+ 24 В, а также встроенный аккумулятор емкостью 1 Ахч или 3 Ахч (24 часа работы) с автоматическим подзарядом и контролем разряда (время работы в режиме частичной охраны 8 часов).

2.3.11. Извещатели охранные линейные оптико-электронные фирмы СПЭК

Охранные извещатели "СПЭК-5" и «Вектор-СПЭК» предназначены для охраны периметров и закрытых помещений с использованием датчиков инфракрасного излучения (ИК). Сервисные функции приборов без проблем позволяют настроить датчики извещателя и контролировать их работоспособность в режиме охраны. Извещатели имеют достаточный запас по мощности, что позволяет им работать в условиях плохой видимости (больших оптических потерях, т. е. при дожде, снеге и тумане и т. п.). Извещатель выполнен на современной элементной базе, прост в установке и настройке, позволяет создавать многолучевые барьеры любой плотности в инфракрасном диапазоне. Приборы оборудованы защитным корпусом.

Основные характеристики приборов "СПЭК-5" и "Вектор-СПЭК": Сохранение работоспособности при оптических потерях, %........... 99 Напряжение питания постоянного тока: Ток, потребляемый приемником и излучателем: при *Unum=12* В не более, мА30 Помехоустойчивость к фоновой освещенности: Диапазон рабочих температур,С..... от -40 до +55 Габаритные размеры: Масса излучателя и приемника:

<i>«СПЭК-5»</i> не более, кг		2
•	,	
"Вектор-СПЭК" не более кг	1.	0

Устройства имеют дистанционный контроль функционирования. Благодаря широкому ИК лучу системы, требования к жесткости основания, на котором установлены датчики, минимальны.

Работоспособность извещателя на улице без подогрева оптики обеспечивается герметичным исполнением оптического узла излучателя и приемника, а также вентиляционной системой защитного корпуса.

Извещатель подключается к пульту, реагирующему на размыкание контактов реле на время не более 2 с.

Для точной юстировки оптических осей приемника и излучателя извещателя первый имеет выход «Контроль». Точной юстировке соответствует максимальное показание вольтметра постоянного тока, подключенного к выводам «Контроль» и " $U_{\text{пит}}$ " приемника.

Для дистанционного контроля работоспособности прибора " $C\Pi \ni K-5$ " - излучатель извещателя имеет вывод «Прерывание». Замыкание этого вывода на минус источника питания ($-U_{пит}$) выключает излучатель, что приводит к выдаче приемником сигнала тревоги. При использовании извещателя в составе компьютерной системы охраны данный режим позволяет осуществлять круглосуточную автоматическую проверку работоспособности извещателя путем регистрации соответствующего отклика реле приемника на команду компьютера «Прерывание».

Один извещатель перекрывает прямолинейный участок территории одним ИК лучом. Условие работоспособности устройства — наличие прямой видимости между излучателем и приемником.

Для блокировки периметра со стороной до 150 м однолучевым ИК барьером необходимо установить 4 излучателя и 4 приемника. Для охраны участка длиной более 150 м необходимо последовательно установить необходимое число извещателей, каждый из которых будет перекрывать участок до 150 м.

Наличие постороннего объекта в области потока ИК энергии не достаточно для формирования сигнала тревоги. Необходимым условием включения тревожной сигнализации прибора является перекрытие оптической оси (воображаемой прямой между оптическими осями излучателей и приемника), когда тень от объекта попадает на окно приемника извещателя (рис. 75).

Прибор "Вектор-СПЭК" позволяет устанавливать чувствительность прибора (t), что соответствует скорости пересечения ИК луча (V). Наглядно это показано на рис. 76.

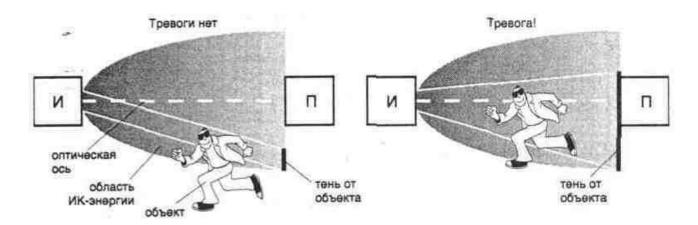


Рисунок 75. Условия формирования сигнала тревоги

Для регистрации несанкционированного перемещения в зоне охраны можно использовать один или несколько ИК лучей как в вертикальной (по высоте), так и в горизонтальной плоскостях, перекрывающих необходимую площадь или периметр территории, подступы к зданиям, воротам и т.д.

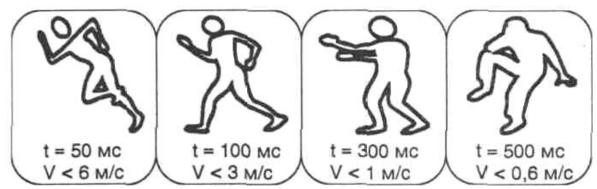


Рисунок 76. Выбор времени помехозащищенности

Для построения охранного ИК барьера на практике используются несколько вариантов, каждый из которых предполагает применение одного или нескольких извещателей. В состав каждого извещателя (рис. 77) входит излучатель и приемник.

При создании однолучевого ИК барьера (рис. 78) используется один извещатель.

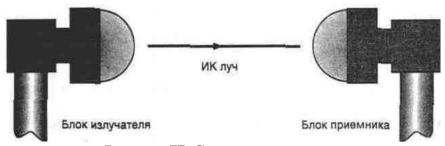


Рисунок 77. Состав извещателя

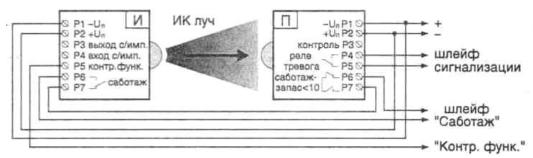


Рисунок 78. Однолучевой ИК барьер на извещателе «Вектор-СПЭК»

Устройство выдает сигнал тревоги при:

- > пересечении ИК луча на время, превышающее уровень установленной помехозащищенности;
 - > при оптических потерях более 99%;
 - > пропадании напряжения питания;
 - > нарушении юстировки датчиков;
 - > превышении фоновой освещенности.

При создании двухлучевого ИК барьера (рис. 79) используются два извещателя. Излучатели располагаются по одному с каждой стороны. При пересечении луча 1 приемник П1 выключает излучатель И2, луч 2 прерывается. Приемник П2 формирует сигнал тревоги, передаваемый по шлейфу сигнализации. Расстояние между ИК лучами может быть в пределах от 0,1 до 10 м.

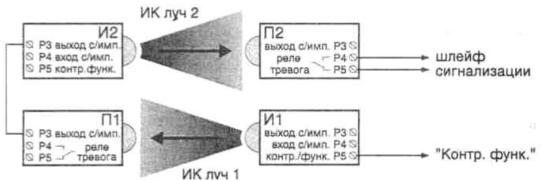


Рисунок 79. Двухлучевой ИК барьер

Сигнал тревоги выдается при пересечении объектом любого ИК луча. Для организации многолучевого ИК барьера (более двух ИК лучей) необходимо иметь два извещателя и два дополнительных приемника (Пд). С каждой стороны (рис. 80) барьера устанавливается по одному излучателю. Можно установить еще два (четыре) дополнительных приемника Пд и получить шести (восьми) лучевой ИК барьер. Расстояние D между датчиками обычно составляет 30—70 см. Сигнал тревоги выдается при пересечении объектом любого луча.

При создании четырехлучевого синхронного ИК барьера используются два извещателя "Вектор-СПЭК" (рис. 81). Излучатели устанавливаются с одной стороны барьера, а приемники — с другой. Излучатель И2 работает от синхроимпульсов излучателя И1 (синхронная работа излучателей двух извещателей).

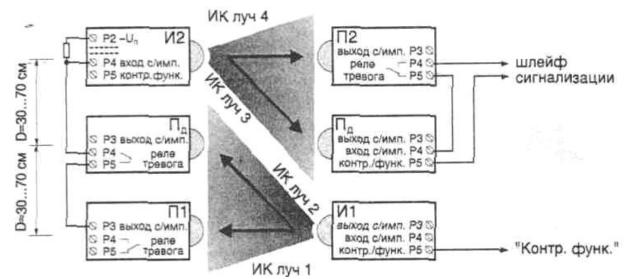


Рисунок 80. Четырехлучевой ИК барьер

Сигнал тревоги выдается при пересечении всех ИК лучей одновременно. Синхронная работа излучателей позволяет увеличить дальность действия устройства в 1, 2 раза. При установке излучателей И1 и И2 на расстоянии D=10... 35 см (приемники П1 и П2 установлены с другой стороны барьера) имеет место селекция объектов по габаритам. Например, если небольшой предмет (рука) перекрывает один или два ИК луча, —тревоги нет, а если предмет размером более 20—25 см перекрывает все ИК лучи, — тревога! Данная схема построения ИК барьера обеспечивает высокую помехозащищенность извещателя, особенно при листопаде или пролетах птиц ("СПЭК-5" не позволяет организовать синхронный ИК барьер).

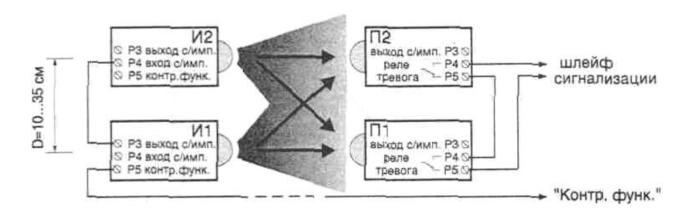


Рисунок 81. Четырехлучевого ИК барьер на извещателе «Вектор-СПЭК»

Извещатель можно использовать совместно с телевизионными системами наблюдения. В этом случае по команде с извещателя включается монитор для визуальной оценки обстановки и (или) видеомагнитофон для протоколирования события. Одновременно можно включать прожекторы для подсветки, создавая отпугивающий эффект для правонарушителей и привлекающий внимание охраны.

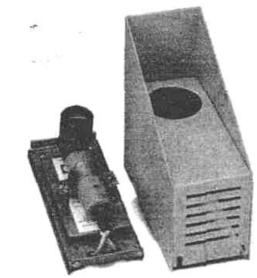


Рисунок 82. Извещатель «СПЭК-5»

Питание нескольких извещателей можно осуществлять как по одной линии, так и раздельно. Допускается питание излучателя и приемника одного извещателя от разных источников.

Дистанционный контроль функционирования в приборе "Вектор-СПЭК" осуществляется при подаче на вход «Контроль функционирования» излучателя И1 положительного импульса длительностью t > 0.8 c.

Внешний вид извещателей "*СПЭК-5"* и "*Вектор-СПЭК"* приведены на рис. 82 и 84. Габаритные размеры извещателя "*Вектор-СПЭК"* представлены на рис. 83.

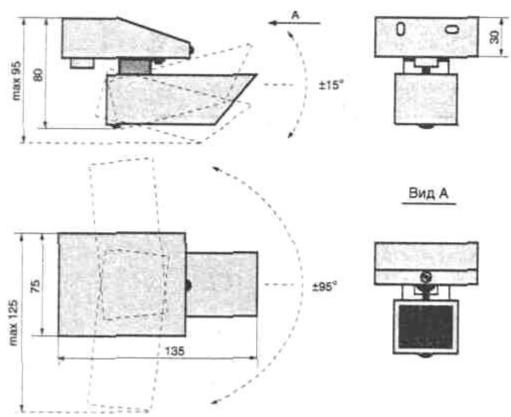


Рисунок 83. Габаритные размеры извещателя «Вектор-СПЭК»

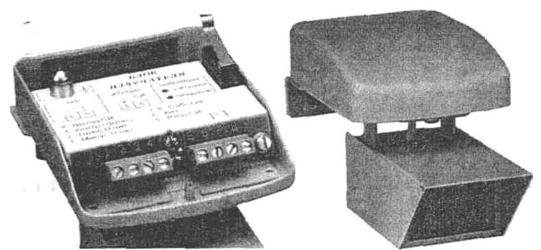


Рисунок 84. Извещатель «Вектор-СПЭК»

2. 4. Беспроводные системы безопасности и сигнализации

Беспроводные радиосистемы безопасности и сигнализации позволяют организовать многоканальные системы ограничения доступа, управления и слежения за разнообразными объектами. Эти системы широко используются для охраны периметров и отдельно стоящих удаленных объектов. Применение современных технологий и методов обработки сигналов делает беспроводные системы конкурентноспособными по сравнению с обычными проводными системами, а иногда и единственно возможным вариантом организации охраны.

2. 4. 1. Беспроводная система сигнализации Spread Net

Система *Spread Net* производства компании С&К Systems относится к системам высокой помехозащищенности. В ней использована технология распределения спектра, применяемая Национальным управлением по аэронавтике США (НАСА). В системе осуществляется передача информации шумоподобным сигналом, состоящим из 126 элементов. Особенности системы:

> простота установки;

> применение специальных антенн для улучшения приема сигналов;

- > возможность использования до 16 зон охраны;
- > индикация сигнала тревоги и неисправности для каждой зоны;
- > автоматическое включение самоконтроля;
- > автоматический контроль радиоканала для выбора рабочей частоты;
- > автоматический контроль радиоканала на предмет совместимости с другой системой этого типа;
- > устойчивость к шумам и радиопомехам. Основные технические характеристики Рабочий Spread *Net:* лиапазон частот, МΓц системы Диапазон рабочих температур, Сот 0 до 60 Питание датчиков: тип батарейлитиевые

В состав системы *Spread Net* входит следующее оборудование (рис. 85):

передатчик SN900-PROG, приемник SN912-RCV, интерфейс SN913-I/0 (для сопряжения с контрольными панелями), дверной контакт SN930-DOOR (он же универсальный передатчик), пассивный инфракрасный детектор SN940-PIR, детектор битого стекла SN950-GLASS, кнопки подачи сигнала тревоги SN970-PANIC, SN971-HOLDUP и SN960-PENDANT, комбинированный детектор SN935-DT, детектор контрольной банкноты SN973-MONEY, дымовой пожарный детектор SN980-SMOKE и тепловой извещатель SN981-HEAT.

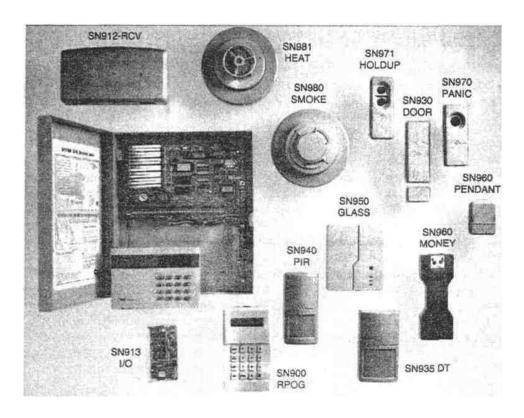


Рисунок 85. Состав системы Spread Net

Ориентировочная стоимость минимальной конфигурации системы на 16 зон охраны составляет 900 USD.

Рассматриваемую систему *SpreadNet* можно без преувеличения отнести к устройствам, уникальным для гражданского применения. До настоящего времени системы такого класса использовались только для военных целей, специальной и космической связи. Многолетние разработки С&К System, Inc. позволили реализовать беспроводную систему охранной сигнализации, имеющую превосходные параметры и возможности при вполне приемлемых ценах.

В чем же заключается уникальность этой системы? Прежде всего, в сигнале, используемом для передачи информации. Это так называемый шумоподобный сигнал, состоящий из 126 элементов, со спектром, распределенным в широкой полосе частот. Со спектральной точки зрения, такой сигнал выглядит, как шум. Поэтому крайне сложно не только зафиксировать его параметры, используя соответствующую аппаратуру, но даже обнаружить факт работы системы. При ширине рабочей полосы частот 2, 4 МГц и выходной мощности передатчиков 100 мВт средняя мощность на полосу частот 10 кГц (как в обычной узкополосной системе) составляет 0, 417 мВт. Длительность информационного сигнала равна 7, 6 мс.

Важнейшим требованием к любой системе охранной сигнализации является контроль канала связи. Требование контроля канала во много раз важнее и сложнее реализуется в системах, использующих радиоканал. Это обусловлено тем, что реально в радиосистемах постоянный контроль канала связи неосуществим, так как для этого требуется отдельный частотный канал для каждого передатчика. При разумных требованиях к таким системам контроль канала обычно осуществляется с той или иной периодичностью. Система *SpreadNet* позволяет осуществить передачу тестовых сигналов контроля передатчиков с интервалом от 30 с до 5 мин.

Структура используемого сигнала обеспечивает также высокую помехоустойчивость системы. Для подавления сигнала необходимо создать помеху в широкой полосе частот (более половины ширины спектра), что достаточно сложно реализовать технически. Но даже при постановке такой помехи система зафиксирует тревогу, поскольку для блокирования *Spread Net* необходимо решить противоречивую задачу: с одной стороны, подавить сигнал тревоги, а с другой — сохранить сигнал контроля передатчиков в той же полосе частот и с теми же параметрами, что практически нереально.

Информативность сообщений от элементов системы (передатчиков) также весьма важный показатель. Система *SpreadNet* дает возможность регистрировать тревогу, вскрытие извещателей, разряд батарей, отсутствие сигнала контроля и нарушение линии связи приемник-интерфейс (контрольная панель).

Если при установке проводных систем охранно-пожарной сигнализации не возникает проблем с взаимным влиянием одной системы на другую, то в беспроводных системах взаимные помехи могут стать причиной сбоев в работе. Система SpreadNet позволяет осуществить автоматический контроль эфира на наличие других радиосистем, создающих взаимные помехи, и соответствующим образом изменить параметры функционирования системы. Также производится автоматический выбор параметров сигнала, обеспечивающих максимальное отношение сигнал/шум в месте конкретной установки.

Одна из чрезвычайно полезных особенностей системы SpreadNet — способность измерить реальное отношение сигнал/шум для каждого передатчика объективно, в цифрах, в децибелах. Это позволяет, во-первых, снять точную карту распределения качества приема сигнала из различных частей объекта и, во-вторых, выбрать оптимальное место расположения каждого извещателя с точки зрения максимума отношения сигнал/шум, перемещая его на некоторое расстояние и измеряя при этом соотношение уровней сигнала и шума. Ресурс источников питания беспроводных определяющих продолжительность функционирования передатчиков замены источников питания, зависит от многих условий. В системе SpreadNet продолжительность использования источников питания достаточно велика благодаря ряду параметров и конструктивных особенностей устройств. Например, используемый диапазон частот 900 МГц позволяет реализовать оптимальные четвертьволновые антенны внутри корпуса извещателей без увеличения их размера. Это, а также малая длительность передаваемого сигнала, позволяют уменьшить потребление энергии и увеличить срок службы источников питания в зависимости от режима работы до 5 лет.

2. 4. 2. Радиосистемы безопасности фирмы Scantronic

Фирма Scantronic предлагает широкий спектр приемников и передатчиков, из которых легко собрать необходимое оборудование для конкретного применения. Все изделия изготовлены с использованием современной полупроводниковой и микропроцессорной технологий в условиях строгого контроля за сборкой и качеством, чем обеспечивается их высокая надежность.

Все радиосистемы работают на частоте профессиональных служб безопасности 173, 22511 МГц в узкой полосе частот. Радиосистемы *Scantronic* — это семейство частотно-модулированных передатчиков и гетеродинных приемников с двойным

преобразованием частоты, для которых характерным является применение модулей памяти и батарей с большим сроком службы. Эти высокоселективные радиосистемы, игнорирующие любые нежелательные сигналы, способны более надежно декодировать принимаемые сообщения, чем другие системы. Все элементы радиосистем имеют современный дизайн (рис. 86)

В качестве примера кратко рассмотрим особенности систем безопасности Scantronic серии 4600.

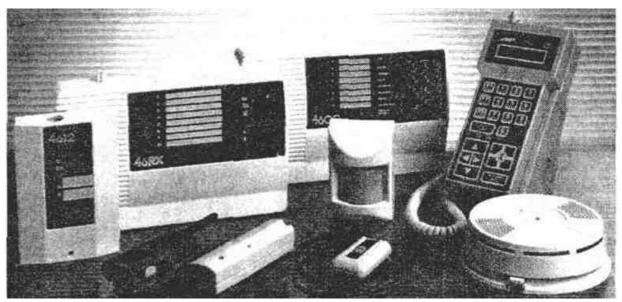


Рисунок 86. Система безопасности Scantronic

Системы серии 4600

Особенности систем:

- > 8-зоновая панель управления со звонком;
- > все зоны с программным управлением;
- > дополнительная возможность программирования зон по радиоканалу;
- > запоминание состояния тревоги по зонам;
- > защищенность клавиатуры от несанкционированного использования;
- > батареи емкостью 2, 1 Ахч обеспечивают непрерывную работу системы в течение 15 часов;
 - > уникальная программа обнаружения ошибок (или неисправностей);
 - > имеют полный набор охранных датчиков.

Системы включают в свой состав полный набор передатчиков и приемников для любых применений, 5 типов передатчиков «Тревожная кнопка», включая «наклонный»

блок переключения, двухканальный приемник, совместимый со всеми панелями управления, восьмиканальный приемник (с возможностью расширения до 64 каналов), питаемый от магистрали или от источника + 12B, программируемый многофункциональный передатчик 4603. С помощью стандартного передатчика КТ4602 или подвесного блока 4601 аппаратура систем позволяет контролировать площадь в радиусе до 900 м.

Система Multiscan 4660

Особенности системы:

- > изготовлена по современной технологии;
- > передатчик на 512 дуплексных каналов;
- > широкий спектр применения (вызов обслуживающего персонала, безопасность персонала или диспетчерское управление);
 - > совместима с другими моделями серии 4600;
 - > сообщения выдаются на одном из семи языков;
 - > 2 типа блоков дистанционного дисплея;
 - > 32-х символьный ЖК дисплей, используемый в качестве дистанционного.

Имеется возможность подключения с помощью обычной трехпроводной шины до 7 дистанционных дисплеев. Система совместима с большинством систем пейджинга, имеет выход на принтер и интерфейс RS-232. Multiscan 4660 совместима с моделями 4600 и *Viper*.

Широкий спектр радиоборудования позволяет реализовать практически любую конфигурацию системы для конкретного применения, например: защита удаленного пользователя, работающего без помощника или оставшегося без него (детектор наклона определит падение человека на землю, а радиопередатчик сообщит об этом в центр управления); управление на производстве (системы управления механизмами); коммерческая безопасность (радиосистема способна защитить каждую картину в музее); использование в больнице (для вызова персонала).

Разновидности моделей передатчиков, приемников и антенн радиосистем безопасности фирмы Scantronic приведены в табл. 14.

Таблица 14. Разновидности радиосистем фирмы Scantronic

Наименовани е изделия	Назначение	
	Передатчики	
4601-50	Подвесной передатчик	
4601-55	Подвесной передатчик с короткой антенной	
4602-55	Переносной передатчик, работающий на большом расстоянии	

4604-60	Универсальный передатчик с программным управлением	
4603-55	Контактный передатчик с постоянным магнитом	
4605-55	Триггер/Т для панели 4600, двухканальный передатчик	
4606-55	Аналог 4602 с «наклонным» переключателем и звуковым сигналом	
4608	Пассивный И передатчик непрерывного действия	
4609	Четырехканальный передатчик, работающий на большом расстоянии с питанием+ 12 В	
	Приемники	
4600	8-зоновая панель управления	
4612	Двухканальный приемник	
4613	Переключатель напряжения 240 В мощностью 1, 5 кВт	
4618-50	8-канальный блок с программным управлением	
4618-55	Встроенная плата реле для модели 4618-50/60	

Окончание таблицы 14

Наименование изделия	Назначение	
	Приемники	
4618-60	Модель 4618-50 на 240 В	
4619-50	8-канальный расширительный блок для модели 4618-50/60	
4660	Мультисканирующий 512-зоновыйриемник	
4670-00	Передатчик вызова обслуживающего персонала	
4670-01	Передатчик вызова обслуживающего персонала	
4670-02	Передатчик вызова обслуживающего персонала	
4661	Аналог модели 4660	
4662	Терминал оператора для модели 4660	
Антенны		
4594	Четвертьволновая штыревая антенна BNS	

4595	4-х элементная направленная антенна YAGI
4597	Полуволновый диполь
4598	Четвертьволновая спиральная антенна
4599	Четвертьволновая спиральная антенна

2.4.3. Системы централизованного контроля фирмы Visonic, Ltd.

Система SpiderAlert

Система *SpiderAlert* фирмы Visonic, Ltd. (Израиль) по своим функциональным возможностям занимает промежуточное положение между контрольными панелями и мощными системами централизованного контроля. Ядром системы является центральный блок управления, который по стандартному последовательному интерфейсу RS-232 связан с персональным компьютером. Центральный блок принимает информацию от многочисленных (до 255) адресных приемников по двухпроводной шине данных. В качестве приемников используются радиоприемники сигналов от микромощных радиопередатчиков, приемники инфракрасных сигналов и приемники контактных событий. Источники информации в системе — различные детекторы или кнопки тревоги. Они имеют свой персональный код от 1 до 4087.

Особенности системы:

- > свободное конфигурирование системы под конкретный объект с учетом постановки на охрану и снятия с охраны отдельных частей объекта как с центрального пункта, так и со стороны «хозяев» подразделений. А также постановка/снятие охраны владельцем объекта, а с центрального пункта только постановка;
 - > произвольное назначение количества охраняемых зон, их функций и статуса;
- > переключение системы в различные режимы работы (дневной, ночной, охраны периметра);
- > отображение событий на графическом плане охраняемого объекта с использованием узнаваемых графических образов источников (типов датчиков) и приемников тревожной информации;
- > переназначение функций выбранных передатчиков-брелков с функции «Тревога» на функцию «Я жив»;
- > реализация функции автоматического контроля за работой сторожа, с фиксацией его реальной траектории движения по объекту;
 - > ведение журнала событий и журнала постановки/снятия охраны объектов;
- > управление внешними устройствами (системами пожаротушения, оповещения, блокировки/разблокировки) через блок, содержащий 8 мощных электромагнитных реле.

В состав системы *Spider* входят около двух десятков различных приборов, начиная от источника электропитания и заканчивая разнообразными датчиками событий. Общая длина шины данных системы может достигать 3—5 километров. Для увеличения эффективной длины шины используется стандартный элемент системы — ретранслятор шины.

При первоначальном включении системы каждый приемник информации посылает в центральный блок системы сообщение о своем наличии в системе. Это приводит к его регистрации в центральном блоке. В дальнейшем, с периодом 90 с, каждый приемник подтверждает свое присутствие в системе. При отсутствии подряд двух таких подтверждений центральный блок формирует тревожное сообщение об исчезновении зарегистрированного приемника. Соответствующее сообщение появится и при коротком замыкании шины данных. Это позволяет контролировать возможные злонамеренные действия по нарушению работы системы.

В процессе работы системы каждое сообщение, полученное от источника информации, фиксируется в соответствующем приемнике. После этого приемник передает полученное сообщение на центральный блок системы. В сообщении указывается как номер приемника информации (адрес), так и идентификационный номер источника сообщения. Центральный блок системы подтверждает получение сообщения, отправляя в приемник специальную кодовую посылку. Если ответ от центрального блока не получен, приемник периодически повторяет попытку передачи сообщения о тревоге до получения подтверждения.

Двойное кодирование источников и приемников тревожной информации, а также эффективное сочетание проводного и беспроводного способов передачи информации позволяет реализовать целый ряд новых функций. Так, при появлении сигнала от кнопки тревоги по ее индивидуальному коду можно оперативно выявить имя владельца, а по адресу приемника, принявшего сигнал, можно с точностью до нескольких метров определить местонахождение потерпевшего. Общее число кодируемых источников тревожной информации в системе *SpiderAlert* превышает 4000 единиц. Такие потенциальные ресурсы системы позволяют строить на ее основе системы контроля для крупных зданий, офисов и организаций с возможностью свободной настройки под конкретную задачу:

будь то охрана многоэтажного дома или протяженной торговой площадки с общим числом охраняемых объектов более 300. В то же время низкая стоимость ее элементов дает возможность применять ее для задач охранной сигнализации коттеджей, группы квартир или небольших предприятий.

Система может быть реализована (рис. 87) как в чисто проводном варианте, так и с использованием радиоканальных (рис. 88) компонентов (кнопок тревоги, детекторов). Применение радиодетекторов и универсальных радиопередатчиков существенно снижает затраты на монтаж системы. Расстояние от передатчика до ближайшего приемника составляет 30—100 м, а при использовании простых направленных антенн может быть увеличено до 1—2 км.

Центральный блок управления способен работать автономно, без подключения к компьютеру. При возникновении события в системе на миниатюрный индикатор блока управления на несколько секунд выводится сообщение о номере приемника тревожного события и код источника события. Одновременно с этим имеется возможность оповещать службу охраны посредством управления аудиовизуальными устройствами,

подключенными к блоку. Однако в полной мере функциональные возможности системы раскрываются при эффективной поддержке со стороны программного обеспечения персонального компьютера.

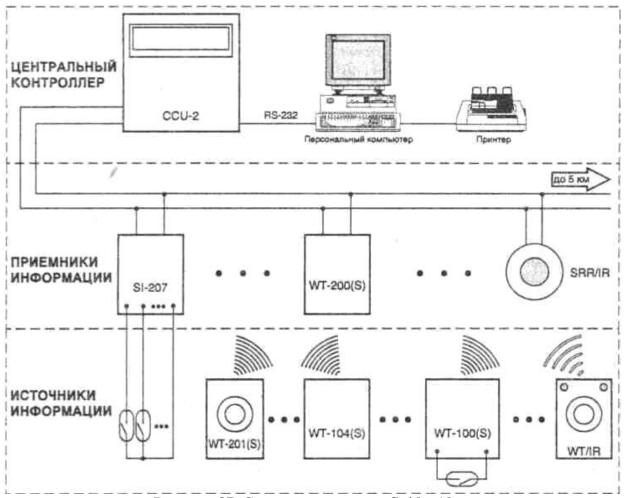


Рисунок 87. Структура системы SpiderAlert

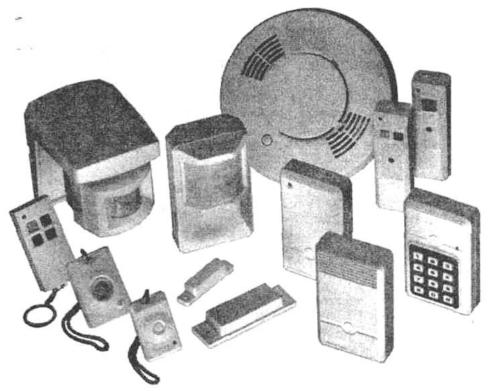


Рисунок 88. Радиооборудование фирмы Visonic Ltd.

Открытый для пользователя протокол обмена между компьютером и центральным блоком системы дает возможность создания заказных или индивидуальных систем мониторинга с предельно адаптированным под конкретную задачу интерфейсом «пользователь-система». Непрерывное протоколирование всех событий в системе дает возможность проследить характер развития происшествия. Срабатывание всех компонентов системы точно привязано ко времени и фиксируется в памяти компьютера в виде специального журнала событий. Систему мониторинга SpiderAlert можно рассматривать и как универсальную, контрольную панель с адресными датчиками, которая с помощью модулей сопряжения способна эффективно взаимодействовать с любым традиционным охранным оборудованием. Функциональные возможности и свойства системы определяются как аппаратурой, так и программным обеспечением.

Система реализована на IBM PC-совместимом компьютере (i80286 и выше, видеоадаптер стандарта EGA или VGA, ОЗУ емкостью 1 Мбайт, жесткий диск объемом 80 Мбайт и более, порты COM1, COM2) в среде DOS и предусматривает взаимодействие с операторами нескольких уровней подготовленности и доступа. Один уровень, «охранника», требует минимальной подготовки и подразумевает использование мыши и нескольких клавиш клавиатуры компьютера. Другой уровень — «хозяина», обеспечивает санкционированный доступ к журналам системы и к смене режимов работы системы. Третий уровень — «настройщика», дает возможность конфигурирования системы со свободным включением и отключением любого элемента системы и назначения его статуса.

Система RC-4000

Многофункциональные системы фирмы Visonic, Ltd., обладая развитыми средствами радио- и телефонной связи, способны собирать и обрабатывать самую различную информацию, связанную с безопасностью: по охране объектов, пожарной безопасности, контролю за чрезвычайными ситуациями, оперативному вызову врачей на

объекты, лишенные иных средств связи. В ряде регионов России охранные структуры остановили свой выбор на системе централизованного контроля RC-4000 (рис. 89).

Все компоненты этой системы: детекторы, контрольные панели, средства радио- и телефонной связи, а также Центральная станция прошли сертификацию в органах МВД и Минсвязи России. Система централизованного контроля RC-4000 — это разветвленная структура с центральным пультом наблюдения, с набором технических средств для передачи информации от удаленного охраняемого объекта и комплексом устройств обнаружения тревожных извещений на самом объекте. Аппаратура центрального пульта обеспечивает непрерывный текущий контроль изменений состояния объекта, оперативное оповещение охранного персонала о месте и характере тревоги, автоматическое ведение протокола событий в системе.

Система централизованного контроля RC-4000 выгодно отличается от аналогичных устройств других фирм умеренной ценой и развитым абонентским оборудованием. Информация от охраняемых объектов может поступать на центральную станцию по телефонным линиям и радиоканалу. Минимальная конфигурация возможна при использовании только одного телефонного канала связи с аппаратурой охраняемого объекта. Максимальное количество телефонных линий, с которыми способна работать станция, — 6. При использовании радиоканала в состав оборудования дополнительно включаются радиоприемник и контроллер радиоканала. Возможно использование станции исключительно в радиоварианте. Максимальная конфигурация станции — 6 телефонных и один радиоканал. При максимальном количестве каналов связи станция способна эффективно взаимодействовать с тысячами абонентов.

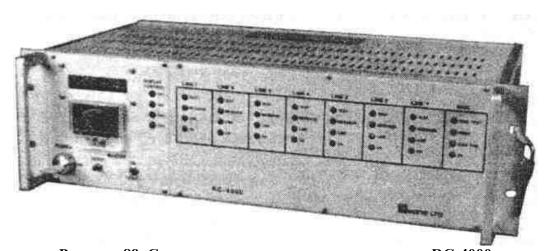


Рисунок 89. Система централизованного контроля RC-4000

Мощное русифицированное программное обеспечение позволяет реализовать самые разнообразные функции контроля, протоколирования, фильтрации и интерпретации событий. На экран компьютера выводятся сообщения на русском языке типа «Взлом» или «Нападение» с последующим выводом адреса и имени абонента, а также перечня действий оператора, рекомендованных в качестве целесообразных при этой тревоге и именно у этого абонента.

Протокол связи станции RC-4000 с персональным компьютером является открытым для пользователя. Это означает, что несложный способ кодирования сообщений, которыми обмениваются станция и компьютер, не засекречен, а напротив, четко описан в руководстве пользователя станции. Это дает возможность создавать свои

версии программного обеспечения, способные отражать такие потребности и такую специфику объектов, которые часто невозможно предугадать в универсальной программе.

Удаленность абонента от радиоприемной антенны Центральной станции может составлять 15—25 км. При возникновении проблем с передачей по радиоканалу в местности со сложным рельефом возможно использование специальных ретрансляторов типа REP-130. Такой ретранслятор содержит модули радиоприемника и радиопередатчика и специальный контроллер управления процессом ретрансляции.

Важным свойством системы на базе RC-4000 является ее развиваемость. Система может работать, когда имеется Центральная станция и хотя бы один абонентский коммуникатор. Программное обеспечение Центральной станции позволяет по мере развития системы добавлять новых абонентов, причем у каждого из них может быть установлена любая комбинация объектового оборудования.

Вопросы для самопроверки

- 1. Как устроены, какие особенности и конструктивные характеристики у электронных замков системы Codic?
 - 2. Какие достоинства имеет система ограничения доступа Codic?
 - 3. Замки, каких фирм являются программируемыми электронными цифровыми?
 - 4. В чем особенность механизма замков фирмы Alarm Look?
 - 5. Как осуществляется дистанционное управление замком?
- 6. Для чего предназначены идентификационные карточки? Как они устроены? Как происходит колировка?
 - 7. Какие функциональные возможности имеет система «Полонез»?
- 8. В чем заключается принцип работы компьютеризованного комплекса управления доступом «Менуэт»?
- 9. Для чего предназначен электронный проходной модуль регистратора комплекса «Менуэт»?
- 10. Как работают системы контроля доступа серии PERCo-MS-1000? Насколько они надежны по уровню защиты?
- 11. Какая электронная система ограничения доступа совмещена с домофонной системой?
 - 12. Как работают бесконтактные системы ограничения доступа?
 - 13. Как устроены контактные и бесконтактные считыватели?
 - 14. Как осуществляется наблюдение и охрана в многозоновой цифровой системе?

- 15. Как утроена и работает система на основе НИВ-контроллера?
- 16. В каких режимах могут работать системы охраны и наблюдения?
- 17. Какие зоны охраны существуют?
- 18. Конструктивные особенности и принцип работы систем охранной сигнализации.
 - 19. В отличие охранных систем сигнализации?
 - 20. Какие элементы входят в структуру базовых систем охраны?
 - 21. Как устроены охранные панели? Их разновидности и отличительные черты.
 - 22. Как устроена и работает интегрированная охранная система «Росси»?
 - 23. В чем особенность охранно-пожарных приборов?
 - 24. Для чего предназначены охранные линейные оптико-электронные извещатели?
 - 25. В чем особенность беспроводных систем сигнализации?
 - 26. Как работают радиосистемы безопасности?

3. Датчики и детекторы охранных систем.

Уровень надежности любой охранной системы или комплекса и их работа в целом зависят от того, какие датчики и детекторы в них использованы, где они размещены на охраняемой территории.

Существуют различные типы датчиков. Издавна известны электроконтактные датчики, работающие на размыкание или замыкание контактов, датчики, выполненные из тонкого провода или фольги, рвущихся при механическом воздействии на них.

В современных системах охраны все большее предпочтение отдается бесконтактным датчикам и детекторам. К ним относятся пассивные и активные детекторы движения на ИК лучах, радиоволновые детекторы, детекторы вибрации и битого стекла, ультразвуковые, магнитоконтактные и фотоэлектрические датчики. Современные датчики

и детекторы выполняются на основе последних достижений науки и техники. Они имеют не только высокие технические характеристики, но и прекрасный дизайн.

Детекторы движения позволяют регистрировать возникновение движения на охраняемом объекте. Существует несколько их разновидностей, различающихся по принципу регистрации движения: ультразвуковые детекторы, пассивные и активные детекторы с инфракрасным датчиком, детекторы с радиоволновым датчиком, а также их комбинации.

Ультразвуковые детекторы имеют довольно высокую чувствительность. Они излучают и принимают отраженный ультразвуковой сигнал и позволяют регистрировать даже незначительный воздушный поток. В связи с этим возникает проблема помехоустойчивости — любое незначительное движение, сквозняк приводят к срабатыванию датчика и ложной тревоге.

В настоящее время широко используются детекторы движения на основе ИК датчиков. Они срабатывают при попадании движущегося объекта, излучающего тепло (например, человека), в зону чувствительности датчика. ИК детекторы движения обеспечивают надежную охрану большой площади, имеют современный дизайн, который хорошо вписывается в интерьер квартиры или офиса.

3.1. Магнито- и электроконтактные датчики.

Контактные датчики относятся к самым простым. Обычно они устанавливаются на двери и окна охраняемого помещения. Среди контактных датчиков широкое применение нашли электроконтактные датчики, представляющие собой ленту из тонкой алюминиевой фольги. Она клеится на стекло, двери, стены и т. п. При разрушении основания, на которое наклеена лента, она рвется и разрывает электрическую цепь. Для подключения к шлейфу охранной сигнализации лента зажимается в держателе (клемме), который приклеивается к тому же основанию, что и лента.

Широко распространены контактные датчики магнитного типа (магнитоконтактные датчики). Эти датчики выпускаются двух типов: для наружной и скрытой установки. Для повышения надежности охраны часто устанавливают по два и более датчиков, которые соединяют между собой последовательно. Магнитоконтактные датчики, предназначенные для скрытой установки, имеют цилиндрическую форму. Эти датчики, как и электроконтактные, подключаются к проводным шлейфам охранной сигнализации.

На российском рынке, кроме отечественных, широко представлены контактные датчики фирмы С&К Systems. Эти датчики можно быстро установить на окна или двери. Они выполнены на основе герконов, контакты которых размыкаются или замыкаются при приближении (удалении) постоянного магнита (рис. 90). Геркон — это прибор, состоящий из герметично запаянных в стеклянную трубку контактов, которые замыкаются или размыкаются при приближении к нему постоянного магнита. В охранных системах магнит крепится к подвижной части двери или окна, а геркон — к неподвижной.

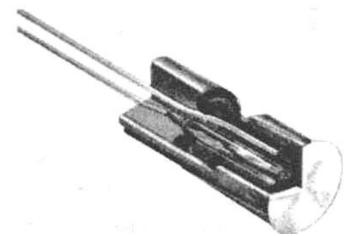


Рисунок 90. Магнитоконтактный датчик с герконом



Рисунок 91. Датчики с различным рабочим зазором

Фирма С&К Systems выпускает магнитоконтактные датчики двух типов: со стандартным рабочим зазором величиной 2см (0,75") и с расширенным рабочим зазором величиной 3см (1,25") (рис. 91). Особенности датчиков фирмы С&К Systems:

- > возможность увеличения рабочего зазора на 50%;
- > низкая стоимость;
- > высокая технологичность;
- > простота установки;
- > высокая помехоустойчивость.

Возможные варианты исполнения датчиков со стандартным зазором представлены на рис. 92, а датчиков с широким зазором — на рис. 93.

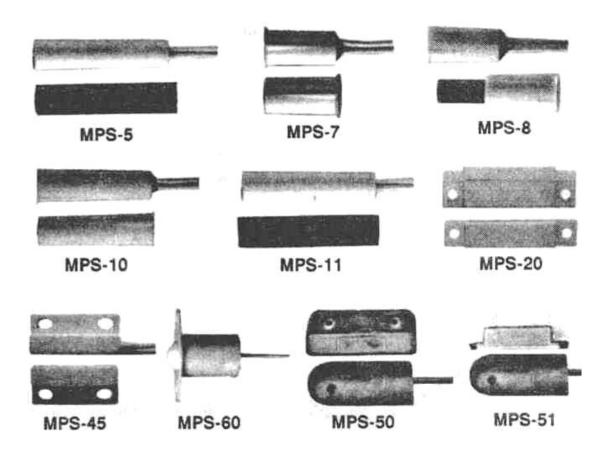


Рисунок 92. Модели датчиков со стандартным зазором

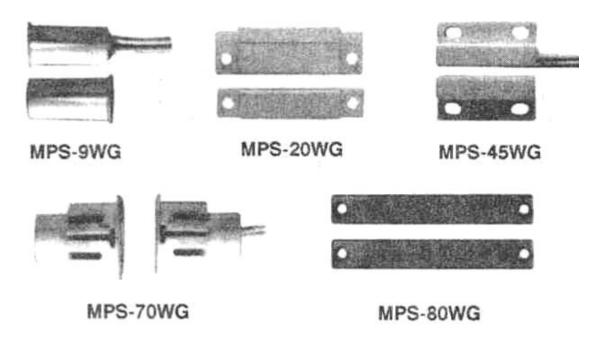


Рисунок 93. Модели датчиков с широким зазором

3.2. Детекторы движения

Для охраны внутренних помещений наибольшее распространение получили пассивные ИК детекторы движения. Они отличаются друг от друга, в основном, размером зоны обнаружения и помехоустойчивостью.

Принцип действия пассивных ИК детекторов основан на регистрации изменения интенсивности ИК излучения, возникающего при движении теплового объекта, например человека или собаки, в зоне обнаружения прибора. Чувствительным элементом такого прибора является пироэлемент (пироприемник), на поверхности которого под воздействием ИК излучения от любого теплового объекта возникает электрический заряд. Для регистрации факта движения теплового объекта в детекторе с помощью многосегментного зеркала формируется многолучевая диаграмма направленности, состоящая из множества лучей детекции, направленных под разными углами и в различных направлениях. Пересечение этих лучей тепловым объектом приводит к попаданию на пироэлемент импульсов ИК излучения и, как следствие, формирование последним электрических импульсов. Эти импульсы усиливаются и обрабатываются детектором, который подсчитывает их количество и временной интервал между ними. Значения этих параметров определяют помехоустойчивость прибора и диапазон обнаруживаемых скоростей перемещающегося теплового объекта (от 3 м/с для быстро бегущего человека до 0, 3 м/с для очень медленного перемещения). Лучи детекции образуют зону обнаружения, которая определяет чувствительность прибора, т. е. максимальное расстояние, на котором еще происходит уверенное обнаружение перемещающегося объекта. Точные геометрические характеристики (конфигурация) зоны обнаружения обеспечиваются многосегментными зеркалами и оптической системой на линзах Френеля. Использование различных типов линз позволяет изменять конфигурацию зоны обнаружения в зависимости от обстановки. Благодаря этому детекторы движения имеют универсальное применение и используются для охраны объемов помещений, мест сосредоточения ценностей (музейных экспонатов, оргтехники и т. п.) и подходов к ним, коридоров, внутренних периметров, проходов между стеллажами, оконных и дверных проемов, полов и т. п. Оптическая система в зависимости от типа используемых линз позволяет получать зоны обнаружения следующих типов: объемную, поверхностную и узконаправленную.

Объемная зона (стандартная) формируется при использовании линз типа «широкий угол» и представляет собой сектор размером 90—110° с лучами детекции, образующими несколько дискретных зон обнаружения: дальнюю, промежуточную, ближнюю и нижнюю. Количество лучей детекции в этих зонах различное.

При использовании линз типа «горизонтальная занавеска» формируется поверхностная зона обнаружения. Такая зона имеет «мертвую» область (зона неуверенного обнаружения) до высоты 1 — 1, 2 м от уровня пола, что позволяет использовать детекторы с линзой типа «горизонтальная занавеска» в помещениях, где есть домашние животные.

Узконаправленная зона, формируемая линзой типа «вертикальная занавеска», позволяет использовать детекторы для охраны узких коридоров.

Для повышения обнаруживающей способности в некоторых детекторах используются датчики на основе двух или четырех пироэлементов. В данном случае луч детекции состоит из двух (четырех) элементарных лучей, а специальная схема включения чувствительных площадок пироприемника и способ обработки сигнала обеспечивают

повышенную устойчивость прибора к засветкам, вызванным излучением осветительных приборов (ламп белого цвета) и солнца, воспринимаемым как помеха.

Детекторы хорошо защищены от воздействия электрических разрядов и электромагнитного излучения СВЧ диапазона, прочным металлическим корпусом, выполняющим роль экрана. Для визуального контроля работоспособности прибора и уровня помех в месте его установки используется светодиодная индикация. В некоторых типах детекторов имеется возможность дистанционного включения/выключения светодиодных индикаторов по шлейфу сигнализации.

При обнаружении движения, помех или при вскрытии прибора тревожное извещение может формироваться двумя способами: коротким замыканием (путем увеличения тока потребления) или разрывом (путем уменьшения тока потребления) шлейфа сигнализации. Выдача тревожного извещения производится путем замыкания/размыкания контактов выходных реле тревоги, вторжения и неисправности. Тревожное извещение выдается в течение нескольких секунд, т. к, детектор запоминает сигнал тревоги.

Иногда ИК детектор движения размещается в одном корпусе с детекторами других типов, например с детектором битого стекла. Это возможно благодаря использованию в детекторах движения метода пассивного инфракрасного обнаружения, не создающего помех и не оказывающего влияния на работу других приборов.

3.2.1. Детекторы движения серии XJ

Детектор движения XJ660T

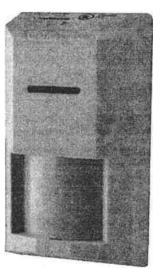


Рисунок 94. Детектор движения ХЈ660Т

Пассивный инфракрасный детектор XJ660T фирмы C&K Sysytem (IntelliSense) — это компактный, привлекательный и простой в монтаже прибор (рис. 94). Он используется для охраны жилых и производственных помещений.

XJ660T — это пассивный инфракрасный детектор с зоной обнаружения размером 18x15 м. При изготовлении детектора используется запатентованная технология, практически исключающая возможный саботаж прибора.

Особенности детектора XJ660T:

- > автоматический подсчет импульсов;
- > регулировка чувствительности;
- > комбинация многосегментного зеркала и линзы Френеля;
- > регулировка характеристик зоны обнаружения в зависимости от высоты установки;
 - > температурная компенсация;
 - > устойчивость к белому свету;
 - > возможность использования линз различного типа.

Прибор комплектуется линзой типа «широкий угол» (рис. 95) или линзой типа «вертикальная занавеска». Возможна установка линзы, обеспечивающей защиту от домашних животных, она исключает срабатывание прибора при движении объекта высотой менее 1 м.

Основные технические характеристики прибора XJ660T

Пассивный	инфракрасный	датчик		двойной	пироэлемент	C
регулируемой	чувствительно	остью	Размер	30НЫ	обнаружени	ИЯ,
M	1	8x15				

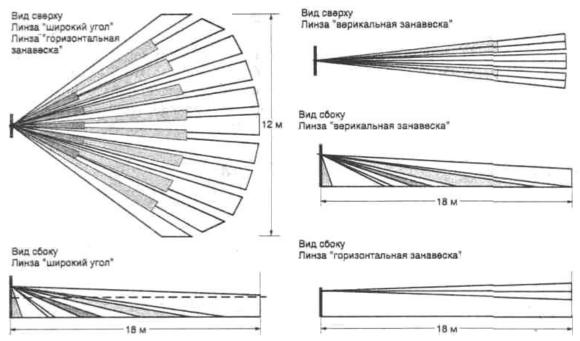


Рисунок 95. Зоны обнаружения детектора ХЈ660Т

Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА
Диапазон рабочих напряжений, В
Выходные реле:
реле тревоги, мА/ В
реле вмешательства, мА/ В
Устойчивость к радиопомехам на расстоянии 3 м
в диапазоне 27-1000 МГц, Вт
Устойчивость к белому свету на расстоянии 2, 4 м не менее, кд 20000
Диапазон рабочих температур, °С от -18 до+ 65
Габаритные размеры, мм
Масса, г

Для увеличения зоны обнаружения детектора используется дополнительный поворотный кронштейн типа DT4SW. Благодаря прекрасному дизайну, прибор хорошо вписывается в интерьер квартиры или офиса. Детектор сертифицирован МВД России.

Детектор движения XJ413T

Надежное обнаружение, регулируемая чувствительность, компактный современный дизайн — все эти характеристики присущи пассивному инфракрасному детектору движения XJ413T фирмы C&K Systems (рис. 96). Детектор предназначен для

использования внутри жилых помещений и офисов. Он легко устанавливается на стене или в углу помещения.

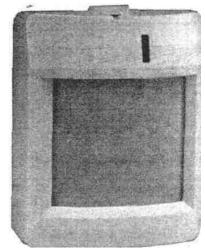


Рисунок 96. Детектор движения XJ413T

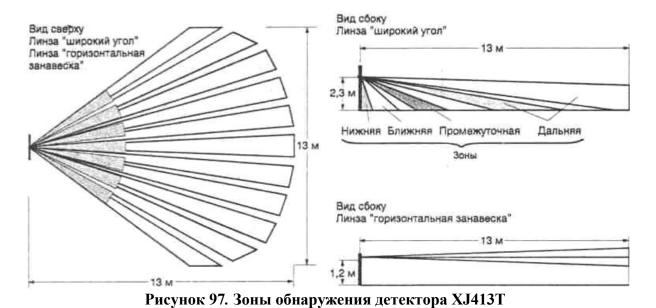
Особенности детектора XJ413T:

- > размер зоны обнаружения 13х13 м;
- > регулируемый счетчик импульсов;
- > контроль нижней зоны;
- > удобство монтажа;
- > дополнительные линзы;
- > малые габариты;
- > датчик вмешательства;
- > устойчив к белому свету;
- > устойчив к радиопомехам.

Размер зоны обнаружения детектора определяется линзой «широкий угол» (рис. 97) и составляет 13х13 м. Контроль нижней зоны осуществляется за счет большей плотности лучей, направленных вниз. Двойной пассивный инфракрасный элемент с дополнительной линзой типа "горизонтальная занавеска" позволяет избежать ложных срабатывании прибора в помещениях с домашними животными. Путем изменения числа счетных импульсов детектор можно отрегулировать в соответствии с особенностями окружающей обстановки. В корпусе прибора находится датчик вмешательства (реле с нормально разомкнутыми контактами), формирующий сигнал тревоги при вскрытии корпуса детектора.

Напряжение питания , В
Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА
Выходные реле:
реле вмешательства, мА/В
реле тревоги, мА/В
Устойчивость к белому свету на расстоянии 3 м не менее, кд 20000
Устойчивость к радиопомехам в диапазоне частот
10-1000 МГц, В/м
Диапазон рабочих температур, С от 0 до+ 49
Габаритные размеры, мм
Масса, г

Чувствительность прибора, нормальная или высокая, устанавливается перемычкой на плате. Зона обнаружения состоит из двойных лучей и имеет дальнюю (22 луча), промежуточную (7 лучей) и ближнюю (4 луча), а также нижнюю зоны (2 луча). Монтаж прибора осуществляется на стене или в углу помещения, возможна установка его на универсальном монтажном шарнире SMB-10.



Детектор движения XJ-450T

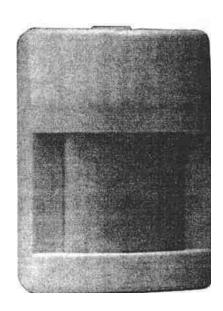


Рисунок 98. Пассивный ИК детектор движения ХЈ450Т

Пассивный инфракрасный детектор XJ450T фирмы C&K Systems выполнен в прочном пластиковом корпусе белого цвета (рис. 98). Он обеспечивает надежное обнаружение движущихся объектов, излучающих тепло. Регулировка чувствительности и дальности действия позволяют быстро настраивать датчик под конкретные условия применения. Прибор предназначен для использования в жилых помещениях, офисах и на небольших предприятиях.

Особенности детектора XJ450T:

- > регулируемая дальность обнаружения;
- > контроль нижней зоны;
- > регулируемая чувствительность;
- > защита от насекомых;
- > дополнительные линзы;
- > светодиодная индикация срабатывания прибора.

Двойной пассивный инфракрасный элемент с дополнительной линзой типа «горизонтальная занавеска» (рис. 99) позволяет избавиться от ложных срабатываний детектора при перемещении в охраняемой зоне домашних животных. С помощью специального алгоритма обработки сигналов исключаются потенциальные источники ложных тревог, такие, например, как насекомые. Нижняя зона контролируется благодаря плотной многолучевой структуре диаграммы направленности. Возможность регулировки положения датчика детектора по вертикали позволяет корректировать размер зоны обнаружения прибора, что делает более гибким его применение. В зависимости от регулировки размер зоны обнаружения может быть 15х12 м или 10х12 м. Чувствительность детектора устанавливается перемычкой и имеет два уровня: нормальная и высокая.

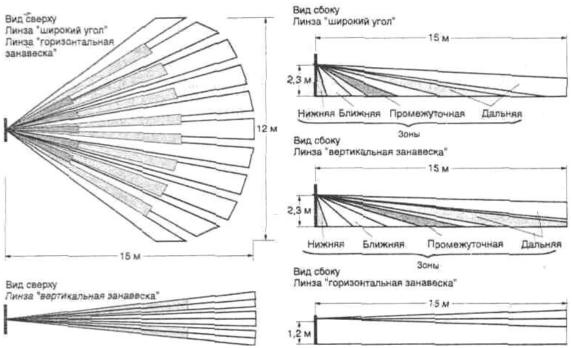


Рисунок 99. Зоны обнаружения прибора XJ450T

Основные технические характеристики прибора XJ450T:

Размер зоны обнаружения, м		
Напряжение питания, B		
Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА 20		
Выходные реле:		
реле вмешательства, мА/ В		
реле тревоги, мА/ В		
Устойчивость к белому свету на расстоянии 2, 4 м не более, кд 20000		
Устойчивость к радиопомехам в диапазоне частот		
10-1000 МГц, В/м30		
Диапазон рабочих температур, С от 0 до+ 49		
Габаритные размеры, мм		
Масса, г		

Детектор легко устанавливается на стене или в углу помещения. Зона обнаружения состоит из двойных лучей и имеет дальнюю (22 луча), промежуточную (6 лучей), ближнюю (3 луча), а также нижнюю (2 луча) зоны.

Путем изменения числа подсчитываемых импульсов можно отрегулировать чувствительность детектора в соответствии с особенностями окружающей обстановки. Для установки и настройки прибора можно применять монтажный шарнир SMB-10.

Детектор имеет сертификат качества для использования в России.

Детекторы движения МС-550/МС-550Т

Пассивные ИК детекторы MC-550/MC-550T фирмы С&К (IntelliSense) предназначены для использования в закрытых помещениях. Это приборы высокой степени надежности, достигнутой за счет использования микропроцессора. Детекторы имеют режим самодиагностики, а также оборудованы индикатором режимов работы. Внешний вид приборов приведен на рис. 98. Он такой же, как у детектора XJ405T.

Особенности детекторов МС-550/МС-550Т:

- > использование двойного пироэлемента;
- > плотная диаграмма направленности;
- > микропроцессорная система обработки сигналов;
- > автоматическая температурная компенсация;
- > самодиагностика;
- > регулировка чувствительности;
- > защита от проникновения насекомых;
- > режим проверки конфигурации охраняемой зоны.

Двойной пироэлемент и оптическая система позволяют получить зону обнаружения размером 15х12 м (рис. 99) удвоенной плотностью лучей детекции. Детектор обладает устойчивостью к ложным срабатываниям при наличии в помещении любого количества кошек или других мелких животных такого же размера с общим весом не более 7 кг, а также любого количества произвольно летающих или находящихся в клетках птиц. Мыши и крысы тоже не влияют на работу детектора.

Автоматическая проверка работоспособности детектора производится ежечасно. При обнаружении неисправности тестирование повторяется через каждые 5 минут. Ошибки при выполнении теста индицируются мигающим светодиодом. В случае успешного завершения самотестирования, проводимого автоматически после подачи питания, или при запуске режима самодиагностики пользователем детектор переходит в 10-минутный режим проверки конфигурации охраняемой зоны. В этом режиме можно определить точную конфигурацию охраняемой зоны, выполнив тест-проход, — каждый раз при пересечении края одного из лучей детекции будет включаться светодиод.

Напряжение питания, В
Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА 20
Выходные реле:
реле вмешательства, мА/В
- реле тревоги, мA/B
Устойчивость к белому свету, лк
Устойчивость к радиопомехам в диапазоне
частот 10-1000 МГц, В/м
Диапазон рабочих температур, С от 0 до+ 40
Габаритные размеры, мм
Macca, Γ

Детектор позволяет регулировать чувствительность с помощью перемычек на монтажной плате прибора. Возможны три уровня чувствительности: высокая, нормальная и низкая.

Детектор может устанавливаться на стене или в углу помещения на высоте 1, 2, 2, 3 или 3 м от пола. При этом следует помнить, что охраняемая зона должна находиться в пределах прямой видимости детектора.

3.2.2. Детектор движения PIR700E

Пассивный инфракрасный детектор PIR700E предназначен для установки в помещениях площадью до 200 м2. Устанавливается он на стену или в углу помещения. Работа детектора основана на использовании двойного пироэлемента. Конструктивные особенности детектора позволяют применять его в жилых помещениях, где есть домашние животные. Особенности детектора PIR700E:

- > эффективная защита от ложных срабатываний, вызванных радиопомехами;
- > регулировка размеров зоны обнаружения в вертикальной и горизонтальных плоскостях;
 - > двойной пироэлемент;
 - > защита от вскрытия;
 - > высокая чувствительность;
 - > небольшие габариты;

- > фильтрация питающего напряжения от сетевых помех;
- > возможность установки в углу помещения.

Для работы детектора рекомендуется использовать источник бесперебойного питания. При использовании линзы «широкий угол» (рис. 100) и установке на высоте 1,8м детектор позволяет контролировать территорию размером 15х15 м. Применение дополнительных линз позволяет скорректировать диаграмму направленности датчика (рис. 100). Использование линзы Lens 817 типа «горизонтальная занавеска» имеет смысл лишь в том случае, когда детектор устанавливается в помещении, где есть домашние животные. Использование линзы Lens 818 типа «вертикальная занавеска» оправдано, когда прибор устанавливается в узком коридоре.

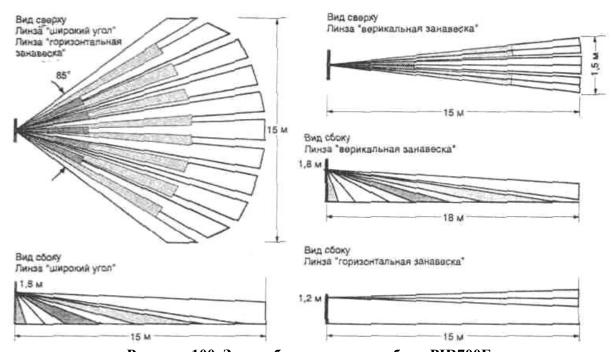


Рисунок 100. Зоны обнаружения прибора PIR700E

Основные технические характеристики детектора PIR700E:

Размеры зоны обнаружения, м
Напряжение питания, B
Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА
Максимальная высота установки, м
Реле тревоги, мА/В
Выход детектора нормально замкнутые контакты реле
Время включения реле не более, с
Диапазон рабочих температур, С от -10 до+ 50
Габаритные размеры, мм

Масса, г.	10);	ς

Установка детектора производится на стену или в угол помещения, максимальная высота установки — 3, 6 м. Датчик переходит в режим охраны не ранее чем через 3 минуты после подачи питания. Данный режим индицируется загоранием светодиодного индикатора прибора. Для отключения светодиода необходимо удалить перемычку на плате прибора. При монтаже детектора не рекомендуется располагать его вблизи источников тепла, таких как радиаторы отоллйния, обогревателя, лампы накаливания и т.п.

3. 2. 3. Наружный детектор движения LX-2AU

Пассивный инфракрасный детектор LX-2AU компании Optex — это прибор, специально разработанный для наружного использования. Детектор обеспечивает стабильность размеров зоны обнаружения в самых жестких климатических условиях, таких как снег, дождь, туман и т. п.

Особенности детектора LX-2AU:

- > автоматическая стабилизация размеров зоны обнаружения в любых условиях окружающей среды;
 - > двойной пироэлемент датчик высокой чувствительности;
 - > сбалансированная температурная компенсация;
 - > три уровня чувствительности;
 - > регулировка чувствительности;
 - > встроенный светодиодный индикатор режима работы;
- > возможность регулировки положения датчика в вертикальной и горизонтальной плоскости;
 - > оперативное изменение размеров зоны обнаружения.

Датчик устойчив к воздействию прямых солнечных лучей и света автомобильных фар. Специальный алгоритм обработки сигнала позволяет ему адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Основные технические характеристики прибора LX-2AU:

Размер зоны обнаружения, м	12x14
Угол обзора, град	120
Регистрируемая скорость перемещения, м/с	от 0, 3 до 1, 0
Регулировка:	

в вертикальной плоскости, град	±45
в горизонтальной плоскости, град	0 — 20
Выходное реле, мА/В	100/24
Количество уровней чувствительности	3
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до+ 50

Встроенный фотодиод позволяет осуществлять автоматическое отключение датчика при определенном уровне освещенности, как правило в светлое время суток. Уровень освещенности, при котором происходит это отключение, регулируется.

Датчик удобен в эксплуатации и при установке. Потолочные и настенные кронштейны позволяют регулировать положение датчика в вертикальной и горизонтальной плоскости.

3. 2. 4. Детекторы движения «Фотон»

Пассивные инфракрасные детекторы «Фотон-6» и «Фотон-8»

Охранные пассивные инфракрасные детекторы *«Фотон-6» и "Фотон-8"* разработаны и производятся в России. Они предназначены для работы в составе пультов контроля, таких как *«Сигнал-* 37А», *«Сигнал-40», «Сигнал-45*», а так же в системах «Фобос», «Нева-10М», *«Комета-К»*.

Питание приборов осуществляется по шлейфу сигнализации. В качестве датчика используется двойной пироэлемент. Благодаря применению трех типов линз детекторы имеют три зоны обнаружения. Корпус приборов имеет современный дизайн (рис. 101), что позволяет им хорошо вписываться в интерьер любого помещения.

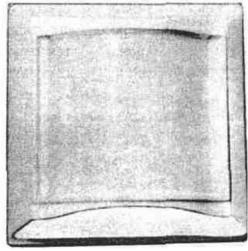


Рисунок 101. Детекторы движения «Фотон-6» и «Фотон-8»

Особенности детекторов типа «Фотон»:

- > высокая обнаруживающая способность;
- > высокая устойчивость к электромагнитным, тепловым и световым помехам;
- > два способа формирования тревожного извещения;
- > быстрый выход на рабочий режим;
- > визуальный контроль работоспособности прибора;
- > контроль напряжения питания;
- > питание по шлейфу сигнализации;
- > широкие возможности при установке.

Высокая обнаруживающая способность детекторов обеспечивается благодаря использованию трех зон обнаружения: объемной, поверхностной и линейной (рис. 102). Это позволяет использовать их для охраны помещений практически любой конфигурации.

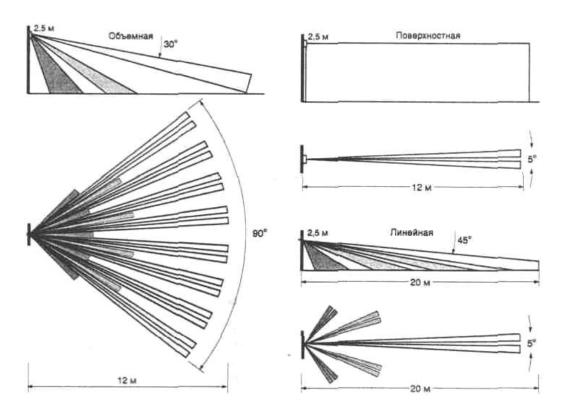


Рисунок 102. Зоны обнаружения детектора «Фотон-6»

<i>«Фотон-6»</i> , мА
«Фотон-8», мА
Диапазон рабочих температур:
«Фотон-6», °С от -30 до + 50
"Фотон-8", °С от -10 до + 50
Габаритные размеры, мм
Масса, кг

Детектор движения «Фотон-СК»

Охранный объемный оптико-электронный детектор движения *«Фотон-СК»* (рис. 103) производится в России. Он разработан совместно с американской фирмой С&К Systems по заказу Главного управления вневедомственной охраны МВД России. Датчик рекомендуется использовать для установки в жилых помещениях, офисах и на небольших предприятиях.

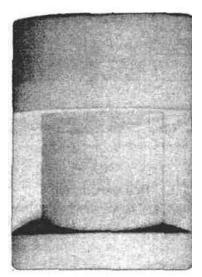


Рисунок 103. Детектор движения «Фотон-СК»

Особенности детектора «Фотон-СК»:

- > отключение светодиодного индикатора в режиме охраны;
- > защита от несанкционированного вскрытия;
- > высокая помехоустойчивость;
- > защита от домашних животных;

- > минимальное количество комплектующих элементов;
- > возможность установки на стене или в углу помещения.

В настоящее время прибор « Φ отон-CK» является одним из самых дешевых детекторов движения на российском рынке. При производстве прибора используется современное технологическое оборудование для поверхностного монтажа фирмы Universal Instruments Corporation, что дает возможность получить очень высокие характеристики прибора.

Детектор имеет пять зон обнаружения и перекрывает территорию размером 15x12 м (рис. 104). Цифровая обработка сигнала позволяет исключить срабатывание датчика от пролетающих насекомых. Дополнительная линза позволяет ограничить зону обнаружения снизу до определенной высоты, обеспечивая тем самым защиту от домашних животных.

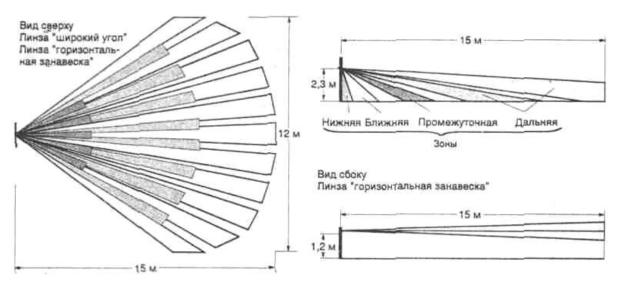


Рисунок 104. Зоны обнаружения прибора «Фотон-СК»

Основные технические характеристики прибора « Φ отон-CK»:

Размер зоны обнаружения, м	15x12
Напряжение питания, В	10—14
Потребляемый ток, мА	20
Диапазон рабочих температур, °С	от -18 до + 49
Габаритные размеры, мм	90x64x41
Масса, г	85

[&]quot;Фотон-СК" — это один из лучших детекторов, выпускаемых отечественной промышленностью. Он обладает наивысшим показателем качество/цена.

3. 2. 5. Детектор движения МРС 4040Т

Пассивный инфракрасный детектор MPC 4040T с двойным чувствительным датчиком производства компании IntelliSense — это экономичный прибор с размером зоны обнаружения 12x15 м (рис. 105). В нем используется запатентованная технология C&K, а также комбинация сегментного зеркала и линзы Френеля, что практически исключает возможный саботаж прибора.

Особенности детектора МРС 4040Т:

- > температурная компенсация;
- > регулировка чувствительности;
- > регулировка зоны обнаружения в зависимости от высоты установки;
- > устойчивость к белому свету;
- > дополнительный поворотный кронштейн.

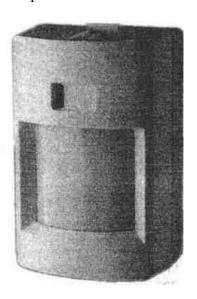


Рисунок 105. Детектор движения МРС 4040Т

В приборе используется двойной пироэлемент с регулируемой чувствительностью. При использовании линзы «широкий угол» (рис. 106) площадь, контролируемая прибором, составит $144 \text{ m}^2 (12x12 \text{ m})$. Возможна установка линзы «вертикальная занавеска», которая обеспечивает узкую охраняемую зону длиной до 18m. Линза «горизонтальная занавеска» для защиты от домашних животных исключает срабатывание детектора при возникновении движения в зоне, высота которой ниже 1,2m. Это обеспечивается как при использовании широкой, так и узкой диаграммы направленности.

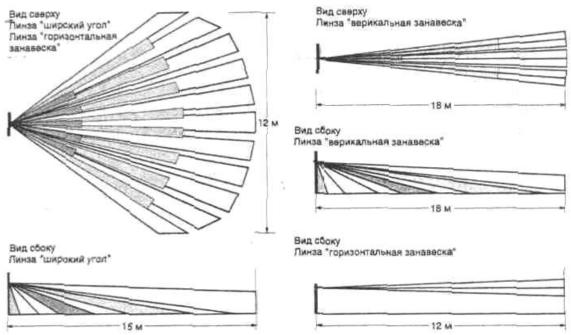


Рисунок 107. Зоны обнаружения прибора МРС4040Т

Основные технические характеристики прибора МРС4040Т:

Размер зоны обнаружения, м
Устойчивость к радиопомехам на расстоянии 3 м
в диапазоне 20-100 МГц, Вт
Устойчивость к белому свету на расстоянии 2, 4 м не менее, кд 20000
Напряжение питания, В
Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА 20
Выходные реле:
реле тревоги, мА, В
реле вмешательства, мА/ В
Диапазон рабочих температур, С от -18 до + 65
Габаритные размеры, мм
Масса, г

Датчик устанавливается на стену или в углу помещения. Для установки может использоваться дополнительный поворотный кронштейн типа DT4SW. Детектор предназначен для охраны закрытых помещений. Высокое качество и умеренная цена прибора — это как раз то, что делает его конкурентно способным на отечественном рынке технических средств охраны.

3.2.6. Детекторы серии IQ200

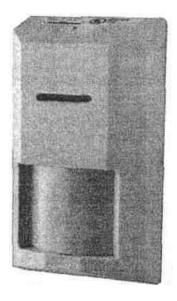


Рисунок 108. Детектор IQ220T

Пассивные инфракрасные детекторы движения серии IQ200 компании IntelliSense используют комбинацию четырех пироэлементов с регулируемой чувствительностью. Приборы (рис. 108) предназначены для организации охраны и установки в жилых помещениях, офисах и на небольших предприятиях. Детектор IQ220T имеет радиус действия 12м, а детектор IQ260T —18м. Особенности детекторов серии 10200:

- > возможность регулировки размеров зоны обнаружения;
- > светодиодная индикация режима работы;
- > устойчивость к радиопомехам;
- > устойчивость к белому свету;
- > температурная компенсация.

В модели IQ220T реализована запатентованная технология *С&К*, благодаря которой практически полностью исключены ложные срабатывания системы. Многосегментное зеркало и линза Френеля обеспечивают зону обнаружения площадью около 200м². С помощью набора линз можно получить необходимую диаграмму направленности детектора (рис. 109). Прибор может оснащаться линзой «горизонтальная занавеска» для защиты от ложной тревоги, вызванной домашними животными. Детектор содержит два двойных пироэлемента с регулируемой чувствительностью.

Основные технические характеристики приборов серии IQ200:

Размер зоны обнаружения:

IQ260T, м	18x15
Устойчивость к радиопомехам на расстоя	нии 3 м
в диапазоне 27-1000 МГц, Вт	
Устойчивость к белому свету на расстояни	ии 2,4 м, кд 20000
Напряжение питания, В	10—14
Потребляемый ток (при напряжении пита	ния +12 В), мА30
Выходные реле:	
реле тревоги, мА/В	
реле вмешательства, мА/В	
Диапазон рабочих температур, °С	от -18 до +65
Габаритные размеры, мм	130x70x60
Масса, г	227
Вид сверху Лйнаа "широкий угол"	Вид сверху Линда "верикальная занавеска"
The state of the s	Вид сбоку Линза "верикальная занавеска"
	Вид сверху Линза "горизонтальная
Выд сбоку Пинза "широкий угол"	занавеска"

Рисунок 109. Зоны обнаружения детектора IQ200T

Детекторы серии IQ200 устанавливаются на стену или в угол помещения. Возможно применение дополнительного поворотного кронштейна для лучшего перекрытия охраняемой зоны. Современный дизайн прибора хорошо вписывается в любой интерьер квартиры или офиса.

3. 2. 7. Потолочный детектор FIR5030

Детектор движения FIR5030 компании С&К (IntelliSense) — это два самостоятельных прибора в одном корпусе: пассивный инфракрасный детектор и детектор битого стекла. FIR5030 имеет круговую диаграмму направленности и предназначен для установки на потолке охраняемого помещения. Он имеет современный дизайн (рис. 110) и высокие эксплуатационные характеристики, что делает его прекрасным средством для охраны помещений, например небольших магазинов со стеклянным фасадом или офисов. Особенности детектора FIR5030:

- > возможность монтажа заподлицо с поверхностью потолка и на подвесном потолке;
 - > два выходных реле в одном корпусе (для каждого детектора свое);
 - > регулируемая высота монтажа;
 - > регулировка чувствительности;
 - > светодиодный индикатор режима работы;
 - > запоминание сигнала тревоги.

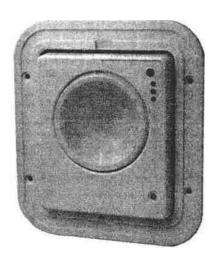


Рисунок 110. Потолочный детектор движения FIR5030

В состав прибора входит пассивный инфракрасный (ПИК) детектор с круговой диаграммой направленности на основе пироэлемента с регулируемой чувствительностью. Он предназначен для обнаружения несанкционированного входа в помещение. В нем может быть использовано одно из двух взаимозаменяемых зеркал, применение которых определяется высотой установки прибора и необходимым количеством лучей детекции (рис. 111).

При установке зеркала. № 1 высота монтажа должна составлять от 2, 5 до 3, 5 м от пола. При этом диаграмма направленности будет состоять из 77 лучей детекции различной длины.

При установке зеркала №2 высота установки должна быть 3, 5—4, 9 м. Число лучей детекции при этом уменьшается до 61.

Второй детектор прибора — это детектор битого стекла (ДБС) Flex Guard с радиусом действия до 9 м, предназначенный для регистрации факта разбивания стекла и

формирования сигнала тревоги. Принцип действия детектора основан на анализе спектра звукового сигнала, возникающего при ударе о стекло и при его разбивании. Для формирования сигнала тревоги прибор должен зарегистрировать удар о стекло и звон разбиваемого стекла, причем интервал между обоими звуками должен быть не более 150 мс. Это исключает возможность ложного срабатывания. Радиус действия детектора битого стекла зависит от сорта, толщины и размера стекла. Поэтому для настройки прибора необходимо использовать специальный имитатор разбивания стекла *FlexGuard 700*.

Технические характеристики детектора FIR5030:

Радиус зоны обнаружения ПИК детектора, м15
Число лучей детекции не менее
Высота установки, м
Радиус обнаружения ДБС не более, м
Сорт стекламеталлизированное, слоистое, закаленное, усиленное
Толщина стекла, мм
Размер стекла не менее, мм
Напряжение питания, B
Потребляемый ток (при напряжении питания +12 В), мА40
Выходные реле:
реле тревоги ПИК детектора, мА/В
реле тревоги ДБС, мА/В
реле вмешательства, мА/ В

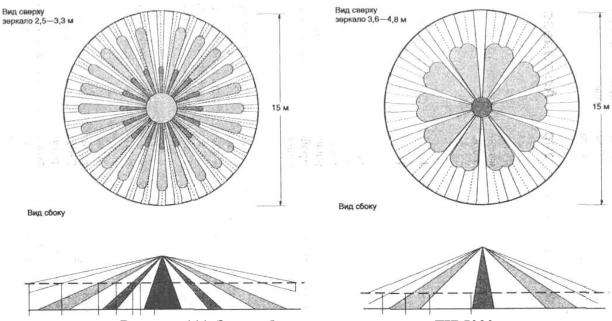


Рисунок 111. Зоны обнаружения детектора FIR5030

Прибор может быть установлен на поверхности потолка или заподлицо с ней. Высота монтажа регулируется с помощью дополнительного зеркала. В приборе предусмотрена возможность регулировки чувствительности ПИК детектора и ДБС и запоминание сигнала тревоги.

3. 2. 8. Радиоволновые и комбинированные детекторы движения

Радиоволновые детекторы движения предназначены для обнаружения и регистрации движения в охраняемой зоне. Каждый детектор содержит СВЧ-модуль, в состав которого входят излучатель и приемник высокочастотных колебаний. В отличие от пассивных ИК детекторов, подробно рассмотренных выше, радиоволновые детекторы являются активными устройствами, так как излучают в пространство СВЧ колебания. Принцип действия этих приборов основывается на интерференции радиоволн сантиметрового диапазона или эффекте Доплера (изменение частоты принимаемого сигнала, отраженного от движущегося объекта).

При охране внутренних помещений по характеристикам радиоволновые детекторы аналогичны описанным выше пассивным ИК детекторам. Однако в отличие от них, они имеют более низкую помехозащищенность и достаточно высокий уровень СВЧ излучений. Поэтому в последнее время все чаще стали применяться приборы, в состав которых входят два детектора — пассивный ИК и радиоволновый. Это так называемые детекторы двойной технологии. В таких приборах пассивный И К детектор работает непрерывно. При регистрации им факта движения теплового объекта в зоне обнаружения включается радиоволновый детектор. Если последний подтвердит наличие подвижного объекта в зоне охраны, прибор сформирует и выдаст по шлейфу сигнализации тревожное извещение путем замыкания или размыкания контактов выходных реле. Такой режим работы детекторов позволяет обеспечить высокий уровень помехозащищенности прибора и уменьшить уровень СВЧ излучений, поскольку радиоволновый детектор включается только на короткое время.

Радиоволновые детекторы могут работать на одной из нескольких рабочих частот (литер), устанавливаемых с помощью переключателей на плате СВЧ-модуля прибора. Это позволяет использовать несколько однотипных детекторов, работающих на различных частотных литерах, в одном помещении одновременно.

Таблица 15. Пассивные ИК детекторы фирмы Arrowhead

Модель	1060	1062	1064	1066	365	320	330
Зона обнаружения, м/град	12/90	12/90	15/90	15/90	16/360 (высота установки 4,6 м)	15/90	15/90
Габаритные размеры, мм	90×70×50	90×70×50	90×70×50	90×70×50	60×120	67×53×37	67×53×37
Потребляемый ток, мА	10	10	5	5	30-40	12	12
Диапазон пита- ющих напряже- ний, В	9,5—15	9,5-15	8-18	8-18	6-14	9,5 – 15	9,5-15
Диапазон рабочих температур, °С	-10 +50	-10 +50	-10 +50	-10 +50	-20 +50	-10 +50	-10 +50
Гарантия, лет	5	5	5	5	5	5	5

Детекторы движения фирмы Dual Tec

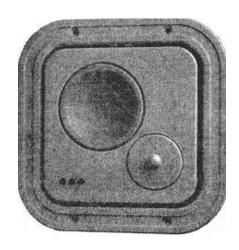


Рисунок 112. Детекторы DT5360, DT6360STC

Детекторы движения фирмы Dual Tec, комбинирующие пассивную инфракрасную и радиоволновую технологии, обеспечивают одновременно необходимую чувствительность и стабильность работы, а также практически полностью исключают ложные срабатывания. Детекторы движения серии DT5000 (рис. 112) предназначены для установки на потолке и имеют зону обнаружения радиусом до 15 м.

Особенности детекторов серии DT5000:

- > ПИК и радиоволновый детекторы в одном корпусе;
- > круговая диаграмма направленности;
- > высокая защищенное, от радиопомех;
- > низкий уровень ложных срабатываний
- > простота установки.

Приборы этой серии, например детектор DT5360 компании С&К с зоной обнаружения радиусом 15 м, устанавливается на потолке и является альтернативным вариантом детекторам, устанавливаемым на стенах.

В приборе, предназначенном для установки на потолке, в одном корпусе находятся инфракрасный пассивный детектор с зоной обнаружения 360 и уникальный радиоволновый детектор. Прибор может быть установлен на поверхности потолка или заподлицо с ней при помощи специального кронштейна. Высота установки может меняться от 2ю5м при использовании стандартного до 5 м со специальным зеркалом, входящим в комплект поставки прибора. При этом число лучей детекции ПИК датчика изменяется от 72 до 61 (рис. 113).

Применение в детекторах движения комбинации пассивной ИК и микроволновой технологий делает приборы фирмы Dual Tec более надежными, чем другие, построенные с использованием только одной технологии регистрации движения. В то же время эти приборы используют метод «последовательных сигналов», с помощью которого исключается сигнал тревоги в случае, если после регистрации движения радиоволновым датчиком не последует подтверждение этого факта от инфракрасного датчика,

регистрирующего изменение температуры, или наоборот. Это также способствует уменьшению вероятности ложных срабатываний. Радиоволновый детектор включается только после обнаружения движения инфракрасным детектором, который находится во включенном состоянии непрерывно. В детекторе DT5360, в отличие от детектора DT6360STC, радиоволновый и ИК каналы работают непрерывно.

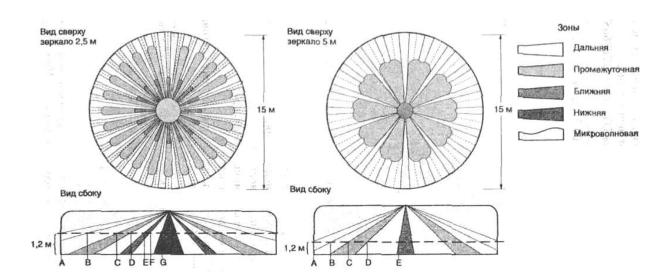


Рисунок 113. Зоны обнаружения приборов DT5360, DT6360STC

Основные технические характеристики приборов DT5360 и DT6360STC:
Радиус обнаружения ПИК детектора, м
Устойчивость к радиопомехам на частоте 10—1000 МГц, В/м 30
Рабочая частота радиоволнового источника:
DT5360, ГГц
DT6360STC, ГГц
Выходные реле:
реле тревоги, мА/ В
реле вмешательства, мА/В
Напряжение питания, B
Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА 40
Диапазон рабочих температур, С от -18 до + 64, 6
Габаритные размеры, мм. 127x 127x57

Macca:

DT5360, г	213
,	
DT6360STC, г	397

Для проверки работоспособности детектора имеется перемычка W4, установив которую, можно отключить радиоволновую часть прибора. После окончания проверки детектора эта перемычка убирается.

Детекторы предназначены для охраны жилых помещений, офисов и других закрытых помещений.

Особенности детектора DT6360STC:

- > улучшенная микропроцессорная обработка сигналов;
- > радиоволновая и ПИК технологии обнаружения;
- > встроенные системы контроля и диагностики;
- > запуск самодиагностики по команде микропроцессора;
- > возможность установки на подвесном потолке.

DT6360STC Детектор серии использует сочетание круговых диаграмм направленности пассивного ИК и радиоволнового детекторов. Сигналы, поступающие от этих детекторов, постоянно анализируются и раздельно классифицируются для выделения характеристик нарушителя. Длительность И последовательность прихода анализируется в соответствии с установленными значениями параметров алгоритма обработки для оптимизации эффективности обнаружения и устойчивости к ложным срабатываниям.

Встроенные системы контроля и диагностики позволяют быстро обнаружить, определить и скорректировать неисправности. Микропроцессор автоматически запускает серию проверок работоспособности прибора при подаче напряжения питания, периодически во время работы и при обнаружении неисправности. Автоматическая цепь контролирует радиоволновый детектор, При потере сигнала микропроцессор выполняет самотестирование и прибор переходит на работу с использованием только ПИК детектора.

Детекторы движения серии 8100S

Детекторы движения серии 8100S компании С&К используются тогда, когда требуется обеспечить надежную охрану в неблагоприятных условиях окружающей среды. Прочный корпус (рис. 114) и высокая устойчивость работы позволяют использовать детектор в промышленных условиях. Максимальная дальность действия детектора 8120S достигает 61 м, что делает его идеальной альтернативой активным инфракрасным детекторам.

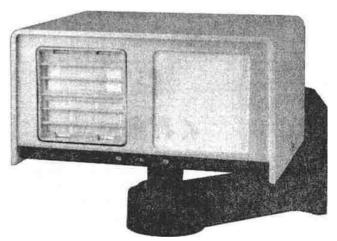


Рисунок 114. Детектор 8110S

Особенности детекторов серии 8100S:

- > контроль работоспособности;
- > комбинация ПИК и радиоволнового детекторов;
- > высокая чувствительность;
- > высокая помехоустойчивость
- > ударопрочный стальной корпус;
- > непрерывная работа радиоволнового и ПИК детекторов.

Детекторы движения серии 8100S используют пассивную ИК и микроволновую технологии, которые обеспечивают необходимую помехоустойчивость, чувствительность и стабильность работы приборов в целом. Детекторы 8110S и 8120S имеют узкую диаграмму направленности, а8140S — широкую (рис. 115). Соотношение размеров зон обнаружения при установке детектора на высоте 3, 65 м приведены в табл. 16. Детектор 8140S имеет 19 лучей детекции, образующих дальнюю (11 лучей), промежуточную (5 лучей) и ближнюю (3 луча) зоны обнаружения, а детектор 8120S — 9 лучей детекции, образующих дальнюю (1 луч), промежуточную (5 лучей) и ближнюю (3 луча) зон соответственно.

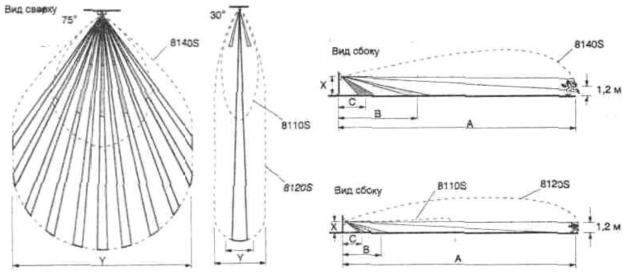


Рисунок 115. Зоны обнаружения детекторов серии 8100S

Основные технические характеристики приборов серии 8100S:

Размер зоны обнаружения, м:

8140S
8110S
8120S
Рабочая частота микроволнового источника, ГГц 9—10, 687
Устойчивость к радиопомехам на
расстоянии 3 м при частоте 27— 1000 МГц, В/м
Напряжение питания, B
Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА 35
Выходные реле:
реле тревоги трехполюсное
реле вмешательства двухполюсное
реле неисправности трехполюсное
Габаритные размеры, мм
Масса, кг

Таблица 16. Размеры зон обнаружения детекторов серии 8100S

N	Высота	Д	Ши
11	Dblcora		ши

одель	установки, м	лина, м	рина, м
	X		Y
8 140S	3, 65	7 1	21
8 110S	3, 65	7	3
120S 8	3, 65	1 2	5

Детекторы имеют запатентованную цепь «Информер», которая используется для контроля работоспособности прибора. При сопоставлении сигналов от обоих детекторов неоднозначность в их показаниях может означать, что один из датчиков блокирован или неисправен. Сравнивая количество несоответствий (четыре возможных варианта), цепь «Информер» фиксирует неисправность детектора и выдает соответствующее извещение (выходное реле неисправности).

Неисправность детектора может быть определена пользователем на месте (мигание красного светодиода) или по информации, передаваемой на контрольную панель при помощи специального, не входящего в комплект поставки, реле.

Детекторы движения серии 8100S выполнены в стальном корпусе совместно с реле вмешательства, что позволяет использовать их в сложных производственных и природных условиях.

Детекторы движения серии DT400

Детекторы движения серии DT400 основаны на использовании двойной технологии — пассивной ИК и радиоволновой, что обеспечивает высокую чувствительность и стабильность работы приборов. Детекторы могут использоваться как в жилых, так и в производственных помещениях. Благодаря современному дизайну корпуса, они вписываются в любой интерьер. Внешний вид детекторов DT400T и DT400S представлен на рис. 116, a и δ .

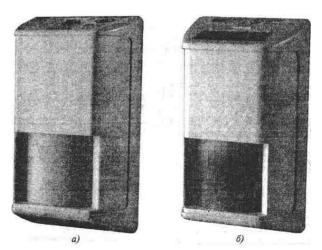


Рисунок 116. Детекторы DT400T (a) и DT400S (б)

Особенности детекторов серии DT400:

> двойная технология;

- > высокая чувствительность;
- > расширенная зона обнаружения;
- > контроль работоспособности радиоволнового детектора;
- > регулируемая дальность обнаружения;
- > защищенность от радиопомех;
- > современный дизайн.

Так как в приборах сравниваются сигналы тревоги ПИК и радиоволнового детекторов, практически полностью исключаются ложные срабатывания. Это существенно увеличивает помехоустойчивость приборов, по сравнению с детекторами, использующими для регистрации вторжения в охранную зону только одну технологию. В приборах непрерывно работает ПИК детектор, который в случае обнаружения движения включает радиоволновый детектор.

При помощи оригинального многосегментного зеркала и линзы Френеля лучи детекции имеют большую длину, некоторые из них направлены непосредственно вниз, образуя нижнюю зону (рис. 117). Это уменьшает возможность стороннего нарушения работоспособности детектора. Зона обнаружения инфракрасного детектора содержит 23 луча детекции, образующих дальнюю (9 лучей), промежуточную (6 лучей), ближнюю (5 лучей) и нижнюю (3 лучей) зоны. Размеры зон обнаружения приведены в табл. 17.

Основные технические характеристики приборов серии DT400:

Рисунок 117. Зоны обнаружения приборов серии DT400

Ближняя Нижняя Микроволновая

Напряжение питания, В	10, 5—16
Ток потребления (при напряжении питания +12 В), мА	30
Диапазон рабочих температур, С от	-18 до + 60
Габаритные размеры, мм	70x60x130
Масса, кг	0, 36

Таблица 17. Размеры зон обнаружения детекторов серии DT400

Модель	Высота установки, м	Длина, м			Ши рина, м	
	X	A	В	C	D	Y
420T	2, 30	8	6	3	0, 30	6
435T	2, 30	11	8	4	0, 30	9
450T	2, 30	14	11	6	0, 30	12
440S	2, 30	12	10	4, 50	0, 30	12
460S	2, 30	18	15	6	0, 30	18

Детекторы серии DT400 являются идеальным решением задачи охраны в тех условиях, где приборы, выполненные по одинарной технологии, не в состоянии справиться. Компактный внешний вид приборов и встроенное реле вмешательства позволяют использовать их как в жилых, так и в производственных помещениях. Детекторы осуществляют непрерывный контроль за состоянием радиоволнового датчика и формируют соответствующий сигнал путем размыкания контактов выходного реле в случае нарушения их работы.

Модификации детекторов DT4201, DT4351 и DT4501 выпускаются по лицензии фирмы С&К в г. Рязани совместно с Главным Управлением вневедомственной охраны.

Детектор устанавливается на стену при помощи поворотного кронштейна типа DT4SW, а на потолок — с помощью кронштейна типа DT4SM.

Детекторы серии «S» имеют запатентованную цепь "Информер", предназначенную для индикации состояния блокировки прибора или при выходе его из строя. Информация о неисправности прибора может отображаться на месте при помощи светодиодного индикатора или быть передана по шлейфу сигнализации на контрольную панель.

Детекторы движения серии DG1000

Детекторы движения серии DG1000 (рис. 118) для увеличения чувствительности и исключения ложных срабатываний построены по двойной технологии. Приборы могут использоваться в жилых, а также в производственных помещениях с повышенными требованиями к безопасности.



Рисунок 118. Детектор серии DG1000/

В детекторах используется комбинация пассивного ИК и радиоволнового датчиков. Алгоритм работы этих устройств практически полностью исключает возможность ложной тревоги.

Особенности детекторов серии DG1000:

- > И К и радиоволновая технологии;
- > уникальная оптическая система;
- > температурная компенсация;
- > защита от радиопомех;
- > оптические линзы;
- > расширенная зона обнаружения.

Детекторы имеет 24 луча, образующих дальнюю (11 лучей), промежуточную (7 лучей), ближнюю (4 луча) и нижнюю (2 луча) зоны (рис. 119). Размеры зон обнаружения приведены в таблице на рис. 119. Основные технические характеристики:

Размер зоны обнаружения:

DG1035. M	11x9
DG1050. M	. 15x12
Рабочая частота микроволнового источника, ГГц	
Устойчивость к радиопомехам в диапазоне 10— 10000 М	ΙΓц, В/м 30
Напряжение питания, В	10—14
Ток потребления (при напряжении питания+ 12 В), мА	35
Диапазон рабочих температур,С от	-10 до +49
Габаритные размеры, мм	. 130x70x40

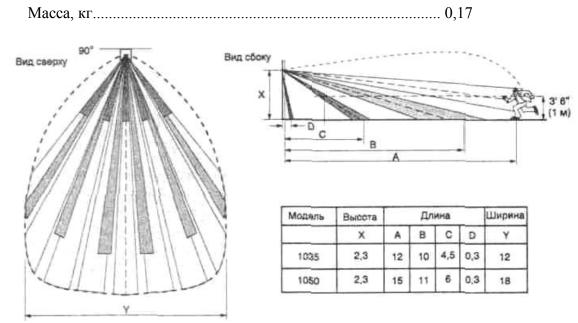


Рисунок 119. Зоны обнаружения приборов серии DG1000

Извещатели объемные радиоволновые «Аргус-2» и «Волна-5»

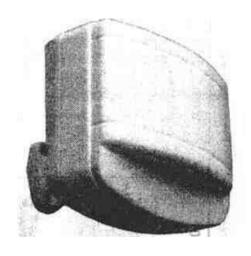


Рисунок 120. Извещатели «Аргус-2» и «Волна-5»

Охранные извещатели отечественного производства «Аргус-2», "Волна-5" предназначены для регистрации факта проникновения в охраняемое пространство закрытого помещения и формирования тревожного извещения. Оба извещателя рекомендованы для использования ГУВО МВД РФ. Извещатели устанавливаются на стене охраняемого помещения (рис. 120).

Особенности извещателей:

- > высокая степень обнаружения;
- > отсутствие ложных срабатываний, даже в помещениях с интенсивной вентиляцией;

- > возможна эксплуатация нескольких извещателей в одном помещении (4 частотные литеры);
 - > регулируемая дальность действия;
 - > индикация помех.

Извещатель "Волна-5" не требует отдельного источника питания. Питание осуществляется по шлейфу приемно-контрольного прибора или от систем «Фобос», «Нева». Извещатели "Аргус-2" и «Волна-5» имеют зону обнаружения площадью около 90 M^2 и контролируют объем до 200 M^3 (рис. 121).

Основные технические характеристики извещателей «Аргус-2» и «Волна-5».

Дальность действия;

максимальная, м	12—16
минимальная, м	2—4
Площадь зоны обнаружения, м2	90
Контролируемый объем, м3	200
Напряжение питания, В:	
"Аргус-2"	2 - 12
<i>"Волна-5"</i> (по шлейфу)	12—72

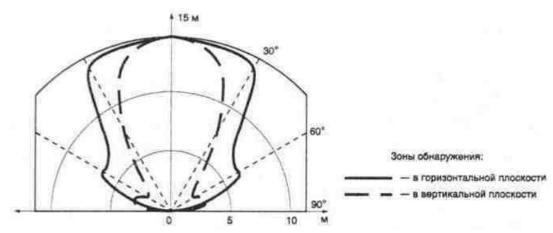


Рисунок 121. Схема зон обнаружения извещателей «Аргус-2» и «Волна-5»

Потребляемый ток, мА:

"Apryc-2"	2-30
. ,	
«Волна-5»	5 — 2

Диапазон рабочих температур, С от	-30 до +50
Габаритные размеры, мм	. 98x85x62
Масса, кг	0,250

Тревожное извещение *«Аргус-2»* формирует путем размыкания контактов выходного исполнительного реле, а извещатель "*Волна-5"* — путем изменения тока обтекания шлейфа.

Объемный радиоволновый детектор «Аргус-3»

Охранный объемный радиоволновый детектор "*Аргус-3*" предназначен для обнаружения проникновения в охраняемое пространство закрытого помещения малого объема и формирования тревожного извещения путем размыкания контактов выходого исполнительного реле. Прибор выполнен на современной элементной базе и имеет прекрасный дизайн. Несколько вариантов крепления прибора позволяют устанавливать его практически в любом месте помещения.

Особенности извещателя «Аргус-3».

- > высокая степень обнаружения проникновения в зону охраны;
- > отсутствие ложных срабатываний, даже в помещениях с интенсивной вентиляцией;
 - > эксплуатация нескольких извещателей в одном помещении (2 частотных литеры);
 - > регулировка дальности действия;
 - > индикация помех.

Датчик "*Аргус-3*" имеет узкую диаграмму направленности в горизонтальной и вертикальной плоскости (рис.122).

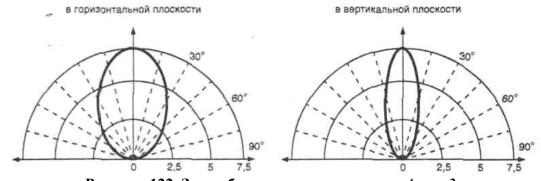


Рисунок 122. Зона обнаружения детектора «Аргус-3»

Основные технические характеристики прибора:

Дальность действия:

минимальная, м	2—3
Площадь зоны обнаружения, м2	20
Напряжение питания, В	10, 2—15
Потребляемый ток, мА	30
Диапазон рабочих температур, С	эт -10 до+ 50
Габаритные размеры, мм	90x75x40

Детектор движения наружного применения PIRAMID EH

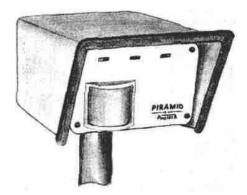


Рисунок 123. Детектор PIRAMID EH.

Детектор движения PIRAMID EH (Passive InfraRed And Microwave Intruder Detector) — это продукция компании Protection Technologies Inc., впервые поставляемая в Россию. PIRAMID EH (рис. 123) — это детектор движения, использующий двойную технологию: комбинированный радиоволновый и двойной пассивный инфракрасный датчики. Он надежно работает в широком диапазоне внешних условий и используется для наружного применения. Особенности детектора PIRAMID EH:

- > двухканальный доплеровский радиоволновый датчик;
- > двойной пассивный ИК датчик;
- > температурная компенсация пассивного ИК детектора;
- > 6 уровней чувствительности радиоволнового детектора;
- > 2 уровня чувствительности для пассивного ИК детектора;
- > раздельная регулировка дальности действия радиоволнового и пассивно го ИК датчиков;
 - > сменные линзы для пассивного ИК детектора;
 - > двухуровневая светодиодная индикация.

Главным фактором, обеспечивающим надежность прибора, является применение уникального двухканального доплеровского радиоволнового детектора. Этот детектор

выполняет свои функции гораздо лучше, чем обычный радиоволновый детектор, т. к. он игнорирует такие источники ложных срабатываний, как различные вибрации и случайные перемещения объектов. Кроме того, этот прибор позволяет устанавливать дистанцию до движущегося объекта, при которой должна происходить тревога.

Выпускается несколько моделей *PIRAMID*, в которых используются различные линзы, обеспечивающие необходимую зону обнаружения. На отечественный рынок поступают три базовые модели: SDI-76EH, SDI-77EH, SDI-77EH1. Каждая модель имеет фиксированную зону обнаружения, которая определяется стандартной линзой. Модель SDI-76EH оснащена линзой типа A, которая обеспечивает максимальную площадь (15х15 м) зоны обнаружения (рис. 124).

Модель SDI-77EH оснащена стандартной линзой типа C1 («широкий угол»), обеспечивающей, для данной модели, зону обнаружения размером 30х4, 5 м. Модель SDI-77EH1 с той же линзой типа C1 перекрывает зону размером 45х6 м.

Уникальная комбинация высокоэффективного радиоволнового двухканального с термостабилизацией и двухэлементного пассивного ИК датчиков позволяет получить прибор с очень высокими характеристиками обнаружения при низкой вероятности ложных тревог. Двухуровневая светодиодная индикация режимов работы прибора по каждому из каналов (различные варианты включения светодиодов) обеспечивает дистанционный контроль за функционированием детектора.

Основные технические характеристики приборов *PIRAMID EH*:

Максимальная дальность действия:

SDI-76EH/SDI-76EHV.M	. 15x15
SDI-77EH/SDI-77EHV.M.	30x4,5
SDI-77EH1/SDI-77EH1V, M	45x6
Количество уровней чувствительности:	
радиоволнового детектора	6
инфракрасного детектора	2
Напряжение питания, В	10—20
Диапазон рабочих температур, С от	-34 до+ 54

Высокие технические характеристики прибора, металлический ударопрочный и герметичный корпус позволяют использовать его практически в любых условиях окружающей среды.

Детектор широко используется для охраны периметров различных объектов, крыш зданий, строительных площадок, автостоянок и других объектов.

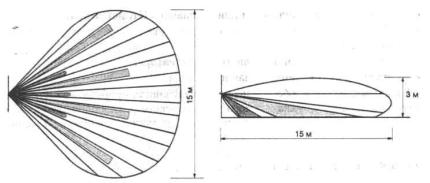


Рисунок 124. Схема лучей детекции модели SDI-76EH

Популярным стало использование детектора движения $PIRAMID\ EH$ со встроенной видеокамерой в составе систем видеонаблюдения. Детектор включает видеокамеру и сигнал тревоги при регистрации движущегося объекта в зоне охраны. Детекторы $PIRAMID\ EH$ со встроенной видеокамерой имеют обозначение EHV (V - Video).

3.3. Детекторы битого стекла, ультразвуковые и вибродатчики

Кроме описанных выше детекторов, в охранных системах используются и другие типы датчиков. К ним относятся детекторы битого стекла, ультразвуковые датчики, вибродатчики и т. п.

Задача обнаружения разрушения стекла может решаться с использованием различных физических принципов. К основным из них можно отнести следующие:

- 1. Регистрация механических нарушений элементов извещателя. В этом случае используются электроконтактные датчики из фольги или проводник из специального армированного стекла. Механическое разрушение целостности проводника при разрушении стекла фиксируется схемой обработки.
- 2. Использование инерционных свойств. В этом случае извещатель имеет два элемента: один жестко закрепляется на поверхности стекла, другой подвижный. При механических колебаниях стекла контакт между этими элементами нарушается, что и фиксируется схемой обработки.
- 3. Использование пьезоэлектрического эффекта. В этом случае извещатели могут быть как пассивными, так и активными. В пассивном варианте пьезодатчик размещается на поверхности стекла. Он преобразует механические колебания стекла в электрический сигнал, который обрабатывается соответствующей схемой. Такие детекторы имеют низкую помехозащищенность и не позволяют контролировать работоспособность пьезодатчиков. Лучшие характеристики имеют активные извещатели, состоящие из передатчика и приемника акустических колебаний. Поскольку частота колебаний, излучаемых передатчиком, заранее известна, это позволяет в приемнике выделять именно ее, что повышает помехоустойчивость системы. Кроме того, любые нарушения контакта со стеклом передатчика или приемника будут зарегистрированы схемой обработки.

Всем детекторам, использующим рассмотренные выше принципы, свойственен общий недостаток — необходимость установки на поверхности защищаемого стекла чувствительных элементов. Особенно это становится важным для окон и дверей, имеющих большое количество элементов остекления. Каждый из этих элементов требует установки на нем отдельного извещателя.

4. Регистрация акустических (звуковых) колебаний, возникающих при разрушении стекла. Этот принцип реализован в большинстве современных детекторов битого стекла. Он обеспечивает такие важные преимущества, как отсутствие каких-либо элементов на охраняемой поверхности стекла и возможность контроля нескольких окон одним детектором.

Детекторы битого стекла реагируют на звук разбиваемого стекла. Наиболее совершенные модели анализируют спектр звуковых сигналов в помещении. Если этот спектр содержит составляющую, совпадающую со спектром разбиваемого стекла, то детектор срабатывает.

Двухпороговые детекторы битого стекла регистрируют звук удара по стеклу и звук разбиваемого стекла. Для индикации тревоги такой извещатель должен зарегистрировать два этих сигнала с интервалом между ними не более 150 мс.

Ультразвуковые датчики работают следующим образом. Они излучают и принимают отраженный сигнал ультразвуковой частоты. Эти датчики характеризуются высокой чувствительностью, высоким уровнем ложных срабатываний, зависимостью настроек от перепадов температуры и влажности и т. д. Поэтому ультразвуковые датчики не нашли широкого применения и используются, в основном, в недорогих системах для защиты замкнутых изолированных объемов.

Вибродатчики реагируют на наличие вибрации поверхности, контролируемой прибором, возникающей при попытке ее разрушения. Эти датчики работают на основе пьезоэффекта или эффекта электромагнитной индукции и устанавливаются на стенах, дверях, стеклах и т. п. Вибродатчики отличаются низкой стоимостью и низкой помехоустойчивостью.

3. 4. 1. Детекторы битого стекла серии FG-1000

Детекторы битого стекла фирмы С&К (IntelliSense) моделей FG-1015/1025/1025R/1025Z предназначены для бесконтактного обнаружения повреждений и разрушений остекленных конструкций. Приборы регистрируют звуки, сопровождающие удар о стекло и возникающие при его разбивании. Детекторы имеют современный дизайн (рис. 125) и могут устанавливаться на стене, оконной раме или на потолке охраняемого помешения.

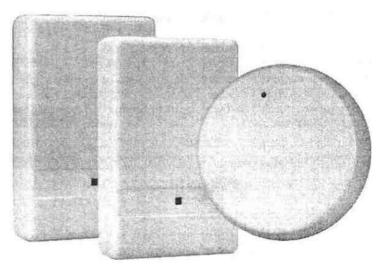


Рисунок 125. Детекторы битого стекла FG-1015 и FG-1025

Особенности детекторов FG-1015, FG-1025:

- > высокая чувствительность и верность регистрации;
- > цифровая обработка сигналов;
- > режим тестирования;
- > простой контроль работоспособности;
- > устойчивость к ложным срабатываниям;
- > регистрация сигналов, приходящих только от охраняемого стекла;
- > простота в установке и подключении;
- > устойчивость к воздействию радиопомех.

В последние годы весьма популярными стали бесконтактные акустические извещатели разбивания стекла. Однако в ряде случаев их использование ограничено, так как эти типы извещателей битого стекла реагируют как на звуки, создаваемые внутри помещения, так и на акустические колебания, приходящие от охраняемого стекла. Это относится к ситуации, когда в охраняемых помещениях могут возникать сильные шумы, приводящие к ложным срабатываниям, например в магазине, торгующем магнитофонами, телевизорами и другой аналогичной техникой. В таких случаях незаменимым становится акустический извещатель FG1025Z.

Это первый извещатель разбивания стекла, который регистрирует акустические колебания, приходящие только со стороны охраняемого стекла. В нем используется запатентованная технология обработки акустических колебаний *Time-of-Arrival Zone Processing* — обработка сигналов из контролируемой зоны по времени прихода, являющаяся серьезным шагом на пути к увеличению вероятности обнаружения и снижению риска ложного срабатывания.



Рисунок 126. Контролируемые зоны детекторов битого стекла FG-1015 и FG-1025

Технология *Time-of-Arrival* основана на использовании двух независимых микрофонов, что позволяет регистрировать только акустические колебания, приходящие из охраняемой области пространства, и игнорировать любые звуки, приходящие с другой стороны.

Акустические колебания принимаются двумя микрофонами, направленными в противоположные стороны под углом 180°, и обрабатываются различным образом в зависимости от того, какой из микрофонов раньше принял акустический сигнал. Сигнал, принятый микрофоном, направленным в сторону охраняемой области, идентифицируется схемой обработки — действительно ли он возник в результате разрушения стекла. При этом сигнал, принятый вторым микрофоном, игнорируется.

Окружающее пространство в зависимости от расположения микрофонов можно условно разделить на контролируемую и исключенную зоны (рис. 126). Между этими зонами существует промежуточная зона (два сектора с угловыми размерами 20°), в которой вероятность регистрации полезных сигналов ниже 50%. Для регистрации событий с достаточной устойчивостью к ложным срабатываниям охраняемый объект не должен находиться в этой области.

Новая технология позволила значительно повысить вероятность регистрации разрушения стекла, надежность извещателя и его устойчивость к ложным срабатываниям,

Светодиодные индикаторы, установленные на корпусе датчиков, отображают наличие приема акустических сигналов и режим тревоги. Для включения выключения светодиодной индикации и памяти тревог используются перемычки (FG-1015) или внутренние переключатели (FG-1025).

В соответствии с мировыми стандартами, извещатель FG-1025Z также содержит ряд дополнительных сервисных функций: дистанционное управление светодиодной индикацией, выход предупреждения о неисправности и командный вход. Вход управления светодиодом позволяет дистанционно включать/выключать режим светодиодной индикации. Выход предупреждения о неисправности предназначен для передачи сообщения на контрольную панель о возникновении нарушений в нормальной работе извещателя. Командный вход позволяет непосредственно или дистанционно включать режим автоматической проверки работоспособности различных элементов извещателя.

Встроенная система самодиагностики позволяет непрерывно автоматически производить проверку работоспособности прибора. При обнаружении неисправности выдается сигнал оповещения попеременным миганием светодиодов. Датчики имеют

корпус из ударопрочной пластмассы белого цвета со встроенным датчиком вмешательства, реагирующим на снятие прибора со стены или открывание корпуса. Основные технические характеристики приборов:

Устойчивость к радиопомехам в
диапазоне 10-1000 МГц, В/м
Устойчивость к электрическим разрядам, кВ
Дальность действия не более, м
FG-1015
FG-1025
Длительность запоминания тревоги, с 5 (или до сброса)
Выходные реле:
реле вмешательства, мА/ В
реле тревоги, мА/В
Напряжение питания, В
Потребляемый ток (при напряжении питания+ 12 В), мА
Диапазон рабочих температур, °С от 0 до + 49
Габаритные размеры, мм:
Габаритные размеры, мм: FG-1015
FG-1015
FG-1015
FG-1015
FG-1015

Минимальный размер охраняемого стекла — 0, 28х0, 28 м. Стекло должно быть стационарно установлено в раме, встроенной в стену помещения или в перегородке шириной не менее 90 см. Требования, предъявляемые к охраняемому стеклу, приведены в табл. 18.

Таблица 18. Требования к охраняемому стеклу

Тип стекла	Минимальная толщина, мм	Максимальная толщина, мм
Листовое	2, 4	6, 4
Закаленное	3, 2	6, 4
Многослойно е*	3, 2	14, 3
Армированно е	6, 4	6, 4
Покрытое пленкой**	3, 2	6, 4
Герметизиров анное*	3, 2	6, 4

Примечание: * — регистрируется при разрушении обоих слоев стекла;

3. 4. 2. Детектор акустический «Витрина»

Акустический детектор *«Витрина»* предназначен для охраны закрытых помещений. Прибор используется для бесконтактного обнаружения разрушения стеклянных конструкций (окон, витрин, дверей и т. д.). Особенности детектора *«Витрина»*:

> два способа работы: при питании от отдельного источника (+ 12 B) тревожное извещение формируется путем размыкания контактов выходных реле;

> при питании по шлейфу ПКП («Аккорд», «Сигнал-ВК», «Рубин-6») или систем «Фобос», «Нева» тревожное извещение формируется путем изменения тока обтекания шлейфа;

> двухканальная обработка акустического сигнала разбивания стекла по 5 признакам с использованием микропроцессора;

> регулировка чувствительности. Основные технические характеристики:

Дальность действия, м	6
Потребляемый ток, мА	1
Диапазон рабочих температур,С	от -10 до + 50
Габаритные размеры, мм	90x60x45

3.4.3. Объемный ультразвуковой детектор «Эхо-А»

^{** —} дальность действия должна быть уменьшена до 4, 6 м.

Охранный объемный ультразвуковой детектор «Эхо-А» выпускается по лицензии фирмы Aritech по заказу ГУ ВО МВД РФ. Он предназначен для охраны закрытых помещений и обеспечивает блокировку локальных зон объемов помещений, мест сосредоточения ценностей, оргтехники и т. п. с выдачей тревожного извещения путем размыкания контактов выходного реле.

Регулировка чувствительности позволяет плавно изменять размеры охраняемой зоны от 6 до 70 m^2 (рис. 127).

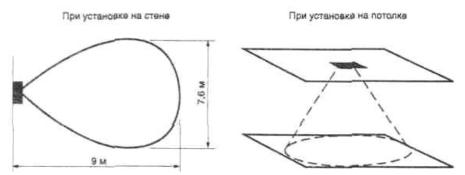


Рисунок 127. Схема зоны обнаружения извещателя «Эхо-А»

При установке детектора на потолке можно осуществлять охрану отдельных объектов (экспонаты, оргтехника, прилавки, стены и т. п.), расположенных внутри больших помещений (торговые, выставочные, музейные залы и т. п.).

Основные технические характеристики детектора:

Площадь зоны обнаружения не менее, м ²	70
Напряжение питания, В	10, 6— 15
Потребляемый ток не более, мА	30
Диапазон рабочих температур, С	от 0 до + 50
Габаритные размеры, мм	227x63x45
Масса, кг	0, 25

3.4.4. Детектор вибрационный «Шорох-1»

Детектор вибрационный "*Шорох-1*" предназначен для обнаружения преднамеренного разрушения строительных конструкций в виде бетонных стен и перекрытий, кирпичных стен, деревянных конструкций, типовых металлических сейфов и шкафов. Прибор выполнен в отдельном корпусе (рис. 128).

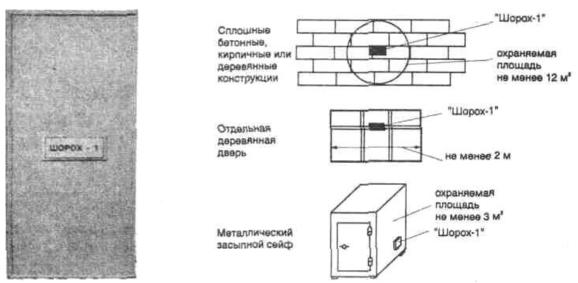


Рисунок 128. Детектор "Шорох-1". Способы применения детектора «Шорох-1»

Питание детектора осуществляется по шлейфу охранной сигнализации. Прибор может использоваться совместно с различными охранными системами. Тревожное извещение формируется путем изменения тока обтекания шлейфа. Основные технические характеристики:

Напряжение питания по шлейфу, В
Диапазон рабочих температур, С от -10 до +50
Относительная влажность окружающего воздуха не более, % 90
Ток, потребляемый в дежурном режиме, не более, мА 1
Чувствительность не менее, м/с2
Варианты применения и монтажа детектора приведены на рис. 128.

Вопросы для самопроверки

- 1. Как устроены магнито- и электроконтактные датчики?
- 2. Как работают детекторы движения? В чем их назначение? Какие существуют разновидности?
 - 3. Как место установки детектора движения влияет на его работу?
 - 4. Как определяется зона обнаружения детектора?
 - 5. Какие основные технические характеристики детекторов?
 - 6. Как устроены и как управляются радиоволновые детекторы движения?

- 7. Какую степень безопасности обеспечивают детекторы?
- 8. Для чего предназначены извещатели детекторов движения?
- 9. Чем наружные детекторы отличаются от внутренних?
- 10. Как срабатывают детекторы битого стекла, ультразвуковые и вибродатчики?
- 11. Какие существуют разновидности датчиков битого стекла?
- 12. Где можно устанавливать вибрационный датчик?

Глава 4. АУДИО- И ВИДЕОДОМОФОННЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ.

4. 1. Аудиодомофонные устройства и системы связи

В последнее время для ограничения доступа посторонних лиц в квартиры, дачи, подъезды многоэтажных домов, офисов, банков, магазинов, предприятий и медицинских учреждений применяют аудиодомофонные устройства. Эти устройства имеют современный дизайн, высокое качество воспроизведения звука и обладают широкими функциональными возможностями. Как правило, такие устройства строятся по модульному принципу, что позволяет гибко изменять конфигурацию системы и подключать дополнительных пользователей. Современные аудиодомофонные устройства, или, как их еще называют, переговорные устройства, состоят из наружной и внутренней частей.

Наружная часть устройства устанавливается перед входной дверью и представляет собой панель из алюминия, стали или пластика с кнопками вызова, микрофоном, громкоговорителем и лампочкой подсветки. В некоторых переговорных устройствах для контроля набираемого кода имеется встроенный цифровой индикатор. В комплект поставки всех аудиодомофонных устройств входит дверной электрозамок или дверная электрозащелка.

Внутренняя часть переговорного устройства содержит одну или несколько телефонных трубок с кнопкой дистанционного открывания дверного электрозамка и источник питания для организации аудиодомофонной связи и управления замком.

Рассматриваемые в данном разделе аудиодомофонные устройства имеют следующие особенности:

- > возможность регулировки громкости звука как наружной, так и внутренней части домофона;
 - > тип вызывного сигнала тоновый или «трель»;
 - > проводное соединение переговорных частей;
 - > возможность увеличения числа пользователей;
 - > дистанционное открывание двери путем нажатия специальной кнопки;
 - > возможность подключения к внешней телефонной линии.

Все аудиопереговорные устройства зарубежного производства полностью адаптированы к отечественным телефонным линиям. Некоторые из них имеют встроенный считыватель (клавиатурный или с кодовыми ключами), что позволяет осуществить построение двухуровневой системы ограничения доступа.

Современные аудиодомофонные устройства могут выполнять функции охранной системы с формированием звукового сигнала тревоги и его протоколирования на регистрирующем устройстве. При использовании дополнительного адаптера внешней телефонной линии имеется возможность организовать оперативную связь между сотрудниками учреждения и внешними абонентами. Модульное исполнение отдельных блоков большинства аудиодомофонных устройств позволяет изменять конфигурацию системы и наращивать число внутренних пользователей до 2000 и более. При этом обеспечивается полная совместимость обычного телефонного аппарата с цифровыми сигналами аудиодомофонных систем.

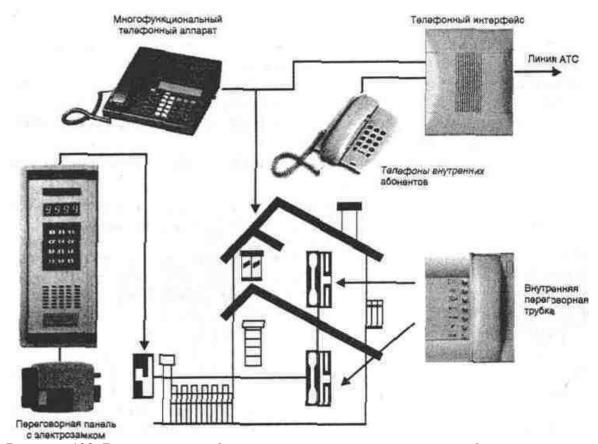


Рисунок 129. Возможная конфигурация современной аудиодомофоннои системы

Рассматриваемые аудиодомофонные устройства могут включать в себя различные функциональные модули (рис. 129): наружную переговорную панель с кнопочными клавишами и системой отображения набранного кода; переговорную трубку для осуществления связи с сотрудниками учреждения и посетителями с индикацией и кнопками управления. Кнопки управления могут выполнять следующие функции:

- > открытие/закрытие входной двери;
- > отключение звукового сопровождения;
- > включение резервного источника питания и другие сервисные функции.

В аудиодомофонной системе можно использовать многофункциональный телефонный аппарат, предназначенный для первичного разговора с посетителем, для подключения требуемого внутреннего пользователя и управления функциями аудиодомофонного устройства. Телефонный интерфейс системы выполняет функции внутренней телефонной станции и обеспечивает коммутацию внутренних телефонов с одной или несколькими внешними линиями.

4. 1. 1. Системы внутренней телефонной связи

Системы внутренней телефонной связи могут устанавливаться в зданиях любой архитектуры и назначения (жилых, производственных помещениях) для организации эффективной и недорогой телефонной связи как внутри помещения, так и для связи с наружной панелью у входной двери. Основой такой системы являются электронные телефонные аппараты различных модификаций, обладающие следующими свойствами:

- > для сигнала вызова и ведения разговоров используется динамическая головка телефонной трубки;
- > для управления электрозамком входной двери используется специальная кнопка на телефонном аппарате ключ открывания двери;
- > для системы внутренней телефонной связи используется общий источник питания и генератор вызывных и тональных сигналов. Телефоны внутренней связи выпускаются в различных модификациях (рис. 130). Телефонные трубки с одной кнопкой (ключом открывания входной двери) предназначены для ведения телефонного разговора и управления электрозамком входной двери.

Телефоны с двумя кнопками (ключом открывания двери и сервисной клавишей) имеют то же назначение, что и рассмотренные ранее. Сервисная клавиша может использоваться для включения света или открывания второго замка. Телефонные трубки с двумя кнопками и двумя светодиодными индикаторами обеспечивают:

> световую индикацию незапертых дверей или ворот;

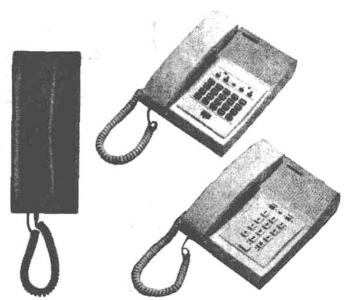


Рисунок 130. Телефонные переговорные трубки с одной кнопкой

- > отключение звукового сигнала вызова;
- > соединение с внешней городской автоматической телефонной станцией (ГТС);
- > временное отключение электрозамка на входной двери, например, в медицинских учреждениях в рабочие часы.

Телефоны с одной кнопкой (ключом открывания двери) и дополнительной клавишной панелью (рис. 131), как правило, используются для:

- > световой индикации незапертых дверей или ворот;
- > индикации включения освещения площадки у входной двери;
- > временного отключения электрозамка на входной двери;
- > включения/выключения звукового сигнала вызова;
- > индикации включения резервного питания;
- > выполнения вспомогательных функций при помощи сервисной клавиши.

Для организации оперативной внутренней связи между пользователями можно использовать различные сетевые схемы включения телефонных аппаратов. Один из возможных вариантов сети внутренней связи с использованием продукции фирмы Commax приведен на рис. 132.

Применение телефонных интерфейсов (рис. 133), например типа PABX 1/5 или PABX 2/8, позволяет существенно расширить функциональные возможности внутренней связи. Так, телефонный интерфейс PABX 2/8 обеспечивает надежную связь не только между 8 пользователями внутренней связи, но и позволяет коммутировать их на две внешние линии.

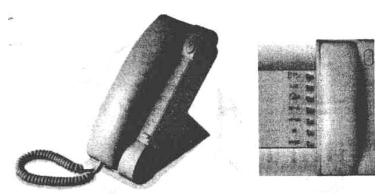


Рисунок 131. Телефонная переговорная трубка с клавишной панелью

Цифровая технология, используемая в телефонных интерфейсах, позволяет создавать гибкую систему управления внутренней телефонной связью с широкими функциональными возможностями. В общем случае, телефонный интерфейс выполняет функции, присущие любой мини-ATC:

> позволяет подключать обычный телефонный аппарат внутренней связи к цифровым системам домофонной связи;

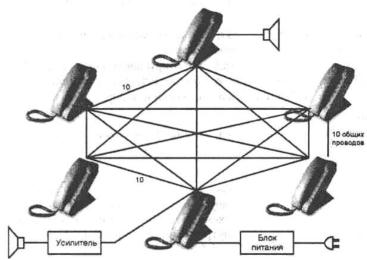


Рисунок 132. Вариант сети внутренней связи

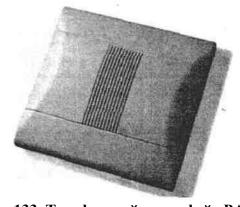


Рисунок 133. Телефонный интерфейс РАВХ 2/8

> поддерживает передачу по проводам не только звуковых, но и видеосигналов;

- > поддерживает связь внутренней телефонной сети с внешней линией городской АТС;
- > осуществляет автоматическое соединение каждого внутреннего абонента с другими путем набора номера на телефонном аппарате;
- > поддерживает передачу управляющих сигналов на электрозамок входной двери или ворот, а также по желанию пользователя на вспомогательные устройства, например на выключатель ламп освещения прихожей или лестничной площадки;
- > позволяет наращивать систему путем простого добавления дополнительных компонентов.

К интерфейсу можно подключить дополнительные внутренние телефоны. Он поддерживает подключение до 4 аудио- или видеодомофонов различной конфигурации и способен объединять цифровые и аналоговые домофоны в единую внутреннюю телефонную сеть. В таких системах, как правило, выход в линию городской АТС осуществляется путем набора номера внешнего абонента на комбинированном телефонном аппарате (рис. 134).

Комбинированный телефонный аппарат, кроме клавиш для организации внутренней и внешней телефонной связи, имеет дополнительные, которые существенно расширяют его функциональные возможности:

- > включение освещения в прихожей или на лестничной площадке;
- > подключение к многофункциональному телефонному аппарату;
- > включение встроенной в аппарат громкоговорящей связи;
- > управление электрозамком входной двери;
- > автоматический сброс набранного номера;
- > включение автодозвона набранного номера и др.

Вызов пользователя внутренней телефонной связи с городской АТС осуществляется, как правило, через многофункциональный телефонный аппарат (рис. 135).



Рисунок 134. Комбинированный телефонный аппарат.

Оператор многофункционального телефонного аппарата обеспечивает не только коммутацию внешних и внутренних абонентов, но и управляет организацией всей внутренней телефонной связи. Многофункциональный телефонный аппарат поддерживает выполнение следующих функций:

- > уведомляет внутреннего пользователя о входящем внешнем вызове;
- > подключает внешнюю городскую линию АТС к любому внутреннему аппарату;
- > осуществляет контроль и передачу посылки вызова на любой телефонный аппарат внутренней связи;
 - > поддерживает режим ожидания (освобождения) внешней городской линии;
- > осуществляет одновременный или выборочный вызов внутренних пользователей (режим «директор-секретарь»);
 - > управляет электрозамком входной

двери и освещением в прихожей или на лестничной площадке;

- > программирует коды системы ограничения доступа, если она используется;
- > осуществляет диагностику причин отказов системы и отключает неисправные телефонные аппараты внутренней связи.



Рисунок 135. Многофункциональный телефонный аппарат.

Многофункциональный телефонный аппарат выполняет ряд дополнительных сервисных функций:

- > изменение номера внутреннего пользователя;
- > передачу соединения другому внутреннему пользователю;
- > выход только на многофункциональный телефонный аппарат;
- > консультацию и удержание линии;
- > ограничение времени исходящего междугородного телефонного разговора;
- > тарификацию международного телефонного разговора;
- > выход на определенную городскую линию АТС.

4. 1. 2. Проводные аудиодомофонные устройства

В настоящее время на российский рынок поставляется большое количество разнообразных аудиодомофонных устройств, в основном, из Италии, Испании, Южной Кореи. Достаточно широко представлены и домофоны отечественного производства. Все эти устройства отличаются широкими функциональными возможностями, оригинальным дизайном, надежностью и удобством монтажа. Они строятся, как правило, по модульному принципу, что позволяет подобрать требуемую конфигурацию системы.

Так, например, фирма Commax (Южная Корея) занимает одно из ведущих мест в данной области и предлагает широкий ассортимент домофонных устройств, обеспечивающих контроль входа и автономную телефонную связь в помещениях различного назначения. Устройства этой фирмы пригодны как для частных квартир, так и

для больших учреждений и полностью адаптированы к отечественным условиям, а модульное исполнение обеспечивает любую степень расширения. Эти изделия имеют:



Рисунок 136. Наружные панели домофонов фирмы Соттах

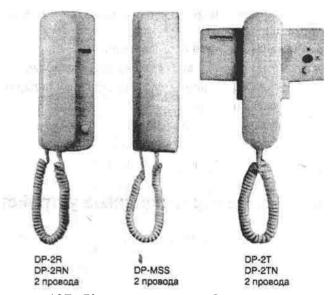


Рисунок 137. Квартирные телефонные аппараты

- > оригинальные наружные панели домофонов (некоторые из них приведены на рис. 136);
- > телефонные аппараты и электронные компоненты систем ограничения доступа для 1—4 входов (рис. 137);
 - > микро-АТС с необходимым набором сервисных функций (рис. 138);
 - > специальные переговорные устройства для банков, касс и офисов;
 - > врезные или накладные замки с дистанционным управлением.

Особенности:

> качество оборудования соответствует стандарту ЕЭС и национальному стандарту Российской Федерации;

- > применение цифрового кода длиной 1—6 знаков обеспечивает полную анонимность пользователя;
- > с помощью набора специальных кодов системы могут управлять несколькими исполнительными механизмами, например замками входных дверей, ворот, включать аварийную сигнализацию, освещение и т. д.;
- > устройства имеют защиту от продолжительного звонка, например при заклинивании кнопки.

При использовании дополнительных никель-кадмиевых аккумуляторов и зарядного устройства, поставляемых по специальному заказу, устройства могут работать автономно.

Перечислить все изделия фирмы Commax не представляется возможным из-за чрезвычайно широкого их ассортимента. Аналогичные примеры можно привести и по другим фирмам, занимающимся системами ограничения доступа в жилые и служебные помещения. Характеристики некоторых из них приведены в табл. 19.

Кроме того, фирма Соттах поставляет на российский рынок комплектующие изделия к аудиодомофонам модульного исполнения, что позволяет выбирать необходимую конфигурацию и наращивать количество кнопок вызова. Так, к базовой модели DP-MSS/DR-nKM она предлагает семь моделей различных дополнительных панелей (на 4, 8, 12, 14, 16 кнопок) и устройство TP-6AC/12AC для обеспечения внутренней связи между абонентами в офисах и учреждениях.



Рисунок 138. Микро-АТС с набором сервисных функции

Рассмотренные выше домофоны предназначены, в основном, для многоквартирных домов, больших офисов и организаций.

В последнее время все большее внимание уделяется вопросам охраны небольших офисов, отдельных квартир, дач и т. п. Зарубежные фирмы, имеющие большой опыт в данной области, предлагают широкий ассортимент аудиодомофонных устройств индивидуального использования. Данные устройства (рис. 139, 140) обладают прекрасным дизайном, выполнены на современной электронной базе, просты в эксплуатации и надежны в работе.

Наименование переговорного устройства	Фирма- изготовитель (страна)	Кол-во тлф. трубок	Основные параметры	Примерная цена, USD
Digidue модель 1037	Urmet Domus (Италия)	5-112	Цифровая двухпроводная система	470-1887
Kombi модель 825	Urmet Domus (Италия)	1-34	Kombi, набор различных модулей	75-610
Easivice модель 926	Urmet Domus (Италия)	7-9/ 17-ти киопочного		162-5009
Kombi модели 7771 — 7774			103-687	
Puntovirgola модель 1PV-2PVD			анодированного алюминия с кнопками	73-98
Famly Kit модели 1к — 6к	Farfisa (Италия)	1-6	Панель из анодированного алюминия с кнопками вызова	58-195
Minikit модели M911- 912	Videx (Италия)	1-2	Стальная панель с кнопками вызова	55-69
Entrikit модели E 911 - 912	Videx (Италия)	1-2	Стальная панель с кнопками вызова	63-77
Digi phone Kit модель DK918	Videx (Италия)	1	Длина кодового слова 3—6 цифр	180
Keyphone Kit модели P947-947S	Videx (Италия)	1	3—9 кодовых ключей	182
City Kit(1-6) LINE	Fermax (Испания)	1-6	Панель из анодированного алюминия с кнопками вызова	147-294
Kit Multiway	Fermax (Испания)	2-4	Панель из анодированного алюминия с кнопками вызова	220-285
Memophone Kit модели 1L1 — 2L2	Fermax (Испания)	1-2	Длина кодового слова 1 - 6 цифр	367-415



Рисунок 139. *Аудиодомофон индивидуального* пользования, с регулировкой чувствительности



Рисунок 140. Аудиодомофон индивидуального пользования для квартир, дач и офисов

4. 1. 3. Беспроводные домофонные системы связи

В беспроводных домофонных системах передача звуковых сообщений происходит по промышленной сети питания 220В, 50Гц. Сообщения передаются на высокой частоте (ВЧ), что обеспечивает наилучшую фильтрацию слабого полезного сигнала на фоне шумов промышленной сети. Следовательно, каждая станция (блок переговорного устройства) включает в свой состав несколько разнесенных по частоте генераторов ВЧ

колебаний (по числу пользователей), модуляторы звукового сигнала и приемники ВЧ сигналов по числу каналов. К беспроводным домофонным системам можно подключить ограниченное количество абонентов. В состав таких систем входит, как правило, 2—4 станции.

К основным преимуществам беспроводных домофонов можно отнести простоту подключения и возможность быстрого изменения структуры системы, а так же возможность установки переговорного устройства у входной двери офиса или квартиры без прокладки дополнительного кабеля.

В настоящее время ряд ведущих фирм, вышеупомянутая фирма Commax, Urmet Domus (Италия) и др., предлагают беспроводные системы связи с высоким качеством воспроизведения передаваемых сообщений. В качестве примера рассмотрим беспроводные системы связи фирмы Commax (рис. 141), которые имеют следующие характеристики:

- > возможность подключения от 2 до 4 станций;
- > мелодичный сигнал вызова;
- > вызов любой из станций и обеспечение полной конфиденциальности разговора;
- > низкая стоимость (от 38 USD за комплект для 2 абонентов).

В качестве примера назначение органов управления на передней панели беспроводной станции WI-4C приведено на рис. 142.

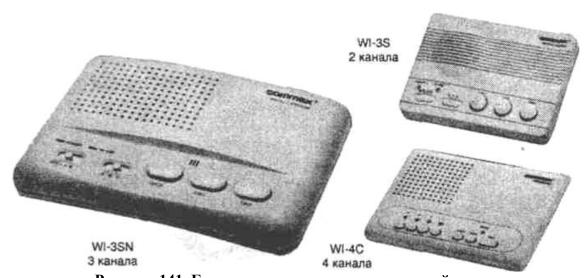


Рисунок 141. Беспроводные системы внутренней связи.

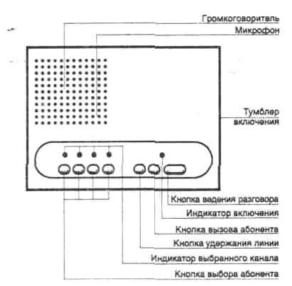


Рисунок 142. Назначение органов управления на передней панели беспроводной станции WI-4C

Для установления связи достаточно нажать кнопку выбора абонента на панели управления станции, при этом загорится индикатор выбранного канала. Далее следует нажать кнопку вызова абонента и приступить к разговору, так как микрофон и громкоговоритель находятся внутри корпуса переговорного устройства. На рис. 143 показаны возможные варианты установления связи для системы WI-3SN, а типовая схема подключения 4-х станций к промышленной сети 220 В, 50 Гц приведена на рис. 144.

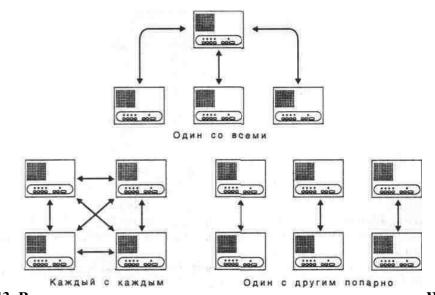


Рисунок 143. Возможные варианты установления связи для системы WI-3SN

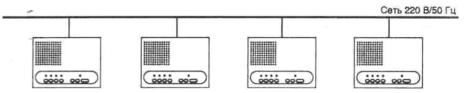


Рисунок 144. Типовая схема подключения станций

4. 2. Видеодомофонные устройства

Системы и устройства видеоконтроля получили развитие в связи с созданием миниатюрных видеокамер и видеомагнитофонов. История применения фотокамер насчитывает более 100 лет, но на практике применение видеотехники сдерживалось неприемлемыми ее весогабаритными характеристиками. В настоящее время габариты видеокамер могут быть меньше самых миниатюрных фотокамер. Применение приборов видеотехники в системах наблюдения дает несомненные преимущества перед приборами фото- и кинотехники. Прежде всего, это возможность осуществления оперативной записи информации, передачи ее на достаточно большие расстояния и анализа в реальном масштабе времени.

В последнее время солидные фирмы и учреждения для ограничения доступа посторонних лиц все чаще используют видеопереговорные устройства (видеодомофоны). Данные устройства имеют современный дизайн, высокое качество воспроизведения видео- и звуковых сигналов. Также как и аудиодомофоны, видеопереговорные системы строятся по модульному принципу (рис. 145). Это позволяет гибко изменять конфигурацию системы по желанию пользователя. Данные устройства включают в себя видеоканал наблюдения и аудиодомофонное устройство. Поэтому видеодомофонные устройства обладают всеми функциональными возможностями, присущими аудиопереговорным устройствам, особенности применения которых были описаны в разделе 4. 1.

Видеоканал наблюдения видеодомофонного устройства включает в себя миниатюрную видеокамеру, вмонтированную в переговорную панель, и телефонный интерфейс, обеспечивающий передачу изображении на видеоконтрольное устройство (рис. 146).

В качестве примера видеоконтрольного устройства фирмы Urmet Domus на рис. 147 приведены видеомодули модели 1732.

Некоторые видеодомофонные устройства, помимо оперативной телефонной связи и управления электрозамком входной двери, по видеоканалу наблюдения обеспечивают:

- > постоянный или периодический осмотр контролируемой зоны (лестничной площадки, входа в дом);
 - > возможность разговора и визуального наблюдения за посетителем;

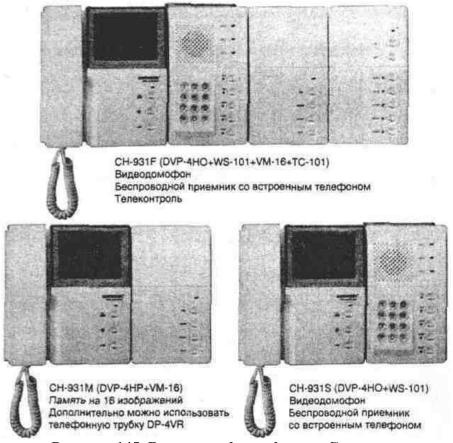


Рисунок 145. Видеодомофоны фирмы Соттах

- > возможность ведения автоматической видеозаписи до 8-ми последних посетителей с регистрацией времени (модель DN-583R);
- > возможность включения ИК подсветки для идентификации посетителей в условиях плохой освещенности;
- > возможность просмотра телевизионных программ по монитору (телевизору) при отсутствии вызова по видеопереговорному устройству. Монитор (телевизор) принимает телевизионные передачи в системах NTSC, PAL, SECAM.

Современные видеодомофонные устройства имеют оригинальный внешний вид и различное конструктивное исполнение. Например, в комплект поставки видеодомофонов моделей DN-283 и WY-350 входит черно-белый телевизор с диагональю 13 см, на экране которого отображается изображение посетителя в течение 30 с после звонка с переговорной панели, если не поднята телефонная трубка аппарата. Видеокамера в переговорной панели обеспечивает угол обзора 74° по горизонтали, 55° по вертикали и формирует четкое изображение даже при освещенности объекта 1 лк.

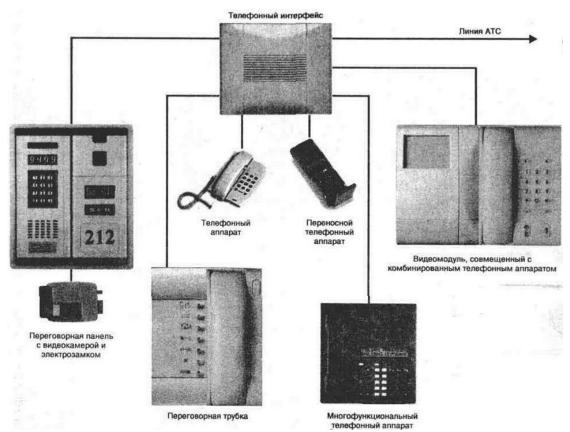


Рисунок 146. Возможная конфигурация современных видеодомофонных устройств

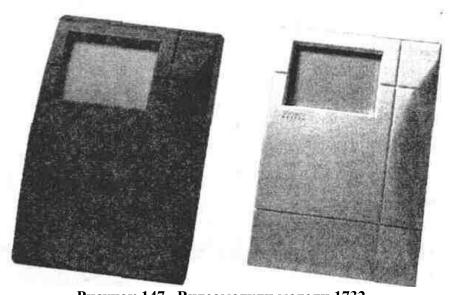


Рисунок 147. Видеомодули модели 1732

Основные технические характеристики некоторых зарубежных и отечественных видеодомофонов с ИК подсветкой приведены в табл. 20.

Таблица 20. Основные технические характеристики видеодомофонов

Наименование изделия	KVM- 602 KVC- F100 S200	KVM- 604 KVC- F100 S200	KVM- 500F KVC- F100 S200	DN- 283	DN- 583R	DPV- 2ME	DPV4ME	ТВД-21
Фирма-изготовитель	Kocom	Kocom	Kocom	Dyne	Dyne	Commax	Commax	Тахион
Размер монитора по диагонали, см	10	10	10	13	10	10	10	любой монитор
Угол обзора	74	74	50	74	74	72	72	140
видеокамеры: - по горизонтали, град; - по вертикали, град	55	55	38	55	55	55	55	140
Минимальная освещенность объекта, лк	1	1	2	1	1	0, 5	0, 5	0, 1
Проводная связь (количество жил кабеля)	2	2	4	4	4	2	4	ВЧ- кабель
Диапазон рабочих температур,C	от-10 до+ 50	от-10 до+ 50	от-10 до+	от-10 до+ 50	от-10 до+ 50	от-10 до+ 50	от-10 до+ 50	от-40 до+ 50
Примерная стоимость, USD	353	359	359	355	480	350	328	290

Вопросы для самопроверки

- 1. Какие особенности имеют аудиодомофоные устройства и системы связи?
- 2. Как устроены аудиодомофонные системы?
- 3. Какие существуют разновидности телефонной связи? В чем отличие в функциональных возможностях?
 - 4. Как работают проводные аудиодомофонные устройства?
 - 5. В чем отличие проводных и беспроводных аудиодомофонных устройств?
 - 6. Какую степень безопасности обеспечивают видеодомофонные устройства?

5. Телевизионные системы наблюдения

Нет необходимости напоминать об огромной важности использования видеотехники для обеспечения безопасности различных объектов. В настоящее время на российском рынке предлагается огромный выбор разнообразных видеоустройств для самых различных применений. Зачастую потребителю сложно разобраться, какими должны быть конфигурация охранной видеосистемы наблюдения, ее состав и характеристики используемого в ней оборудования. Поэтому будет не лишним уделить немного внимания и времени для ознакомления с принципами работы и построения

видеосистем, а также усвоить терминологию, используемую для описания их характеристик.

Основным компонентом систем телевизионного наблюдения является видеокамера, предназначенная для преобразования оптического изображения в электрический телевизионный сигнал, пригодный для передачи и воспроизведения. Одним из основных элементов видеокамеры является датчик изображения, т. е. устройство преобразования спроецированного объективом оптического изображения наблюдаемого объекта в электрический сигнал (рис. 148). Как правило, в качестве такого датчика используются передающие телевизионные трубки и твердотельные преобразователи свет-сигнал.

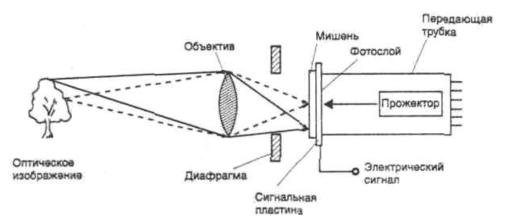


Рисунок 148. Преобразование оптического изображения в электрический сигнал

Передающая телевизионная трубка — это электронно-лучевой прибор. В зависимости от конструкции эти приборы называют видиконами, глетиконами (плюмбиконами), ньювиконами и т. п. Основными элементами передающей телевизионной трубки являются мишень и электронный прожектор. Последний предназначен для формирования узкого электронного пучка, падающего перпендикулярно мишени. Мишень, состоящая из сигнальной пластины и полупроводникового фотопроводящего слоя, нанесена на внутреннюю поверхность передней стенки баллона передающей трубки. Особенность фотослоя мишени заключается в том, что она обладает внутренним фотоэффектом — под действием подающего на мишень света изменяется электропроводность фотослоя. Благодаря этому, на мишени создается и хранится потенциальный рельеф, соответствующий входному оптическому сигналу.

Электрический сигнал снимается с сигнальной пластины, представляющей собой довольно тонкий слой двуокиси олова или индия.

Все известные передающие телевизионные трубки объединяет наличие фотопроводящей мишени, малые габариты и масса, небольшое число регулировок, достаточно высокая чувствительность и разрешающая способность. Разрешающая способность оценивается по наименьшему расстоянию между двумя точками, при котором их изображения еще не сливаются. Это расстояние выражается в линейных или угловых мерах. Величина, обратная этому расстоянию, служит количественной мерой разрешающей способности оптических приборов.

В последнее время все большее применение находят твердотельные преобразователи свет-сигнал. Это фоточувствительные приборы с зарядовой связью (ПЗС). Практически все современные телевизионные малогабаритные камеры наблюдения строятся на основе матричных ПЗС. Поверхность матрицы ПЗС состоит из множества светочувствительных ячеек — пикселов (обычно от 270 000 до 440 000). Чем большее

количество пикселов размещается на матрице ПЗС, тем выше качество и четкость получаемого изображения. Как правило, разрешающая способность по горизонтали таких камер составляет 330—600 твл (телевизионных линий). Этот параметр приводится в паспортных данных на камеру. Разрешение по вертикали всех камер одинаково, ибо ограничено стандартом на количество строк разложения — 625 строк.

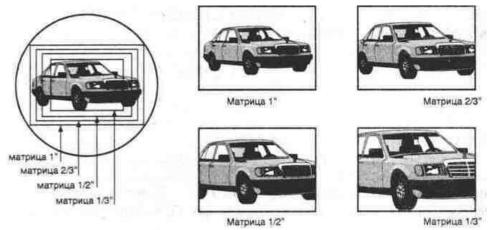


Рисунок 149. Зависимость угла обзора от формата матрицы ПЗС

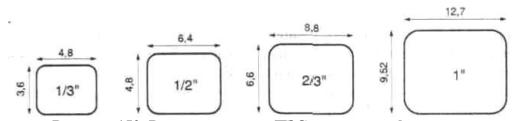


Рисунок 150. Размеры матриц ПЗС различных форматов

Размер матрицы ПЗС определяется ее форматом. Формат — это диагональный размер видикона, формирующего изображение, эквивалентное изображению, формируемому матрицей ПЗС. Формат измеряется в дюймах и принимает значения 1/2", 1/3", 1/4" и т. п. Формат матрицы определяет угол обзора телевизионной камеры (рис. 149)

С одинаковыми объективами телевизионная камера на основе матрицы формата 1/2" имеет больший угол обзора, чем камера с матрицей формата 1/3".

Чем меньше формат матрицы ПЗС, тем миниатюрнее камера. Соотношение размера матрицы ПЗС и ее размеров в миллиметрах показано на рис. 150.

Для увеличения угла обзора матрицы малого формата должны иметь объектив с малым фокусным расстоянием. При этом качество телевизионного изображения будет определяться светосилой объектива, т. е. количеством света, которое будет проходить через него и попадать на преобразователь свет-сигнал. Чем выше светосила объектива, тем меньше нужно времени для освещения матрицы ПЗС до получения изображения необходимого качества. Светосила объектива зависит от двух величин: диаметра входного зрачка D и фокусного расстояния f. Отношение диаметра входного зрачка объектива к фокусному расстоянию называется относительным отверстием F и записывается, например, в виде F: 1, 6 или F: 1/б. Светосила объектива тем выше, чем больше диаметр его входного зрачка и меньше фокусное расстояние.

Следующий важный параметр ТВ камеры — ее чувствительность. Производители по-разному трактуют это понятие. Одни под чувствительностью понимают минимальную

освещенность объекта, при которой еще можно различить черно-белые переходы на изображении, другие — минимальную освещенность на матрице ПЗС. С технической точки зрения более правильно было бы указывать освещенность на матрице ПЗС, т. к. в этом случае не нужно оговаривать характеристики используемого объектива. Но пользователю при установке камеры удобнее работать с освещенностью объекта, которую он заранее знает. Поэтому в паспортных данных ТВ камер обычно указывают минимальную освещенность объекта, например 0, 1 лк (люкс).

Спектральная чувствительность черно-белых ТВ камер перекрывает и инфракрасную область спектра. Это позволяет использовать их в условиях плохой освещенности, применяя специальные ИК осветители.

Электронный затвор является неотъемлемой частью ТВ камеры на основе матрицы ПЗС. Точнее, когда говорят о той или иной скорости электронного затвора, подразумевают соответствующий режим работы матрицы ПЗС камеры. Скорость электронного затвора является одной из основных характеристик видеокамеры и определяет качество воспроизведения быстро перемещающихся объектов. В современных камерах используют затворы со скоростью срабатывания от 1/50 до 1/10000 с.

В настоящее время быстрыми темпами развиваются методы цифровой обработки видеосигнала. В таких системах аналоговый сигнал, снимаемый с матрицы ПЗС, проходит через аналого-цифровой преобразователь, размещенный внутри ТВ камеры. Затем сигнал разделяется на яркостную и цветовую компоненты, обрабатывается микропроцессором и поступает на цифровой монитор. Это позволяет существенно улучшить разрешение и качество изображения.

Телевизионные системы наблюдения можно рассматривать как надежный охранный комплекс вашего офиса, учреждения, квартиры.

Системы скрытного охранного телевизионного наблюдения имеют четыре основных направления применения (рис. 151):

- > переговорная панель домофона со скрытой телевизионной камерой наблюдения;
- > телевизионный дверной глазок;
- > скрытая миниатюрная телевизионная камера наблюдения;
- > вынесенная телевизионная камера наблюдения.

Скрытые телевизионные камеры и телевизионный дверной глазок (снаружи выглядит, как обычный дверной глазок) монтируются в дверь или переговорную панель домофона. Эти системы телевизионного наблюдения с целью повышения качества наблюдаемых объектов имеют небольшое фокусное расстояние и угол обзора объектива до 160°. Для идентификации объектов в темное время суток совместно с телекамерами используются устройства инфракрасной подсветки (длина волны 870 нм). В табл. 21 приведены устройства инфракрасной подсветки, получившие широкое применение в системах телевизионного наблюдения.

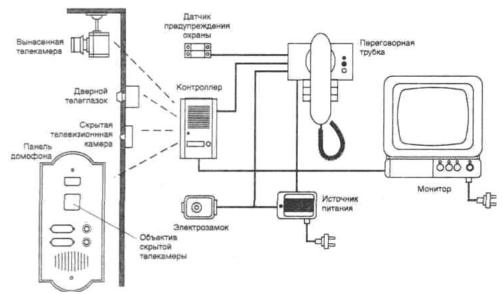


Рисунок 151. Применение телекамер в составе охранной системы

Таблица 21. Устройства инфракрасной подсветки

Модель	Фирма (страна)	Сектор подсветки, град.	Дальность подсветки, м	Питание, В/А	Примерная цена, USD
ФОТ-1	Текра (Россия)	120	4	12 /0, 4	30
IR-20F	Computar (Япония)	27	12	12 /1, 7	240
IR-50F	Computar (Япония)	27	30	12/4, 2	310
IR-75F	Computar (Япония)	25	40	12/6, 25	390
IR- 150F	Computar (Япония)	25	80	12/10	662

5. 1. Телевизионные дверные глазки

Дверной видеоглазок — это специальная миниатюрная телевизионная камера черно-белого изображения, предназначенная для дистанционного наблюдения за

обстановкой перед входной дверью квартиры, офиса, дачи по экрану телевизора или видеомонитора. По внешнему виду с наружной стороны двери он ничем не отличается от обычного дверного глазка. Устанавливается видеоглазок на входные двери толщиной от 30 мм до 70 мм.

Схема наблюдения может быть организована двумя способами:

- > передача сигналов изображения (рис. 152) происходит по радиоканалу в дециметровом (ДМВ) диапазоне волн на частотах 38—42 ТВ каналов, для преобразования видеосигнала в радиочастотный ТВ сигнал применяется передатчик телевизионных сигналов;
- > передача сигналов изображения по кабелю на НЧ вход телевизора или монитора (рис. 153).

Телевизионные дверные глазки имеют различную конструкцию и предназначены для установки на дверях различного типа. Размещение видеоглазка на металлической двери производится аналогично установке обычного дверного глазка (рис. 154, *a*).

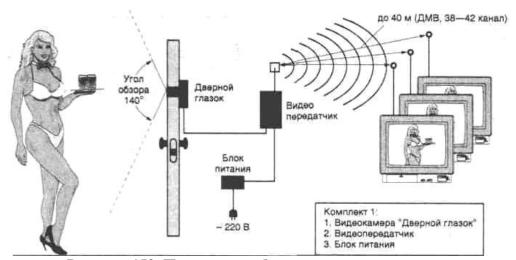


Рисунок 152. Передача изображения по радиоканалу

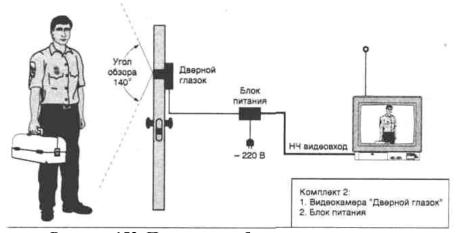


Рисунок 153. Передача изображения по проводам

Пример монтажа видеоглазка на деревянной или сложной двери показан на рис. 154, δ .

Кроме видеоглазка можно установить скрытую видеокамеру. На металлической или деревянной двери скрытая телевизионная видеокамера устанавливается так, как показано на рис. 154, ϵ .

"Циклоп-2" (WAT-660), В некоторых дверных видеоглазках, например позволяющий получать электронный используется затвор, высококачественное изображение быстро перемещающихся объектов, а видеоглазок VG-3 предназначен для непосредственного подключения к передатчику телевизионных сигналов, в отличие от других, соединение которых с монитором или телевизором осуществляется посредством телевизионного кабеля.

Технические характеристики видеоглазков приведены в табл. 22.

Таблица 22. Технические характеристики дверных видеоглазков

Наименование изделия	,	«Циклоп- 2» (WAT- 660)	VG-	VG- 2	VG-	VG- 4	«Циклоп- 3» (VC- 150)	«Цикло11- 4» (CA- H34C)	VS- 160DG
Разрешающая способность ТВ камеры, твл	380	380	380	380	380	380	380	380	430
Минимальная освещенность, <i>лк</i>	1	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	1	1	0,1
Формат матрицы ПЗС, дюйм	1/3	-	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
Угол обзора оъектива, град	150	85	160	125	160	190	100	100	160
Напряжение питания, В	9-12	9-9,5	9-11	9 11	9-11	9-11	12	12 -•	12
Толщина двери, мм	до 64	до 40	до 70	до 40	до 70	до 45	до 70	до 70	до 40
Диаметр отверстия в двери для	22	16	20	22	30	22	20	40	23

установки объектива, мм									
Примерная цена, USD	175	200	160	155	210	185	175	169	180

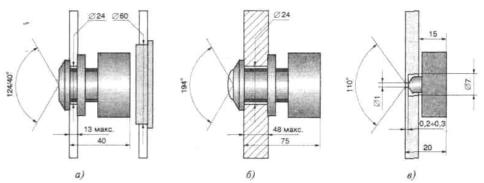


Рисунок 154. Монтаж видеоглазка (а, 6) и скрытой телевизионной камеры (в)

5. 2. Скрытые и телевизионные видеокамеры наблюдения.

5.2.1. Скрытые видеокамеры наблюдения.

Наиболее надежным способом получения необходимой информации является скрытое телевизионное наблюдение. В качестве скрытых камер наблюдения, в основном, используют бескорпусные и миниатюрные как черно-белые, так и цветные телевизионные камеры. Такие видеокамеры обеспечивают скрытый видеоконтроль служебных помещений, лестничной площадки, входной двери и т. п. и являются абсолютно незаметным, информативным и безопасным способом наблюдения. Эти камеры комплектуются объективом с вынесенным зрачком. Из-за малых размеров входного зрачка объектива маскировка бескорпусных и миниатюрных телевизионных камер может быть самой различной: во входной двери, в панелях переговорного устройства, в щитах пожарной сигнализации, в щитах и приборах освещения и т. д.

Термин «вынесенный входной зрачок» (*Pin-Hole*) применяют в тех случаях, когда плоскость апертурной диафрагмы совпадает с входным зрачком, находящимся перед передней линзой объектива. В обычных объективах входной зрачок находится внутри объектива.

В случае, когда у объектива вынесен входной зрачок, уменьшение отверстия входного зрачка или расположение его в плоскости каких-либо загораживающих предметов (сеток, щелей, и т. п.) не приводит к уменьшению угла поля зрения объектива, а лишь снижает его светосилу. В зависимости от конструктивных особенностей конкретного объектива вынос зрачка осуществляется на 0, 5—5, 0 мм.

Именно возможность установки на указанном расстоянии перед передней линзой маленьких отверстий, сеток или щелей и обеспечивает настоящую маскировку камеры для проведения скрытого наблюдения.

В качестве примера на рис. 155 изображена черно-белая миниатюрная телевизионная камера JT-241S. Данная камера может работать с различными объективами, которые имеют вынесенный входной зрачок. Технические характеристики объективов с вынесенным зрачком приведены в табл. 23.

Таблица 23. Технические характеристики объективов с вынесенным зрачком

Тип объектива		ivi-3	ivi-4	ivi-5	ivi-6	ivi- 70	ivi- 71	ivi- 713	ivi- 714	ivi- 715	ivi- 72	ivi- 73	ivi- 75	ivi- 10	E. R- 11
Фокусное расстояни мм	ie,	6,6	7,7	8,5	7,7	3,6	3,(;4	4,4	3,11	3,34	4,3	6,5	5,0	19,5 6	1, 43
Относительное отверстие		F:2.2	F:1,9	F:2,0	F:3,2	F:3,0	F:3,6	F:4,4	F:3, 9	F:4,0	F:3, 5	F:5,0	F:5,0	F:2,0	F: 1, 8
УГОЛ обзора.объестива	2/3	-		84/4 8/68	112/6 0/86	-		-	-		-	-		-	-
по	1/2	90/4 6/65	70/4 0/54	60/3 4/46	70/43 /56			-	-		-			-	-
диагонали/горизонт али/вертикали	1/3	50/2 0/39	42/2 4/33			110/6 0/85	110/6 0/85	90/4 6/65	-	125/7 0/90	86/4 6/62	50/3 0/39	65/3 9/52	16,5/ 9/12	-
для камер с различными	1/4	-	-	-	-	-	-	-	90/4 6/65	90/46 /65	-	-		-	-
размерами ПЗС матрицы	дру гие	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	11
Диаметр входного зрачка (макс), мм		3,0	4,0	4,2	2,4	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8	1,2	1,2	1,0	9,5	0, 8
Расстояние между входным зрачком и первой линзой объектива, мм		0,8	6,5	0,8	0,8	0,25	0,55	1,21	0,7	0,5	1,5	2,5	0,1	12,0	0,
Задний фокальный отрезок, мм		5,7	5,54	5,05	5,28	2,57	2,08	2,62	2,52	2,08	2,08	2,84	2,0	18,8	1, 09
Длина оптической системы, мм		14,8	13,7 4	16,0 5	18,88	7,98	10,63	19,7 6	1028	10,0	10,0 5	15,0 3	-	52,4 3	2, 94
ЧКХ на пространственной частоте 100 лин/мм центре)	(в	0,12	0,11	0,05	0,1	0,5	0,5	0,7	0,69	0,69	0,58	0,62	0,4	0,76	0, 05

Резьбовое соединение	M12 x0,5		M12 x0,5		M7x 0,5	M8x 0,5		M8x 0,5	M12 x0,5		M7x 0,75		M12 x0,5	0 4м м
Вес, г	3,9	4,8	5,7	6,4	1,7	2,6	4,1	3,8	2,1	2,2	2,5	2,1	24,2	0, 9

Таблица 24. Бескорпусные и миниатюрные черно-белые ПЗС-видеокамеры

Наименование изделия	Фирма-изготови- тель (страна)	Формат матрицы ПЗС, дюйм	Разрешение по горизонтали, твл	Минимальная освещенность, лк	Фокусное расстояние объектива, мм	Относительное отверстие объектива	Угол обзора объектива, град	Габаритные размеры, мм	Напряжение питания, В	Примерная стоимость, USD
CA-H32C	Косот (Юж. Корея)	1/3	380	1,0	3,6	F:1,8	65	38 · 38 · 20	12	129
CA-H34C	Косот (Юж. Корея)	1/3	380	0,1	3,6	F:1,8	65	54 - 30 - 32	12	131
СА-Н32СР	Косот (Юж. Корея)	1/3	380	1,0	3,6	F:4,5	65, «Игольное ушко»	38 - 38 - 20	12	149
СА-Н34СР	Косот (Юж. Корея)	1/3	380	0,1	3,6	F:4,5	65, «Игольное ушко»	54 * 30 * 32	12	139
СА-НО32	Текра (Россия)	1/3	380	0,2	3,6	F:1,4	50	37 : 37 : 25	12	100
CEC-C38	Computar (Япония)	1/3	380	0,6	3,8	F:2,0	63	нет данных	9	210
MD-38	Computar (Япония)	1/3	380	0,6	3,8	F:2,0	«Потолочная»	80 . 80 . 35	12	209
MD-60	Computar (Япония)	1/3	380	0,9	6,0	F:2,5	«Потолочная»	80 ' 80 ' 35	12	219
JT-241s	КБ «Юпитер» (Россия)	1/3	400	0,04	Сменный объектив	Смённый объектив	16-110	39 * 39 * 20	12	220

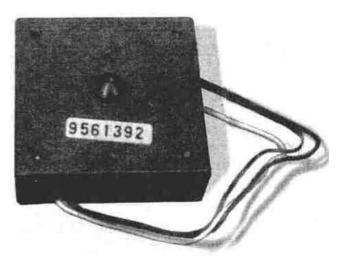


Рисунок 155. Миниатюрная телевизионная камера JT-241S

Миниатюрная телевизионная камера JT-241S со сменными объективами обеспечивает:

- > наблюдение через входное отверстие диаметром 0, 3 —1, 2 мм с углом поля зрения до 110° ;
- > высокую чувствительность (0, 04 лк), позволяющую в темноте при инфракрасной подсветке видеть намного лучше, чем человеческий глаз;
- > установку на любые элементы интерьера благодаря малым габаритным размерам телекамеры (39х39х20 мм);
- > передачу телевизионного изображения по проводам, по оптико-волоконным жгутам и по радиоканалу (до 500 м при установке передатчика телевизионных сигналов);
- > непрерывное скрытое наблюдение до 30 часов при установке автономного источника питания (аккумулятора);
 - > высокое качество изображения с разрешением 400 твл.

Миниатюрные телевизионные камеры по внешнему виду очень похожи друг на друга, поэтому кратко рассмотрим только их технические характеристики. Однако прежде отметим некоторую особенность их применения. Необходимо иметь в виду, что некоторые материалы, применяемые для маскировки объективов, типа "темное стекло", пропускают только небольшую часть видимого спектра и могут успешно работать при солнечном освещении, при освещении прожектором или обычными лампами накаливания. Но применение указанных материалов маскировки становится невозможным при освещении объекта более широкополосным источником света, например люминесцентными или галлогеновыми лампами.

Более подробно остановимся на технических характеристиках некоторых моделей телевизионных камер отечественного и зарубежного производства. В табл. 24 приведены характеристики бескорпусных и миниатюрных черно-белых ТВ камер на основе матрицы ПЗС.

Наименование изделия	XC-41	WAT-205A	WAT-207A	DC-2000P
Фирма-изготовитель (страна)	Computer (Япония)	Watec (Япония)	Watec (Япония)	Polesta (Южная Корея)
Формат матрицы ПЗС, дюйм	1/2	1/4	1/4	1/3
Разрешение по горизонтали. твл	320	320	320	420
Минимальная освещенность, лк	10	8	Нет данных	1
Фокусное расстояние объектива, мм	4	3, 8	3, 8	Нет данных
Относительное отверстие объектива	F: 2, 0	F: 2, 0	F: 2, 0	Эл. затвор 1/50- 1/100000
Угол обзора объектива (по горизонтали), град	51	51	51	Нет данных
Габаритные размеры, мм	55x60x30	23, 3x22, 3x57, 5	45, 5x47x29, 5	40x28+ 45x45
Напряжение питания, В	12	6	6	12
Примерная стоимость, USD	520	570	541	320

Бескорпусные и миниатюрные цветные ТВ камеры на основе матрицы ПЗС на отечественном рынке представлены сравнительно небольшим ассортиментом. Отличительными особенностями цветных ТВ камер являются сравнительно большие габариты и высокая стоимость. В табл. 25 приведены основные технические характеристики бескопусных и миниатюрных цветных ТВ камер.

5. 2. 2. Телевизионные видеокамеры наблюдения.

Обеспечить безопасность в современных условиях немыслимо без широкого использования технических средств. Однако сориентироваться в нынешнем изобилии различных телевизионных камер наблюдения очень сложно (рис. 156). Телевизионные камеры наблюдения предназначены для видеоконтроля входных дверей, ворот, периметров и других объектов. Поэтому устанавливают их, как правило, на улице. В связи с этим к телевизионным камерам наблюдения предъявляются определенные требования по их конструктивному исполнению.

Телевизионная камера должна иметь законченную конструкцию для установки на внешних объектах при непосредственном контакте с окружающей средой без дополнительных защитных приспособлений. Корпус (гермобокс) телевизионной камеры наблюдения должен обеспечивать надежное функционирование оптики и электроники, особенно в плохих погодных условиях (дождь, снег и т. п.). Электронная схема термостабилизации должна обеспечивать постоянную температуру внутри термобокса (порядка+ 20°С) не зависимо от температуры наружного воздуха, а система обогрева стекла должна исключать его обмерзание в зимнее время. Телевизионная камера наблюдения должна обладать высокой чувствительностью, обеспечивать надежную идентификацию объектов при любых условиях освещенности и круглосуточный визуальный контроль охраняемого пространства. Помимо этого, потребляемый ток камеры от источника питания не должен превышать десяток-сотен миллиампер.

Кронштейны крепления и поворотные устройства телевизионных камер должны обладать повышенной механической прочностью и обеспечивать максимальную зону обзора.

Телевизионная камера наблюдения должна быть адаптирована к сложным российским климатическим условиям — диапазон рабочих температур должен быть от - 40° C до+ 50° C.

Учитывая широкий спектр различных моделей ТВ ПЗС-видеокамер наблюдения на российском рынке, в качестве примера приведем технические характеристики только одного изделия каждой фирмы. Это позволит сориентироваться среди многообразия продукции ведущих фирм мира, занимающих главенствующее положение в данной области.

В табл. 26 приведены основные технические характеристики отечественных и зарубежных черно-белых телевизионных видеокамер с электронным затвором.

В табл. 27 приведены основные технические характеристики цветных телевизионных видеокамер с электронным затвором.

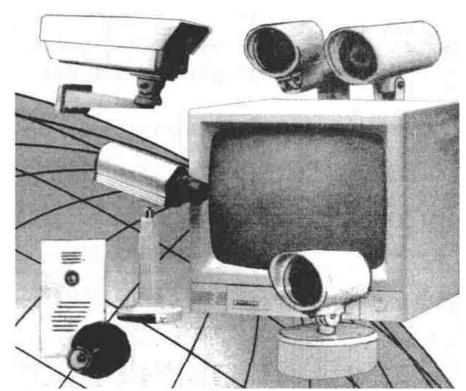


Рисунок 156. Телевизионные камеры наблюдения

Таблица 26. Черно-белые телевизионные видеокамеры

Наименование изделия	Фирма-изготови- тель (страна)	Формат матрицы ПЗС, дюйм	Разрешение по горизонтали, твл	Фокусное расстояние объектива, мм	Относительное отверстие объектива	Минимальная освещенность, лк	Напряжение питания, В	Габаритные размеры, мм	Примерная стоимость, USD
CDT-312	Polestar (Юж.Корея)	1/3	430	-	-	0,1	+12	=	165
DN-383	Dyne (Юж.Корея)	1/3	400	19	F:1,6	0,3	+12	62×44×100	
FC-55/65	Computar (Япония)	1/3	380	-	F:1,4	0,3	+12	55×40×102	365
HOC-390F	Hyundai (Юж.Корея)	1/3	380	4,3	-	0,2	+12	1 -1 5	168
ICD-33E	lkegami (Япония)	1/3	380		1921	0,15	- 220	-	210
JAI-1020	Јаі (Япония)	S	580	1.30	Te.	0,1	+12	- E	520
MYTHOS	Bisset (Франция-Юж.Корея)	1/3	380	4	F:1,6	0,3	+12	-	259
NCD-530	Vista (Япония)	1/3	570	-	-	0,08	-22 (+12)	East	390
OS-4SD	Mintron (Тайвань)	1/3	600		F:1,4	0,02	+12	811×508×508	330
PIH-756	Santec (Германия-Тайвань)	1/3	580	-	F:1,4	0,02	- 220	58×48×141	305
MS-168	Mintron (Тайвань)	1/3	410	100	F:1,4	0,02	+12	50×50×98	198
MS-468	Mintron (Тайвань)	1/3	400		F:1,4	0,1	+12	50×50×58	185
TB -11/12	Тахион (Россия)	1/3	380	3,6/3,9	F:1,8	0,1/0,3	- 22	Ø 80×140	-
TB-31/32	Тахион (Россия)	1/3	380	3,6	F:1,8	0,1	~ 220	Ø 80×240	1-
WAT-300D	Watec (Япония)	S	380	3,6	F:1,6	0,5	+12	Ø 74×65	590
WV-BP100	Panasonic (Япония)	1/3	380	- 1	F:1,2	0,1	- 220	67×65×118	305

Таблица 27. Цветные телевизионные ПЗС-видеокамеры

Наименование изделия	CC-312	CD-08	JAI-2080	NCD- 5130	VTC-1400	WAT- 202B	WV-CP210
Фирма- изготовитель (страна)	Polestar (Южная Корея)	Computar (Япония)	Јаі (Япония)	Vista (Япония)	Santec (Германия- Тайвань)	Watec (Япония)	Panasonic (Япония)
Формат матрицы ПЗС, дюйм	1, 3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
Разрешение по горизонтали, твл	350	430	450	470	330	420	330
Минимальная освещенность, лк	2	1	3	2, 2	2	3	1, 5
Фокусное расстояние объектива, м	-	6, 5 - 52	6-90	-	-	-	-
Относительное отверстие объектива	-	F: 1, 8	-	-	F: 1, 4	F: 1, 2	F: 1, 2
Габаритные размеры, мм	-	45x74x48	-	-	65x55x142	44x44x53	67x65x118
Напряжение питания, В	+ 12	+ 12	+ 12	220 (+ 12)	+ 12	+ 12	220
Примерная стоимость, USD	380	1020	1780	687	440	715	580

6. Практические схемы устройств сигнализации и ограничения доступа.

6. 1. Простейшие замки и ключи

Возможных вариантов построения электрических, магнитных и электронных замков и ключей существует великое множество. В этих устройствах в качестве исполнительного механизма обычно используется электромагнит постоянного или переменного тока. При подаче напряжения питания на обмотку электромагнита его

сердечник втягивается внутрь и через механические тяги освобождает запирающее устройство замка двери.

6. 1. 1. Простейший электрический замок

Этот замок прост в изготовлении, содержит минимум деталей и практически не требует настройки. Принципиальная схема такого замка приведена на рис. 157.

При нажатии на кнопку SB1 замыкается цепь питания обмотки электромагнита: плюс источника питания, обмотка электромагнита YA1, замкнутые контакты кнопки SB1, минус источника питания. Срабатывает электромагнит YA1, его сердечник втягивается внутрь и через механическую тягу приводит в действие засов замка двери. Вместо кнопки, которой по понятным причинам внешней использование на нецелесообразно, может быть использован геркон, подключенный к точкам А и В схемы вместо кнопки SB1. Геркон SA1 располагают скрытно в любом удобном месте на двери или стене. При приближении постоянного магнита к месту расположения геркона, его контакты замыкаются и электромагнит YA1 срабатывает. Кнопку SB1 и геркон SA1 можно включить и параллельно. В этом случае кнопку SB1 устанавливают внутри помещения и ее используют для дистанционного открывания двери изнутри. Геркон SA1 размещают так, как это было описано выше.

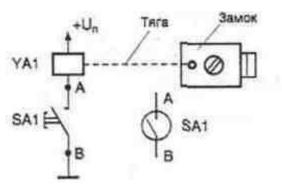


Рисунок 157. Однокнопочный замок

Кроме этого, секретным ключом такого замка может служить, например, проволочная перемычка, которой замыкают два контакта, замаскированные на наружной стороне двери или поблизости от нее. В качестве контактов можно использовать, например, разъем от аудиоаппаратуры типа СГ-1 или другие стандартные разъемы любого типа: круглые, плоские, с любым количеством контактов. В последнем случае используются обе части разъема: штыревая и гнездовая. Причем, чем больше штырьков в используемом разъеме, тем более сложную конфигурацию могут иметь перемычки в ключе (ответной части) и тем большей секретности замка можно достичь.

Для питания устройства лучше всего использовать источник постоянного тока с напряжением+ 12... 36 В. Применение более высокого напряжения нежелательно, т. к. требует хорошей изоляции цепей с целью соблюдения требований по технике безопасности. В качестве электромагнита может быть использован любой, подходящего размера, обеспечивающий необходимое тяговое усилие для открывания замка при используемом источнике питания.

6.1.2. Замок с магнитным ключом

Работа этого замка основана на использовании постоянных магнитов и герконов. Это позволяет получить надежные с точки зрения устойчивости работы замки и ключи. Принципиальная схема одного из таких замков представлена на рис. 158.

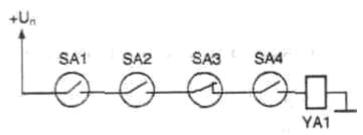


Рисунок 158. Замок с магнитным ключом

Замок состоит из четырех герконов SA1, SA2, SA3, SA4 и электромагнита YA1. Причем, герконы SA1, SA2, SA4 имеют нормально разомкнутые контакты, а геркон SA3 — нормально замкнутые. Герконы могут устанавливаться в произвольной последовательности, количество их может быть различным, что способствует повышению секретности замка.

Замок и ключ имеют следующую конструкцию (рис. 159). Герконы SA1— SA4 устанавливаются вдоль отверстия, в которое вставляется ключ с постоянными магнитами. Расстояние между магнитами и герконами должно быть не более 5 мм. Расстояние между герконами должно быть равно расстоянию между центрами магнитов ключа. После того как ключ будет вставлен в отверстие замка до упора, магниты 1, 2, 4 будут находиться напротив герконов SA1, SA2, SA4 соответственно, что приведет к замыканию контактов последних. Поскольку контакты геркона SA3 замкнуты (магнит на него не воздействует), через обмотку электромагнита YA1 начинает протекать ток, вызывая его срабатывание. Если кто-нибудь попытается открыть такой замок, вставив вместо магнитного ключа магнит подходящего размера, то это приведет к срабатыванию всех герконов. При этом контакты геркона SA3 разомкнутся и прервут цепь питания электромагнита YA1. Замок останется в закрытом состоянии.

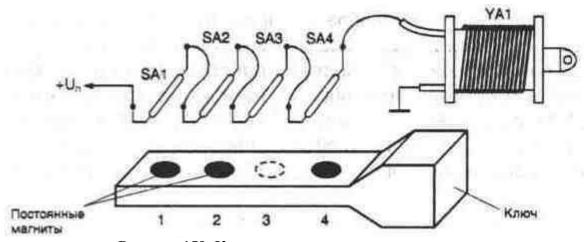


Рисунок 159. Конструкция замка и ключа

Герконы могут быть любыми, например КЭМ-1. Однако ток срабатывания электромагнита не должен превышать предельно допустимый ток коммутации герконов. В противном случае вместо электромагнита YA1 необходимо включить реле, контактами которого и будет включаться последний.

Магниты для ключа можно использовать от магнитных шашек или шахмат, подходящие по размерам. Электромагнит YA1 может быть любым, подходящим по таким параметрам, как напряжение питания, ток, тяговое усиление и т. д.

6. 1. 3. Кодовый замок на переключателях

Этот замок имеет 4 внутренних (для установки кода) и 4 внешних переключателя (для набора кода). На рис. 160. показана схема такого кодового замка.

Переключатели SA1 — SA4, предназначенные для установки кода, и электромагнит YA1, сердечник которого механически связан с защелкой замка, находятся с внутренней стороны двери, а переключатели SA5— SA8, используемые для набора кода при входе, — на наружной стороне двери. Если положение хотя бы одного из переключателей SA5 — SA8 будет отличаться от положения соответствующего переключателя из группы SA1 — SA4, цепь питания электромагнита будет разорвана. На рис. 160 положения переключателей соответствуют правильному набору кода.

Переключателями SA1 —SA4 устанавливают условный код замка перед выходом из помещения, и пока переключателями SA5—SA8 не будет набран такой же код, открыть дверь не удастся. С увеличением числа переключателей «секретность» замка повышается.

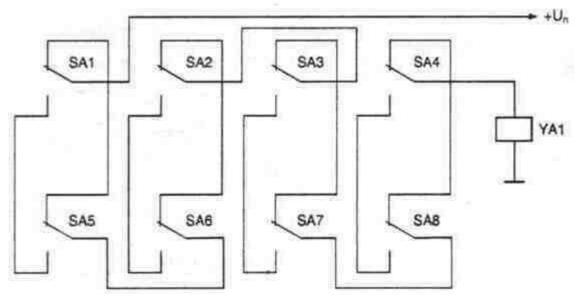


Рисунок 160. Замок на переключателях

6.1.4. Резонансные электронные замки и ключи

Принцип действия этих электронных замков и ключей основан на явлении электронного резонанса. Известно, что существует два вида резонансных колебательных LC-контуров: последовательный и параллельный. Схема таких контуров и графики, иллюстрирующие зависимость общего сопротивления контура от частоты подводимого сигнала, показаны на рис. 166 и 167.

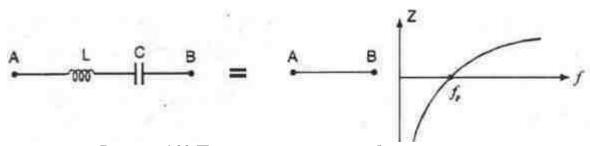


Рисунок 166. Последовательный колебательный контур

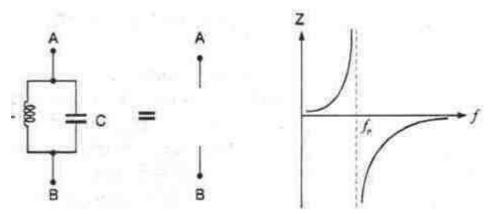


Рисунок 167. Параллельный колебательный контур

Из графиков, изображенных на этих рисунках, видно, что сопротивление Z последовательного LC-контура (рис. 166) на частоте резонанса *fp* стремится к нулю, а сопротивление параллельного (рис. 167) LC-контура — к бесконечности. Иначе говоря, в момент резонанса последовательный контур подобен отрезку провода (точки A и В замкнуты), а параллельный — обрыву между точками A и В.

Резонансная частота контура может быть вычислена по известному соотношению:

$$f_p = 1/(2\pi\sqrt{LC}),$$

где fp — резонансная частота контура, Γ ц; L — индуктивность катушки, Γ н;

С — емкость конденсатора, Ф

Минимальное или максимальное сопротивление контура проявляется тем ярче, чем меньше потери в нем.

Приборы с использованием резонансного метода хорошо работают только на тех частотах, на которых резонансные свойства контуров выражены наиболее ярко. Для резонансного замка наиболее приемлемым является диапазон частот 50—500 кГц.

Для замков, использующих резонансный метод, — LC-контур — ключом может быть катушка индуктивности L или конденсатор C, входящие в этот контур. Если функцию ключа выполняет конденсатор, то контурная катушка должна находиться внутри замка, а на внешнюю сторону двери должны быть выведены два контакта, для подключения конденсатора. При подключении конденсатора к катушке в образовавшемся контуре возникает резонанс, изменяющий его сопротивление.

Примером использования последовательного контура может служить замок, схема которого приведена на рис. 168.

Пока конденсатор СЗ, являющийся ключом замка, не подключен к контактам соединителя XI, выведенным на наружную сторону двери, сопротивление контура L1C2 на участке AB большое, ток через резистор R4 незначительный и падение напряжения на нем недостаточно для открывания транзистора VT3. Если контакты соединителя X1 замкнуть накоротко отрезком провода, состояние замка не изменится, т. к. не будут соблюдены условия резонанса и сопротивление катушки L1 будет все равно больше, чем резонансное сопротивление Z контура. С тем же успехом можно подключать к контактам XI катушки индуктивности, резисторы, диоды и даже конденсаторы с емкостью, отличной от емкости конденсатора СЗ. Устройство сработает только в том случае, если

подключаемый конденсатор СЗ будет обладать вполне определенным значением емкости (или близкой к ней), при котором в образовавшемся контуре L1 (C2+ C3) возникнет последовательный резонанс. Тогда сопротивление контура резко уменьшится, ток генератора через диод VD1 и резистор R4 возрастает, напряжение, падающее на резисторе R4, откроет транзистор VT3, а следовательно, и тиристор VS1, сердечник электромагнита YA1, связанный с ригелем замка, втянется внутрь катушки и дверь откроется.

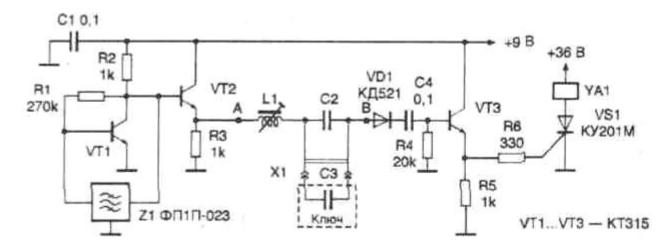


Рисунок 168. Замок с последовательным резонансным контуром

Параметры контура рассчитаны на частоту 465 кГц. Генератор замка собран на транзисторе VT1, между коллектором и базой которого включен пьезокерамический фильтр Z1 с резонансной частотой 465 кГц. Это обеспечивает высокую стабильность вырабатываемых генератором колебаний и делает устройство предельно простым. Транзистор VT2 выполняет роль эмиттерного повторителя и служит буферным элементом между генератором и исполнительной частью замка.

Конденсатор C2 устанавливается с внутренней стороны двери и защищает каскад на транзисторе VT3 от воздействия внешних помех. Использование конденсатора C2 позволяет уменьшить емкость конденсатора-ключа C3 и тем самым уменьшить его размеры. Диод VD1 является однопериодным выпрямителем переменного напряжения, поступающего к контуру от генератора.

В качестве катушки L1 может быть использована контур ПЧ любого радиовещательного приемника, при этом конденсатор контура нужно составить из двух (С2 и С3). При использовании, например, броневого карбонильного сердечника СБ-12а, число витков катушки L1 должно составлять 145, 110 или 80 для емкостей контура (С2+С3) 270 пФ, 510 пФ или 1000 пФ соответственно. Фильтр Z1 может быть типа ФП1П-021... 027, ФП1П-041, 043. При невозможности использовать готовые катушки и фильтры конструкцию генератора нужно изменить и выполнить его, например, на микросхеме (рис. 169)

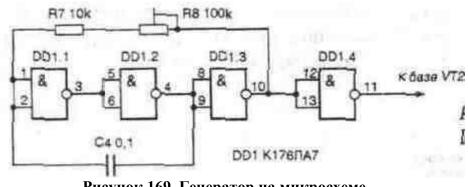


Рисунок 169. Генератор на микросхеме

Частоту генератора можно изменять в широких пределах подстройкой сопротивления резистора R8. При напряжении питания+ 9 В можно использовать микросхемы К176ЛА7 или К176ЛЕ5. При использовании микросхем К561ЛА7 или К561ЛЕ5 напряжение питания может быть 3—15 В.

Схема замка с параллельным колебательным контуром показана на рис.170. Здесь функцию ключа также выполняет конденсатор.

Пока конденсатор С2 не подключен к контактам соединителя XI, контур L1С1 не настроен в резонанс с частотой генератора и, следовательно, не оказывает заметного сопротивления колебаниям генератора (см. рис. 169). Выпрямленное диодом VD1 напряжение частотой около 100 кГц открывает транзистор VT1. При этом транзистор VT2 закрывается. Это исходный режим замка. При подключении конденсаторного ключа C2 контур L1 (C1+ C2) оказывается настроенным в резонанс с частотой генератора. Сопротивление его резко возрастает, ток через резистор R1 и падение напряжения на нем уменьшаются, вследствие чего транзистор VT1 закрывается. Это приводит к открываниютранзистора VT2 и тринистора VS1. В результате электромагнит YA1 срабатывает и позволяет открыть дверь.

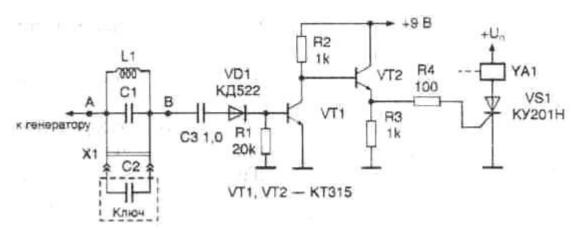


Рисунок 170. Замок с параллельным контуром

6. 1. 5. Замок мостового типа

Одним из преимуществ замка мостового типа, по сравнению с обычными замками, является то, что они позволяют довольно простыми средствами и достаточно быстро тиражировать ключи в случае возникновения такой необходимости, например при установке замка на входной двери подъезда многоэтажного дома, в дачном кооперативе, на лодочной станции, на гаражной стоянке, в офисе и т. д.

Принцип действия замков мостового типа основан на условии равновесия моста, т. е. произведения сопротивлений противоположных плеч моста должны быть равны. Схема измерительного моста приведена на рис. 171.

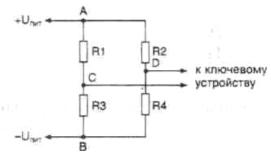


Рисунок 171. Схема измерительного моста

К одной из диагоналей моста, например к точками А и В, подводится напряжение источника питания, а к другой — к точкам С и D, подключается ключевое устройство, реагирующее на минимальный сигнал в этой диагонали моста. Напряжение источника питания оказывается приложенным одновременно к двум, соединенным параллельно, делителям напряжения R1R3 и R2R4. Значение напряжения между точками С и D можно получить из условия равновесия моста: R1R4=R2R3. Это требование относится к мостам постоянного и переменного тока. Схема замка с мостом переменного тока представлена на рис. 172. Ключом такого замка служат последовательно соединенные резистор R4 и конденсатор C4. Другие плечи моста, питающегося переменным напряжением, снимаемым с обмотки IV сетевого трансформатора T1, образуют цепочки аналогичных элементов. Пока ключ (R4C4) не подключен к контактам соединителя X1, мост разбалансирован. С него на вход ключевого устройства поступает переменное напряжение, которое выпрямляется диодами VD1 и VD2 и сглаживается конденсатором C5. Это напряжение приводит к открыванию транзистора VT1, закрыванию транзистора VT2 и тиристора VS1, обесточивающих обмотку электромагнита YA1. Замок закрыт.

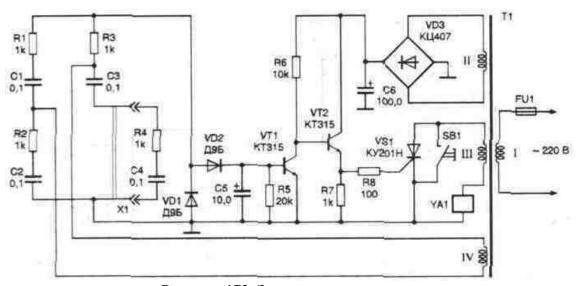


Рисунок 172. Замок мостового типа

При подключении ключа к контактам соединителя X1 мост оказывается сбалансированным. Напряжение на конденсаторе C5 уменьшается, отчего транзистор VT1 закрывается, а транзистор VT2 и тиристор VS1 открываются. Электромагнит YA1 срабатывает и своим якорем через систему механических тяг освобождает защелку механического замка — дверь можно открывать. При отсоединении ключа все устройство принимает исходное состояние. Для открывания замка изнутри помещения используется кнопка SB1, размещенная около замка с внутренней стороны двери.

Мост, а значит и замок в целом, реагирует только на подключение соответствующего ключа.

Источником питания ключевого устройства служит двухполупериодный выпрямитель VD3 с выходным напряжением 9 В. С обмотки III трансформатора Т1 напряжение 42 В подается на электромагнит YA1. Напряжение обмотки IV, питающей мост, должно быть в пределах 10—15 В. Электромагнит лучше всего использовать готовый, например от магнитофонов «Маяк», «Комета» или «Орбита».

6. 1. 6. Тиристорный замок

Замок рассчитан на управление восемью кнопками, находящимися на наружной стороне двери. Устройство просто в управлении, изготовлении и налаживании. Принципиальная схема замка приведена на рис. 173.

Кнопки SB1 — SB4, работающие на замыкание, служат для набора установленного кода, а кнопки SB5 — SB8, работающие на размыкание, — для приведения устройства в исходное состояние, например в случае ошибочного набора кода или его подбора.

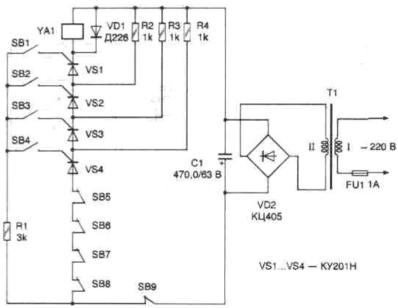


Рисунок 173. Кодовый замок на тиристорах

Замок срабатывает только при одновременном открывании всех тиристоров VS1—VS4. Добиться этого можно последовательным нажатием кнопок SB4, SB3, SB2 и SB1. При другой последовательности нажатия этих кнопок не все тиристоры будут открыты и, следовательно, открыть дверь не удастся. Исключение составляет случай, когда одновременно нажаты все четыре кнопки SB1—SB4. В случае нажатия на любую из кнопок SB5—SB8 цепь питания электромагнита YA1 обрывается и устройство приводится в исходное состояние. Тоже произойдет и при нажатии всех кодовых кнопок SB1—SB8. Кнопка SB9 служит для приведения замка в исходное состояние после открывания двери. Замок питается от сети переменного тока напряжением 220В через трансформатор Т1 и двухполупериодный выпрямитель VD2. Для питания замка может быть использован любой блок питания с выходным напряжением 12—60В, в зависимости от типа используемого электромагнита.

При безошибочном монтаже замок налаживания не требует.

6. 1. 7. Электронный кодовый замок

Этот замок прост в изготовлении и налаживании. При этом он позволяет использовать четырехзначный код и ограничивает время набора последнего. Электронная часть замка выполнена на микросхемах КМОП серии К561. Принципиальная схема устройства приведена на рис. 174.

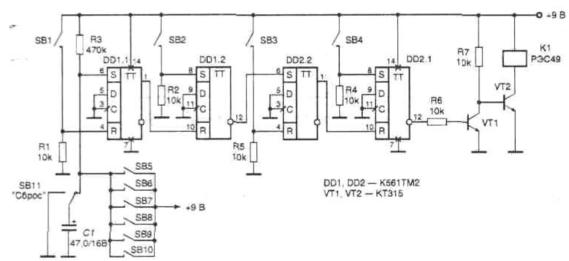


Рисунок 174. Электронный кодовый замок

Устройство состоит из четырех RS-триггеров (две микросхемы K561TM2) DD1. 1, DD1. 2, DD2. 1, DD2. 2. Кнопки наборного поля располагаются с наружной стороны двери. Перед набором кода необходимо нажать кнопку SB11 «Сброс». Конденсатор С1 при этом быстро разряжается, а после отпускания кнопки он начинает медленно заряжаться от источника питания + 9 В через резистор R3. Пока напряжение на конденсаторе С1 не достигнет значения+ 4, 5 В и более, на входе S триггера DD1. 1 присутствует нулевой потенциал, который разрешает работу первого RS-триггера на элементе D1. 1.

При нажатии кнопки SB1 (первая цифра кода) триггер переключается и на его прямом выходе положительный потенциал изменяется на нулевой. Этот потенциал разрешает работу следующего триггера на элементе DD1. 2.

После нажатия кнопки SB2 (вторая цифра кода) триггер на элементе DD1. 2 переключается и на его инверсном выходе появляется нулевой потенциал, тем самым разрешается работа следующего RS-триггера на элементе DD2. 2. Далее последовательно нажимают кнопки SB3 (третья цифра кода) и SB4 (четвертая цифра кода), Наконец срабатывает последний RS-триггер на элементе DD2. 1, на его инверсном выходе появляется нулевой потенциал, что приводит к закрыванию транзистора VT1 и, как следствие, к открыванию транзистора VT2, который включает исполнительное устройство, например реле или электромагнит.

Прямой выход RS-триггера DD2. 1 для включения исполнительного устройства использовать нельзя. Это связано с тем, что в случае исполнительное устройство срабатывает даже при нажатии только одной кнопки SB4, т. е. без набора трех первых цифр, а это недопустимо.

Время набора цифр кода ограничено временем заряда конденсатора С1 и зависит от его емкости и сопротивления резистора R3. При номиналах, указанных на рис. 174, время заряда составляет примерно 15 с. Если за это время код не будет набран, то все RS-триггеры возвратятся в исходное состояние и набор придется повторить. Если во время набора кода будет набрана хотя бы одна неправильная цифра (кнопки SB5—SB10), то все RS-тригтеры также возвратятся в исходное состояние.

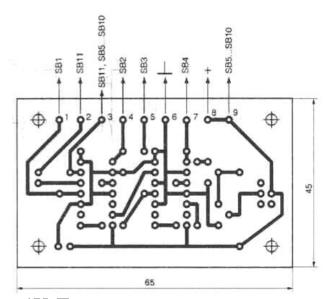


Рисунок 175. Печатная плата электронного замка

Количество цифр в коде может быть увеличено, если включить последовательно еще несколько микросхем. Но, как показывает практика, четыре цифры обеспечивают достаточную надежность системы.

Печатная плата устройства выполнена из одностороннего фольгированного стекло текстолита размером 65х40 мм. Рисунок печатной платы приведен на рис. 175. В качестве исполнительного устройства использовано реле РЭС-49. Размещение элементов на плате устройства приведено на рис. 176. Микросхемы DD1, DD2 серии K561TM2 можно заменить без изменения рисунка печатной платы на микросхемы K176TM2. Резисторы R1 —R7 — типа МЛТ-0, 125 или им аналогичные. Конденсатор C1 нужно выбрать с возможно меньшим током утечки. Время набора устанавливают экспериментально, путем подбора номинала конденсатора C1. В качестве кнопок можно использовать любые, в том числе и от телефонного аппарата (кроме SB11).

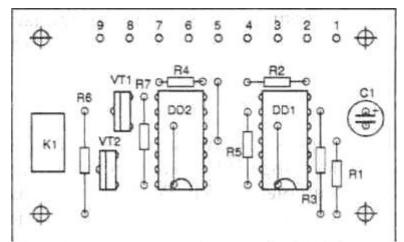


Рисунок 176. Размещение деталей на плате электронного замка

6. 1. 8. Кодовый замок с пятизначным кодом

Кодовый замок, принципиальная схема которого изображена на рис. 177, обладает высокой надежностью и устойчивостью к вибрациям, потребляет малую мощность и имеет небольшие размеры. Код замка состоит из пяти цифр, причем две последние повторяют две предыдущие.

Замок содержит наборное поле из кнопок SB1—SB 10 и дверную кнопку SB11, кодозадающий разъем X1, элементы совпадения DD1. 4, DD2. 4, DD3. 3, DD4. 3 и четыре триггера на элементах DD 1. 1, DD1. 2, DD2. 1, DD2. 2, DD3. 1, DD3. 2, DD4. 1, DD4. 2, ключевой каскад на транзисторе VT1 и тиристоре VS1, электромагнит YA1 и индикатор HL1.

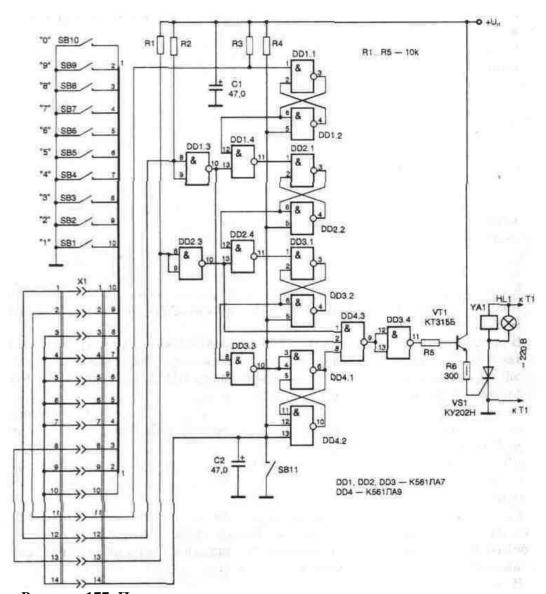


Рисунок 177. Принципиальная электрическая схема кодового замка

В исходном состоянии (при закрытой двери) контакты дверной кнопки SB11 разомкнуты, и все триггеры находятся в состоянии, при котором на выводах 4 элементов DD1. 2, DD2. 2, DD3. 2 присутствует напряжение высокого уровня. При этом на базе транзистора VT1 будет напряжение низкого уровня, ключевой каскад закрыт, элементы YA1 и индикатор HL1 обесточены.

При управлении замком применяют пятизначный код, но для его набора используют только три кнопки, две из них нажимают дважды. Эти кнопки и служат «ключом» к замку. Код замка задают штепсельной частью разъема XI. Для этого его контакты распаивают следующим образом: контакт 11 соединяют с контактом, к которому подключена кнопка с цифрой, стоящей в коде первой; контакт 12 — с кнопкой, соответствующей второй цифре кода, а контакт 13 — третьей. Оставшиеся контакты соединяют вместе. Таким образом, код замка содержит три основные начальные цифры. Две следующие дополнительные цифры повторяют две предыдущие. На схеме (рис. 6. 16) распайка показана для кода «21818».

Нажатием кнопки, соответствующей первой цифре кода, переключается триггер на элементах DD1. 2, DD1. 1. Напряжение высокого уровня с него поступает на вывод 12 элемента совпадения DD1. 4. При нажатии следующей кнопки (вторая цифра кода) на вывод 13 элемента DD1. 4 поступает уровень логической единицы, что приводит к переключению триггера на элементах DD2. 1 и DD2. 2. С его выхода (вывод 3) высокий уровень поступает на вход элемента совпадения DD2. 4 (вывод 12). Таким же образом при наборе третьей цифры кода переключится триггер на элементах DD3. 1, DD3. 2, а через элемент совпадения DD3. 3 после набора четвертой цифры кода — триггер на элементах DD4. 1, DD4. 2.

В результате такого последовательного переключения всех триггеров на один из входов элемента совпадения DD4. З поступает напряжение высокого уровня. Такой же уровень воздействует и на второй вход DD4. З через резистор R4. После набора пятой цифры кода на третьем входе элемента совпадения DD4. З также появится напряжение высокого уровня, а на его выходе — напряжение низкого уровня. Этот сигнал инвертируется элементом DD3. 4, и на базу транзистора VT1 через резистор R5 поступает уровень логической единицы. Транзистор VT1 открывается, что ведет к открыванию тиристора VS1, замыкающего цепь питания обмотки электромагнита YA1. Электромагнит срабатывает и оттягивает задвижку или защелку замка.

Если в процессе набора кода будет нажата кнопка с цифрой, не входящей в него, то все триггеры возвратятся в исходное состояние. После этого код нужно набирать заново. Триггеры устанавливаются в исходное состояние и при открывании двери. Сброс в этом случае осуществляется кнопкой SB11.

Во избежание ложного срабатывания электромагнита при подаче напряжения питания включена цепь R4, C2. При появлении напряжения питания напряжение на конденсаторе C2 возрастает постепенно, благодаря чему все триггеры устанавливаются в исходное состояние. Конденсатор C1 предотвращает ложное срабатывание устройства от помех по цепям питания.

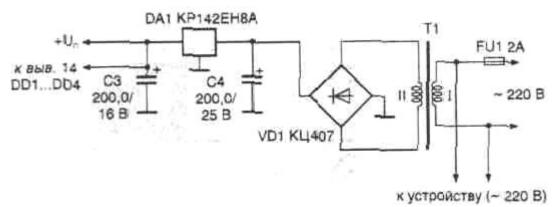


Рисунок 178. Блок питания замка

Блок питания замка (рис. 178) содержит сетевой трансформатор T1, мостовой выпрямитель VD1 и стабилизатор напряжения DA1.

В устройстве могут использоваться трансформаторы ТПП-112, ТПП-230, ТПП-230 и другие, обеспечивающие на обмотке II напряжение 10—15 В и мощность нагрузки более 5 Вт. Конструкция электромагнита показана на рис. 179.

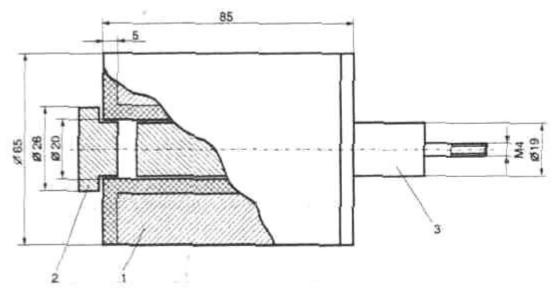
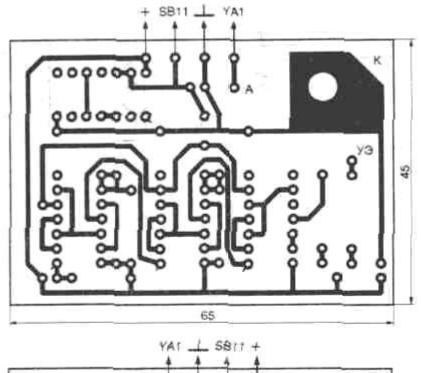


Рисунок 179. Конструкция электромагнита кодового замка

Электромагнит состоит из каркаса 1 с обмоткой, неподвижного магнитопровода 2 и подвижного магнитопровода 3. Обмотка содержит 4000 витков провода ПЭВ-2 0, 41 мм. Неподвижный магнитопровод увеличивает магнитный поток в электромагните. Подвижный магнитопровод должен свободно перемещаться в окне катушки. Оба магнитопровода изготовляют из мягкого железа.

Микросхемы серии К561 можно заменить на аналогичные серии К176 без какихлибо переделок печатной платы. Транзистор VT1 можно заменить на КТ3102, МП38А. Тиристор VS1 можно заменить на КУ202М. Индикатор HL1 -любая маломощная лампа накаливания на напряжение 220 В, она может, например, подсвечивать надпись «Входите».

Устройство выполнено на плате из двухстороннего стеклотекстолита размером 65х45 мм (рис. 180). Размещение деталей на плате показано на рис. 181.



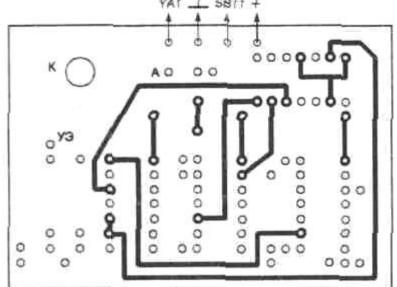


Рисунок 180. Печатная плата кодового замка

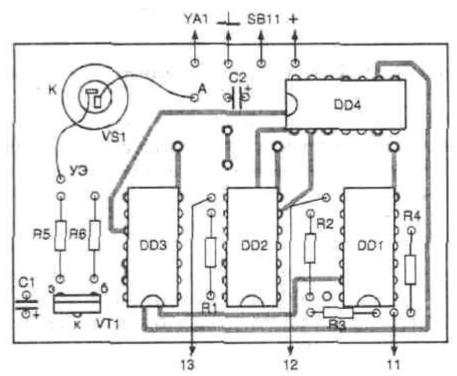


Рисунок 181. Размещение деталей на плате кодового замка

6. 1. 9. Кодовый замок-звонок

У описываемого варианта кодового замка отсутствует традиционное наборное кнопочное поле. Конструкция выполнена на микросхемах ТТЛ, широко применяемых радиолюбителями. Код набирают одной кнопкой — последовательным нажатием и отпусканием. Она одновременно выполняет функцию кнопки дверного звонка, причем на время набора кода звонок отключается. При этом электронный блок замка формирует состоящее из нулей и единиц восьмиразрядное двоичное число. Введению единицы соответствует замыкание контактов кнопки в течение 1—2 с, а нуля — менее 1 с. Схема этого устройства приведена на рис. 182.

При первом нажатии на кнопку в квартире раздается звуковой сигнал, а после ее отпускания устройство блокирует подачу сигнала на три секунды. За это время необходимо приступить к набору кода. Если период между нажатием не превышает трех секунд, то набор кода происходит без включения сигнала звонка, т. к. каждое очередное размыкание контактов кнопки продлевает блокировку звукового сигнала на три секунды.

После набора кода необходимо еще раз нажать кнопку и удерживать ее в этом состоянии. Если код набран верно, через две секунды сработает электромагнит замка и дверь откроется.

Необходимо помнить, что при наборе кода кнопку нельзя удерживать нажатой более двух секунд, иначе замок окажется блокированным в течение двадцати секунд и не будет реагировать на дальнейшие нажатия. Все эти меры существенно повышают секретность замка и сводят до минимума возможность подбора кода.

При замыкании контактов кнопки SB1 генератор, выполненный на триггере Шмитта DD2. 4, начинает вырабатывать прямоугольные импульсы частотой 1 кГц. Одновременно включается генератор, выполненный на элементах DD1. 3 и DD1. 4, вырабатывающий колебания частотой 6 Гц. Выходные импульсы этого генератора

подсчитывает счетчик DD3, на основе которого выполнен делитель частоты на 6 (вывод 8) и на 12 (вывод 12).

В зависимости от длительности нажатия на кнопку SB1 на выводе счетчика DD3 устанавливается напряжение либо нулевого, либо единичного уровня. Каждое очередное замыкание контактов обнуляет счетчик — импульс обнуления формирует дифференцирующая цепь C4R9.

На триггерах микросхем DD5, DD6 выполнен сдвиговый регистр, который служит для формирования и хранения кодового слова, набираемого кнопкой SB1. Если оно соответствует слову, установленному шифратором на переключателях SA2 — SA9, то на все входы элемента совпадения DD7 поступает напряжение высокого уровня. На выходе этого элемента устанавливается напряжение низкого уровня, которое закрывает транзистор VT2, и на вывод 5 элемента DD1. 2 поступает напряжение высокого уровня с коллектора транзистора VT2; светодиод HL1 гаснет.

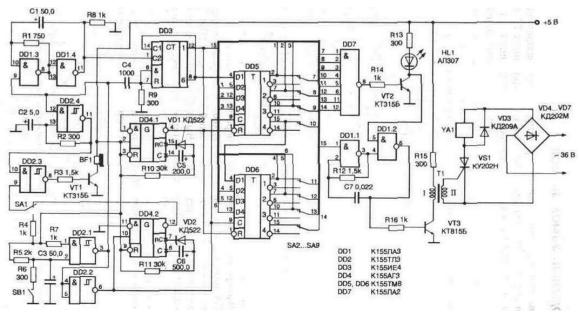


Рисунок 182. Принципиальная электрическая схема кодового замка-звонка

На элементах DD1. 1 и DD1. 2 выполнен генератор прямоугольных импульсов частотой 10 кГц. Генератор запускается лишь в том случае, если на вывод 1 элемента DD1 1 будет подано напряжение высокого уровня.

Импульсы генератора, усиленные транзистором VT3, используются для управления работой тиристора VS1. При открывании тиристора VS1 срабатывает электромагнит YA1 привода защелки — замок открывается.

Система блокировки выполнена на микросхеме DD4. На одновибраторе DD4. 2 собрано устройство трехсекундной блокировки звукового сигнала звонка. В начальный момент, когда на кнопку звонка нажали первый раз, на вывод 9 триггера Шмитта DD2. 3 с инверсного выхода одновибратора DD4. 2 (вывод 12) поступает напряжение высокого уровня. В результате этого импульсы с генератора DD2. 4 проходят на вход транзисторного ключа VT1, нагрузкой которого служит телефон BF1. Тональность звукового сигнала задается генератором на триггере Шмитта DD2. 4.

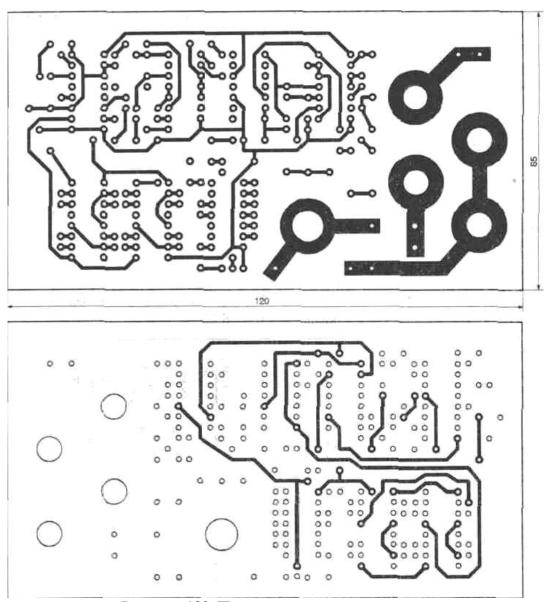


Рисунок 183. Печатная плата замка-звонка

При размыкании контактов кнопки SB1 выходной уровень триггера Шмитта DD2. 2 (вывод 6) изменяется с низкого на высокий. Положительный перепад напряжения запускает одновибратор DD4. 2, и на его инверсном выходе (вывод 12) уровень изменяется с высокого на низкий. Длительность формируемого импульса низкого уровня устанавливается равной трем секундам выбором параметров времязадающей цепи C6R11. Поэтому сигнал генератора на триггере Шмитта DD2. 4 в течение трех секунд не поступает на базу транзистора VT1 — звонок блокирован. Переключателем SA1 можно отключить блокировку.

На одновибраторе DD4. 1 выполнено устройство двадцати секундной блокировки набора кода замка. Как только длительность нажатия на кнопку SB1 превысит 2 с, отрицательный перепад напряжения с вывода 12 счетчика DD3 запустит одновибратор DD4. 1.

Выходной импульс низкого уровня с инверсного выхода одновибратора DD4. 1 (вывод 4) обнулит содержимое регистров DD5, DD6. Длительность импульса устанавливают равной 20 с подбором параметров времязадающей цепи C5R10. В течение этого времени запись кода в регистры не происходит.

Триггеры Шмитта DD2. 1, DD2. 2 устраняют импульсы дребезга контактов кнопки SB1, а также формируют сигналы, управляющие работой блока.

Для питания устройства подойдет любой стабилизированный источник питания напряжением 5 В, рассчитанный на ток нагрузки не менее 0, 25 А. Устройство смонтировано на печатной плате рис. 183. размером 65х120 мм из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2мм. Размещение деталей устройства на плате показано на рис. 184.

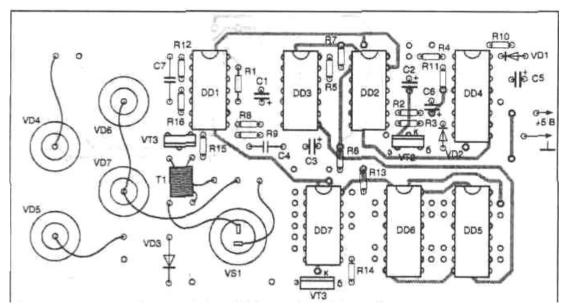


Рисунок 184. Размещение детален на плате замка-звонка

Шифратор выполнен на малогабаритных переключателях. Трансформатор Т1 выполнен на магнитопроводе типоразмера К10х6х3 из феррита марки 1500НМ. Обе обмотки содержат по 100 витков провода ПЭВ 0, 17 мм.

Пользование замком требует определенного навыка, поэтому перед началом эксплуатации следует потренироваться. Для этого тумблер SA1 устанавливает в нижнее по схеме положение, когда трехсекундная блокировка отключена, и переключателями SA2—SA9 устанавливают кодовое слово 10000000. Короткими нажатиями на кнопку SB1 вводят нули. Длительность нажатия на кнопку, соответствующую введению единицы, определяют по моменту отключения светодиода HL1.

После тренировки устанавливают выбранное кодовое слово. Переключатель SA1 возвращают в верхнее положение. Замок готов к работе.

6. 1. 10. Дверной кодовый замок с одной кнопкой

Замок управляется одной кнопкой, что является заметным преимуществом, по сравнению с большинством других подобных устройств. Питается он от сети переменного тока напряжением 220 В. В режиме ожидания устройство отключено от сети и не потребляет электроэнергию.

Принципиальная схема дверного кодового замка представлена на рис. 185. В исходном состоянии (кнопка SB1 не нажата) напряжение сети на устройство не подается. При нажатии на кнопку SB1 напряжение сети поступает к устройству. Избыточное напряжение сети гасится конденсатором C1, а необходимое для работы прибора напряжение выпрямляется диодным мостом VD1 и стабилизируется на уровне 9 В стабилизатором, выполненном на элементах R8, VD4, VT1. Конденсаторы C4 и C6 уменьшают пульсации напряжения питания. Резистор R1 ограничивает бросок тока через диодный мост в момент включения устройства. Резистор R2 необходим для разряда

конденсатора С1 после отключения устройства от сети. Со стабилизатора напряжение питания+ 9 В подается на микросхемы (DD1 — вывод 16; DD2, DD3, DD4, DD5, DD6 — вывод 14) и другие элементы схемы. В момент включения питания цепь C2R3VD3R6 вырабатывает положительный импульс начальной установки RS-триггера на элементах DD3. 1, DD3. 2 (вывод 13) и сдвигающего регистра DD1 (выводы 6, 14). Этот же импульс на время своей длительности запрещает работу генератора тактовых импульсов на элементах DD2. 1, DD2. 2 (вывод 5). Сигнал нулевого уровня с последнего разряда регистра сдвига DD1 (вывод 2) открывает транзистор VT2, в результате чего срабатывает реле К1, которое, в свою очередь, блокирует кнопку SB1 своими контактами К 1. 1. Контактами К 1. 2 и К 1. 3 кнопка SB1 подключается ко входу D регистра сдвига DD1 (вывод 7) и общему проводу схемы.

После окончания импульса начальной установки генератор на элементах DD2. 1 и DD2. 2 начинает вырабатывать прямоугольные импульсы, следующие с частотой около 2 Гц. Проходя через ключевой элемент DD3. 3, эти импульсы разрешают работу генератора колебаний звуковой частоты 1000 Гц, собранного на элементах DD2. 3 и DD2. 4. Пачки импульсов генератора усиливаются по току транзистором VT3 и преобразуются динамической головкой BA1 в звуковые колебания.

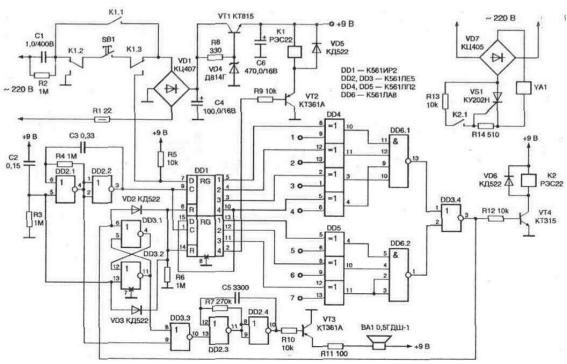


Рисунок 185. Дверной кодовый замок с одной кнопкой управления

Одновременно прямоугольные импульсы с вывода 3 элемента DD2. 2 поступают на входы C (выводы 9, 1) регистра DD1, осуществляя тем самым сдвиг информации на один разряд по окончании каждой звуковой посылки.

Таким образом, если в момент окончания звуковой посылки кнопка SB1 отпущена, то на информационный вход D (вывод 7) регистра через резистор R5 подается напряжение высокого уровня, значение которого записывается в первый разряд регистра. Соответственно, если кнопка SB1 нажата, в первый разряд регистра DD1 записывается сигнал низкого уровня. В результате, после окончания семи звуковых посылок в первые семь разрядов регистра DD1 будет записан некоторый код, определяемый тем, нажата или отпущена была кнопка в момент окончания соответствующих звуковых посылок. Этот код сравнивается микросхемами DD4, DD5 и DD6 с кодом, который устанавливается перемычками на контактах 1—7 (выводы 9, 13, 1, 6 микросхемы DD4; выводы 6, 9, 13

микросхемы DD5). На эти контакты подается либо напряжение+ 9 В, либо нулевое напряжение, в зависимости от выбранного семизначного кода.

При несовпадении значений набранного и установленного кода на всех выходах сравнивающих элементов микросхем DD4 и DD5 устанавливаются значения логической единицы. Это ведет к появлению логического нуля на выходах элементов DD6. 1 и DD6. 2, а также логической единицы на выходе элемента DD3. 4. Этот единичный уровень напряжения разрешает подачу непрерывного звукового сигнала (после переключения RS-триггера на элементах DD3. 1 и DD3. 2 с элемента DD3. 3 на генератор поступает нулевой уровень) и одновременно обнуляет все триггеры регистра сдвига DD1. Если после набора кода кнопка SB1 будет отпущена, сигнал высокого уровня со входа D регистра DD1 спустя 8 тактов появится на последнем (вывод 2) выходе регистра DD1, транзистор VT2 закроется, реле К1 обеспечится и устройство отключится от сети.

Таким образом, при правильном наборе кода сигнал звонка звучит так: семь коротких звуковых посылок длительностью по 0, 25 с и одна длинная — около 4 с. При этом единичный уровень с вывода 3 элемента DD3. 4 на время 4 с поступает на базу транзистора VT4, что ведет к открыванию последнего и срабатыванию реле К2, которое своими контактами включает исполнительный механизм замка.

При неправильном наборе кода первый же сигнал высокого уровня на выходе регистра закроет транзистор VT2 и звонок отключится от сети после восьми и более коротких звуковых сигналов.

Резистор R1 типа МЛТ-0, 5, остальные — МЛТ-0,125. Конденсатор C1 должен быть рассчитан на напряжение не менее 400 В — типа K73-11, K73-17, МБМ или другой. Транзистор VT1 можно заменить на KТ817, KТ805, KТ829. Транзисторы VT2—VT4 — любые маломощные. Реле K1, K2 типа РЭС 22 (паспорт РФ4. 500. 129).

При использовании вместо динамической головки ВА1 пьезокерамического излучателя схема несколько упрощается. Пьезокерамический излучатель, например типа 3П-1, подключается между выводом 10 элемента DD2. 4 и общим проводом или между выводом 10 и выводами 8, 9 элемента DD2. 4. При этом из схемы исключаются элементы R 10, R 11, VT3, BA1.

Проверку и настройку устройства следует проводить, запитав его (вместо сети) от источника постоянного тока напряжением 12—14В, предварительно закоротив конденсатор С1 проволочной перемычкой. При правильном монтаже и исправных деталях устройство начинает работать сразу. Подборкой сопротивления резистора R4 или емкости конденсатора С3 устанавливается период появления тональных посылок. Подборкой сопротивления резистора R7 и емкости конденсатора С5 устанавливается частота звукового сигнала.

После окончания проверки и настройки перемычку с конденсатора С1 необходимо удалить. Устройство можно подключать к сети переменного тока.

Устройство выполнено на печатной плате размером 90x100 мм (рис. 186) из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Размещение деталей на плате показано на рис. 187.

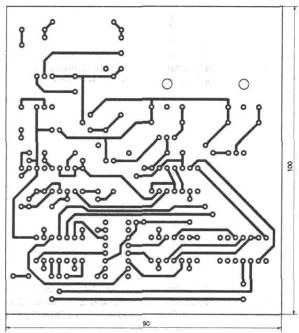


Рисунок 186. Печатная плата замка с одной кнопкой

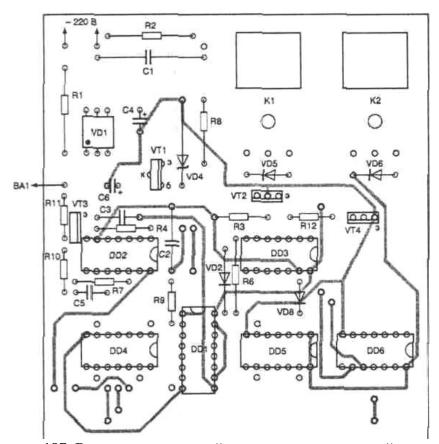


Рисунок 187. Размещение деталей на плате замка с одной кнопкой

6. 1. 11. Кодовый замок с одной кнопкой и четырехзначным кодом

Это простое и надежное устройство с минимальным количеством микросхем и кнопок. Схема замка позволяет устанавливать четырехзначный код и управлять им с помощью одной кнопки.

Принципиальная схема замка представлена на рис. 188. Управление набором кода производится кнопкой SB1. На элементах DD1. 1 и DD1. 2 собран Rs-триггер, который служит для подавления дребезга контактов, возникающих в механических переключателях. В исходном состоянии кнопка находится в верхнем по схеме положении. При этом на выводе 3 элемента DD1. 1 устанавливается единичный уровень.

При включении питания (контактами кнопки SB2), которое происходит при закрывании двери, через диод VD2 и резистор R6 заряжается конденсатор C2. Это приводит к появлению короткого положительного импульса на входах R микросхем DD2, DD3, устанавливая последние в нулевое состояние. Микросхемы DD2, DD3 готовы к приему установленного кода.

После заряда конденсатора C3 уровень лог. «1» с вывода 3 элемента DD1. 1 через резистор R3 поступает на вход элемента DD1. 3. Нулевой уровень на выходе последнего приводит к включению светодиода HL1, извещающего о том, что система находится в рабочем состоянии и устройство готово к приему первой цифры кода.

В момент нажатия на кнопку SB1 на выводе 3 элемента DD1. 1 устанавливается нулевой уровень, и конденсатор C3 быстро разряжается через диод VD1. Для набора цифры кнопку SB1 нажимают соответствующее число раз.

После того как первая цифра набрана, кнопку SB1 отпускают и ждут зажигания светодиода HL1. Если первая цифра набрана правильно, то на выходе мультиплексора DD4 устанавливается логическая единица и начинается заряд конденсатора C5 через резистор R8. При отпускании кнопки SB1 на выводе 3 элемента DD1. 1 вновь появляется единичный уровень и конденсатор C3 медленно заряжается через резистор R3. В момент достижения на конденсаторе C3 напряжения логической единицы счетчик DD3 переходит в следующее состояние. Светодиод HL1 снова зажигается, т. е. устройство готово к приему второй цифры.

Одновременно уровень лог. «0» с выхода DD1. 3 через диод VD6 поступает на вывод 9 элемента DD1. 4. Однако состояние элемента DD1. 4 не изменится, т. к. конденсатор C5 заряжен до уровня логической единицы.

Так происходит до тех пор пока счетчик DD3 не установится в положение «5». При этом единичный уровень на выходе 1 счетчика DD3 через диод VD5 заблокирует элемент DD1. 4 и, одновременно, поступит на базу транзистора VT1. Транзистор VT1 откроется, реле K1 сработает и своими контактами приведет в действие исполнительный механизм замка. Схема будет находиться в этом состоянии до тех пор пока не будет открыта дверь и не разомкнется кнопка SB2, при этом, после закрытия двери, устройство перейдет в исходное состояние.

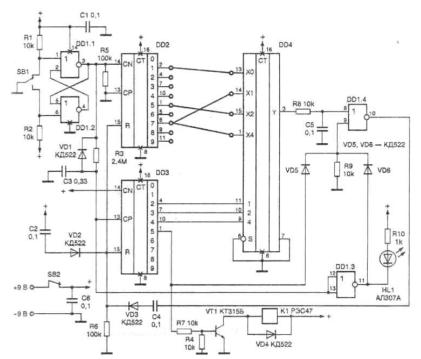


Рисунок 188. Замок с одной управляющей кнопкой

Если при наборе кода одна из цифр была набрана неправильно, то на выходе мультиплексора DD4 (вывод 3) единичный уровень не установится, и после отпускания кнопки SB1 и заряда конденсатора C3 на входах элемента DD1. 4 будут нулевые уровни, а на его выходе — единичный. Положительный импульс через конденсатор C4 и диод VD3 поступит на входы R счетчиков DD2, DD3 и установит их в нулевое состояние.

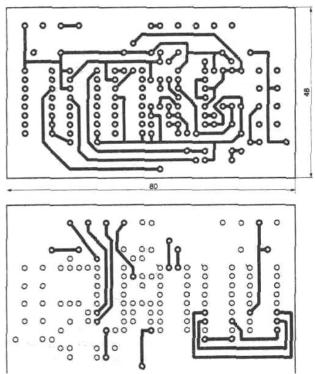


Рисунок 189. Печатная плата однокнопочного замка

Принципиальная схема устройства представлена на рис. 190. Работает устройство следующим образом. Возле двери или на ней устанавливается один светодиодный семисегментный индикатор HL1, цифры на котором постоянно меняются от нуля до девяти. Для набора кода нужно, наблюдая за индикатором, кода накладываются некоторые ограничения. При наборе кода при помощи кнопки SB1 счетчик DD2 может несколько раз досчитать до своего предельного значения и перейти в нулевое состояние. Задача состоит

в том, чтобы при наборе очередного кодового числа счетчик DD2 не останавливался на нулевом значении (вывод 3 DD2).

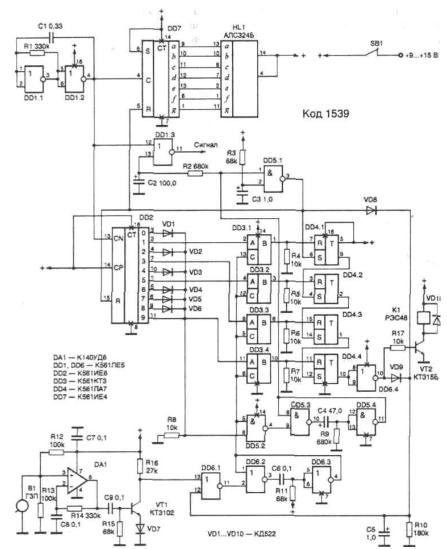


Рисунок 190. Кодовый замок без кнопок управления

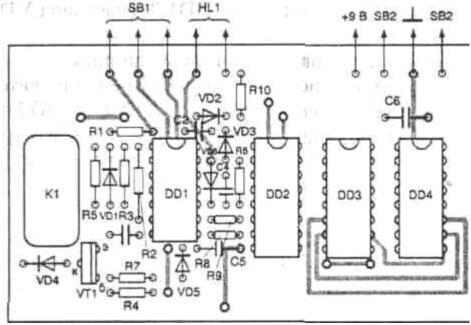


Рисунок 191. Размещение деталей на плате замка

На схеме установлен код «1682». При последовательном сложении импульсов мы получим: «I», 1+6="7", 7+8=15 («5»), 5+2="7". Перемычки устанавливаются на те выходы DD2, которые соответствуют последней цифре суммы предыдущего положения счетчика со следующей цифрой кода. При этом необходимо помнить, чтобы последняя цифра суммы не была равна нулю.

Для надежного набора кода рекомендуется набирать первую цифру умышленно неверно. Это приводит устройство в исходное состояние и оно готово к приему основного кода.

Питание замка осуществляется от любого стабилизированного источника питания напряжением 9—12 В.

Печатная плата размером 48х80 мм выполнена из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Вид платы с двух сторон приведен на рис. 189. Размещение деталей на этой плате изображено на рис. 191.

Конденсатор С3 должен иметь минимальный ток утечки. Реле К1 — РЭС 47, паспорт РФ 4. 500. 421.

Устройство, собранное из исправных деталей, в настройке не нуждается.

6.1.12. Кодовый замок без кнопок управления

Характерной особенностью этого замка является отсутствие кнопок управления на наружной стороне двери. Четырехзначный код вводится несильными ударами по дверному замку в момент появления на индикаторе соответствующей цифры. Код состоит из четырех цифр, от нуля до девяти, причем цифры набираются только в определенной последовательности.

Принципиальная схема устройства представлена на рис. 190. Работает устройство следующим образом. Возле двери или на ней устанавливается один светодиодный семисегментный индикатор HL1, цифры на котором постоянно меняются от нуля до девяти. Для набора кода нужно, наблюдая за индикатором, несильно ударять по двери или замку в те моменты, когда на индикаторе устанавливается соответствующая цифра кодовой последовательности. Например, для набора кода «1539» нужно негромко стукнуть в дверь тогда, когда на индикаторе высвечивается «I», затем когда «5», «3» и, наконец, «9». Причем набор цифр можно производить и за несколько циклов, а не обязательно во время одного прохода. Важно чтобы удар был сделан вовремя. Если код набран правильно, то сработает исполнительное устройство и можно входить. Если хотя бы один из ударов был произведен не вовремя, включается звуковая сигнализация, которая звучит около минуты, затем схема переходит в исходное состояние и можно повторить набор кода.

После включения питания датчик включается с задержкой в полминуты, необходимой для выхода и закрывания двери, затем схема переходит в ждущий режим.

В основе работы схемы лежит использование сенсорного датчика В1 — головки от старого пьезокерамического звукоснимателя. Ее иглу прижимают к замку или двери. При ударах, акустические и механические колебания преобразуются датчиком В1 в электрические и поступают на вход операционного усилителя DA1. Коэффициент усиления последнего регулируется резистором R14. Усиленные колебания поступают на базу транзистора VT1 через дифференцируемую цепь C9R15. Каскад на транзисторе VT1

преобразует входные колебания в короткие отрицательные импульсы. Эти импульсы через элемент DD6. 1 поступают на формирователь на элементах DD6. 2 и DD6. 3. Блокировка входа формирователя во время сигнализации и при выдержке после включения выполняется закрыванием элемента DD6. 1 единичным уровнем, поступающим на вывод 12.

Тактовый генератор собран на элементах DD1. 1, DD1. 2. Он вырабатывает прямоугольные импульсы с частотой следования около 4 Гц. Эти импульсы поступают на два счетчика: кодовый на микросхеме DD2 и контрольный — на микросхеме DD7, на выходе которого включен индикатор HL1. Индикатор HL1 и счетчик DD7 монтируются на отдельной плате (рис. 192) и соединяются с основной платой четырехпроводным кабелем.

При счете от нуля до девяти единичный уровень появляется на соответствующем выходе счетчика-дешифратора DD2. Одновременно на индикаторе HL1 зажигаются цифры от нуля до девяти. Сигналы с выходов счетчика DD2 поступают на электронные ключи, входящие в состав микросхемы DD3, и, через диоды VD1 —VD6, на вывод 6 элемента DD5. 2.

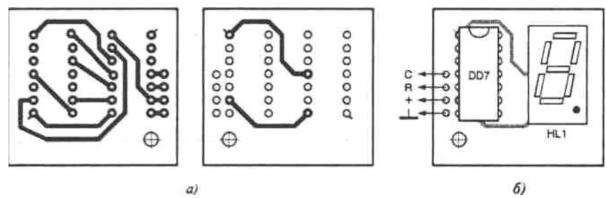


Рисунок 192. Печатная плата индикатора и размещение деталей на ней

Допустим, что при нашем коде 1539, удар по двери произведен в момент появления на индикаторе HL1 единицы. Тогда уровень единицы будет и на выходе 1 (вывод 2) счетчика DD2 и на входе А электронного ключа DD3. 1. В момент удара элементы DD6. 1, DD6. 2, DD6. 3 формируют положительный импульс, включающий ключи микросхемы DD3. Сигналы с выходов счетчика DD2 проходят на входы R триггеров DD4. 1—DD4. 4. Но, так как триггеры переключаются только единичным уровнем, то в данном случае переключится только триггер DD4. 1 и на его выходе и входе S триггера DD4. 2 будет зафиксирован уровень нуля, который дает возможность триггеру DD4. 2 переключиться при правильном наборе второй цифры кода. Так как триггеры DD4. 1 — DD4. 4 могут переключаться в строго определенной последовательности, то и цифры кода должны быть набраны по порядку.

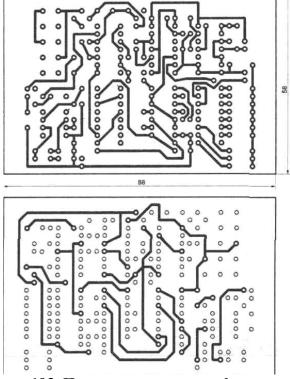


Рисунок 193. Печатная плата дешифратора замка

Выходы счетчика DD2, не входящие в кодовое слово, через диоды VD1 —VD6 соединяются со входом ключевого элемента DD5. 2. Поэтому, если удар произведен в момент появления некодовой цифры, единичный уровень поступает на вывод 6 и вывод 5 элемента DD5. 2. Появление на выходе элемента DD5. 2 (вывод 4) нулевого уровня приводит к запуску одновибратора на элементах DD5. 3, DD5. 4. Этот одновибратор формирует отрицательный импульс длительностью около одной минуты, который через элемент DD5. 1 устанавливает триггеры DD4. 1 —DD4. 4 в исходное состояние, а также обнуляет счетчики DD2 и DD7 и блокирует их на время действия импульса. На это время импульсы с генератора проходят через элемент DD1. 3 и могут служить для запуска звукового генератора системы сигнализации (на схеме не показан). В то же время через диод VD8 блокируется вход схемы для предотвращения зацикливания устройства. Если код набран правильно, то нулевой уровень устанавливается на выходе триггера DD4. 4 и, соответственно, единичный — на выходе элемента DD6. 4, который через диод VD9 блокирует вход устройства. Одновременно срабатывает реле К1, т. к. открывается транзистор VT2, и своими контактами включает исполнительное устройство. Дверь можно открывать. При открывании двери размыкаются контакты кнопки SB1, цепь питания устройства размыкается, реле обесточивается. При последующем закрывании двери устройство снова включается в дежурный режим через 30 с. Это время устанавливается времязадающей цепью R3C3.

Настройка заключается в установке желаемой чувствительности устройства подбором резистора R 14, а также путем подбора номиналов элементов R 10 и C5 так, чтобы схема не зацикливалась. Желаемую скорость счета можно установить подбором сопротивления резистора R1.

Вместо пьезокерамической головки B1 типа $\Gamma 3\Pi$ можно использовать пьезокерамический излучатель типа 3Π -1 и т. п.

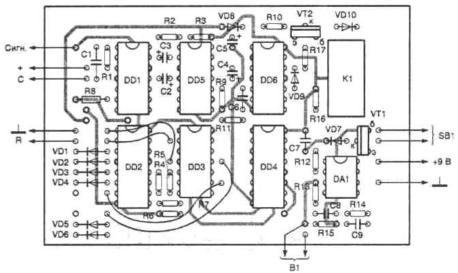


Рисунок 194. Размещение деталей на плате дешифратора замка

Устройство выполнено на печатной плате размером 58x88 мм из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Чертеж платы представлен на рис. 193. Размещение деталей на плате показано на рис. 194.

6. 1. 13. Кодовый замок на телефонной микросхеме

Это кодовое устройство состоит из пульта управления с десятью кнопками и исполнительного устройства. Код состоит из четырех цифр, от 1 до 9, которые набираются в определенной последовательности. Имеется защита от последовательного подбора кода. Если следующая цифра набрана неправильного, все предыдущие, набранные правильно, стираются и код нужно набирать сначала.

В основе работы системы лежит принцип число импульсного кодирования, при котором каждой цифре кода присваивается определенное число импульсов, т. е. числу, например, шесть соответствует шесть импульсов.

Принципиальная схема электронной части замка приведена на рис. 195. В ее основе лежит специализированная телефонная микросхема — электронный номеронабиратель с импульсным набором номера. Это широко распространенная микросхема КР1008ВЖ1. Микросхема позволяет формировать последовательности, состоящие из 1—10 импульсов, в зависимости от состояния клавиатуры, т. е. от нажатой в данный момент кнопки. Кроме того, микросхема имеет память, поэтому нажимать кнопки можно не дожидаясь окончания предыдущей импульсной посылки.

В данном устройстве используются только комбинации от 1 до 9 импульсов в посылке. Кодовые посылки формируются при нажатии кнопок SB1—SB9. Кодовая посылка, состоящая из 10 импульсов, в данном устройстве не формируется. Кнопка SB0 служит для приведения устройства в исходное состояние перед набором кода. Каждый раз перед набором четырехзначного кода рекомендуется нажать кнопку SB0.

Необходимый код устанавливается проволочными перемычками на печатной плате замка. В данном случае (рис. 195) установлен код «2375».

Начнем набор кода с приведения схемы в исходное состояние. Для этого необходимо нажать на кнопку SB0. При этом на вход D (вывод 15) микросхемы DD1 поступит напряжение питания, т. е. уровень логической единицы, который переведет

микросхему в исходное состояние. Одновременно уровень логической единицы поступает через диод VD8 на вход S (вывод 6) триггера DD5. 1, что приводит к появлению логической единицы на его выходе, а это, в свою очередь, — к установке триггеров DD5. 2, DD5. 3, DD5. 4 в единичное состояние. Схема готова к приему числового кода.

Произведем набор кода путем последовательного нажатия кнопок SB2, SB3, SB7, SB5. При этом положительные импульсы, число которых соответствует номеру нажатой кнопки, формируются на выходе N (выход 12) микросхемы DD1 и поступают на вход инвертирующего элемента DD2. 1. В исходном состоянии на выходе последнего (вывод 10) присутствует высокий уровень. По фронту первого положительного импульса на выходе 10 элемента DD2. 1 формируется отрицательный импульс. Конденсатор C3 быстро разряжается через диод VD1. На выводе 4 элемента DD2. 3 появляется уровень логического нуля. Это приводит к закрыванию ключевых элементов DD4. 1 —DD4. 4. Одновременно конденсатор C2 разряжается через резистор R4, и на входе R счетчика устанавливается нулевой уровень, счетчик DD3 готов к подсчету поступающих на его вход СN (выход 14) импульсов. Как только набор очередной цифры прекратится, в импульсном сигнале, поступающем с вывода 12 микросхемы DD1, возникнет пауза, достаточная для зарядки конденсатора СЗ через резистор R3. В момент заряда конденсатора СЗ до уровня логической единицы на выходе элемента DD2. 3 устанавливается единичный уровень, который переводит ключевые элементы микросхемы DD4 в открытое состояние. Если код набран правильно, через элемент DD4. 1 с выхода 2 счетчика DD3 (вывод 4) на вход R триггера DD5. 1 поступит уровень логической единицы, который переводит триггер DD5. 1 в нулевое логическое состояние. Уровень логического нуля на выходе триггера DD5 служит сигналом разрешения на прием второй цифры кода триггером DD5. 2.

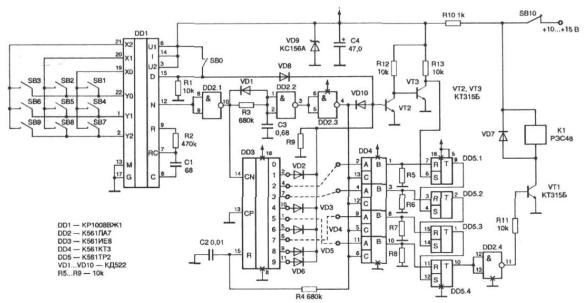


Рисунок 195. Кодовый замок на телефонной микросхеме

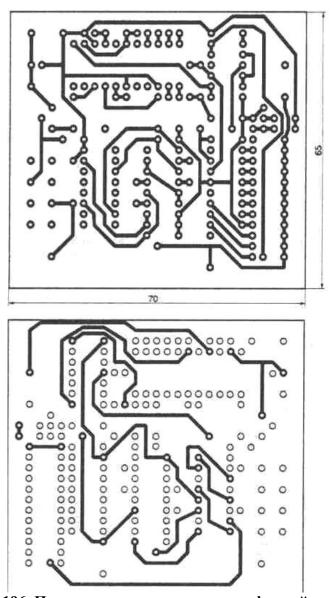


Рисунок 196. Печатная плата замка на телефонной микросхеме

Единичный уровень напряжения с вывода 4 элемента DD2. 3 через резистор R4 заряжает конденсатор C2. В момент достижения на конденсаторе C2 напряжения логической единицы счетчик DD3 обнуляется и счетчик готов к приему очередной последовательности импульсов.

После набора четырех цифр кода на выходе инвертирующего элемента DD2. 4 устанавливается единичный уровень, транзистор VT1 открывается, срабатывает реле K1 и своими контактами включает исполнительный механизм.

Если при наборе кода в одной из цифр была допущена ошибка, то на одном из выходов счетчика DD3, не подключенном к ключевым элементам DD4. 1 — DD4. 4, устанавливается единичный уровень. Этот сигнал через один из диодов VD2—VD6 поступает на базу транзистора VT2. После окончания серии импульсов на выходе элемента DD2. 3 устанавливается уровень логической единицы и транзистора VT2 открывается, а VT3 закрывается. При этом на вход S триггера DD5. 1 поступит уровень логической единицы, который установит триггер DD5. 1 и соответственно триггеры DD5. 2—DD5. 4 в исходное состояние. В этом случае потребуется повторный набор всего кода.

При открывании двери устройство выключается, т. к. размыкаются контакты кнопки SB 10, обесточивается обмотка реле K1 и исполнительный механизм возвращается в исходное состояние.

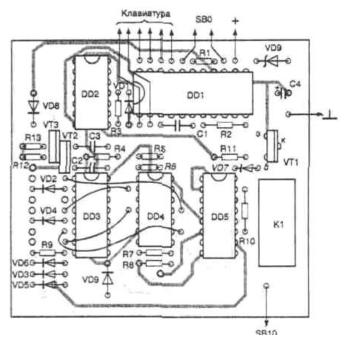


Рисунок 197. Размещение деталей на плате замка

Настройка устройства сводится к подбору сопротивления резистора R3 таким образом, чтобы при поступлении импульсов на выводе 4 элемента DD2. З присутствовал логический нуль, а в паузе между наборными посылками двух цифр — единица. Сопротивление резистора R4 подбирается так, чтобы в паузе между посылками счетчик DD3 успевал установиться в нулевое логическое состояние.

Электронная часть кодового замка смонтирована на печатной плате размером 65x70 мм, изготовленной их двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Чертеж платы представлен на рис. 196, а размещение деталей на плате — на рис. 197.

6.1.14. Дистанционно управляемый замок на микросхемах

В отличие от вышеописанных, это устройство выполнено на широко распространенных микросхемах серии К561. Оно позволяет получить более 3000 четырехзначных кодовых комбинаций. Для дистанционного управления может быть использован радиочастотный или ИК каналы. Управление производится путем нажатия всего одной кнопки, расположенной на выносном пульте управления. Устройство может быть использовано не только для открывания дверей, но также и для снятия с охраны систем сигнализации квартиры, офиса или автомобиля.

Принципиальная схема устройства приведена на рис. 198. Оно состоит из следующих функциональных узлов: мультивибратора на элементах DD1. 1, DD1. 2, десятичного счетчика с дешифратором DD2, мультиплексора DD4, системы управления на двоичном счетчике DD3 и элементах DD1. 3, DD1. 4, выходного каскада на транзисторе VT1.

При первоначальном подключении источника питания счетчики DD2 и DD3 могут установиться в произвольное положение. При этом устройство выдаст произвольную кодовую комбинацию до появления высокого уровня на выводе 5 счетчика DD3. В дальнейшем устройство будет выдавать кодовую комбинацию только после нажатия кнопки SB1. Итак, в исходном состоянии на выводе 5 счетчика DD3 будет уровень логической единицы, который через диод VD2 поступает на вход R счетчика DD2,

сбрасывая его в нулевое состояние, и вывод 2 элемента DD1. 1, входящего в состав генератора прямоугольных импульсов, запрещая работу последнего.

При нажатии на кнопку SB1 зарядный ток конденсатора C3 создает положительный импульс на входе установки нуля R счетчика DD3. В результате на всех выходах DD3 устанавливаются нулевые уровни. Это приводит к появлению на выводе 2 элемента DD1. 1 и выводе 15 счетчика DD2 также нулевых уровней. Генератор на элементах DD1. 1 и DD1. 2 начинает вырабатывать прямоугольные импульсы с частотой около 125 Гц. С выхода генератора импульсы поступают на транзистор VT1 выходного каскада и на счетный вход CN счетчика DD2. При этом транзистора VT1 открывается и конденсатор C4 быстро разряжается через светодиод HL1, что приводит к появлению мощного коротко го импульса в инфракрасном диапазоне частот. В промежутках между импульсами конденсатор C4 подзаряжается от источника питания через резистор R7. Счетчик DD2 подсчитывает приходящие импульсы, и на одном из выходов, соответствующем количеству счетных импульсов, появляется уровень логической единицы. Поскольку на адресных входах мультиплексора DD4 (выводы 9 и 10) присутствует напряжение низкого уровня, то выход последнего (вывод 3) соединен с входом 1 (вывод 1), подключенным к выходу 2 счетчика DD2 (вывод 4).

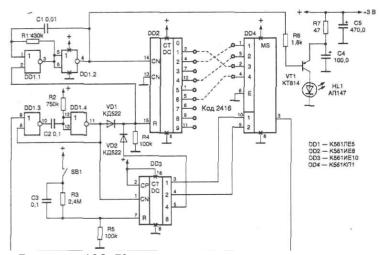


Рисунок 198. Ключевое кодирующее устройство

Как только число поступающих от генератора импульсов достигнет установленного перемычкой значения первой кодовой цифры (в данном случае 2), логическая единица со второго выхода счетчика DD2 через мультиплексор DD4 поступит на вывод 9 элемента DD1. 3. На элементах DD1. 3, DD1. 4 собран одновибратор, формирующий паузу между пачками импульсов. Появление единицы на выводе 9 элемента DD1. 3 запускает одновибратор, и на его выходе (вывод 11 DD1. 4) формируется положительный импульс с длительностью, определяемой параметрами времязадающей цепи C2R2. Длительность этого импульса равна длительности паузы между пачками импульсов. Положительный импульс поступает на вход CN счетчика DD3 непосредственно, а через диод VD1 — на вывод 2 элемента DD1. 1, запрещая работу генератора импульсов, и на вход R счетчик DD2, устанавливая его нулевое состояние. После окончания этого импульса начинается процесс формирования второй цифры кодовой комбинации. Импульсом одновибратора показания счетчика DD3 увеличиваются на единицу и на его выходе 1 (вывод 3) появляется уровень логической единицы, в результате чего код на входе управления мультиплексора DD4 (01) изменяется и к его выходу подключается вход 2 (вывод 5 DD4) выход 4 (вывод 10) счетчика DD2. Импульсы с генератора вновь поступают на транзистор VT1 и счетчик DD2. После прихода четырех импульсов, на выходе 4 счетчика DD2 (вывод 10) появляется высокий логический уровень, которым через перемычку и мультиплексор и вновь запускается одновибратор. Далее процесс формирования кодового слова повторяется. Это происходит до тех пор, пока не будет сформирована последняя пачка импульсов (четвертая пачка). Затем формируется четвертый импульс паузы, который

устанавливает счетчик DD3 в состояние, когда на выходе 4 (вывод 5) появляется уровень логической единицы, который через диод VD2 поступает на вход установки нуля R счетчика DD2 и блокирует генератор импульсов на элементах DD1. 1, DD1. 2. Устройство переходит в ждущий режим до следующего нажатия на кнопку SB1. Цепь, состоящая из резистора R3 и конденсатора C3, служит для устранения сбоев от дребезга контактов кнопки SB1.

Транзистор VT1 может быть заменен на KT816, KT973. Вместо указанного на схеме светодиода HL1 можно использовать два включенных последовательно светодиода типа АЛ107А, Б. Печатная плата изготовлена из пластины двухстороннего фольгированного стеклотекстолита размером 33х48 мм. Внешний вид рисунка платы показан на рис. 199. Размещение деталей на плате показано на рис. 200. Питается устройство от батарейки или аккумуляторов напряжением 3 В.

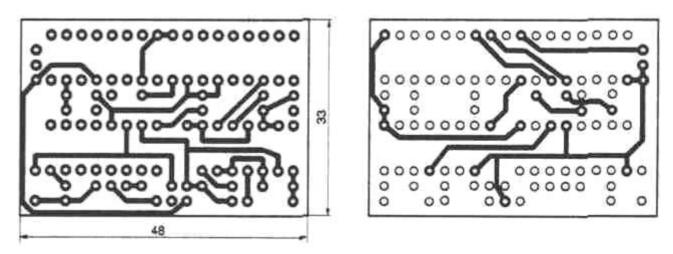


Рисунок 199. Печатная плата кодирующего блока

Приемное и декодирующее устройства выполнены в виде отдельного блока, принципиальная схема которого приведена на рис. 201.

Декодер состоит из следующих узлов: детектора кодовых импульсов и импульсов паузы на элементах DD1. 1—DD1. 4; десятичного счетчика числа импульсов в пачке на микросхеме DD2; мультиплексора DD4, переключающего перемычки, которыми задается кодовое число; устройства управления на двоичном счетчике DD3. 1 и элементе DD5. 1; распознавателя кода на счетчике DD3. 2; триггера управления на элементах DD5. 2, DD5. 3.

Фотоприемник выполнен по типовой схеме с использованием специализированной микросхемы DA1 типа K1056ПУ1. Его устройство и работа подробно описаны в различной литературе и особенностей не имеют. Вообще, фотоприемник может быть любого типа, важно лишь, чтобы при приеме сигнала на его выходе были отрицательные импульсы.

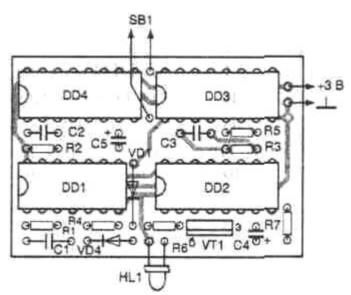


Рисунок 200. Размещение деталей на плате кодирующего блока

В то время когда кодовый посылки нет, на выходе фотоприемника (коллектор транзистора VT1) высокий логический уровень. Этот сигнал через резистор R5 поступает на выводы 12, 13 элемента DD1. 1. На выводах 10 и 4 этой же микросхемы (DD1) тоже устанавливаются уровни логической единицы. Цепь R5C6 совместно с элементами DD1. 1 и DD1. 2 служит для селекции кодовых импульсов и одновременно выполняет функции интегратора и триггера Шмитта. Выходные импульсы этого селектора, снимаемые с вывода 10 элемента DD1. 2, несколько задержаны относительно входных и имеют крутые фронты, не зависимо от длительности фронтов входных импульсов, поступающих с фотоприемника. Кроме того, такое входное устройство имеет особенность пропускать импульсы только с длительностью не менее определенного значения, определяемого постоянной времени цепи R5C6. В результате импульсы, вызванные атмосферными или другими помехами и имеющие малую длительность, не поступают на вход CN счетчика DD2.

В течение всего времени, пока поступают импульсы кодовой посылки, напряжение на выходе 4 элемента DD1. 4 поддерживается на нулевом уровне. Цепь на VD5, R7 и C8 служит для формирования сигнала окончания кодовой посылки и выполняет функции детектора пауз, но с большей постоянной времени. В течение всего времени кодовой посылки, состоящей из пачек и пауз, напряжение на конденсаторе C8 поддерживается на уровне нуля. Как только посылка заканчивается, конденсатор C8 заряжается через резистор R7 и до уровня логической единицы.

Пачки импульсов кодовой посылки поступают на вход CN счетчика DD2. По окончании каждой пачки на том выходе DD2, номер которого соответствует числу импульсов в пачке, устанавливается уровень логической единицы. Импульс паузы, сформированный элементами DD1. 3, DD1. 4, поступает на входы инвертирующего элемента DD5. 1 и через резистор R8 начинает заряжать конденсатор C5. Проинвертированный импульс паузы с выхода элемента DD5. 1 поступает на стробирующий вход мультиплексора DD4 (вывод 6). При этом к выходу мультиплексора подключается вход, код которого задан счетчиком DD3. 1 (в данном случае код 00 и вход 1 (вывод 1 DD4)). Если число импульсов в пачке соответствует первой кодовой цифре, то на выход мультиплексора и на вход CP счетчика DD3. 2 поступает уровень логической единицы (через проволочную перемычку) с выхода 2 счетчика DD2.

Все эти процессы происходят в то время, пока конденсатор C5 заряжается через резистор R8. Как только напряжение на нем достигнет уровня логической единицы, счетчик DD2 установится в нулевое состояние, а счетчик DD3. 1 переключится в следующее состояние, на его выходах появится код 01 и мультиплексор DD4 подключится

ко второй перемычке (вывод 5). Отрицательный перепад напряжения через мультиплексор DD4 поступает на вход CP счетчика DD3. 2 и переключает его. В результате, по окончании каждой пачки импульсов, если число импульсов в ней совпадает с числом, заданным перемычкой, на вход CP DD3. 2 будет воздействовать положительный импульс, по спаду которого счетчик DD3. 2 переходит в следующее состояние.

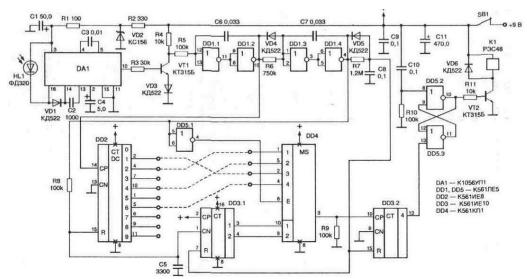


Рисунок 201. Принципиальная схема декодирующего устройства

Если во всех четырех пачках импульсов число импульсов соответствуют заданному коду, то по окончании кодовой посылки счетчик DD3. 2 установится в состояние, когда на выводе 13 последнего будет высокий логический уровень. После завершения кодовой посылки конденсатор С8 будет заряжаться через резистор R7 и, как только напряжение на нем достигнет порогового уровня логической единицы, счетчики DD3. 1 и DD3. 2 обнулятся. Схема перейдет в режим ожидания.

Таким образом, в конце каждой кодовой посылки, если код принят правильно, на выводе 13 счетчика DD3. 2 появляется положительный импульс, длительность которого зависит от параметров цепи R7C8. Этот импульс поступает на один из входов RS-триггера, выполненного на элементах DD5. 2 и DD5. 3, и переключает его в противоположное состояние. При этом на выводе 10 элемента DD5. 2 устанавливается уровень логической единицы, который через резистор R11 поступает на транзистор VT2. Последний открывается, срабатывает реле K1 и своими контактами включает исполнительный механизм — электромагнит, двигатель и т. п.

При открывании двери контакты кнопки SB1 размыкаются и устройство обесточивается. Реле K1 выключается. При закрывании двери напряжение питания+ 9 В через контакты SB1 поступает на элементы схемы. Конденсатор С 10 заряжается через резистор R 10, и положительный импульс, появляющийся на выводе 8 элемента DD5. 2, устанавливает RS-триггер в исходное состояние.

Если на вход детектора поступает посылка с другим кодом, или количеством пачек импульсов, то после ее окончания система переходит в ждущий режим и на выходе не появляется импульс, включающий исполнительное устройство.

Устройство смонтировано на плате размером 55х78 мм из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Вид платы показан на рис. 202, а размещение деталей на ней — на рис. 203.

Питается устройство от стабилизированного источника тока напряжением + 9... 12 В.

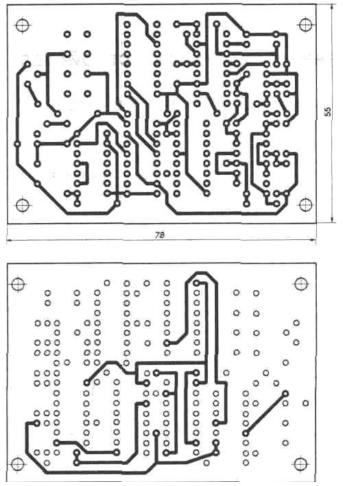


Рисунок 202. Печатная плата декодирующего блока

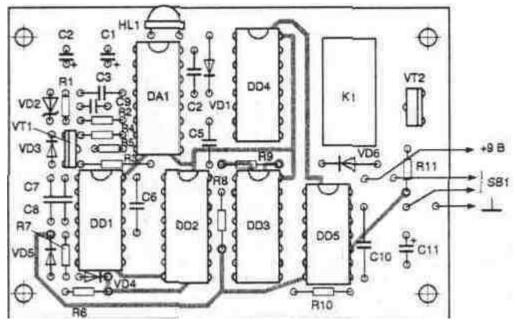


Рисунок 203. Размещение деталей на плате декодирующего блока

6.2. Охранные системы и устройства.

6. 2. 1. Охранное устройство на несколько объектов

Устройство предназначено для охраны квартир, дач, офисов, гаражей и т. д. Оно позволяет контролировать до 8 объектов. Количество объектов при желании может быть увеличено до любого числа. Устройство позволяет использовать автономное питание. Предусмотрена возможность наращивания до любого числа контролируемых объектов, используя модульное построение устройства. При этом индицируется срабатывание сигнализации по каждому объекту отдельно. Срабатывание схемы на размыкание контактов позволяет контролировать целостность линии. При срабатывании сигнализации осуществляется ее автоматическая блокировка.

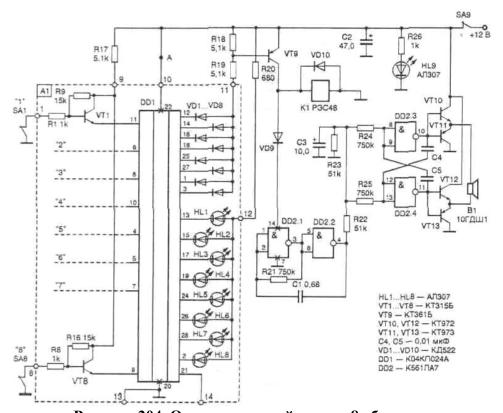


Рисунок 204. Охранное устройство на 8 объектов

Основные характеристики устройства:

Напряжение питания, В	. 12
Потребляемый ток:	
в режиме охраны не более, мА5	0
в режиме тревоги, А	

Принципиальная схема охранного устройства на 8 объектов представлена на рис. 204. За основу устройства взята типовая схема модуля выбора программ (МВП) телевизионных приемников на микросборке К04КП024А. Работа микросхемы DD1 типа К04КП024А заключается в следующем. При подаче на один из входов (выводы 11, 6, 8, 10, 4, 5, 7 или 9) положительного напряжения на двух выходах микросхемы появляется низкий уровень напряжения. Один выход (выводы 12, 14, 16, 18, 25, 27, 1 или 3) служит для включения определенной программы, а другой (выводы 13, 15, 17, 19, 24, 26, 28 или 2 соответственно) — для включения индикации этой программы.

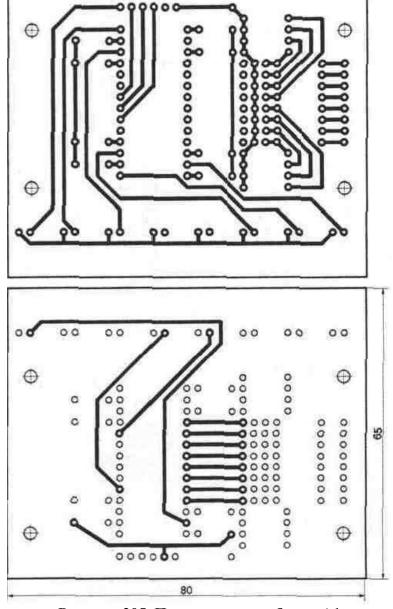
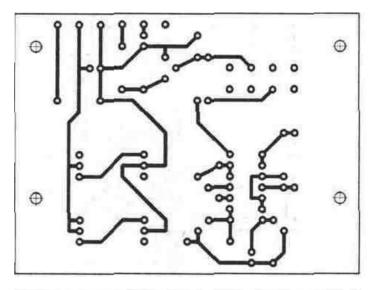


Рисунок 205. Печатная плата блока А1

Стандартная схема включения микросборки К04КП024A дополнена ключами на транзисторах VT1 —VT8, а выходы микросхемы DD1 объединены в две шины через диоды VD1 —VD8 и светодиоды HL1 —HL8 соответственно.

При размыкании одного из контактов переключателей SA1 — SA8 открывается соответствующий транзисторный ключ (транзисторы VT1—VT8). Положительное напряжение через резистор R 17 и открытый транзистор поступает на вход микросхемы DD1, соответствующий разомкнутому контакту. Допустим, что разомкнулся контакт SA1. Транзистор VT1 открылся, и на вход микросхемы DD1 (вывод 11) поступило положительное напряжение. При этом на выводах 12 и 13 микросхемы DD1 появится напряжение низкого уровня, благодаря чему включится светодиод HL1, служащий для индикации сработавшего датчика, и база транзистора VT9 (р-n-р) через резистор R19 и диод VD1 замкнется на минус источника питания.



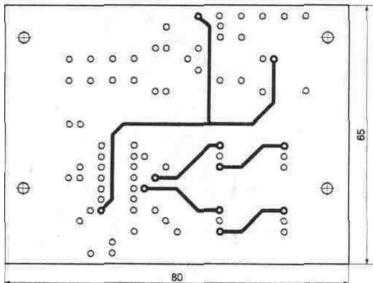


Рисунок 206. Печатная плата блока индикации

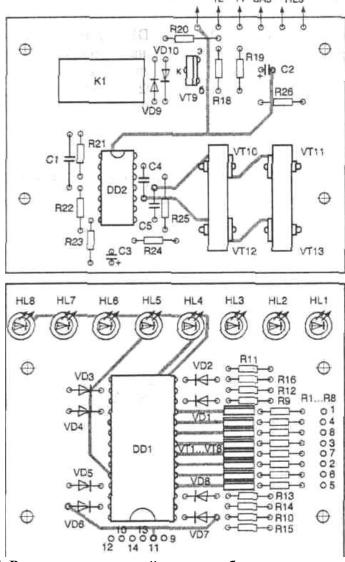


Рисунок 207. Размещение деталей на плате блока индикации и блока А1

Транзистор VT9 откроется, и положительное напряжение источника питания поступит на реле K1 и через диод VD9 на вывод 14 микросхемы DD2. Реле K1 сработает и своими контактами включит внешнюю нагрузку (лампу, звонок и т. п.). При подаче питания на микросхему DD2 начинает работать генератор прямоугольных импульсов на элементах DD2. 1, DD2. 2, резисторе R21 и конденсаторе C1. С выхода генератора (вывод 4 DD2. 2) импульсы с частотой 0, 1 — 1 Гц через цепь формирования треугольного напряжения, выполненную на резисторах R22, R23 и конденсаторе C3, поступают на генератор, управляемый напряжением, выполненный на элементах DD2. 3, DD2. 4, резисторах R24, R25 и конденсаторах C4, C5. Под действием треугольного напряжения частота на выходах элементов DD2. 3 и DD2. 4 изменяется, т. е. происходит качание частоты в диапазоне 300—1500 Гц. Прямоугольные импульсы изменяющейся частоты с противофазных выходов генератора (выводы 10 и 11) поступают на мостовой усилитель мощности, выполненный на транзисторах VT10—VT13. Нагрузкой усилителя служит динамическая головка В1. Для сброса блокировки необходимо кратковременно отключить питание кнопкой SA9. Светодиод HL9 сигнализирует о включении охранного устройства.

Устройство выполнено на двух печатных платах размером 65х80 мм из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита (плата A1 и плата сигнализации). Такая конструкция позволяет наращивать число охраняемых объектов просто добавлением необходимого количества плат A1. Чертеж печатной платы блока A1 приведен на рис. 205, а платы блока индикации — на рис. 206. Размещение деталей на обоих платах показано на рис. 207.

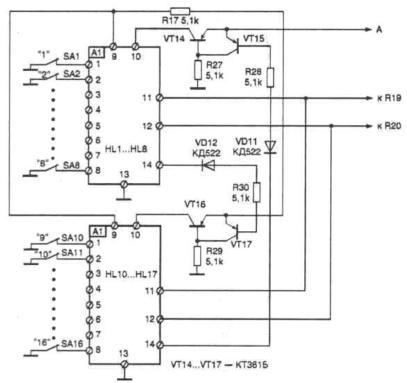


Рисунок 208. Соединение блоков для увеличения количества охраняемых элементов

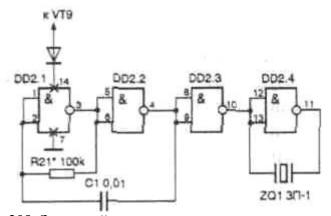


Рисунок 209. Звуковой генератор с пьезоизлучателем

Если необходимо увеличить число охраняемых объектов, например на 1 —8, то необходимо изготовить еще один блок A1 и произвести соединение блоков, как показано на рис. 208. Транзисторы VT14, VT15 и VT16, VT17 образуют попарно коммутационные ключи, блокирующие одну из микросхем.

В устройстве могут быть использованы резисторы МЛТ-0, 125 или МЛТ-0, 25. Допускается разброс номиналов резисторов $\pm 15\%$. Диоды серии КД522 можно заменить на любые, например КД521, КД510, Д220, Д18, Д9. Вместо реле К1 типа РЭС-48 можно использовать любое с рабочим напряжением 9—12 В. Если необходимость коммутации внешних устройств отсутствует, то реле К1 и диод VD 10 можно из схемы исключить. Транзисторы типа КТ315 можно заменить на транзисторы КТ3102, транзисторы типа КТ361— на КТ3107.

Если нет необходимости в мощном выходном каскаде, а достаточно только привлечь внимание оператора, то генератор на микросхеме DD2 с выходным усилителем мощности можно заменить на генератор, собранный по схеме, приведенной на рис. 209. В качестве звукового излучателя можно использовать пьезокерамический преобразователь ZQ1 типа 3П-1 (3П-22 и др.). Можно оставить и прежнюю схему, исключив из нее

транзисторы VT10—VT13, излучатель B1. Пьезокерамический излучатель ZQ1 подключают между общим проводом и выводом 10 или 11 микросхемы DD2.

Устройство, собранное из заведомо исправных деталей, в налаживании не нуждается.

6. 2. 2. Многоканальная охранная система

Многоканальная охранная система предназначена для организации охраны нескольких объектов, например дачных участков, или одного объекта, имеющего несколько помещений, нуждающихся в охране. Система подает сигнал по общей для всех датчиков двухпроводной шине и позволяет контролировать исправность датчиков путем световой и (или) звуковой сигнализации.

Система состоит из 12 идентичных блоков кодирования с датчиками тревожного сигнала и пульта декодирования и индикации, соединенных между собой общей двухпроводной линией связи. Работая поочередно, каждый блок кодирования выдает сигнал «Норма». Отсутствие сигнала от какого-либо блока воспринимается, как сигнал «Тревога», т. е. этот сигнал возникает либо при неисправности блока кодирования, либо при срабатывании охранного датчика.

При кодировании и декодировании сигналов используется число импульсный код. Первый датчик выдает в линию пачку из 3 импульсов, второй из 4 импульсов, последний, двенадцатый датчик, выдает 14 импульсов.

Блоки кодирования сделаны так, что они автоматически синхронизируются и выстраиваются в очередь в порядке возрастания числа импульсов в сигнале. Возможна работа системы при использовании от 1 до 12 блоков одновременно.

Система выполнена на КМОП микросхемах серии К176 и К561. Питание блоков кодирования происходит по линии связи.

Технические характеристики:

Число охраняемых объектов	. до 12
Индикация состояния световая и	звуковая
Напряжение питания, В	30
Потребляемый ток:	
блок кодирования не более, мА	1
блок индикации не более, мА	100
Дальность действия, м	до 300
Размер плат:	
блок кодирования, мм	5x95
блок индикации, мм	x 130

Рассмотрим работу системы, начиная с блока кодирования, принципиальная схема которого представлена на рис. 210.

Все блоки кодирования выполнены по одинаковой схеме, поэтому рассмотрим работу только одного из них — первого. На его вход «Линия» приходят пачки импульсов отрицательной полярности амплитудой 30 В, формируемые поочередно другими блоками. Делитель, выполненный на резисторах R3 и R4, и транзистор VT1 образуют формирователь импульсов амплитудой 7—9 В, необходимых для нормальной работы КМОП микросхем. Элемент DD9. 1 формирует импульсы отрицательной полярности с крутыми фронтом и спадом. Цепь DD9. 2, R6, VD1, C3 подавляет короткие импульсные помехи и формирует импульс отрицательной полярности, фронт которого совпадает с фронтом первого импульса в пачке на выходе элемента DD9. 1, а спад несколько задержан относительно спада последнего импульса пачки. Элемент DD9. 3, резистор R7 и конденсатор С4 образуют формирователь коротких положительных импульсов по фронту и спаду импульса с выхода элемента DDD9. 2. Эти короткие импульсы, пройдя через элементы DD10. 1, DD10. 2, устанавливают счетчики DD1 и DD3 в нулевое состояние. Счетчик DD3 во время паузы между пачками импульсов считает тактовые импульсы, поступающие на его вход С с тактового генератора через элементы DD2. 1, DD2. 2. Генератор тактовых импульсов выполнен на микросхеме DD1, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1. С вывода 11 микросхемы DD1 импульсы с частотой 32768 Гц поступают на вход делителя частоты на 64 (вывод 2). После деления импульсы с частотой 512 Гц с вывода 5 поступают на счетчик DD3 для определения длительности паузы между пачками импульсов.

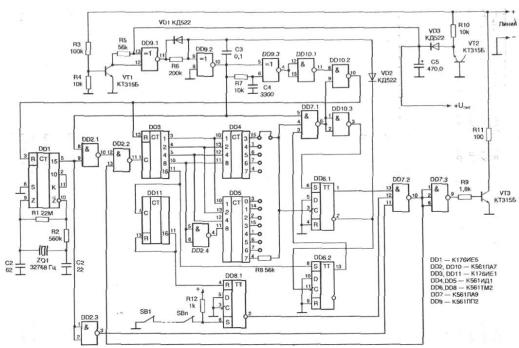


Рисунок 210. Принципиальная схема блока кодирования

Применение кварцевого генератора обеспечивает высокую стабильность работы системы и исключает необходимость дополнительной подстройки всех генераторов. Работа тактового генератора и счетчика DD3 синхронизированы с началом и концом пачки импульсов, поступающих на их входы R. Счетчик DD3 во время паузы между пачками считает тактовые импульсы, следующие с частотой 512 Гц (вывод 5 микросхемы DD1), измеряя таким образом длительность паузы между пачками.

Если длительность паузы превышает 16 периодов тактовых импульсов, сигналом с выхода 16 (вывод 11) микросхемы DD3 D-триггер DD6. 2 устанавливается в единичное состояние (это происходит одновременно во всех блоках кодирования), после чего

продолжается измерение паузы. И если перемычка в блоке кодирования соединяет вывод 15 микросхемы DD4 и вывод 4 элемента DD7. 1, то спустя три импульса после переключения триггера DD6. 2 сигнал логической единицы с выхода 3 дешифратора DD4 (вывод 15) переключает элемент DD7. 1, логический нуль с его выхода через элемент DD10. 2 устанавливает счетчики DD1 и DD3 в нулевое состояние, а триггер DD6. 1 — в единичное. Уровень логической единицы с прямого выхода триггера DD6. 1 разрешает прохождение тактовых импульсов через элементы DD7. 2 и DD7. 3 на базу транзистора VT3. При этом на его коллекторе формируется пачка из трех импульсов отрицательной полярности.

Нагрузкой транзистора VT3 служит резистор, находящийся в блоке индикации (R9). Счетчик DD3 считает импульсы в пачке, приходящие на его вход С (вывод 1) через элемент DD2. 2. По окончании третьего импульса на выходе 3 дешифратора DD4 (вывод 15) появляется логическая единица. Этот сигнал не включает элемент DD7. 1, т. к. на выходе элемента DD9. 2 присутствует логический нуль, но устанавливает триггер DD6. 1 в нулевое состояние, что, в свою очередь, переводит триггер DD6. 2 также в нулевое состояние. В результате блок кодирования прекращает выдачу импульсов до появления паузы длительностью 16 импульсов, которая во всех блоках кодирования переключает триггеры DD6. 2 в единичное состояние и активизирует их работу.

В том случае, если во втором блоке кодирования перемычка подключена к выводу 1 (выход 4) дешифратора DD4, то после паузы в четыре импульса этот блок выдает пачку из четырех импульсов и также прекратит работу до появления паузы длительностью 16 импульсов. Следующим сработает блок, в котором перемычка подключена к выходу 5 дешифратора DD4 (вывод 6), и выдаст 5 импульсов и т. д.

После срабатывания последнего из подключенных к системе блоков триггеры DD6. 1 всех блоков устройства запретят выдачу импульсов. Возникнет пауза длительностью 16 импульсов, активизирующая работу всех блоков. Далее цикл работы системы повторится.

Длительность полного цикла работы всех блоков кодирования при частоте тактовых импульсов 512 Гц составляет около 0, 5 с.

В зависимости от установленной перемычки блок кодирования выдает от 3 до 14 импульсов в пачке. На случай нарушения контакта введен резистор R8, обеспечивающий выдачу пачки из 15 импульсов.

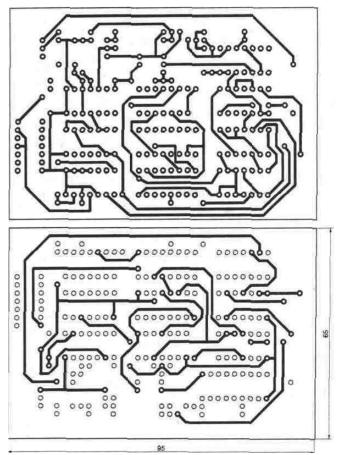


Рисунок 211. Печатная плата блока кодирования

При срабатывании одного из охранных датчиков (SB1 —SBn) триггер DD8. 1 переключается, в единичное состояние, на его инверсном выходе (вывод 2) появляется уровень логического нуля, закрывающий элемент DD7. 2 и прекращающий выдачу импульсов в линию этим блоком. После восстановления контактов кнопок SB1 —SBn триггер DD8. 1 устанавливается в исходное состояние импульсом с вывода 11 счетчика DD11.

Питание блока кодирования осуществляется по линии связи от источника + 30 В. Транзистор VT2 выполняет функцию стабилитрона. Диод VD3 предотвращает разряд конденсатора C5 при прохождении пачек импульсов.

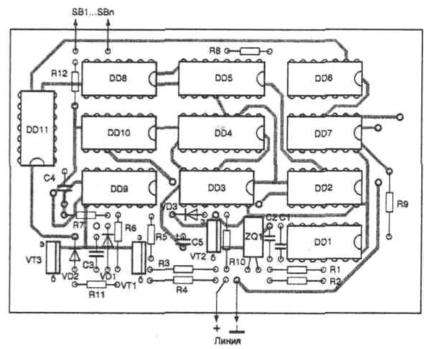


Рисунок 212. Размещение деталей на плате блока кодирования

Каждый из блоков кодирования выполнен на отдельной печатной плате размером 65х95 мм. Плата изготовлена из двухстороннего стеклотекстолита, ее внешний вид представлен на рис. 211.

В блоке используются микросхемы серий К176, К561. Кварцевый рехонетор ZQ1 — часовой, с частотой резонанса 32768 Гц. Перемычка, определяющая номер блока и, соответственно, число импульсов в пачке, выполняется тонким монтажным проводом. Размещение деталей на плате блока кодирования представлено на рис. 212.

Блок индикации выполнен в виде отдельной платы и размещается в одном корпусе с источником питания. Принципиальная схема блока индикации представлена на рис. 213. Блок питания может использоваться любой на постоянное напряжение 30 В и ток не менее 0, 3 А. Питание блоков кодирования осуществляется по линии связи постоянном напряжением 30 В, а блока индикации — от стабилизатора, выполненного на специализированной микросхеме DA1 КР142ЕН8Г.

Импульсы, поступающие с линии, через делитель напряжения на резисторах R1, R2 поступают на базу транзистора VT1, который совместно с элементом DD2. 1 образует формирователь импульсов с крутыми фронтами и спадами, тем самым повышая помехоустойчивость всей системы в целом. Элементы DD2. 2 и DD2. 3, а также R6, VD1, C3 формируют импульс, фронт которого совпадает с фронтом первого импульса в пачке, а спад несколько задержан относительно спада последнего импульса в пачке. Нулевой уровень с выхода 3 элемента DD2. 3 закрывает элемент DD3. 1 и разрешает прохождение импульсов пачки на вход C (выход 1) счетчика DD5 через элемент DD3. 2.

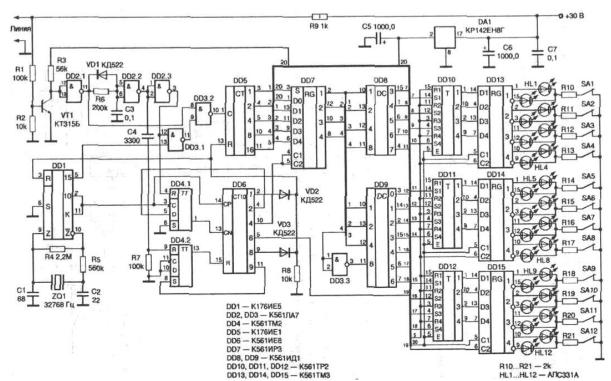


Рисунок 213. Принципиальная схема блока индикации

На триггерах DD4. 1, DD4. 2 и счетчике DD6 выполнено устройство, формирующее импульсы записи и обнуления счетчиков DD1 и DD5. В исходном состоянии на вход С триггера DD4. 1 и вход CP счетчика DD6 поступают импульсы с тактового генератора (вывод 11 микросхемы DD1) частотой 32768 Гц. Однако счетчик DD6 эти импульсы не считает, т.к: на его входе R присутствует высокий логический уровень, поступающий с прямого выхода (выход 13) триггера DD4. 2. По фронту первого импульса пачки положительный перепад с вывода 4 элемента DD2. 2, продифференцированный цепью C4R7, устанавливает триггер DD4. 2 в нулевое состояние. Счетчик DD6 начинает считать тактовые импульсы. Положительный импульс с вывода 2 счетчика DD6 через диод VD2 устанавливает счетчики DD1 и DD5 в нулевое состояние, синхронизируя их работу. С приходом еще двух импульсов на счетчик DD6 единичный уровень появляется на выводе 4 счетчика и входе D триггера DD4. 1, при этом на выходе последнего появляется единичный уровень, запрещающий по входу CN счет импульсов со входа CP счетчика DD6. По окончании пачки импульсов положительным перепадом на входе R триггер DD4. 1 устанавливается в нулевое состояние. Счетчик DD6 вновь начинает считать тактовые импульсы. На его выходах появляются положительные импульсы. Первый из них (с вывода 10) производит запись информации в регистр DD7. На выходах последнего появляется код числа, соответствующего количеству импульсов в пачке. Этот код преобразуется дешифраторами DD8, DD9 в единичный уровень на одном из выходов, соединенных с соответствующим входом S триггеров DD10, DD11, DD12 соответственно. Уровень логической единицы фиксируется на соответствующем выходе этих триггеров.

Следующим положительным импульсом с выхода 6 счетчика DD6 (вывод 5) производится запись информации в D-триггеры DD13, DD14, DD15. Положительное напряжение, появляющееся на прямом выходе этих триггеров вызовет включение одного из светодиодов зеленого свечения (например, HL1), входящего в состав двухцветного светодиода типа AЛС331A. При отсутствии сигналов с блоков кодирования, соответствующие светодиоды загораются красным цветом. Для удобства пользования индикацию неиспользуемых каналов можно отключить переключателями SA1—SA12.

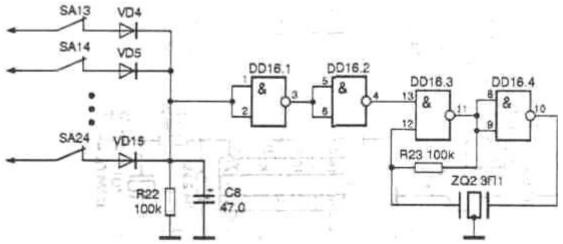


Рисунок 214. Принципиальная электрическая схема блока звуковой индикации

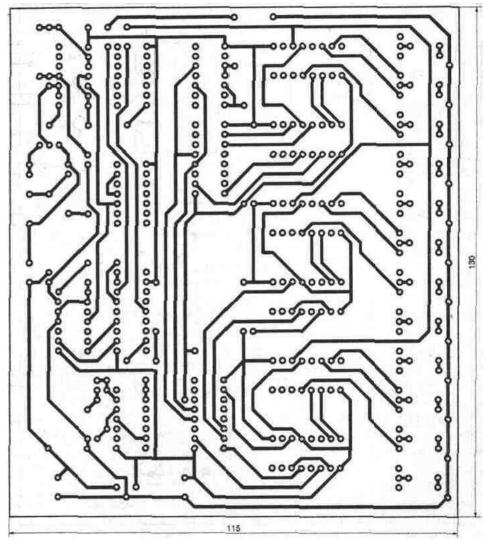


Рисунок 215. Печатная плата блока индикации

Очередным импульсом со счетчика DD6 (вывод 9) счетчики DD1 и DD5 устанавливаются (через диод VD3) в исходное состояние. А сам счетчик DD6 устанавливается в нулевое состояние, т. к. импульс с вывода 11 устанавливает триггер DD4. 2 в единичное состояние, в котором он будет находиться до прихода очередной пачки импульсов.

При отсутствии импульсов на входе блока счетчик DD5 считает тактовые импульсы частотой 512 Гц, поступающие с вывода 5 счетчика DD1 через элементы DD3. 1, DD3. 2. Во время паузы длительностью 16 тактов на выходе 16 (вывод 11) счетчика DD5 появится

логическая единица и произойдет обнуление триггеров DD10, DD11, DD12. Устройство готово к приему нового пакета данных.

Блок индикации выполнен на микросхемах серий К176 и К561 и смонтирован на печатной плате из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита размером 115х130 мм (рис. 215).

Устройство не вызывает особых трудностей в настройке, и если собрано из заведомо исправных деталей, сразу готово к использованию.

В качестве линии связи можно использовать обычную двухпроводную линию, провода которой желательно свить в жгут для уменьшения наводок и помех, или использовать экранированный провод.

Линия связи может быть и беспроводной. При этом можно воспользоваться ИК или радиоканалом. Рассмотрим подробнее организацию линии связи по радиоканалу, как наиболее предпочтительную. Для этого необходимо дополнить каждый блок кодирования передатчиком и радиоприемником, а блок индикации — только радиоприемником. Все передатчики могут работать на одной частоте. Питание блоков в этом случае должно осуществляться от автономного источника питания.

Принципиальная схема простейшего передатчика для блоков кодирования приведена на рис. 216.

Передатчик работает на частоте 85 МГц. Модуляция осуществляется путем срыва ВЧ колебаний генератора, выполненного на транзисторе VT2 типа КТ606. Модулирующий сигнал снимается с коллектора транзистора VT3 блока кодирования (рис. 210) и периодически закрывает транзистор VT1. При этом диод VD1 закрывается положительным напряжением, генератор возбуждается, излучая сигнал данного блока. При открывании транзистора VT1 база транзистора VT2 через диод VD1 замыкается на общий провод, генерация срывается. Таким образом осуществляется смешанная амплитудно-частотная модуляция. В данном случае прием сигнала возможен как на ЧМ, так и на АМ приемник.

Транзистор VT2 можно заменить на КТ904 или КТ907. Дроссель Др1 намотан на корпусе резистора МЛТ-0, 5 сопротивлением более 100 кОм проводом

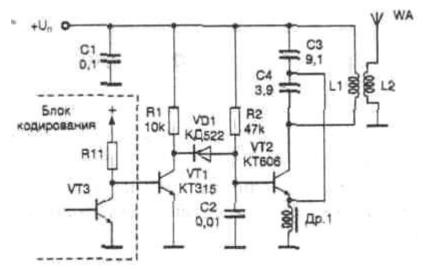


Рисунок 216. Схема передатчика блока кодирования

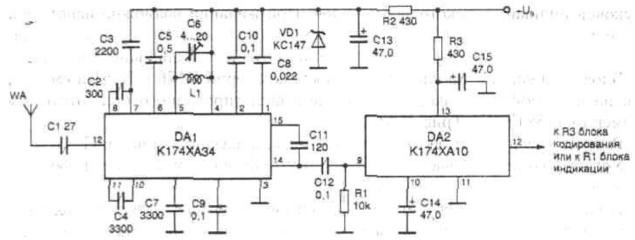


Рисунок 217. Приемное устройство блока кодирования

 Π ЭВ-1 0, 16 мм и имеет 60 витков. Катушки L1 и L2 бескаркасные диаметром 3 мм. Катушка L1 имеет 5 витков, катушка L2 — 1 виток, намотанный поверх катушки L1 проводом Π ЭВ-1 0, 35 мм.

Настройка передатчика особенностей не имеет.

Приемник можно выполнить, например, по схеме, приведенной на рис. 217.

Приемное устройство выполнено на двух специализированных микросхемах К174ХА34 и К174ХА10. Радиотракт выполнен на микросхеме DA1. Она содержит полный супергетеродинный тракт ЧМ приемника, и на ее выходе (вывод 14) формируется низкочастотный сигнал. Кроме того, микросхема содержит встроенную схему бесшумной настройки, что в данном случае очень важно, т. к. необходимо, чтобы в режиме ожидания приемник не воспринимал помехи. Частота настройки определяется контуром L1C6 гетеродина.

Усилитель 34 собран на микросхеме DA2, с выхода которой (вывод 12) сигнал поступает на резисторы R3 или R1 блоков кодирования или блока индикации соответственно. При этом номиналы резисторов уменьшают и подбирают при настройке по наиболее надежному срабатыванию устройства.

Катушка L1 диаметром 3 мм намотана проводом ПЭВ-1 0, 35 мм и содержит 5 витков.

В устройстве можно использовать приемники и передатчики с кварцевой стабилизацией частоты, что позволит повысить надежность системы в целом.

6. 2. 3. Сторожевое устройство с телефонным вызовом

Сторожевое устройство может быть использовано для охраны любого объекта, на территории которого имеется доступ к телефонной линии. Оно позволяет фиксировать факт несанкционированного доступа на охраняемый объект и сообщать об этом путем дозвона по городской или местной телефонной линии до заранее выбранного абонента.

Устройство, принципиальная схема которого представлена на рис. 218, позволяет осуществлять пять попыток дозвона. В течение каждой из этих попыток, на которые разбит полный цикл работы устройства, происходит сброс линии с последующим набором номера, заранее выбранного пользователем, и паузой ожидания. Время выполнения каждой попытки цикла составляет около 40 с.

Устройство может работать как самостоятельно, так и в составе другой системы сигнализации. Логика работы устройства такова. При включении питания оно формирует цикл задержки (около 40 с), необходимый для выхода из помещения и закрывания дверей. В это время устройство не реагирует на состояние охранных датчиков. По окончании заданного времени система переходит в режим охраны. При срабатывании одного из датчиков сторожевое устройство переходит в режим тревоги и автоматически вызывает абонента по заданному пользователем телефонному номеру.

Устройство выполнено на семи цифровых микросхемах и четырех транзисторах. Питание устройства осуществляется от любого источника стабилизированного напряжения 9—12В, подключенного к сети переменного тока. В случае пропадания сетевого напряжения питание устройства осуществляется от резервного источника постоянного тока GB1, подзарядка которого происходит через резистор R22. Питание микросхемы DD7 осуществляется постоянно через резистор R21. Это необходимо для того, чтобы сохранить в памяти микросхемы DD7 информацию о последнем набранном номере.

Пользователь набирает необходимый номер перед выходом из помещения или делает это заранее. Происходит это следующим образом. Нажимается и удерживается в нажатом состоянии кнопка SB4. При этом на выводе 15 микросхемы DD7 уровень логической единицы, определяющий команду «Отбой», сменяется на уровень логического нуля. Транзистор VT3 закрывается, т. к. на аноды диодов VD5, VD6 поступают уровни логического нуля.

Током, протекающим через сопротивление резистора R19 и светодиод HL2, открывается транзистор VT4, что эквивалентно поднятию трубки телефонного аппарата — линия занята. Кнопками SB5—SB16 клавиатуры набирается телефонный номер абонента. При этом на базу транзистора VT3, через токоограничивающий резистор R18, поступают импульсы набора номера. Это приводит к периодическому открыванию и закрыванию транзисторов VT3, VT4 и, как следствие, к коммутации телефонной линии. Контроль набора номера осуществляется с помощью светодиода HL2. После окончания набора кнопку SB4 необходимо отпустить. Положительное напряжение, поступающее на вывод 15 микросхемы DD7, приводит к формированию сигнала «Отбой», транзистор VT4 закрывается и освобождает линию. Набранный номер остается в памяти электронного номеронабирателя.

Для перевода устройства в режим охраны необходимо нажать кнопку SB1. При этом положительное напряжение источника питания подается на элементы схемы. Тригтер, выполненный на элементах DD1. 1, DD1. 2, устанавливается (положительным импульсом на выводе 1) в состояние, при котором на выводе 4 элемента DD1. 2 появляется положительное напряжение, что приводит к открыванию транзистора VT1. Открытый транзистор VT1 шунтирует кнопку SB1, при отпускании которой питание с устройства не снимается. Одновременно положительным импульсом, сформированным цепью R3C3, счетчики микросхемы DD2 устанавливаются в нулевое состояние. Таким же образом импульсы, сформированные цепью R10C7, устанавливают триггеры DD5. 2, DD6. 1, DD6. 2 в нулевое состояние, а триггер DD5. 1 — в единичное. При этом уровень логической единицы с вывода 13 триггера DD5. 1 закрывает элемент DD4. 2, а уровень логического нуля с вывода 12 триггера DD5. 1 блокирует элемент DD4. 3. Включается светодиод HL1, индицируя включение режима охраны и начало отсчета времени задержки. Уровень

логической единицы с выхода Т4 (вывод 2) микросхемы DD2 открывает ключ на элементе DD3. 2, подключая конденсатор C5 параллельно конденсатору C4, уменьшая тем самым частоту импульсов тактового генератора G микросхемы DD2. Длительность единичного состояния на выходе T4 DD2, определяется постоянной времени цепи R4R5C4C5 и счетчиком-делителем микросхемы DD2. При номиналах резисторов и конденсаторов, указанных на схеме, это время составит около 35 с. Этого вполне достаточно, чтобы выйти из помещения и закрыть за собой дверь. При этом датчики устройства будут заблокированы. По спаду импульса на выходе T4 дифференцирующей цепью R9C6 сформируется короткий отрицательный импульс, который инвертируется элементом DD4. 1. Этот импульс поступает на вход S триггера DD5. 2 (вывод 6) и устанавливает его в единичное состояние, чем переводит устройство в режим охраны. Триггер DD5. 1 переключается в нулевое состояние: светодиод HL1 выключается, элементы DD4. 2, DD4. 3 разблокируются. Уровень логического нуля с вывода 2 триггера DD5. 2 снимает блокировку с элемента DD1. 3. Уровень логической единицы с вывода 11 элемента DD 1. 4 через диод VD3 поступает на входы R микросхемы DD2, обнуляя и блокируя счетчики.

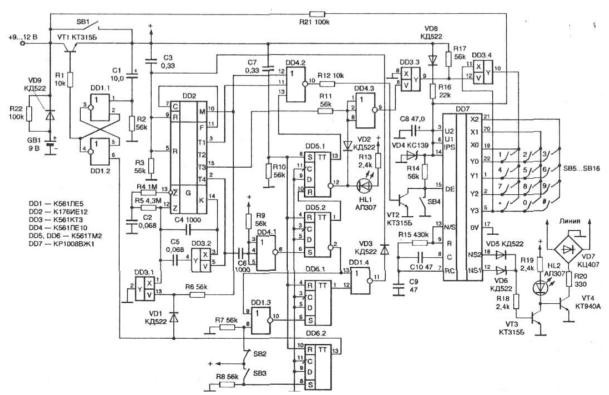


Рисунок 218. Принципиальная схема сторожевого устройства с телефонным вызовом

При срабатывании охранного датчика SB2 уровень логической единицы с вывода 10 элемента DD1. З устанавливает триггер DD6. 1 в единичное состояние. Счетчики микросхемы DD2 разблокируются. Устройство отрабатывает время задержки перехода в режим тревоги, необходимое для отключения его пользователем. Для этого необходимо нажать на кнопку SB3. Уровень логической единицы с вывода 13 триггера DD6. 2 переключит триггер на элементах DD1. 1, DD1. 2 и через ключ DD3. 1 блокирует генератор тактовых импульсов. Транзистор VT1 закрывается и устройство отключается от источника питания. Если за время задержки (около 35 с) устройство не будет выключено кнопкой SB3, то оно переходит в режим тревоги. В этом режиме система работает по описанному ниже алгоритму.

Необходимые для коммутации линии и набора номера задержки обеспечиваются фазовым сдвигом между импульсами на выходах Т1 и Т3 микросхемы DD2 и составляют примерно 1 с. При этом генератора G работает на высокой частоте (конденсатор C5

отключен). Положительный импульс с выхода Т1 инвертируется элементом DD4. 2 и закрывает транзистор VT2, что эквивалентно действию сигнала «Отбой». Импульс с выхода Т3 через элементы DD4. 3 и DD3. 3 открывает аналоговый ключ DD3. 4, что приводит к замыканию между собой выводов 5 и 19 микросхемы DD7. Это вызывает, как, и, нажатие клавиши с символом «Т», повторный набор последнего набранного номера.

Таким образом получается, что отрицательный импульс с выхода М микросхемы DD2 разрешает подключение устройства к линии, положительный импульс с выхода T1 длительностью примерно 1 с вызывает сброс линии, а следующий за ним после паузы (выход T2) положительный импульс с выхода T3 вызывает повторный набор последнего запомненного номера. Положительный импульс с выхода T4 определяет время, необходимое для набора номера и дозвона до абонента.

По окончании полного цикла (5 попыток дозвона) уровень логической единицы на выходе М счетчика микросхемы DD2 открывает ключ DD3. 1 и прекращает работу генератора.

Устройство собрано на печатной плате из двухстороннего фольгированного стеклотекстолпта, чертеж которой представлен на рис. 219.

В устройстве используются электролитические конденсаторы К50-16, К50-35 или другие, подходящие по размеру. Резисторы — типа МЛТ-0, 125. Диоды можно использовать типа КД521, КД510 и т. п. Источник питания GB — типа 7Д-0. 125 или НИКА. Размещение деталей на плате показано на рис. 220.

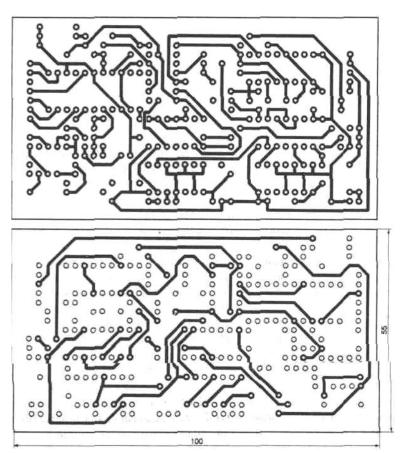


Рисунок219. Печатная плата охранного устройства с телефонным вызовом

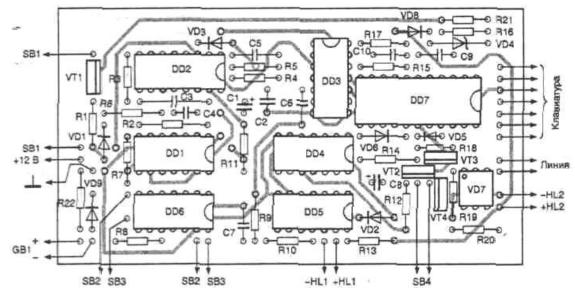


Рисунок 220. Размещение деталей на плате устройства

При безошибочном монтаже налаживание охранного устройства сводится к подбору емкости конденсаторов С4 и С5 до получения желаемой длительности цикла.

Для питания устройства необходим источник питания с напряжением 10— 13 В и током до 100 мА. Плату можно разместить в корпус телефона-трубки, используя уже имеющуюся клавиатуру.

6. 2. 4. Система охранной сигнализации на ИК лучах

Система предназначена для охраны квартир, офисов, коттеджей, музеев, земельных участков, дач и других объектов. Действие системы основано на использовании ИК датчиков. Режим тревоги включается при пересечении нарушителем инфракрасного луча. К одному блоку системы может быть подключено до 10 охранных датчиков. Все датчики подключены параллельно к одной четырехпроводной линии. Система позволяет не только определить факт незаконного вторжения на охраняемую территорию, но и выдает информацию о местоположении сработавшего датчика включением соответствующего светодиода. Таким образом, установив светодиоды на карте или схеме объекта можно быстро определить место вторжения, а по очередности зажигания светодиодов — направление перемещения нарушителя.

Система состоит из ИК передатчиков и приемников (до 10 блоков), а также блоков индикации и сигнализации.

Принципиальная схема блока ИК передатчика представлена на рис. 221.

Задающий генератор блока выполнен на элементах DD1. 1, DD1. 2, резисторах RI, R2 и конденсаторе C1. С выхода генератора прямоугольные импульсы частотой 16 кГц поступают на усилитель мощности, выполненный на элементах DD1. 3, DD1. 4, включенных параллельно. С выхода последнего импульсы по ступают на ключевой каскад, выполненный на транзисторе VT1. Нагрузкой транзистора VT1 служит ИК светодиод VD1. Резистор R4 ограничивает ток, протекающий через диод VD1 и транзистор VT1. Питается блок от источника постоянного тока напряжения 9 В. Блок ИК передатчика собран на отдельной плате и помещен во влагозащитный корпус. Печатная плата и размещение деталей на ней приведены на рис. 222.

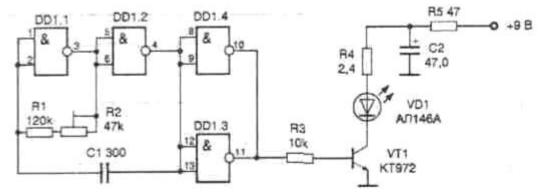


Рисунок 221. Блок ИК передатчика охранной сигнализации

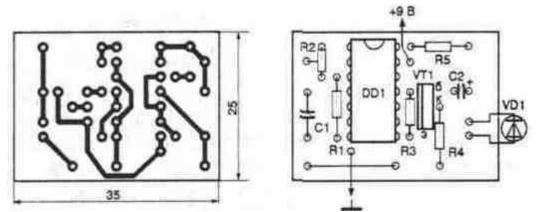


Рисунок 222. Печатная плата ИК передатчика и размещение деталей на ней

Блок ИК приемника располагается на расстоянии не более 10 м от передатчика. ИК приемник усиливает сигнал до уровня срабатывания КМОП микросхем. Принципиальная схема ИК приемника приведена на рис. 223. Приемник собран на 2 микросхемах и 2 транзисторах.

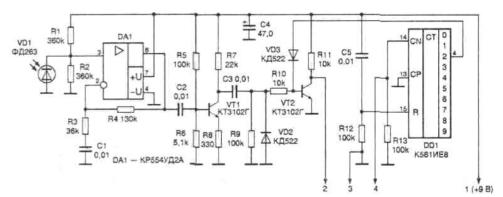


Рисунок 223. Принципиальная схема ИК приемника

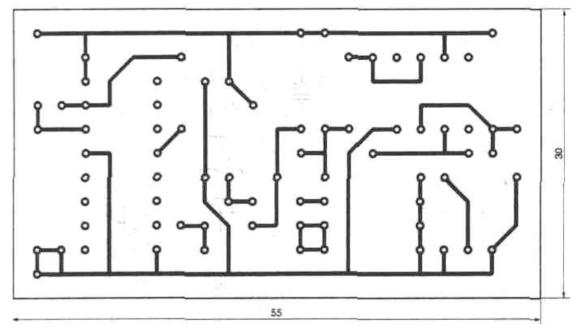


Рисунок 224. Печатная плата ИК приемника

На операционном усилителе DA1 собран преобразователь тока фотодиода VD1 в напряжение. Подавление синфазной помехи в нем достигает 70 дБ. Цепь R3R4C1 формирует необходимую для подавления паразитной низкочастотной помехи, вызванной излучением ламп накаливания, AЧХ и определяет коэффициент передачи по напряжению усилителя. Каскад на транзисторе VT1 усиливает, а ключ на транзисторе VT2 окончательно формирует полезный сигнал фотоприемника. Диод VD2 включен для ускорения процесса перезарядки конденсатора C3.

В то время когда луч не прерывается нарушителем, на коллекторе транзистора VT2 и на выходе 2 блока присутствует последовательность импульсов с частотой 16 кГц. Но это происходит только тогда, когда счетчик DD1 установлен в состояние, соответствующее номеру данного блока. При пересечении нарушителем луча импульсы на выходе 2 блока пропадают. Счетчик DD1 управляется импульсами, поступающими на вывод 4 блока.

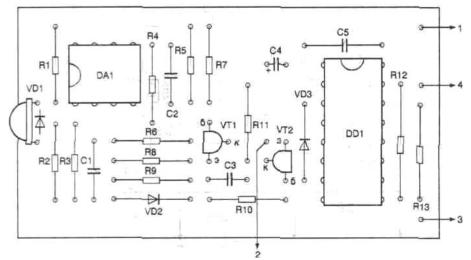


Рисунок 225. Размещение деталей на плате ИК приемника

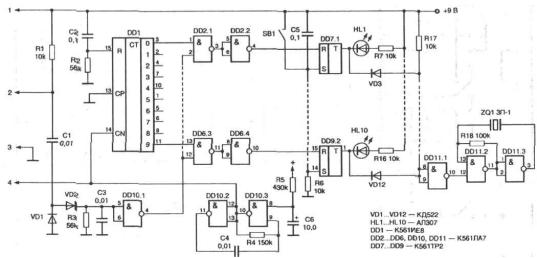


Рисунок 226. Схема блока индикации системы сигнализации

Печатная плата ИК приемника выполнена из фольгированного стеклотекстолита, ее чертеж приведен на рис. 224. На рис. 225 показано размещение деталей на плате.

Принципиальная схема основного блока — блока индикации, приведена на рис. 226. Он рассчитан на подключение до 10 блоков ИК приемников (по количеству ИК передатчиков).

На элементах DD10. 2 и DD10. 3 выполнен генератор тактовых импульсов частотой 600 Γ ц. При включении питания цепь R5C6 формирует отрицательный импульс, блокирующий генератор по выводу 8. После заряда конденсатора C_6 до уровня логической единицы генератор начинает работать. Импульсы с его выхода CN (вывод 10 DD10. 3) поступают на вход счетчика DD1 (вывод 14), а также на входы блоков приемников через контакт 4 платы. Таким образом, счетчики датчиков и счетчик DD1 основного блока работают синхронно, и в каждый момент времени на вход 2 блока индикации поступают импульсы частотой 16 к Γ ц только от одного из блоков приемников. Очередность работы приемных блоков определяется подключением катода диода VD3 к выходам счетчика DD1 (рис. 223). При появлении логической единицы на соответствующем выходе счетчика диод VD3 закрывается, разрешая проход импульсов на базу транзистора VT2.

С вывода 2 основного блока (рис. 226) эти импульсы через конденсатор С1 поступают на детектор, выполненный на диодах VD1, VD2. При этом на выводах 5 и 6 элемента DD10. 1 будет уровень логической единицы а при отсутствии импульсов — уровень логического нуля. Таким образом, сигнал, информирующий о состоянии датчика, включенного в данный момент, через инвертор DD10. 1 поступает на вентили DD2. 1, DD2. 3, DD3. 1, DD4. 3, DD5. 1, DD5. 3, DD6. 1 и DD6. 3. Их выходы через соответствующие инверторы подключены ко входам R триггеров DD7, DD8, DD9. По какой из цепей и на вход какого именно триггера поступит сигнал, зависит от состояния счетчика DD1, а следовательно, и от номера подключенного датчика. К выходам триггеров подключены светодиодные индикаторы HL1 —HL10. Диоды VD3—VD12, резистор R17, R18 и микросхема DD11 образуют звуковое сигнальное устройство.

При отсутствии нарушения (пересечения луча) на выходе инвертора DD10. 1 (вывод 4) будет уровень логического нуля, коммутаторы будут закрыты и на входы триггеров сигналы со счетчика не поступят. Устройство находится в дежурном режиме. При пересечении луча одного из датчиков на выходе элемента DD10. 1 (вывод 4) появится длительностью, положительный импульс равной одному такту, разрешающий прохождение сигнала с одного из выходов счетчика на вход соответствующего триггера. Триггер переключается противоположное состояние, включится светодиод, соответствующий номеру сработавшего датчика, и раздастся звуковой сигнал тревоги.

Установка триггеров в исходное состояние осуществляется кнопкой SB1 или, при включении питания, цепью C5, R6.

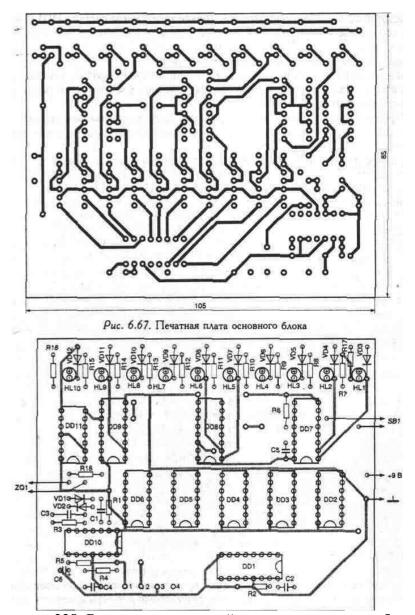


Рисунок 228. Размещение деталей на плате основного блока

Основной блок выполнен на печатной плате размером 85x105 мм из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Чертеж платы представлен на рис. 6. 67, а размещение деталей на ней — на рис. 228.

Настройка устройства заключается в установке частот генераторов тактовых импульсов подбором сопротивления резистора R2 (рис. 221) до получения на выходе элементов DD1. 3, DD1. 4 частоты $16~\mathrm{k}\Gamma\mathrm{u}$ и подбором сопротивления резистора R4 (рис. 226) до получения на выводе $10~\mathrm{элемента}$ DD10. 3 частоты $600~\mathrm{\Gamma}\mathrm{u}$.

В качестве блоков передатчиков и приемников можно использовать готовые блоки от систем дистанционного управления телевизорами, немного доработав их.

6. 2. 5. Ультразвуковой датчик системы охранной сигнализации

На первоначальном этапе разработки ультразвуковых датчиков системы обнаружения движущегося объекта строили так, как это схематически показано на рис. 229, а. Излучатель BF1 и приемник BM1 располагали на противоположных стенах помещения, под потолком (для снижения влияния внутренней обстановки). Излучатель BF1 возбуждал в пространстве помещения стабильные по частоте и амплитуде ультразвуковые колебания. Микрофон (приемник) BM1 преобразовывал принятый из пространства ультразвуковой сигнал в электрический. Далее, в электронном устройстве этот сигнал усиливался, детектировался и анализировался по амплитуде. В случае колебания амплитуды ультразвукового сигнала формировался сигнал тревоги.

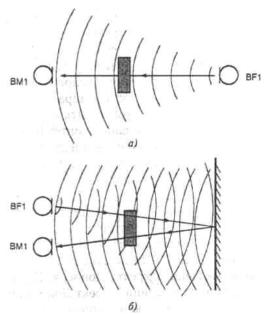


Рисунок 229. Построение ультразвуковых систем обнаружения

Отчего же происходят колебания амплитуды принятого ультразвукового сигнала? Предположим, что помещение идеально, т. е. представляет собой герметически замкнутое пространство, ограниченное жесткими стенами. Поскольку излучение не является остронаправленным, к микрофону ВМ1 вместе с прямой волной приходят волны, отраженные от стен, потолка и пола. Энергия волны в зоне микрофона ВМ1, как, впрочем, и на любой поверхности помещения, есть результат интерференции всех подающих волн. Пока в помещении не происходит какого-либо перемещения отражающих поглощающих поверхностей изменения физических свойств или среды, интерференционная картина, а значит и уровень энергии волны в каждой точке, будут постоянны.

Любое движение в помещении приведет к изменению пути прохождения ультразвуковых волн, а следовательно, к изменениям интерференционной картины. Это приведет к колебаниям амплитуды выходного сигнала микрофона ВМ1. Регистрируя эти колебания, можно обнаружить перемещение в замкнутом пространстве.

Данный способ обнаружения подвижных объектов обеспечивает очень высокую чувствительность при высокой экономичности, поскольку волна от излучателя BF1 к приемнику BM1 проходит через помещение по наиболее короткому пути, а следовательно имеет наименьшее затухание.

Однако в реальных условиях эта система практически неработоспособна из-за чрезвычайно высокой вероятности ложных срабатываний. Система реагирует даже на поток воздуха, т. к. сложение скорости звука со скоростью воздуха изменит характер прохождения волны, что будет воспринято микрофоном ВМ1 как перемещение объекта.

Для повышения устойчивости системы излучатель BF1 и приемник BM1 располагают на одной стене (рис. 229, б). Длина пути волны увеличивается в два раза, что потребует значительного увеличения излучаемой мощности. Но при этом из-за того, что волна проходит через поток воздуха дважды — туда и обратно, приращение скорости взаимно компенсируется, что и повышает устойчивость устройства к ложным срабатываниям в условиях относительно равномерных потоков воздуха, движущихся в любых направлениях.

В реальных условиях потоки воздуха могут быть весьма неравномерными. Кроме того, существенный вклад в нестабильность интерференционной картины в реальном помещении вносят деформации стекол и дверей в результате порывов ветра снаружи, разного рода вибрации и другие факторы. Все это привело к тому, что охранная система, построения по описанному выше принципу, оказалась нежизнеспособной.

Существенно повысить помехоустойчивость позволяет применение иного метода детектирования сигнала — не по амплитуде, а по частоте. Если объект перемещается вдоль направления распространения волны (рис. 229, б), отраженная от него волна будет иметь некоторое смещение по частоте относительно излучаемой. Это явление получило название эффекта Доплера. Из-за разно-направленного отражения волн в реальном помещении эффект Доплера проявляется и при строго перпендикулярном указанному перемещению объекта, правда, несколько слабее. Поэтому объект, движущийся в любом направлении, будет обнаружен.

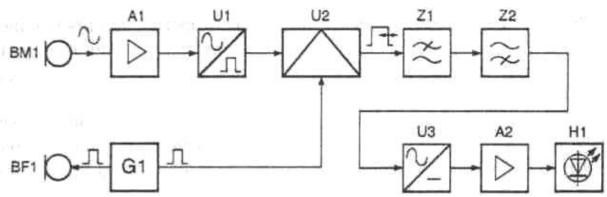


Рисунок 230. Структурная схема ультразвукового датчика

Несмотря на достоинства, детектирование с использованием эффекта Доплера не снимает полностью проблему ложных срабатываний. Существует определенный предел интенсивности воздушных потоков и других факторов, выше которого датчик будет регистрировать ложные перемещения.

Структурная схема ультразвукового доплеровского датчика представлена на рис. 230. В качестве излучателя BF1 и приемника BM1, как правило, используют высокоэффективные резонаторы из пьезокерамики.

В состав аппаратной части ультразвукового датчика входят следующие блоки:

излучатель BF1; приемник BM1; эталонный генератор G1; входной усилитель A1; преобразователь U1; фазовый детектор U2; фильтр нижних частот Z1;

фильтр верхних частот Z2; детектор-формирователь U3; выходной усилитель A2; устройство индикации HI.

Излучатель BF1 ультразвуковой волны служит нагрузкой эталонного генератора G1. Рабочую частоту выбирают как компромисс между помехоустойчивостью и затуханием ультразвуковых колебаний в воздухе. Чем больше частота, тем меньше

мешающее влияние естественных и искусственных шумов, воспринимаемых датчиком, однако с увеличением частоты повышается затухание волны, и для нормальной работы датчика необходимо увеличивать мощность излучения (пропорционально квадрату частоты). Наиболее подходящей является частота около 40 кГц. Мощность излучения выбирается из соображений приемлемой экономичности, требуемого уровня принимаемого сигнала и объема контролируемого пространства.

Входной усилитель A1 должен обеспечивать уверенный прием отраженного сигнала в условиях значительного колебания его амплитуды. Для снижения влияния помех необходима высокая избирательность усилителя в интервале $fg \pm fd$ - где fg — рабочая частота генератора, fd — доплеровский сдвиг, реально не превышающий $1\ \kappa\Gamma g$.

Для исключения зависимости входного сигнала от амплитудной составляющей в усиленном принятом сигнале выделяют точки перехода через «нуль» и формируют сигнал прямоугольной формы. Эту функцию выполняет преобразователь U1.

Заметим здесь, что понятие о частотном доплеровском сдвиге не вполне корректно, поскольку реальный входной сигнал будет представлять собой частотный спектр. Если, например, движущийся объект представляет собой цельную отражающую поверхность, вместе с сигналом основной частоты будет присутствовать сигнал доплеровского сдвига, амплитуда которого будет пропорциональна отношению энергии волны, приходящей от объекта, к энергии всех приходящих волн. Иначе говоря, амплитуда сигнала доплеровского сдвига будет зависеть от площади объекта.

Если волна, отраженная от движущегося объекта, по амплитуде не превышает сумму волн, отраженных от стен помещения, то сигнал после преобразователя будет иметь фазовую, а не частотную модуляцию. В противном случае, к фазовой добавится частотная модуляция.

Вместе с отраженными от стен, приемник зафиксирует и волны, отраженные от всех поверхностей объекта, причем амплитуда и частота этих волн будет зависеть соответственно от площади отражающих поверхностей и от скорости перемещения их в пространстве. Фазовая модуляция будет отражать все движения, производимые объектом.

Фазовый детектор U2 преобразует фазовую модуляцию сигнала в широтноимпульсную. Фильтр нижних частот Z1 сглаживает импульсы с выхода фазового детектора U2 и преобразует их в амплитудно-модулированный сигнал. Частота среза фильтра Z 1 равна реальной верхней частоте доплеровского сдвига, в нашем случае 1 кГц.

Фильтр верхних частот Z2 ограничивает снизу частотную полосу, воспринимаемую устройством. Он играет особую роль в устойчивости всей системы к ложным срабатываниям.

Как было отмечено выше, основной причиной возникновения амплитудной модуляции на входе датчика является изменение интерференционной картины в охраняемом пространстве, из-за чего происходит сложение множества волн с произвольной фазой и амплитудой. Изменение амплитуды какой-либо из них, например в результате изменения угла отражения от колеблющегося оконного стекла, вызывает изменение фазы результирующего сигнала. Сложение амплитудно-модулированного сигнала и немодулированного колебания одной и той же частоты уже приводит к фазовому сдвигу, пропорциональному производной от модулирующей функции. Из этого следует, что вибрацию стекла датчик воспримет как доплеровский сдвиг. Спектр этих колебаний, в основном, сосредоточен в частотной области ниже 1—3 Гц. Теперь становится понятна и та особая роль, которая отведена фильтру Z2, особенно исходя из требований по регистрации минимальной скорости передвижения.

Детектор-формирователь U3 преобразует огибающую принимаемого сигнала в пропорциональное ей постоянное напряжение. Усилитель A2 усиливает его до уровня, необходимого для работы устройства индикации HI, обеспечивая при этом определенную задержку, дополнительно снижающую вероятность ложных срабатываний.

Принципиальная схема ультразвукового датчика изображена на рис. 231. Излучателем BF1 и приемником BM1 ультразвуковых колебаний служат пьезоэлектрические микрофоны типа УМ-1 с частотой резонанса в интервале 36—46 кГц.

Генератор G1 собран на микросхемах DD1 и DA4 по мостовой схеме. Это сделано для того, чтобы обеспечить оптимальный уровень мощности излучения при низком напряжении питания. Кроме того, мостовое включение позволяет возбудить пьезорезонатор BF1 на его собственной резонансной частоте.

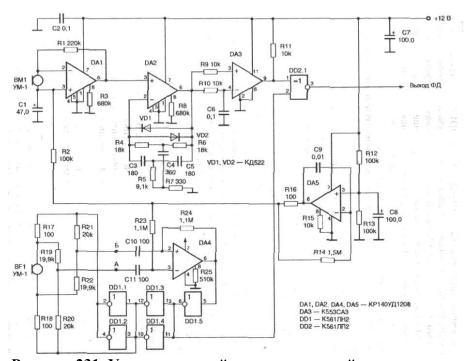


Рисунок 231. Ультразвуковой датчик охранной сигнализации

Ультразвуковой излучатель BF1 включен между выходами попарно параллельно включенных инверторов DD1. 1, DD1. 2 и DD1. 3, DD1. 4, образующих мостовой выходной усилитель. Сигналы на выходах каждой пары инверторов находятся в противофазе, что позволяет обеспечить амплитудное значение напряжения на излучателе BF1 практически вдвое больше, чем напряжение питания. Параллельное включение инверторов повышает нагрузочную способность усилителя. При необходимости их число в каждом плече может быть увеличено.

Поскольку рабочую частоту генератора определяет собственная частота резонанса тока излучателя BF1, в его цепь включены датчики тока — резисторы R17 и R18. Для выделения сигнала с датчиков тока на фоне высокого амплитудного выходного напряжения мостового усилителя служат прецизионные резисторные делители R19, R20 и R21, R22. Сопротивления резисторов определяются из выражений: R20=R19+ R17 и R21=R22+ R18. Если исключить нагрузку, то и постоянное напряжение, и переменное между точками A и Б будут пропорциональны току через нагрузку.

Напряжение U_{Ab} подано на вход дифференциального усилителя переменного напряжения, собранного на микросхеме DA4. Уровень выходного напряжения усилителя соответствует уровню срабатывания инверторов КМОП микросхемы DD1. Одновременно дифференциальный усилитель подавляет незначительную синфазную составляющую

напряжения U_{Ab} . появляющуюся из-за неизбежных отклонений сопротивлений резисторов прецизионного делителя от расчетного и возможной неидентичности значений выходных напряжений инверторов моста. Резистор R25 определяет ток, потребляемый операционным усилителем DA4, и, как следствие, скорость нарастания выходного напряжения. Емкость конденсаторов C10 и C11 имеет оптимум для каждой конкретной частоты.

Буферный инвертор DD1. 5 формирует импульсы с крутыми фронтами, что позволяет повысить КПД генератора на 20%.

Первая ступень усиления сигнала с микрофона ВМ1 выполнена на операционном усилителе DA1. Микрофон включен в цепь отрицательной обратной связи операционного усилителя так, чтобы обеспечить максимальное усиление лишь на его резонансной частоте. Вторая ступень усиления выполнена на операционном усилителе DA2, в цепь отрицательной обратной связи которого включен двойной Т-мост, настроенный на ту же резонансную частоту. Диоды VD1 и VD2 служат для ограничения выходного сигнала и предотвращения перегрузки операционного усилителя в случае, если энергия волны на входе приемника будет слишком велика.

Компаратор DA3 преобразует усиленный сигнал в импульсы прямоугольной формы, перепады которых соответствуют моментам перехода сигнала через нулевой уровень. При этом обеспечивается скважность импульсов, практически равная 2. Эти импульсы поступают на фазовый детектор, выполненный на элементе DD2. 1 (вывод 1). На второй вход фазового детектора (вывод 2 элемента DD2. 1) поступают импульсы с образцового генератора (вывод 6 элемента DD1. 5), имеющие скважность 2. В противном случае, не исключены случайные «провалы» в характеристике чувствительности датчика в моменты, когда образцовый и принятый сигналы окажутся в фазе или противофазе.

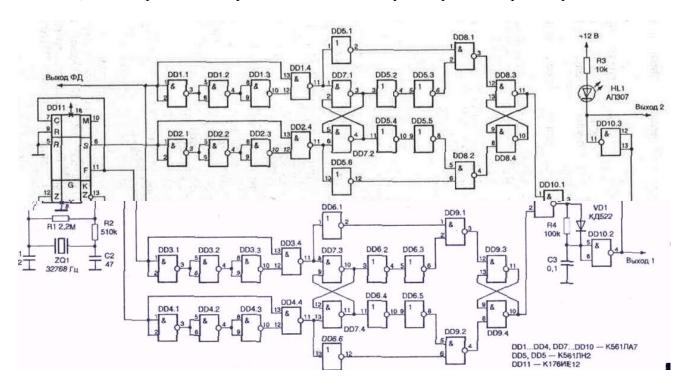


Рисунок 232. Цифровой фильтр ультразвукового датчика

Сигнал с выхода фазового детектора (вывод 3 элемента DD2. 1), равный разности фаз принятого и образцового сигналов, представляет собой последовательность прямоугольных импульсов с широтно-импульсной модуляцией и поступает на вход цифрового полосового фильтра.

Цифровой полосовой фильтр (рис. 232) выполнен на микросхемах DD1 — DD11. По сравнению с фильтрами, выполненными на дискретных и аналоговых элементах, цифровые фильтры более просты, надежны и не нуждаются в настройке. К тому же они имеют практически прямоугольную амплитудно-частотную характеристику, что приближает их к идеальному фильтру.

Цифровой фильтр, приведенный на рис. 232, состоит из фильтра нижних и верхних частот, схем формирования коротких импульсов, решающего устройства, устройства индикации движения и образцового генератора.

Образцовый генератор выполнен на специализированной часовой микросхеме К176ИЕ12. Частота задающего генератора стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1. С выхода генератора импульсы с частотой следования 32768 Γ ц поступают на встроенный делитель, с выхода S которого (вывод 6) снимается сигнал с частотой 2 Γ ц, а с выхода F — сигнал частотой 1024 Γ ц (вывод 11).

Сигнал с выхода фазового детектора (элемент DD2. 1 на рис. 231) поступает на входы двух формирователей коротких импульсов на микросхемах DD1, DD3. На входы двух других формирователей (DD2 и DD4) с генератора на микросхеме DD11 поступают прямоугольные импульсы частотой 2 Гц и 1024 Гц соответственно. С выходов формирователей (выводы 11 микросхем DD1, DD2 и DD3, DD4) короткие отрицательные импульсы поступают на входы триггеров на элементах DD7. 1, DD7. 2 и DD7. 3, DD7. 4 соответственно.

Рассмотрим случай, когда частота входного сигнала равна, например, 200 Гц. В этом случае на выводе 3 элемента DD8. 1 будут присутствовать короткие отрицательные импульсы, а на выводе 4 элемента DD8. 2 — уровень логической единицы (при частоте менее 2 Гц сигналы поменяются местами). При этом триггер на элементах DD8. 3, DD8. 4 переключится в состояние, когда на его выходе (вывод 11 элемента DD8. 3) будет уровень логической единицы.

Одновременно сигнал частотой 200 Гц поступает на второй канал фильтра, где он сравнивается с сигналом генератора частотой 1024 Гц. При этом на выводе 4 элемента DD9. 2 будут присутствовать короткие отрицательные импульсы. В то же время на выводе 3 элемента DD9. 1 будет уровень логической единицы (при входной частоте более 1024 Гц сигналы на выходах этих элементов поменяются местами). Эти отрицательные импульсы переключат триггер на элементах DD9. 3, DD9. 4 в состояние, когда на его выходе (выход 10 элемента DD9. 4) будет уровень логической единицы. С триггеров сигналы высокого логического уровня поступают на устройство принятия решения на элементе DD10. 1, при этом на выходе последнего (вывод 3) появится уровень логического нуля. Конденсатор СЗ начнет разряжаться через сопротивление резистора R4 до уровня переключения инвертора DD10. 2. В момент переключения последнего и включится индикатор HL1. Элементы VD1, R4, C3 осуществляют задержку сигнала, что способствует повышению помехоустойчивости датчика.

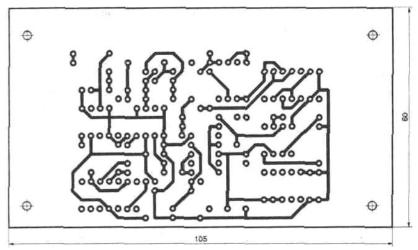


Рисунок 233. Печатная плата датчика

Индикатор HL1 включается только в те моменты, когда частота входного сигнала более 2 Гц, но менее 1024 Гц. В иных случаях индикатор выключен и датчик не дает сигнала о наличии движущегося объекта.

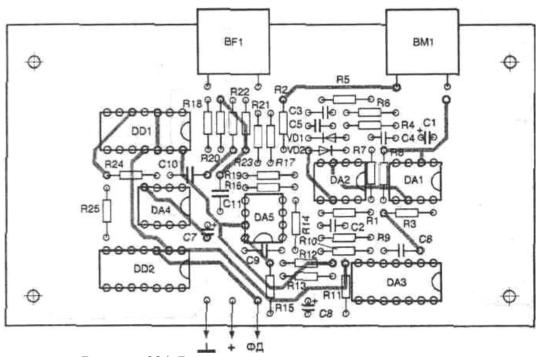


Рисунок 234. Размещение деталей на плате датчика

Узел на операционном усилителе DA5 (рис. 231) выполняет функцию формирователя «мнимого нуля» напряжения питания, необходимого для нормальной работы операционных усилителей датчика. Он обеспечивает выходное напряжение, равное половине напряжения источника питания при низком выходном сопротивлении.

Налаживание датчика обычно не вызывает трудностей. Сначала настраивают двойной Т-мост в цепи обратной связи операционного усилителя DA2 на частоту образцового генератора путем одновременного подбора сопротивлений резисторов R4, R5, R6 (или емкости конденсаторов C3—C5), соотношение номиналов их при этом не должно измениться.

Резисторы R19—R22 (рис. 231) можно подобрать из обычных МЛТ-0, 125 номиналом 20 кОм с помощью цифрового тестера. Их сопротивление от указанного на схеме может отличаться на 20%, однако соотношение значений сопротивления, указанное

выше, должно быть выдержано с точностью не хуже 0, 25%. При большой разнице не исключены фазовые сбои и даже срыв генерации.

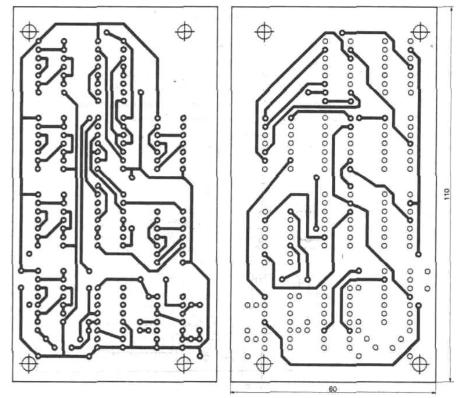


Рисунок 235. Печатная плата цифрового фильтра

Цифровой полосовой фильтр (рис. 232) в настройке не нуждается. Нижнюю границу фильтра можно увеличить до 17 Гц. Для этого на вход формирователя на микросхеме DD4 необходимо подать импульсы с выхода М (вывод 10) микросхемы DD11, а не с выхода F, как показано на схеме.

Устройство выполнено на двух печатных платах размером 301 60х108 мм каждая. Платы изготовлены из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Печатная плата ультразвукового датчика приведена на рис. 233, а размещение элементов на ней — на рис. 234. Печатная плата цифрового фильтра представлена на рис. 235. Платы монтируются одна над другой на металлических стойках высотой не менее 20 мм. Ультразвуковые приемник и излучатель могут быть расположены под некоторым углом друг к другу.

Для предотвращения ложного срабатывания излучатель нельзя располагать под прямым углом к вибрирующим поверхностям, типа дверей и окон или направлять на место с наибольшей циркуляцией воздуха, например на лестницы и батареи отопления.

- 1. Как работает простейший электрический замок?
- 2. Для чего в магнитном замке применяются герконы?
- 3. В каких замках применяются резонансные колебательные системы?
- 4. Как срабатывают RS триггеры в электронном кодовом замке?
- 5. Как производится ввод и проверка кода в кодовых замках?
- 6. Как работает кодовый замок-звонок?
- 7. Как размещаются элементы на печатных платах кодовых замков различных типов?
- 8. Как осуществляется управление в кодовом замке с одной кнопкой?
- 9. Как осуществляется ввод четырехзначного кода в замок?
- 10. Как срабатывает кодовый замок без кнопок управления?
- 11. В чем особенности работы дистанционно управляемого замка?
- 12. Для чего предназначены охранные устройства?
- 13. Как осуществляется наблюдение за объектами в охранных устройствах различного типа?
- 14. Как производится размещение элементов на плате в охранных устройствах различного типа?
- 15. Как работает охранное устройство на ИК лучах?
- 16. Как срабатывает ультразвуковой датчик при нарушениях в охранной зоне?

Литература

- 1. Охранные системы. Информационное издание. Выпуск 4, М., «Солон», 1996 г.
- 2. Гавриш В. Практическое пособие по защите коммерческой тайны. Симферополь. «Таврида». 1994 г.
 - 3. Предпринимательство и безопасность. М., Универсум. 1991 г.

- 4. Алексеенко В. Н., Сокольский Б. Е. Системы защиты коммерческих объектов. Технические средства защиты. М., 1992 г.
 - 5. Бизнес и безопасность. М., КМЦ «Центурион». 1992 г.
 - 6. Киселев А. Е. и др. Коммерческая безопасность. М., Иноро Арт. 1993 г.
- 7. Технические средства охраны, безопасности и сигнализации. Справочник. ВИМИ, 1994 г.
- 8. Никулин О. Ю., Петрушин А. Н. Системы телевизионного наблюдения. М., «Оберег-РБ», 1997г.
 - 9. Рейке Ч. Д. 55 электронных схем сигнализации. М., Энергоатомиздат, 1991 г.
- 10. Гюнтер Миль. Электронное дистанционное управление моделями. М., ДОСАА Φ СССР, 1980 Γ .
- 11. Андрианов В. И., Бородин В. А., Соколов А. В. «Шпионские штучки» и устройства для защиты объектов и информации. Справочное пособие. «Лань», Спб., 1996г.
- 12. Андрианов В. И., Соколов А. В. Охранные устройства для автомобилей. «Лань» Спб. 1997 г.
 - 13. Журнал «Системы безопасности». М., «Гротек», 1997 г.
- 14. Информационно-технический журнал «Техника охраны». М., НИЦ «Охрана» ВНИИПО МВД России, 1996 г.
 - 15. Журнал «БДИ», Спб., 1996-1997 гг.
 - 16. Журнал «Радио», М., 1986-1997 гг.
 - 17. Журнал «Радиолюбитель», Минск, 1993—1997гг.
 - 18. Журнал «Радиоконструктор», Вологда, 1994—1997 гг.
- 19. Виноградов Ю. А. Электронная охрана (элементы и узлы охранных систем). М., «Символ-Р», 1996г.