

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

В. В. ВОЛХОНСКИЙ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ
ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**

**Учебно-методическое пособие
для выполнения практических работ**

 **УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**Санкт-Петербург
2017**

Рецензент:

кандидат технических наук Т.М. Рахматуллина

Волхонский В. В. Проектирование систем охранной сигнализации: Учебно-методическое пособие для выполнения практических работ. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 22 с.

Даются рекомендации по порядку и особенностям выполнения практических работ по курсу «Системы охранной сигнализации», касающиеся анализа объекта охраны, угроз, выбора и расстановки извещателей на объекте, выбора типа и определения основных параметров программирования контрольных панелей. Приводятся основные вопросы для самопроверки.

Методические указания предназначены для обучения магистров по направлению 16.04.01 «Техническая физика» в рамках магистерских программ «Оптоэлектронные системы безопасности» и «Физика и техника оптоэлектронных информационных систем» и бакалавров по направлению 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».

Рекомендовано к печати Ученым советом факультета световой и лазерной инженерии, протокол № 5 от 03.05.2017.



Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 в 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Университет ИТМО, 2017

© Волхонский В.В., 2017

Введение

Целью выполнения практических работ по дисциплине «Системы охранной сигнализации» является приобретение практических навыков решения нижеследующих задач по разработке проектов систем охранной сигнализации.

1). Анализ конструктивно-планировочных особенностей объекта по заданному плану.

2). Анализ особенностей режима функционирования объекта и возможных режимов управления системой охранной сигнализации.

3). Анализ возможных угроз охраняемому объекту.

4). Выявление уязвимых места объекта.

5). Анализ возможных способов реализации несанкционированного проникновения.

6). Анализ физического проявления различных способов реализации несанкционированных действий.

7). Выбор физического принципа действия устройств обнаружения каждого возможного способа проникновения.

8). Выбор мест установки устройств обнаружения.

9). Выбор структуры системы охранной сигнализации и типа контрольной панели.

10). Выбор состава и аппаратной конфигурации системы охранной сигнализации.

11). Выбор параметров программной конфигурации системы охранной сигнализации.

12). Выбор способа передачи информации на пульт централизованной охраны, форматов представления информации и протоколов обмена.

13). Выбор аппаратной и программной реализации средств передачи информации на пульт централизованной охраны, форматов представления информации и протоколов обмена.

14). Расчет основных параметров источника питания в соответствии с количеством и типом извещателей, модулей и клавиатур контрольной панели.

15). Работа с технической документацией (инструкции по установке, монтажу и программированию извещателей и контрольных панелей охранной сигнализации) на английском языке.

1. АНАЛИЗ ОБЪЕКТА

На этапе анализа объекта охраны для выполнения практических работ необходимо выполнить следующее.

1.1. Получить у преподавателя задание – план охраняемого объекта из определенной группы объектов:

- жилых;
- коммерческих;
- промышленных;
- спортивных;
- транспортной инфраструктуры;
- критической инфраструктуры;
- топливно-энергетических.

1.2. Получить у преподавателя задание по разработке системы охранной сигнализации или ее части – перечень перечисленных во введении задач, которые необходимо решить в процессе выполнения практической работы.

1.3. Проанализировать конструктивно-планировочные особенности объекта, заданного на плане.

1.4. Проанализировать возможные особенности режима функционирования заданного объекта, состав пользователей и уровни их доступа к системе охранной сигнализации и возможные режимы функционирования и управления системой охранной сигнализации.

2. АНАЛИЗ УГРОЗ

Этап анализа потенциальных угроз охраняемому объекту подразумевает выполнение нижеследующего.

- 2.1. Выполнить анализ возможных криминальных угроз охраняемому объекту.
- 2.2. Выбрать реальные и существенные угрозы.
- 2.3. Проанализировать возможные способы реализации реальных и существенных криминальных угроз объекту (возможные пути и способы реализации проникновения и других несанкционированных действий).
- 2.4. Выявить уязвимые места объекта, требующие оборудования средствами обнаружения проникновения.

3. ВЫБОР ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

На основании анализа потенциальных угроз необходимо проделать следующее.

- 3.1. Проанализировать физическое проявление различных способов несанкционированного проникновения на объект.
- 3.2. Выполнить выбор физического принципа действия устройств обнаружения для каждого возможного способа проникновения.
- 3.3. Выполнить расстановку извещателей на заданном объекте в соответствии с результатами анализа различных способов несанкционированного проникновения на объект для извещателей следующих типов:
 - пассивных инфракрасных;
 - комбинированных;
 - акустических разбивания стекла;
 - магнитоконтактных.
- 3.4. Нанести расположение устройств на план объекта.
- 3.5. Определить все необходимые основные параметры каждого извещателя.
- 3.6. Составить перечень извещателей, соответствующих контролируемым зонам.

3.7. Определить количество и состав контролируемых зон на объекте.

4. ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК КП

На основе результатов, полученных в пунктах 1 и 3 необходимо проделать следующее.

4.1 Шлейфы

- Выбрать тип контрольной панели, соответствующей решаемой задаче и согласовать его с преподавателем.
- Составить перечень шлейфов, соответствующих контролируемым зонам и извещателям.
- Определить все необходимые свойства и параметры каждого шлейфа.

Результаты оформить в виде таблицы программирования шлейфов контрольной панели выбранного или заданного типа.

4.2 Разделы

- Проанализировать возможный режим функционирования заданного объекта.
- Определить количество разделов, необходимых для нормального функционирования объекта.
- Определить необходимость наличия общего раздела.
- Определить состав разделов, включая:
 - состав шлейфов, входящих в каждый раздел;
 - категории пользователей, работающих с каждым разделом.
 - состав пользователей, работающих с каждым разделом.
 - уровни доступа пользователей, работающих с каждым разделом.

Результаты оформить в виде таблицы программирования разделов контрольной панели выбранного или заданного типа.

4.3 Определить количественный и функциональный состав системы охранной сигнализации, основываясь на результатах полученных ранее.

- Количество и тип клавиатур.
- Количество модулей расширения (при необходимости).
- Количество и тип модулей связи (при необходимости).
- Количество и тип дополнительных блоков питания (при необходимости).

Результаты оформить в виде таблицы, включающей все полученные и выбранные параметры, необходимые для программирования и выбора состава оборудования системы охранной сигнализации.

4.4 Определить места расположения на объекте основных элементов системы охранной сигнализации:

- Контрольной панели охранной сигнализации.
- Клавиатур.
- Модулей расширения.
- Модулей связи.
- Дополнительных блоков питания.

4.5 Результаты нанести на план объекта.

4.6 Выполнить расчет параметров источника питания в соответствии с количеством и типом извещателей и заданным временем работы от резервного источника питания.

5. РАБОТА С ДОКУМЕНТАЦИЕЙ

Для выполнения заданий необходимо получить у преподавателя задание, включающее нижеследующее.

- 5.1. Название фирмы производителя оборудования.
- 5.2. Физический принцип действия извещателя:
 - пассивный инфракрасный;
 - комбинированный;
 - акустический разбивания стекла.
- 5.3. Требуемые функциональные особенности извещателя.
- 5.4. Тип контрольной панели.

На основании этих данных найти инструкцию по установке, эксплуатации и (или) программированию и разобраться во всех деталях установки, настройки и программирования соответствующего типа устройства.

При этом можно пользоваться кратким словарем терминов, приведенным в приложении.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

6.1. Извещатели охранной сигнализации

- 1). Как желательно устанавливать ПИК-извещатели в помещении прямоугольной формы?
- 2). Нужно ли регулировать зону обнаружения пассивного инфракрасного извещателя в зависимости от размеров помещений?
- 3). Нужно ли регулировать зону обнаружения пассивного инфракрасного канала комбинированных извещателей в зависимости от размеров помещений?
- 4). Как нужно устанавливать ПИК-извещатели для контроля проникновения через окна?
- 5). Как нужно выбирать место установки и ориентацию ПИК-извещателя с учетом наиболее вероятного направления проникновения?
- 6). Как нужно выбирать высоту установки ПИК-извещателя в охраняемом помещении?
- 7). Исходя из каких критериев выбираются размеры элементарных чувствительных зон ПИК-извещателей?
- 8). Какими способами достигают снижение вероятности ложного срабатывания пассивных инфракрасных извещателей?

9). Как влияет иммунитет ПИК извещателя к домашним животным на обнаружительную способность?

10). В каком режиме после установки и тестирования ПИК или комбинированного извещателя должны работать светодиоды индикации тревоги?

11). Может ли и, если да, то в каком случае, один и тот же ПИК-извещатель иметь разную дальность действия с различными оптическими системами?

12). Что означает полная термокомпенсация ПИК-извещателя с точки зрения его чувствительности?

13). Что означает линейная термокомпенсация ПИК-извещателя с точки зрения его чувствительности?

14). Какова структура диаграммы направленности ПИК-извещателя?

15). Нужен ли кронштейн при стандартной установке ПИК-извещателя?

16). Нужно ли регулировать зону обнаружения радиоволнового канала комбинированных извещателей в зависимости от размеров помещений?

17). Каков принцип действия радиоволнового извещателя?

18). Нужно ли регулировать зону обнаружения радиоволнового извещателя в зависимости от размеров помещений?

19). Какова структура диаграммы направленности радиоволнового извещателя?

20). Какова структура диаграммы направленности радиоволнового канала комбинированного извещателя?

21). Можно ли устанавливать комбинированный извещатель в помещении с включенными люминесцентными лампами?

22). Можно ли устанавливать несколько комбинированных извещателей в одном помещении?

23). Нужно ли регулировать зону обнаружения радиоволнового канала комбинированных извещателей в зависимости от размеров помещений?

24). За счет чего снижается вероятность ложного срабатывания комбинированных извещателей?

- 25). За счет чего увеличивается вероятность обнаружения комбинированных извещателей?
- 26). Для чего используется функция антимаскирования извещателя?
- 27). Как влияет иммунитет извещателей к мелким животным на обнаружительную способность?
- 28). Какие физические принципы обнаружения используются в извещателях разрушения стекла?
- 29). Можно ли тестировать акустический извещатель разбивания стекла разбиванием куска стекла, которое держат в руке?
- 30). Какие параметры должен контролировать профессиональный акустический извещатель разбивания стекла?
- 31). Зависит ли выбор акустического извещателя разбивания стекла от размера стекол в охраняемом помещении?
- 32). Зависит ли акустического извещателя разбивания стекла от типа стекол в охраняемом помещении?
- 33). Как рекомендуется устанавливать акустический извещатель разбивания стекла?
- 34). Как нужно тестировать акустический извещатель разбивания стекла при наличии жалюзи и штор?
- 35). Каким образом обычно тестируют акустический извещатель разбивания стекла?
- 36). Какими способами достигают снижения вероятности ложного срабатывания акустических извещателей разбивания стекла?

6.2. Контрольные панели охранной сигнализации

- 1). Каковы основные режимы работы контрольных панелей?
- 2). Перечислите основные типы шлейфов контрольных панелей с точки зрения реакции на нарушение?
- 3). Что такое разделы контрольной панели?
- 4). Контрольную панель какой структуры целесообразно использовать для объекта с компактно расположенными помещениями?

- 5). Контрольную панель какой структуры целесообразно использовать для объекта с пространственно разнесенными помещениями?
- 6). Как надо программировать шлейф с пожарными извещателями?
- 7). Как надо программировать шлейф с магнитоконтактным датчиком первой входной двери?
- 8). Как надо программировать шлейф контролирующей помещение, где установлена клавиатура?
- 9). Как надо программировать шлейф с магнитоконтактным датчиком второй входной двери?
- 10). Как надо программировать шлейф с кнопками тревожной сигнализации?
- 11). В какой шлейф можно включать датчик вскрытия извещателя?
- 12). Какая клавиатура является более информативной?
- 13). Каковы основные режимы программирования контрольных панелей?
- 14). Какая клавиатура является более простой в использовании?
- 15). Какие операции можно выполнить, используя пароль хозяина?
- 16). Какие операции можно выполнить, используя пароль пользователя?
- 17). К каким акустическим и визуальным сигналам должен приводить ввод пароля принуждения?
- 18). Какие операции можно выполнить, используя пароль установщика?
- 19). Зависит ли режим работы общего раздела контрольной панели от режима работы других разделов?
- 20). Для чего служит отключаемый источник питания контрольной панели?
- 21). Для чего служит не отключаемый источник питания контрольной панели?
- 22). Что происходит с питанием извещателей при снятии контрольной панели с охраны?
- 23). Что позволяет достичь шлейф повышенной информативности?
- 24). Какой шлейф не позволяет фиксировать обрыв?

25). Какой шлейф не позволяет фиксировать короткое замыкание?

26). Какой шлейф позволяет фиксировать короткое замыкание и обрыв?

27). Можно ли в один шлейф включать контакты реле нескольких извещателей?

28). В каком исходном (нормальном) состоянии должно быть реле индикации тревоги?

29). Для чего используется функция исключения зон?

30). Какими способами можно исключать зоны из охраны?

Литература

Основная литература

1. Волхонский В.В. Устройства охранной сигнализации. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 114 с.
2. Волхонский В.В. Извещатели охранной сигнализации. 4-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Экополис и культура. – 2004. – 272 с.
3. Волхонский В.В. Контрольные панели охранной сигнализации. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Политехника-Сервис. – 2009. – 216 с.
4. Богданов А.В., Волхонский В.В., Кузнецова И.Г., Костина Г.Н, Гормина Н.В., Боев О.А., Сушкова О.В., Иванов А.В., Алексеев О.Б. Руководство по созданию комплексной унифицированной системы обеспечения безопасности музейных учреждений, защиты и сохранности музейных предметов. Часть II – СПб.: Инфо-да, 2014. – 264 с.

Дополнительная литература

5. Магуенков Р.Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения: Учебное пособие. 2-е изд., переаб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком. – 2008. – 496 с.

6. Волхонский В.В., Воробьев П.А. Методика оценки вероятности обнаружения несанкционированного проникновения оптикоэлектронным извещателем // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – СПб.: – 2012. – № 1(77). – С. 120-123.
7. Волхонский В.В. Оптимизация структуры и алгоритмов работы комбинированных средств обнаружения проникновения нарушителя // Вестник Воронежского института МВД России. – 2012. – № 2. – С. 91-97.
8. Волхонский В.В. Критерии выбора контролируемых средствами обнаружения параметров в системе безопасности // Приборостроение. – СПб.: – 2013. – № 1. – С. 8-12.
9. Волхонский В.В., Билиженко И.В., Трапш Р.Р. О соответствии стандартных целей для пассивных инфракрасных извещателей реальным нарушителям // Вестник Воронежского института МВД России. – 2014. – № 4. – С. 155-164.

**Краткий англо-русский словарь
специальных терминов****А**

Access	доступ
Alarm	тревога
Alarm Security System	система охранной сигнализации
Alert	сигнал тревоги
Area	раздел, группа охраняемых зон
Arm	режим охраны (постановка на охрану)
Auto Arm	автоматическая постановка на охрану
Force Arm	принудительная постановка на охрану
Quick Arm	быстрая постановка на охрану
Audible	звуковой
Audible Output	звуковой выход (для сирены)
Auxiliary	дополнительный
Auxiliary Power Supply	дополнительный источник питания

В

Bypass	исключение (зон из охраны)
Auto Bypass	автоматическое исключение
Group Bypass	групповое исключение
Selective Bypass	выборочное исключение

С

Call Back	обратный вызов
Chime	предупредительный звуковой сигнал (с клавиатуры), «дверной колокольчик»
Code	код, пароль
Ambush Code	пароль скрытой тревоги (принуждения)
Arm Only Code	пароль только постановки на охрану
Dealer Code	пароль дилера
Duress Code	пароль принуждения
Guest Code	пароль гостя

Installer Code	пароль установщика
Master Code	пароль хозяина
Manager Code	пароль менеджера
User Code	пароль пользователя
Program Code	пароль программирования
Service Code	служебный пароль
Combination	комбинация, код, пароль
Control	управление, контроль
Control Panel	контрольная панель, прибор приемно-контрольный

D

Detector	извещатель
Glass Break Detector	извещатель разбивания стекла
Intrusion Detector	извещатель проникновения
Motion Detector	извещатель движения
Microwave Detector	радиоволновый извещатель
Passive Infrared Detector	пассивный инфракрасный извещатель
Smoke Detector	дымовой пожарный извещатель
Ultrasonic Detector	ультразвуковой извещатель
Duress	принуждение

I

Intruder	нарушитель
Intrusion	проникновение, нарушение

K

Key	клавиша
Hold Down Key	нажатие клавиши с удержанием
Keypad	клавиатура
LCD Keypad	клавиатура с жидкокристаллическим дисплеем
LED Keypad	светодиодная клавиатура
Remote Keypad	дистанционная клавиатура

L

Location	адрес, положение
Loop	шлейф

Loop Response	длительность реакции шлейфа
P	
Partition	раздел
Pattern	диаграмма направленности
Protection	защита
R	
Relay Contacts	контакты реле
Dry Relay Contacts	«сухие» контакты реле (гальванически изолированные)
Wet Relay Contacts	контакты реле, подключенные к источнику
Report	сообщение, отчет
Backup Report	резервное сообщение
Closing Report	сообщение о закрывании (о постановке на охрану)
Dual Report	двойное сообщение
Double Report	двойное сообщение
Opening Report	сообщение об открывании (о снятии с охраны)
Restoral Report	сообщение о восстановлении
Split Report	раздельное сообщение
Response	отклик
S	
Sensor	датчик
Shunt	шунтирование, исключение зон из охраны
Silence	беззвучный
Swinger	переустановка системы после нарушения
Swinger Shutdown	ограничение переустановок
Switched Power Supply	отключаемый источник питания
T	
Tamper	вмешательство (в элементы системы)

Terminal	клемма
Trouble	неисправность
Threat	угроза, опасность

W

Walk	тест-проход
Wireless	беспроводной

Z

Zone	зона, шлейф
Burglary Zone	зона взлома
Bypassed Zone	исключенная зона
Day Zone	дневная зона
Delay Zone	зона с задержкой
Entry Zone	зона входа
EOLR Zone	зона с оконечным резистором
Exit Zone	зона выхода
Expandable Zone	расширяемая зона
Fire Zone	пожарная зона
Follower Zone	зона прохода
Interior Zone	внутренняя зона
Instant Zone	зона немедленной тревоги
Intrusion Zone	зона вторжения
Long Delay Zone	зона с увеличенной задержкой
NC Zone	нормально замкнутая зона
NO Zone	нормально разомкнутая зона
Perimeter Zone	периметральная зона
Supervised Zone	контролируемая зона
Priority Zone	приоритетная зона
Violated Zone	нарушенная зона
24 hour Zone	24-х часовая зона (круглосуточной охраны)

Аббревиатуры

AC	Alternating Current	переменный ток
DC	Direct Current	постоянный ток
AUX	Auxiliary	дополнительный
COM	Common	общий
EOL	End Of Line	оконечный
GND	Ground	«земля»
LCD	Liquid Cristal Display	жидкокристаллический дис- плей
LED	Light Emitting Diod	светодиод
MW	Micro Wave	радиоволновой (микроволновый)
NC	Normally Closed	нормально замкнутый
NO	Normally Opened	нормально разомкнутый
PIR	Passive InfraRed	пассивный инфракрасный
PCB	Printed Circuit Board	печатная плата
US	Ultrasonic	ультразвуковой



Миссия университета – генерация передовых знаний, внедрение инновационных разработок и подготовка элитных кадров, способных действовать в условиях быстро меняющегося мира и обеспечивать опережающее развитие науки, технологий и других областей для содействия решению актуальных задач.

КАФЕДРА СВЕТОВЫХ ТЕХОЛОГИЙ И ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра световых технологий и оптоэлектроники (СТО) организована в 2015 году и является преемницей кафедры твердотельной оптоэлектроники (ТТОЭ) и базовой магистерской кафедры светодиодных технологий (СТ). Заведующий кафедрой – Бугров В.Е. доктор физ.-мат. наук, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники 2012 года, директор мегафакультета фотоники.

Кафедра ТТОЭ организована в 1988 году в период активного развития оптоэлектроники как компонентной базы высокоскоростных систем передачи и обработки информации и ее выделения в самостоятельную область науки, техники и производства. Заведующий кафедрой с 1988 по 2015 г. – доктор техн. наук, профессор Прокопенко В.Т. В 2002 году по результатам научных исследований и подготовку научных кадров высшей квалификации ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки РФ».

Кафедра СТ основана в октябре 2011 года, осуществляла свою деятельность в рамках программы стратегического партнерства Санкт-Петербургского национального университета информационных технологий, механики и оптики (Университета ИТМО) и компании ЗАО «Оптоган», а затем ЗАО «Светлана-Оптоэлектроника». Заведующий кафедрой – доктор физ.-мат. наук Бугров В.Е.

Кафедра СТО реализует программы подготовки бакалавров и магистров.

Программа подготовки бакалавров:

12.03.05 «Лазеры для информационно-коммуникационных систем».

Программы подготовки магистров:

12.04.02 «Светодиодные технологии»;

16.04.01 «Физика и техника оптоэлектронных информационных систем»

Специалисты кафедры обладают большим опытом научной, преподавательской и производственной деятельности. Кафедра имеет оснащенные учебные и научные лаборатории. Основные направления научной деятельности сотрудников кафедры СТО сосредоточены в области спектроскопии твердого тела, разработки и создания светодиодных модулей различного применения и исследования их свойств, разработки и исследования свойств различных (рефрактометрических, волоконно-оптических и др.) датчиков измерения физических величин.

Волхонский Владимир Владимирович

Проектирование систем
охранной сигнализации

Методические указания
для выполнения практических работ

В авторской редакции
Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО
Зав. РИО Н.Ф. Гусарова
Подписано к печати
Заказ №
Тираж 50 экз.
Отпечатано на ризографе

**Редакционно-издательский отдел
Университета ИТМО
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49**