

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки – Электроника и наноэлектроника
Кафедра промышленной и медицинской электроники

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| Тема работы |
|---|
| Разработка автомобильного охранного комплекса |

УДК 654.924.3:629.331

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------|---------|------|
| 1А31 | Зоголь Роман Васильевич | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Солдатов Андрей Алексеевич | К.т.н. | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Николаенко В.С. | | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | Анищенко Ю.В. | К.т.н. | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Зав. кафедрой | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------|--------------|---------------------------|---------|------|
| ПМЭ | Ф.А. Губарев | к.ф.-м.н., доцент | | |

Томск – 2017 г.

Планируемые результаты обучения по ООП

| Код результата | Результат обучения (выпускник должен быть готов) |
|--|---|
| <i>Профессиональные компетенции</i> | |
| P1 | Применять базовые и специальные естественнонаучные, математические, социально-экономические и профессиональные знания в комплексной инженерной деятельности при разработке, производстве, исследовании, эксплуатации, обслуживании и ремонте современной высокоэффективной электронной техники |
| P2 | Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа и синтеза с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей |
| P3 | Выбирать и использовать на основе базовых и специальных знаний необходимое оборудование, инструменты и технологии для ведения комплексной практической инженерной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и иных ограничений |
| P4 | Выполнять комплексные инженерные проекты по разработке высокоэффективной электронной техники различного назначения с применением базовых и специальных знаний, современных методов проектирования для достижения оптимальных результатов, соответствующих техническому заданию с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений |
| P5 | Проводить комплексные инженерные исследования, включая поиск необходимой информации, эксперимент, анализ и интерпретацию данных с применением базовых и специальных знаний и современных методов для достижения требуемых результатов |
| P6 | Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современное высокотехнологичное оборудование в предметной сфере электронного приборостроения, обеспечивать его высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды |
| <i>Универсальные компетенции</i> | |
| P7 | Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности |
| P8 | Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе, в том числе на иностранном языке, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности |
| P9 | Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, проявлять навыки руководства группой исполнителей, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, с делегированием ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных задач |
| P10 | Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности |
| P11 | Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, компетентность в вопросах охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности |
| P12 | Проявлять способность к самообучению и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности |

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки _____ 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника _____
Кафедра промышленной и медицинской электроники

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

_____ Ф.А. Губарев
(Подпись) (Дата)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|-------------------------|
| 1А31 | Зоголь Роман Васильевич |

Тема работы:

| Разработка автомобильного охранного комплекса | |
|--|---------------------|
| Утверждена приказом директора ИНК (дата, номер) | № 793/с от 09.02.17 |

| | |
|--|----------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 30.05.17 |
|--|----------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|--|--|
| <p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический</i></p> | <p>Разработка автомобильного охранного комплекса; Режим работы непрерывный; Требования к устройству:</p> <ul style="list-style-type: none">• Предусмотреть датчик присутствия, открытия дверей, датчик удара;• Управление охранным комплексом обеспечить по беспроводному каналу связи;• Предусмотреть индикацию;• Питание от батареи +12В. |
|--|--|

| | | |
|--|-----------------|--|
| анализ и т. д.). | | |
| <p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Аналитический обзор; • Выбор и обоснование структурной схемы; • Выбор и обоснование принципиальной схемы; • Расчет принципиальной схемы; • Заключение. |
| <p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> | | Принципиальная схема устройства |
| <p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p> | | |
| Раздел | Консультант | |
| Финансовый менеджмент и ресурсоэффективность | Николаенко В.С. | |
| Социальная ответственность | Анищенко Ю.В. | |
| <p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p> | | |
| Введение | | |
| Обзор литературы | | |
| Объект и методика исследования | | |
| Расчеты и аналитика | | |
| Результаты проведенного эксперимента | | |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | | |
| Социальная ответственность | | |
| Заключение | | |
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | | 2.02.17 |

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| Старший преподаватель | Солдатов Андрей Алексеевич | К.т.н. | | 2.02.17 |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|---------------|-------------------------|----------------|-------------|
| 1А31 | Зоголь Роман Васильевич | | 2.02.17 |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
"ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ"**

Студенту:

| | |
|---------------|---------------------------|
| Группа | ФИО |
| 1А31 | Зоголю Роману Васильевичу |

| | | | |
|---------------------|-------------|---------------------------|-------------------------------|
| Институт | ИНК | Кафедра | ПМЭ |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | Электроника и Нанoeлектроника |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

| | |
|---|---|
| 1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i> | Финансовые ресурсы: 100000руб.; Человеческие ресурсы 2 чел.; |
| 2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i> | |
| 3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i> | |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|---|
| 1. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i> | <i>Определение структуры плана проекта и трудоёмкости работ, разработка графика проведения НИИ, бюджет НИИ.</i> |
|--|---|

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

| |
|--|
| 1. <i>Календарный план-график выполнения работ</i> |
|--|

| | |
|---|--|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |
|---|--|

Задание выдал консультант:

| | | | | |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Ассистент | Николаенко Валентин Сергеевич | | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|---------------|-------------------------|----------------|-------------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| 1А31 | Зоголь Роман Васильевич | | |

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

| | |
|---------------|---------------------------|
| Группа | ФИО |
| 1А31 | Зоголю Роману Васильевичу |

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Институт | Неразрушающего контроля | Кафедра | ПМЭ |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | Электроника и наноэлектроника |

| | |
|--|--|
| Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»: | |
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения | <p>Объект исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автомобильный охранный комплекс; <p>Область применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Машиностроение; • Безопасность; |
| Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке: | |
| <p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> | <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; • повышенная или пониженная влажность воздуха; • недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны; • повышенный уровень электромагнитных излучений; повышенная напряженность электрического и магнитного полей; • повышенный уровень шума на рабочем месте; • вредные вещества <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поражение электрическим током; • механические опасности; • термические опасности; |
| <p>2. Экологическая безопасность:</p> | <ul style="list-style-type: none"> • При пайке радио элементов испаряются вредные вещества в атмосферу; • Практическое отсутствие воздействия на литосферу; |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Малое влияние на гидросферу |
| 3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: | В лабораторном помещении возможно возникновении ЧС типа: Пожар; |
| 4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: | Соблюдение законов (трудовой и гражданский кодексы) и требований к рабочему месту. |

| | |
|---|--|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |
|---|--|

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент | Анищенко Юлия Владимировна | к.т.н. | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------|---------|------|
| 1А31 | Зоголь Роман Васильевич | | |

Реферат

Выпускная квалификационная работа 83 с., 19 рис., 16 табл., 11 источников.

Ключевые слова: исследование, классификация, защита, сильные и слабые стороны, автосигнализация, механическая защита, алгоритм программы, принципиальная схема.

Цель работы: разработать микропроцессорный блок охранной сигнализации с дистанционным управлением.

В процессе работы проводилось: изучение литературы по данной теме, анализ существующих способах защиты автомобиля, выявление их преимуществ и недостатков,

В результате работы была: проведена классификация устройств по защите автомобилей от угона с учетом их конструктивных особенностей и условий эксплуатации, разработан микропроцессорный блок охранной сигнализации с дистанционным управлением для использования современных машин.

Степень внедрения: средняя.

Область применения: автомобильная охрана

Значимость работы: данная разработка позволяет обезопасить автомобиль от угона и находящиеся вещи в салоне.

В будущем планируется усовершенствование разработанного микропроцессорного блока охранной сигнализации с дистанционным управлением.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

Применены следующие термины с соответствующими определениями:

Автосигнализация — установленное в автомобиль устройство, которое необходимо для защиты от угона, а так же кражи вещей, которые находятся в автомобиле. С помощью световых или звуковых сигналов

оповещает своего владельца или окружающих о взломе автомобиля, но не препятствует угону.

Автоугон — преступление, которое включает в себя владение любым транспортным средством . Виновник данного преступления, как правило не долго пользуется автомобилем, а лишь использует его некоторое время. После чего возвращает его, или оставляет в любом другом месте.

Использованы следующие сокращения с соответствующими расшифровками:

МК- микроконтроллер

ПК- персональный компьютер

БИ- блок индикации

ИП- индикация питания

РМ- радиомодуль

БД- блок датчиков

ВИП- внешний источник питания

Оглавление

| | |
|---|----|
| Реферат | 9 |
| Введение | 12 |
| 1. Обзор литературы | 14 |
| 2. Обоснование структурной схемы | 24 |
| 3. Обоснование принципиальной схемы. | 27 |
| 4. Расчет принципиальной схемы..... | 35 |
| 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 41 |
| 6. Социальная ответственность | 57 |
| Заключение..... | 71 |
| Список литературы: | 72 |
| Приложение 1 | 73 |
| Приложение 2..... | 77 |

Введение

Согласно статистическим исследованиям, более 35% автомобилей в нашей стране не имеет никакой охранной системы. Среди основных причин, которые объясняют автовладельцы – это отсутствие дополнительной охраны. Можно выделить следующие мнения необходимости автомобильного охранного комплекса:

1. Автомобиль застрахован от угона
2. Автомобиль уже старый и не представляет интереса для автоугонщиков.
3. Машина всегда стоит на охраняемой стоянке, поэтому ее безопасности ничего не угрожает.
4. Если будет нужно, то никакая сигнализация не остановит взломщиков.
5. Еще на производстве на автомобиль была установлена охранная система, которая по заявлениям производителей гораздо надежнее.
6. Современные сигнализации неоправданно дорого стоят.

Однако на каждую из этих причин можно найти множество нюансов.

Во-первых, что касается страховки. Страховать автомобиль – это конечно правильно решение, однако стоит помнить о том, что страховщики не так просты, как может показаться. Они никогда не составят договор таким образом, чтобы остаться в проигрыше. Всегда будут некие тонкости, которые в случае угона будут играть против Вас. Например, после угона автомобиля Вам будет нужно предоставить полный комплект ключей в страховую компанию. Сделать это будет не так просто, ведь чаще всего машины угоняют с ключами, которые остались в замке зажигания. К тому же, зачастую страховщики прописывают в договоре то, что машина обязана

иметь охранную систему, иначе она не будет считаться объектом страхования.

Что касается второй причины «автомобиль уже старый и не представляет интереса для авто угонщиков, то это большое заблуждение. Согласно статистике, чаще всего угоняют не новые автомобили, а те которые могут быть полезны. Например, поддержанные автомобили угоняют для того, что снять с них запчасти и потом продать их на авторынке. Такие детали пользуются большим спросом во многих автосервисах, так как стоят они гораздо дешевле. К тому же, автомобиль не обязательно угонять – можно просто снять с него аккумулятор и магнитолу. Сделать это гораздо проще на автомобиле, который не оборудован современной сигнализацией.

Но не стоит забывать о том, что для того чтобы угнать автомобиль, не обязательно дожидаться того, пока хозяин выйдет из нее. В последнее время, стало много случаев, когда автомобили угоняют прямо на светофоре – водителя просто выкидывают из салона, и дальше машина едет под управлением уже нового хозяина.

Немало случаев, когда угоняют автомобили даже с самой современной сигнализацией – угонщики очень изобретательны. Но все-таки чем сложнее охранная система, тем меньше вероятности того, что ваш автомобиль станет собственностью угонщика. Поэтому не пренебрегайте автосигнализацией, ведь в какой-то момент она может помочь вам сохранить свой автомобиль.

1. Обзор литературы

1.1 Сигнализация

Автосигнализация — установленное в автомобиль устройство, которое необходимо для защиты от угона, а так же кражи вещей, которые находятся в автомобиле. С помощью световых или звуковых сигналов оповещает своего владельца или окружающих о взломе автомобиля, но не препятствует угону.

Задача сигнализации привлечь внимание к машине, если угонщика поймают, появится большое количество свидетелей, что он ломал замки, сидел в машине. Потому что, звук сирены и мигание ламп привлечет внимание проходящих мимо людей, а это — потенциальные свидетели. Многие думают, что хорошая сигнализация может защитить машину от угона. Не может. Снизить вероятность — да, но предотвратить — нет. Ведь если сработает сирена и замигают габаритные огни, машина не потеряет способности самостоятельно передвигаться.

В самых простых и дешевых сигнализациях достаточно просто выключить из цепи сирену. И потом уже работать с зажиганием. Но в более дорогих сигнализациях, в состав часто входят простейшие прерыватели, обычно их ставят в разрыв цепи управления втягивающим реле стартера или в разрыв провода, подающего питание на катушку зажигания (коммутатор). Достаточно часто владельцы прикрепляют к стеклу автомобиля наклейки, предлагающиеся к сигнализациям. Думая, что угонщик увидит, что на вашем авто сигнализация и не станет трогать машину. Но только поможет угонщику, он будет знать, какая модель сигнализации какого производителя у вас установлена. Если вы так уж сильно хотите украсить свой автомобиль наклейкой, то пусть она будет от другой сигнализации, можно купить на рынке или поменяться с соседом. Не стоит помогать угонять свою машину.

Устройство автомобильной сигнализации

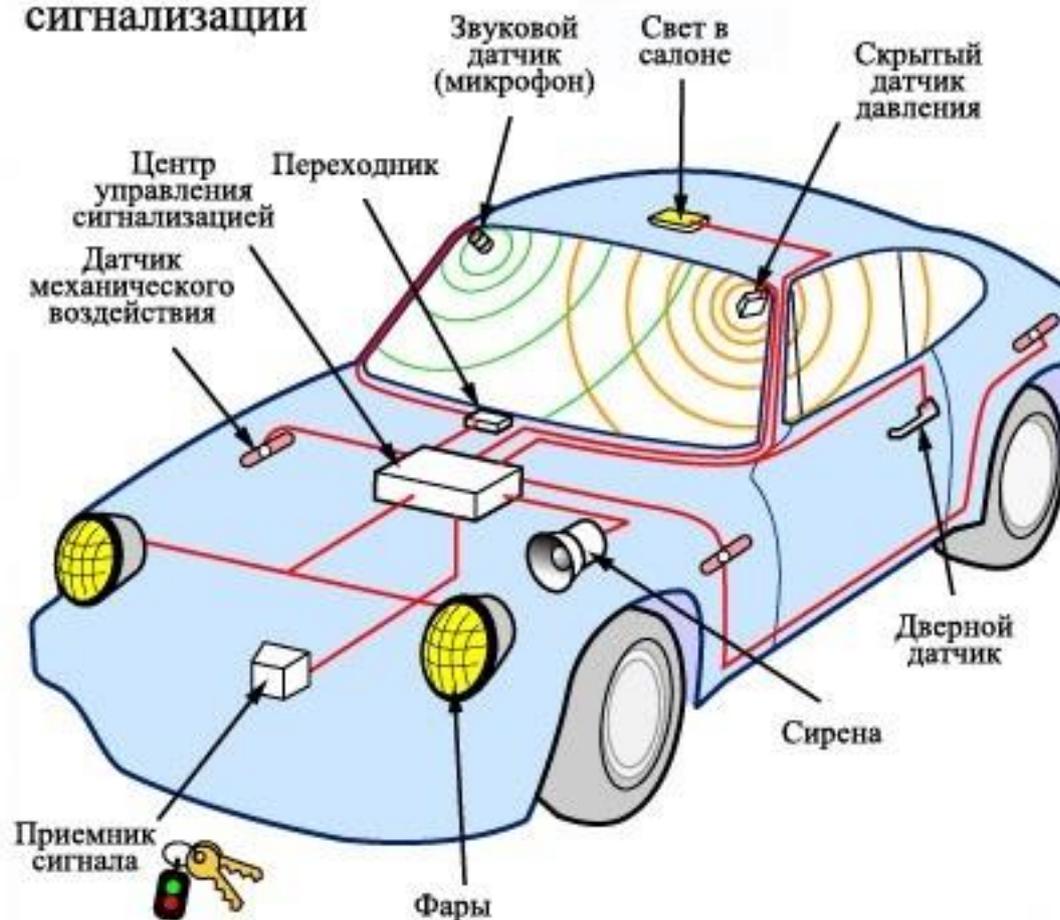


Рис.1. Устройство автомобильной сигнализации

Бывают сигнализации модульные и компактные. Компактное исполнение представляет собой блок, в котором содержатся все элементы защиты автомобиля. Простота монтажа такой сигнализации обусловлена минимальными соединениями с проводкой автомобиля. Более уязвимой охранную систему делает компоновка всех элементов в одном месте. Это является существенным недостатком.

Сигнализация в модульном исполнении имеет отдельный центральный блок, сирену, внешние датчики и реле. В этом случае центральный блок располагается в салоне автомобиля, а значит что блок сигнализации находится в более защищённом месте. На такую сигнализацию легче устанавливаются дополнительные датчики и исполнительные

устройства, а следовательно, выше функциональные способности. Монтаж такой сигнализации более сложный чем у моноблочных, и требует знания конструкции автомобиля. Чтобы усложнить задачу угонщику применяют одноцветную проводку, и удаляется маркировка.

- ***Базовая комплектация***
- ***Бюджетная комплектация***
- ***Премиум комплектация***

1.2 Базовая комплектация

В автосигнализациях базовой комплектации все направлено на максимальное удешевление комплекта устройств при сохранении основных функций, поэтому о каком-то дополнительном сервисе, прерывателях, контроллерах электростеклоподъемников нет, такое есть в более дорогих моделях. Также в сигнализациях начального уровня, как правило, отсутствует звуковая сирена, в качестве устройства оповещения используется штатный звуковой сигнал. Нет датчиков открывания дверей, капота и багажника, тоже все рассчитано на использование штатных датчиков автомобиля. Датчики открывания капота и багажника вообще могут отсутствовать. В зависимости от того, какая проводка у вас в машине, может быть вариант освещения багажника через датчик открывания, а может лампочка этого освещения быть подключена к габаритным огням. То же самое и со штатным освещением подкапотного пространства, только там возможен еще вариант с независимым освещением и выключателем на плафоне.

У блоков управления самых дешевых сигнализаций разъем для подключения один, или его нет вообще, а датчик удара встроен в блок для удешевления. Чтобы такой датчик правильно работал, придется потрудиться, устанавливая и настраивая сигнализацию. Иногда, опять же с целью

удешевления, при производстве сигнализаций начального уровня используется более дешевый комплект микросхем шифраторов — дешифраторов, и код сигнала снятия с охраны не весь изменяется динамически (каждый раз при постановке/снятии с охраны генерируется новый код, чтобы нельзя было записать код, а потом, воспользовавшись передатчиком, снять сигнализацию с охраны). Изменяется только часть кодированного сигнала. В принципе, при такой системе кодировки проще подобрать нужный код, количество возможных комбинаций меньше.

1.3 Бюджетная комплектация

Больше всего во всем мире продается именно бюджетных сигнализаций, это хорошая вещь со всеми необходимыми сервисными функциями за приемлемые деньги. Естественно, что среди производителей именно в этом классе ведутся самая сильная конкуренция. Такие автосигнализации продаются с комплектом, в которую входит: датчик удара, датчик открывания капота, реле блокировки, сирена. Здесь основная разница между сигнализациями различных производителей в дополнительных функциях. У одной модели может быть интегрирован контроллер электростеклоподъемников и электрозамков, чтобы при постановке на охрану закрывались автоматически замки дверей и поднимались стекла. У другой модели этого нет, но в комплект входит двухуровневый датчик объема и автономная (со встроенным аккумулятором) сирена, против неавтономной у предыдущей модели. Комбинаций великое множество, кому что надо. Здесь каждый выбирает модель сигнализации под свои конкретные запросы.

1.4 Премиум комплектация

Автосигнализации среднего уровня— это бюджетная серия со всеми дополнениями. В этой комплектации всё самое наилучшее.

Можно встретить бронированный корпус, встроенный иммобилайзер, правда достаточно простой, но уже есть, естественно комплектация всеми датчиками, да не простыми, а как минимум двухуровневыми, дополнительные сервисные возможности, контроллеры электростеклоподъемников и электрозамков, иногда даже сами электрозамки в комплекте, автономная сирена, динамический код, GSM и GPS модуль.

По конструкции различают моноблочные автосигнализации и автосигнализации с разнесенными компонентами. Можно долго спорить, что лучше: все "в одном флаконе" или же все по отдельности. Лично мои симпатии принадлежат сигнализации с разнесенными компонентами, и вот почему:

1) Блок управления можно расположить в салоне, где атмосферные осадки, дорожная соль не будут оказывать такое вредное воздействие, как при установке моноблока под капотом.

2) Сирена у сигнализации с разнесенными компонентами меньше размером, а стало быть легче найти место для ее скрытой установки.

3) Провода от датчиков идут внутри салона, не надо делать дополнительных жгутов, выходящих в подкапотное пространство, все они будут лежать в салоне, где тепло и сухо.

4) К электрозамкам, электростеклоподъемникам, легче протянуть провода и подключить эти устройства к блоку управления сигнализации.

У моноблочной конструкции есть свои преимущества. Это прежде всего компактность, меньшее количество разъемов и возможность полного

отключения сигнализации ключом, прилегающий к блоку. Это иногда бывает нужно, когда вы надолго ставите машину, например в гараж на зиму или когда оставляете автомобиль для ремонта в автосервисе. В любом случае выбор за вами, кому что нравится. Теперь представим основные функции автосигнализаций

1.5 Применение устройств сигнализации

Как всякая электронная система автомобильная сигнализация состоит из трех конструктивных устройств:

- БЛОК УПРАВЛЕНИЯ
- ВХОДНЫЕ УСТРОЙСТВА
- ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

1.6 Блок управления

Главным устройством системы является центральный блок. Никакая система не сможет работать без электронного блока управления с центральным процессором. Это устройство принимает кодированные сигналы, посылаемые пультом дистанционного управления — брелоком. Он контролирует работу сигнализации — получает информацию от датчиков, анализирует ее и посылает сигналы на исполнительные и сигнальные устройства, информирует владельца о неполадках в системе, незакрытых дверях, не выключенных фарах и т.д. У центрального блока жесткая память, и даже при отключении питания он помнит программные установки и данные кодовых комбинаций, полученные от брелока. По конструктивному исполнению автосигнализация может быть выполнена как по моноблочной так и по разнесенной по машине.



Рис.2. Центральный блок управления

1.7 Входные устройства

- *ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ*

К входным устройствам относятся пульт дистанционного управления и входные датчики. Пульт дистанционного управления выполнен в виде брелока. В штатной сигнализации он совмещен с физическим ключом зажигания. Брелоков, как правило, два – основной и резервный. С помощью брелока осуществляется постановка и снятие сигнализации с охраны, а также контроль состояния автомобиля.

Связь между сигнализацией и брелоком осуществляется по радиоканалу. Для защиты информации от перехвата производится ее кодирование. Различают статическое и динамическое кодирование. Статическое кодирование в настоящее время не используется. Динамическое кодирование имеет высокую степень защиты от перехвата, т.к. передаваемые пакеты информации никогда не повторяются (алгоритм кодирования построен на генераторе случайных чисел).

Разновидностью динамического кодирования является диалоговое кодирование, которое реализуется по двухстороннему каналу связи (приемопередатчик в брелоке и модуле). Сигнализация, реализующая диалоговое кодирование, называется сигнализацией с двухсторонней связью.



Рис.3. Пульт дистанционного управления

- ***ДАТЧИКИ***

Входные датчики обеспечивают выполнение охранных функций сигнализации. Они фиксируют изменение различных физических параметров и преобразуют их в электрические сигналы и передают информацию в центральный блок о степени опасности воздействия и его времени. Учитывая, что эти воздействия могут быть самые разнообразные, датчики должны обеспечивать высокую надежность и достоверность контролируемых параметров, оставляя без внимания все то, что можно отнести к ложным возмущениям: колебания и вибрации от проехавшего рядом большегрузного автомобиля, воздействие климатических и атмосферных явлений, электромагнитные помехи.

Существует большой выбор датчиков и каждый защищает автомобиль от той или иной опасности. От удара, от открытия дверей, окон, от прикосновения к автомобилю, от проникновения в салон. Бывает же, что вору вдруг потребовался не весь автомобиль целиком, а только

хромированный бампер или колпаки с колес. Каждый датчик и должен информировать систему сигнализации о замыслах преступников. Обычно используют:

- **Датчик удара**

Датчик преобразует механические колебания от удара в электрический сигнал. Чаще всего в нем применяется пьезопластина с дополнительным грузиком. При ударе по автомобилю грузик вместе с пластиной начинает колебаться, вызывая на контактах пластины электрический сигнал.

Основной проблемой датчика удара является высокий уровень ложных срабатываний, которые происходят из-за внешних воздействий (ветер, гроза, проезжающий транспорт и др.). Для решения проблемы предусмотрена регулировка чувствительности датчика, ряд конструкций датчиков имеют двухуровневый порог срабатывания.

- **Контактный датчик**

Для охраны дверей, крышки капота, багажника от несанкционированного открытия используются различные контактные датчики.



Рис.4. Датчик удара



Рис.5. Датчик размыкания

1.8 Исполнительные устройства

Собственных исполнительных устройств автомобильная сигнализация имеет всего две:

- Сирена

Сирена состоит из генератора сигнала, усилителя мощности и динамика. Генератор вырабатывает переменное напряжение, которое через усилитель поступает на катушку динамика. Под воздействием переменного напряжения катушка совершает колебательное движение, передаваемое диффузору. В итоге диффузор излучает мощную звуковую волну.

- Светодиодный индикатор

Обеспечивает индикацию режимов работы сигнализации.



Рис.6. Сирена



Рис.7. Свет. Индикатор.

2. Обоснование структурной схемы

Исходя из литературного обзора, и поставленной задачи, было принято решение разработать сигнализацию, которая является аналогом современных систем бюджетного варианта. А это значит, что комплектация сигнализация будет содержать вполне штатный набор устройств, для решения проблемы защиты автомобиля. Главным центральным процессором будет микроконтроллер STM8s003k3, в пульте управления будет использоваться 2 контроллер STM8s003k3. Следуя алгоритму программы контроллер, будет принимать все решения защиты.

Так как разрабатывается сигнализация бюджетного варианта, то в ней будет использоваться только два вида датчиков. Первый это контактный датчик, который работает по принципу замыкания. Такие датчики по замыслу должны устанавливаться в месте соприкосновения дверей, багажника и капота. Это является минимальной защитой, которая охраняет только некоторые узлы автомобиля. Для улучшения охраны автомобиля устройство будет содержать в себе датчик удара. Его использование берет под контроль периметр кузова. И при любом резком ударе контроллер будет извещен. Чтобы датчик умел различать настоящее воздействие и удары, от ложных и случайных помех, датчик имеют регулировку чувствительности. В случае возникновения сильных ударов, в случае аварии, не санкционированной буксировке, взломе или разбивании стекол включается тревожная сигнализация и работает по установленной схеме и владелец будет извещён.

При замыкании одного датчиков или при превышении порогового значения датчика удара контроллер получит извещения и подаст тревогу с помощью сирены и индикации на пульте управления. Если машина находилась в режиме «охрана».

Микропроцессорный блок охранной сигнализации с дистанционным управлением состоит из двух устройств.

1. Центральный устройство
2. Устройство управления

Центральное устройство предназначено для:

- 1.1 обработки поступающих на него результатов с датчиков;
- 1.2 визуализации настройки чувствительности ;
- 1.3 оповещения владельца о нештатной ситуации .

Устройство управления предназначен для:

- 2.1 постановки на охрану сигнализацию ;
- 2.2 оповещения владельца .

Исходя из этого, можно представить структурную схему блока охранной сигнализации.

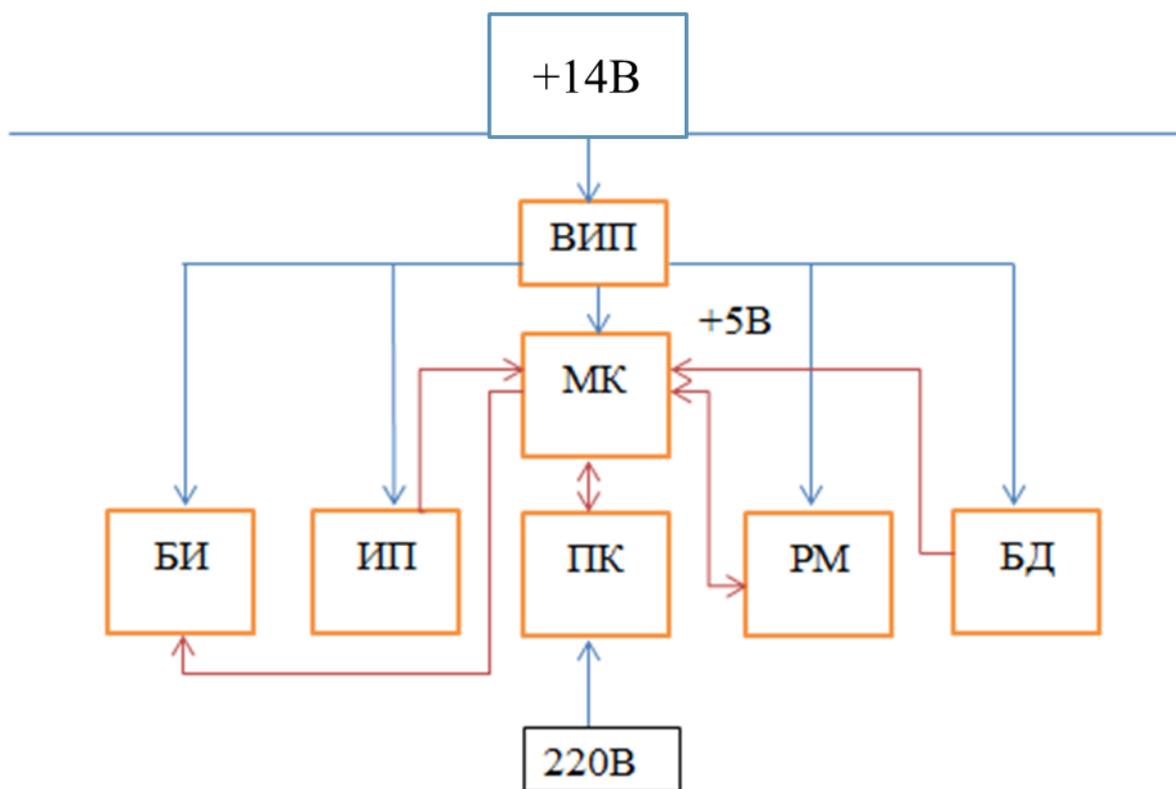


Рис. 8. Структурная схема

В качестве вспомогательного источника питания (ВИП) мы возьмем батарею, которая в свою очередь будет питать микроконтроллер (МК), блок датчиков (БД), радио модуль (РМ), блок индикации (БИ), схему индикации питания (ИП). Микроконтроллер обеспечивает управление и обработку данных поступающих с внешних устройств. В качестве БД используется 3 датчика:

- Наклона;
- открытия дверей;
- датчик удара.

С датчиков снимается сигнал и передается на МК, который обрабатывает данные и передает их на пульт управления. БИ служит для визуального определения состояния автосигнализации. РМ и служит для включения и отключения сигнализации по радио каналу. Для проверки состояния заряда батареи предусмотрели блок ИП.

3. Обоснование принципиальной схемы.

3.1 Ограничитель напряжения

Автосигнализация питается от аккумулятора с напряжением питания $U_{пит} \approx 14\text{В}$. Микроконтроллер питается от $+5\text{В}$, тогда нам нужно понизить напряжение питания с $\sim 14\text{В}$ до $+5\text{В}$. Для этого применим стабилизатор напряжения или резистивного делителя.

Простейший **резистивный делитель** напряжения представляет собой два последовательно включённых резистора R_1 и R_2 , подключённых к источнику напряжения U . Поскольку резисторы соединены последовательно, то ток через них будет одинаков в соответствии с первым правилом Кирхгофа. Падение напряжения на каждом резисторе согласно закону Ома будет пропорционально сопротивлению (ток, как было установлено ранее, одинаков). Для обеспечения приемлемой точности работы делителя требуется проектировать его таким образом, чтобы величина тока, протекающего через цепи делителя, была не менее чем в 10 раз больше, нежели ток, протекающий через нагрузку. Увеличение этого соотношения до $\times 100$, $\times 1000$ и более при прочих равных условиях пропорционально повышает точность работы делителя. Таким же образом, вообще говоря, должны соотноситься и величины сопротивлений делителя и нагрузки. Существенным минусом почему не стоит выбирать резистивный делитель – это большая мощность выделяющаяся на резисторах.

3.2 Стабилизатор напряжения

Один из важных узлов радиоэлектронной аппаратуры - стабилизатор напряжения в блоке питания. Еще совсем недавно такие узлы строили на стабилитронах и транзисторах. Общее число элементов стабилизатора было довольно значительным, особенно если от него требовались функции

регулирования выходного напряжения, защиты от перегрузки и замыкания выхода, ограничения выходного тока на заданном уровне.

Выпускаемые микросхемные стабилизаторы напряжения способны работать в широких пределах выходных напряжения и тока, часто имеют встроенную систему защиты от перегрузки по току и от перегрева - как только температура кристалла микросхемы превысит допустимое значение, происходит ограничение выходного тока.

3.3 Индикация питания

Существует огромное количество схем, предназначенных для выполнения таких функций, но все из них, на мой взгляд, слишком сложные и дорогие. Нам необходимо, чтобы при разряде аккумулятора происходила индикация заряда аккумулятора. Свечение светодиода зеленым цветом примем как заряженный аккумулятор, когда напряжение упадет ниже 3 В, будет загораться красный светодиод.

- Простейший вариант показан на Рисунке 1. Если напряжение на клемме В+ равно 9 В, будет светиться только зеленый светодиод, поскольку напряжение на базе Q1 равно 1.58 В, в то время, как напряжение на эмиттере, равное падению напряжения на светодиоде D1, в типичном случае составляет 1.8 В, и Q1 удерживается в закрытом состоянии. По мере уменьшения заряда батареи напряжение на светодиоде D2 остается практически неизменным, а напряжение на базе уменьшается, и в какой-то момент времени Q1 начнет проводить ток. В результате часть тока станет ответвляться в красный светодиод D1, и эта доля будет увеличиваться до тех пор, пока в красный светодиод не потечет весь ток.

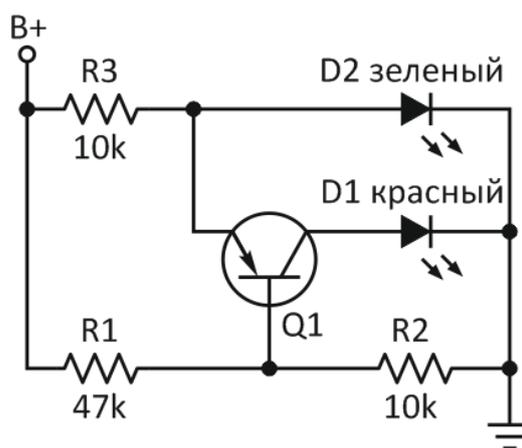


Рисунок 9. Базовая схема монитора напряжения батареи.

Для типичных элементов двухцветного светодиода различие в прямых напряжениях составляет 0.25 В. Именно этим значением определяется область перехода от зеленого цвета свечения к красному. Полная смена цвета свечения, задаваемая соотношением сопротивлений резисторов делителя R1 и R2, происходит в диапазоне напряжений

$$0.25\text{В} \cdot \left(1 + \frac{R1}{R2}\right).$$

3.4 Микроконтроллеры

В данной работе мы будем использовать микроконтроллер STM8s. С этим семейством микроконтроллеров мы ознакомились на лабораторных работах. Они относительно просты в использовании и соотношение цена-качество у них, на мой взгляд, наилучшее. Рассмотрим каждый из них в отдельности

- STM-8

В основе микроконтроллеров семейства лежит CISC-ядро собственной разработки STMicroelectronics, разработанное на основе более ранних 8-разрядных контроллеров ST7. Ядро спроектировано по гарвардской архитектуре, подразумевающей разделение данных и команд. Существенным

преимуществом микроконтроллеров STM8 является наличие трехуровневого конвейера, позволяющего значительно повысить производительность. Конвейер организует выполнение команды за три шага: выборка (извлечение команды из памяти), декодирование (декодирование команды и чтение данных из памяти) и выполнение. Кроме этого, для увеличения производительности используется адресное пространство 16 Мбайт, 32-битная шина доступа к Flash-памяти, 16-битные индексные регистры, ядро имеет аппаратную поддержку знаковых операций сложения, умножения и деления.

В микроконтроллерах STM8 доступно до 32 прерываний – как минимум, по одному на периферийный модуль; пять внешних прерываний – по одному прерыванию на порт ввода-вывода с программируемыми условиями реакции; три немаскируемых прерывания – RESET, TRAP (программное прерывание) и TLI (аппаратное прерывание по переднему или заднему фронту на специально выделенной для этого ножке). Неоспоримым плюсом для разработчика является наличие у STM8 возможности отладки с помощью системы SWIM (Single Wire Interface Module) и Debug Module. Как следует из названия, для отладки и программирования потребуется всего одна ножка SWIM микроконтроллера (плюс задействуется еще ножка для сброса – NRST).

3.5 Радио модуль

Чип nRF24L01+ работает при напряжении питания от 1,9 до 3,6 Вольт. Его входы толерантны к напряжению до 5,25 Вольт. Это значит, что его можно подключать к микроконтроллеру, работающему на напряжении 5 Вольт, однако в этом случае, допустимые напряжения питания чипа ограничены диапазоном от 2,7 до 3,3 Вольт.

Чип взаимодействует с микроконтроллером по 4-проводной шине SPI. Кроме этого используются ещё две линии: входная линия CE, сигнал

высокого уровня переводит чип из ждущего режима в режим приёма, или передачи. И выходная линия IRQ, на которой устанавливается низкий уровень, когда чип принимает пакет данных, или завершает передачу.

Максимальная скорость передачи цифровых данных в радиоэфир - 2Мбит/с. Может быть установлена пониженная скорость 1Мбит/с, обеспечивающая лучшее качество связи, также доступна низкая скорость 250кбит/с для совместимости с другими версиями чипов

Чип работает на частотах в диапазоне 2400-2525 МГц. Конкретная частота из этого диапазона с шагом в 1МГц задаётся настройками.

Максимальная мощность передатчика самого чипа (без внешних усилителей) – 0dBm (1мВт); чувствительность приёмника -82dBm при скорости 2Мбит/с, и -85dBm при скорости 1Мбит/с.

Чип может работать как в режиме приёмника, так и в режиме передатчика, но в каждый момент времени может находиться только в одном из этих двух состояний. Формирование пакетов и контроль передачи происходит автоматически. Максимальная длина полезного содержимого пакета – 32 байта.

И приёмник и передатчик используют очереди FIFO на три элемента каждая. В каждый элемент очередь помещается всё содержимое пакета сразу, и извлекаться из очереди должно также за одну операцию чтения..

3.6 Датчики

Нам необходимо подключить 3 датчика к микроконтроллеру:

- Перемещения
- Открытия дверей
- Удара
- Наклона

Выберем датчик FALCON T2. Это цифровой двух координатный датчик перемещения, наклона, удара. Датчик FALCON T2 является универсальным, комбинированным датчиком. FALCON T2 предназначен для регистрации перемещения объекта, на котором он установлен, и регистрации механического воздействия (удара) на объект. Сигнал о перемещении появляется на одном из двух выходов датчика. Сигнал об ударе может появляться на двух выходах в зависимости от силы воздействия. Выход датчика наклона, перемещения, ускорения объединен с выходом сильного механического воздействия (удара). Датчик рекомендован к использованию в составе системы тревожной сигнализации автомобиля для обнаружения его перемещения с места стоянки, наклона, подъема и удара. Датчик требует подключения к питающей сети автомобиля с напряжением 12 Вольт. Настройка чувствительности датчика удара производится отдельно квазианалоговым регулятором и может быть снижена до <0> (датчик отключен) без отключения двухкоординатного датчика перемещения, наклона, ускорения.

Датчик основан на принципах наномеханики и не имеет движущихся механических частей. Регистрация воздействия происходит по анализу перемещения датчика в магнитном поле земли. Использование цифровой обработки сигнала обеспечивает:

- Стабильность регулировок датчика (ов) в процессе эксплуатации
- Автоматическое определение положения в пространстве после постановки в режим охраны
- Регистрацию перемещения в пространстве в продольной и поперечной плоскостях
- Применение одного интегрального чувствительного элемента для двух датчиков, типы воздействий определяются программным способом
- Выбор времени включения датчика

- Использование традиционного регулятора чувствительности для датчика удара



Рис.12. Falcon_T2

Простую кнопку мы будем использовать в качестве датчика открытия дверей и выключения тревоги автосигнализации, которая будет подключена к МК, когда кнопка будет разомкнута, на порте МК будет наблюдаться низкий уровень, когда произойдет нажатие кнопки на порт придет логическая единица с длительностью $t=RC$.

3.7 Индикация работы

В качестве индикации работы сигнализации будут выступать 2 диода красный и зеленый(АЛ307БМ, АЛ307ГМ). Параметры у них идентичны, так что сделаем общую таблицу

Таблица 1 - Параметры светодиодов

| Цвет свечения | Зеленый/красный |
|---|------------------|
| Длина волны,нм | 655 |
| Максимальное обратное напряжение ,В | 2 |
| Максимальная сила света Iv макс.,мКд | 0.9 |
| при токе Iпр.,мА | при токе Iпр.,мА |
| Рабочая температура ,С | -60...70 |

4. Расчет принципиальной схемы

4.1 Стабилизатор напряжения

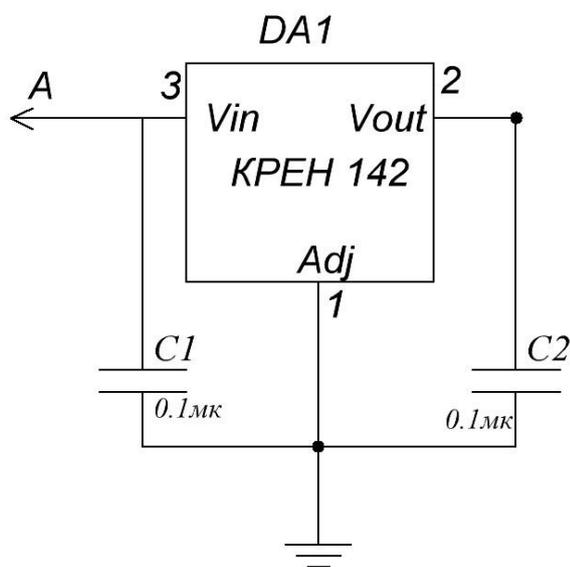


Рис.13. Стабилизатор напряжения

Таблица 2 - Стабилизатор напряжения

| Условное обозначение | Аналог | Параметры | | | | | | |
|----------------------|--------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------|
| | | Uвых. ном. В | Uвых. мин. В | Uвых. макс. В | Iвых. макс. А | Uвх. макс. В | Кнест. напр. макс. %/В | Кнест. тока макс. %/А |
| КР142ЕН5А | | 5.0 | 4.9 | 5.1 | 1.5 | 15 | 0.05 | 1.33 |

На входе и выходе стабилизатора необходимо установить 2 фильтрующих конденсатора выпрямителя, необходимых для фильтрации входного сигнала. Ёмкость конденсатора фильтра зависит от тока нагрузки.

Чем больше ток нагрузки, тем большую ёмкость должен иметь конденсатор сглаживающего фильтра.

Т.к максимальный ток питания STM8S равен 60мкА, возьмем типовую ёмкость для микросхем 0.1 мкФ .

10-17А Н50 0.1 мкФ, Конденсатор керамический выводной [8].

4.2 Индикация питания

Если напряжение на клемме V+ равно 5 В, будет светиться только зеленый светодиод, поскольку напряжение на базе Q1 равно 1.58 В, в то время, как напряжение на эмиттере, равное падению напряжения на светодиоде D2, в типичном случае составляет 1.8 В, и Q1 удерживается в закрытом состоянии. По мере уменьшения заряда батареи напряжение на светодиоде D1 остается практически неизменным, а напряжение на базе уменьшается, и в какой-то момент времени Q1 начнет проводить ток. В результате часть тока станет ответвляться в красный светодиод D1, и эта доля будет увеличиваться до тех пор, пока в красный светодиод не потечет весь ток.

Для типичных элементов двухцветного светодиода различие в прямых напряжениях составляет 0.25В. Именно этим значением определяется область перехода от зеленого цвета свечения к красному. Полная смена цвета свечения, задаваемая соотношением сопротивлений резисторов делителя R1 и R2, происходит в диапазоне напряжений

$$\Delta=0,25(1+R2/R3)$$

Середина области перехода от одного цвета к другому определяется разностью напряжений на светодиоде и на переходе база-эмиттер транзистора и равна приблизительно 1.2 В. Таким образом, изменение V+ от 3,42 В до 2 В приведет к смене зеленого свечения на красное.

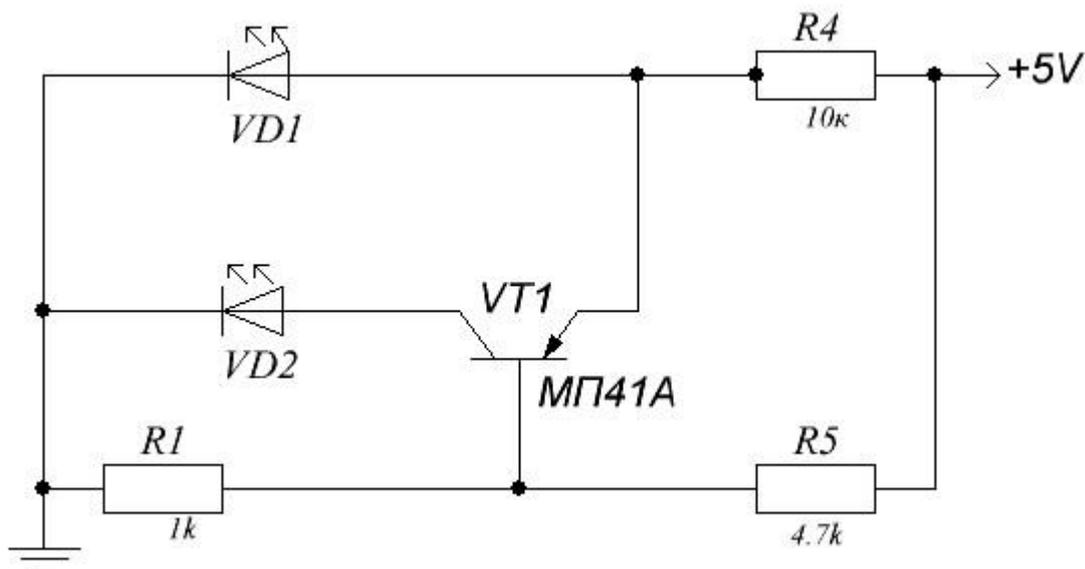


Рис.14. Индикация питания

Таблица 3 - Параметры VT МП41А

| | |
|--|------|
| Структура | рпр |
| Макс. напр. к-э,В. | 15 |
| Максимально допустимый ток к (Iк макс.А) | 0.02 |
| Статический коэффициент передачи тока h21э мин | 50 |
| Граничная частота коэффициента передачи тока fгр.МГц | 1 |
| Максимальная рассеиваемая мощность ,Вт | 0.15 |

Рассчитаем резисторы

Если $R4=10\text{кОм} \Rightarrow I_{R4}=U_{вх}/R4=0.5\text{мА}$

Зададимся $R5$ и $R1$

Будем регулировать напряжение в диапазоне от 3.42 В до 2В. Для этого выберем соотношение резисторов $R5/R1=4.7 \Rightarrow$ Полная смена свечения светодиодов будет происходить через 1.4 В.

Возьмем $R5=4.7\text{ кОм}$, а $R1=1\text{кОм} \Rightarrow$ можем рассчитать мощности для резисторов

$$P_{R4}=I^2 \cdot R4=2,5\text{мВт}$$

CF-25 (C1-4) 0.25 Вт, 1 кОм, 5%, Резистор углеродистый [10]

$$\text{Если } R5=47\text{кОм} \Rightarrow I_{R5}=5\text{В}/4.7\text{кОм}=1\text{мА}$$

$$P_{R5}=I^2 \cdot R5=47\text{мВт}$$

CF-25 (C1-4) 0.25 Вт, 4.7 кОм, 5%, Резистор углеродистый [10]

$$\text{Если } R1=1\text{кОм} \Rightarrow I_{R1}=5\text{В}/1\text{кОм}=0,5\text{мА}$$

$$P_{R1}=I^2 \cdot R1=2,5\text{ мВт}$$

CF-25 (C1-4) 0.25 Вт, 1 кОм, 5%, Резистор углеродистый [10]

4.3 Расчет концевых выводов

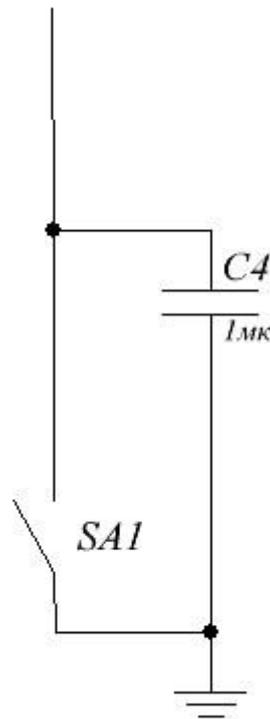


Рис.15. Концевой вывод

Формула для расчета номинала конденсаторов C4, C8, C9:

Возьмем резисторы $R6, R13, R14=10\text{кОм}$, и $t=10\text{ms}$, тогда можно легко рассчитать номинал конденсаторов $C4, C8, C9 \Rightarrow C_{4,8,9} = t/R_{6,13,14} = 1\text{мкФ}$

Найдем мощность на резисторах:

$$I_R = U_{\text{оп}}/R6 = 5.5/10000 = 550\text{мкА}$$

$$P_{R6}=P_{R13}=P_{R14}=I^2 \cdot R6=3.025 \text{ мВт}$$

CF-25 (C1-4) 0.25 Вт, 10 кОм, 5%, Резистор углеродистый [10] выберем резисторы

К10-17Б имп. 1.0мкФ Y5V,+/-20%,1206, Конденсатор керамический выводной [11] выберем емкость

4.4 Расчет резисторов LED

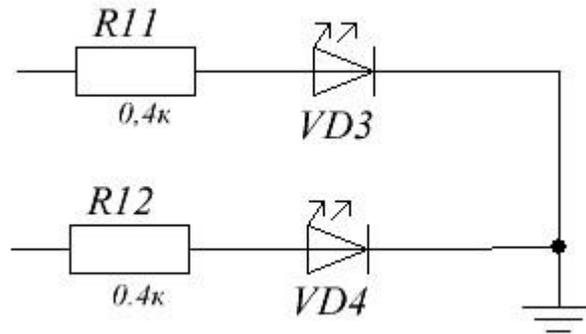


Рис.16. Светодиоды

При токе $I_{vd}=10\text{мА}$ диод горит с максимальной яркостью и вполне может сгореть, примем ток на диоде равным $I_{vd}=5\text{мА}$, тогда справедлива формула

$$R := \frac{U_{dd} - (2..3\text{V})}{I_{vd}} \quad \Rightarrow \quad R := \frac{5 - 3}{5 \cdot 10^{-3}} = 400$$

$$R_{11,12}=400 \text{ Ом}$$

$$P_{R11}=P_{R12}=I^2 \cdot R12=63 \text{ мВт}$$

=> выберем из справочника [10.] резисторы.

CF-25 (C1-4) 0.25 Вт, 0.4кОм, 5%, Резистор углеродистый

4.5 Алгоритм работы

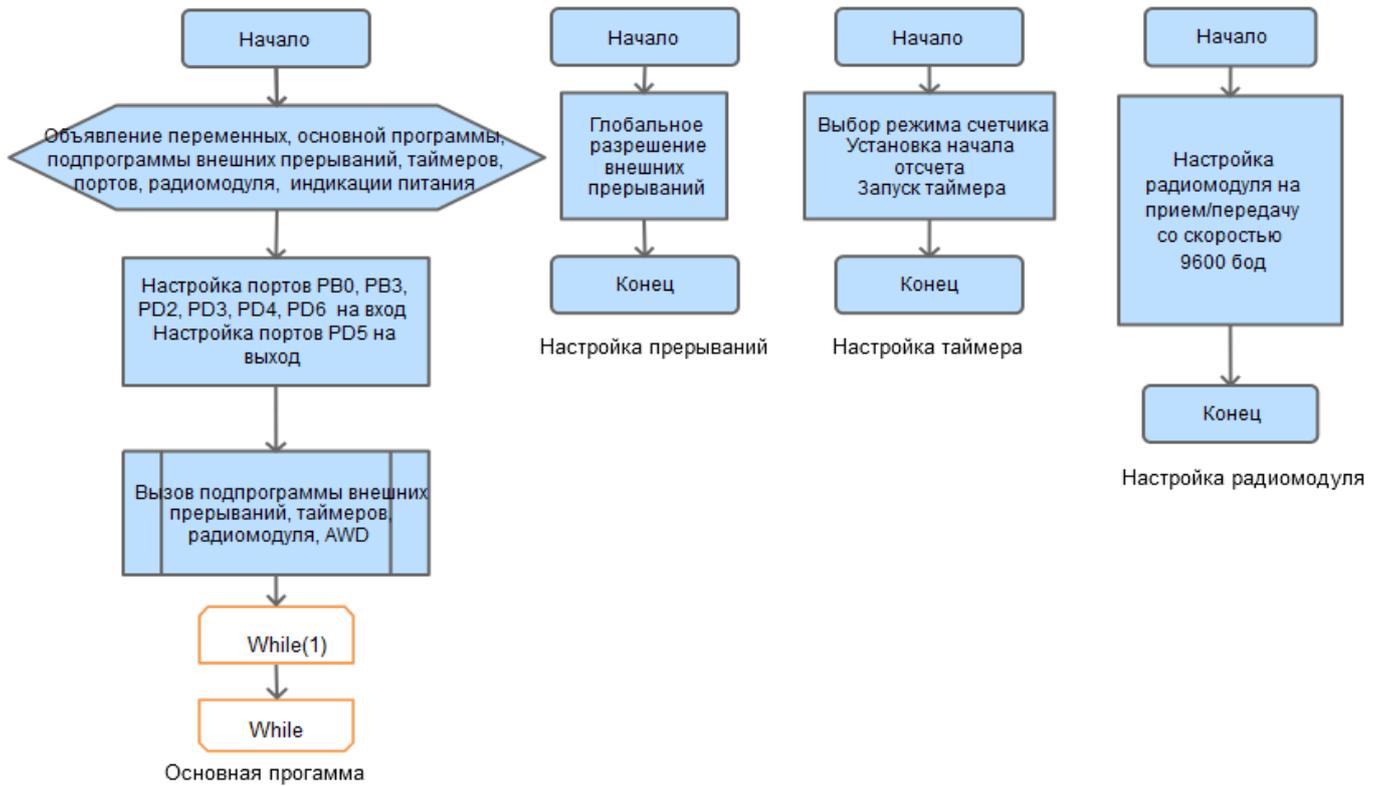


Рис.18. Алгоритм настройки охранного модуля

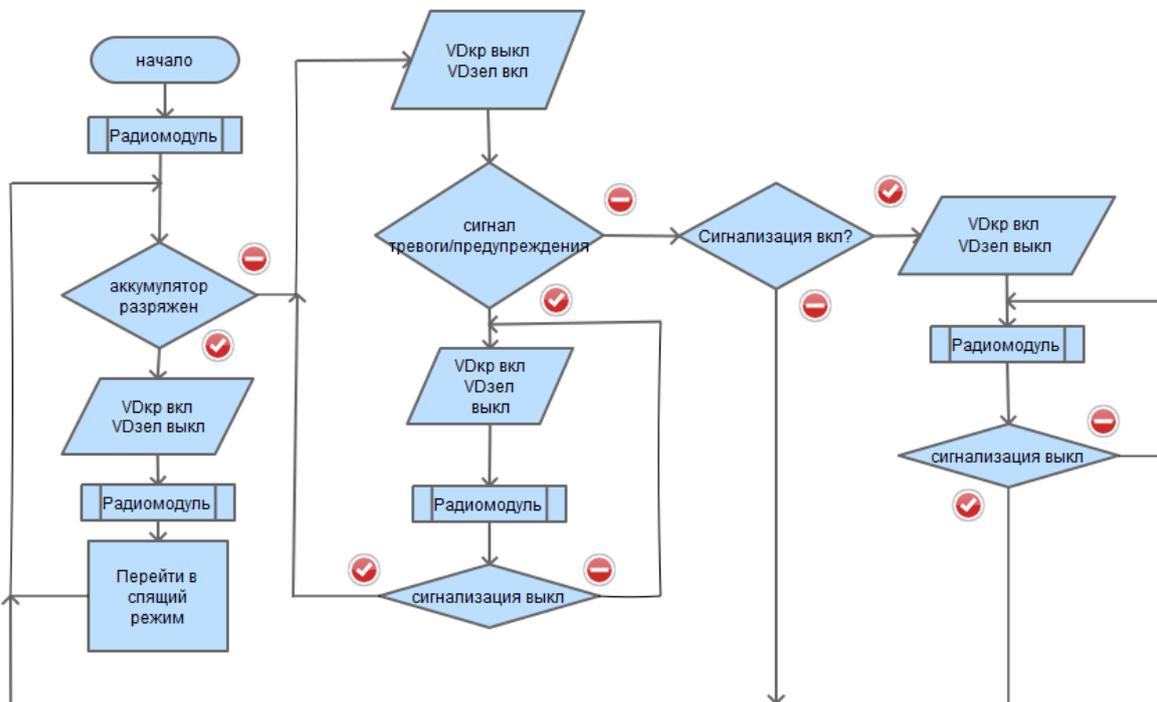


Рис.19. Алгоритм работы охранного модуля

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Технико-экономическое обоснование научно-исследовательских работ проводится с целью определения и анализа трудовых и денежных затрат, направленных на их реализацию, а также уровня их научно-технической результативности.

Введение

В научно-исследовательской работе разрабатывается автомобильный охранный комплекс, который позволяет защитить личное имущество пользователя. С помощью специальных датчиков, микроконтроллеров и радиопередатчиков возможно управление на расстоянии.

Автомобильный охранный комплекс состоит из 2 блоков, которые имеют разные функциональные возможности. Первый из них осуществляет управление охранным комплексом по радиоканалу, второй реагирует на внешние воздействия и передает сигнал на первый блок.

С помощью взаимодействия этих двух блоков, осуществляется защита от угона, механических воздействий, что в наше время является актуальной проблемой для любого автолюбителя

Планирование научно-исследовательской работы

5.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться.

В рабочую группу будут входить:

- НР – научный руководитель
- И- инженер

В данном разделе составим перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования .

Порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в табл.4 .

Таблица 4.

| Основные этапы | Содержание работ | Должность и загрузка исполнителя |
|---------------------------------|---|--|
| Разработка технического задания | Постановка целей и задач, получение исходных данных | Научный руководитель – 100% |
| | Составление и утверждение ТЗ | Научный руководитель – 100%, инженер – 10% |
| Выбор направления исследований | Подбор и изучение материалов по тематике | Инженер – 90%, научный руководитель – 30% |
| Календарный план | Разработка календарного плана | Научный руководитель – |

| | | |
|--|---|---|
| | | 100% |
| Теоритические и экспериментальные исследования | Выбор структурной схемы устройства | Инженер – 90%, научный руководитель – 30% |
| | Выбор принципиальной схемы устройства | Инженер - 100%, научный руководитель – 20% |
| | Расчет принципиальной схемы устройства | Инженер – 100% |
| | Разработка макета устройства | Инженер – 100% |
| | Написание программ | Инженер – 100% |
| | Проведение экспериментальных исследований | Научный руководитель – 30%, Инженер – 100% |
| Обобщение и оценка результатов | Оформление расчетно-пояснительной записки | Инженер – 100% |
| | Оформление материала | Инженер – 100% |
| | Подведение итогов | Научный руководитель – 90% Инженер – 30% |

5.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} \quad (1)$$

Где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} \quad (2)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ - ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

5.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}} \quad (3)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (4)$$

$T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ - количество **праздничных дней в году**.

Рассчитаем коэффициент календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 52 - 15} = 1.22 \quad (5)$$

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе T_{ki} необходимо округлить до целого числа.

Все рассчитанные значения необходимо свести в таблицу (табл.5).

Таблица 5 - Временные показатели проведения научного исследования.

| Название работы | Исполнитель | Трудоемкость работ (чел-дни) | | | Длительность работ (дн.) | | | | |
|---|-------------|------------------------------|------------|-----------|--------------------------|------|----|----|---|
| | | T_{pi} | | T_{ki} | | НР | И | НР | И |
| | | t_{mini} | t_{maxi} | $t_{ожи}$ | | | | | |
| Постановка целей и задач, получение исходных данных | НР | 2 | 6 | 3.6 | 3.6 | - | 4 | - | |
| Составление и утверждение ТЗ | НР, И | 3 | 8 | 5 | 2.5 | 2.5 | 3 | 3 | |
| Подбор и изучение материалов по тематике | НР, И | 15 | 18 | 16.2 | 8.1 | 8.1 | 10 | 10 | |
| Разработка календарного плана | НР, И | 1 | 4 | 2.2 | 1.1 | 1.1 | 2 | 2 | |
| Выбор структурной схемы устройства | НР, И | 2 | 7 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | |
| Выбор принципиальной схемы устройства | НР, И | 8 | 10 | 8.8 | 4.4 | 4.4 | 6 | 6 | |
| Расчет принципиальной схемы устройства | И | 3 | 5 | 3.8 | - | 3.8 | - | 5 | |
| Разработка макета устройства | И | 13 | 22 | 16.6 | - | 16.6 | - | 21 | |
| Написание программ | И | 7 | 20 | 12.2 | - | 12.2 | - | 15 | |
| Проведение экспериментальных исследований | НР, И | 4 | 6 | 4..8 | 2.4 | 2.4 | 3 | 3 | |
| Оформление расчетно-пояснительной записки | И | 7 | 10 | 8.2 | - | 8.2 | - | 10 | |
| Оформление материала | И | 2 | 4 | 2.8 | - | 2.8 | - | 4 | |
| Подведение итогов | НР, И | 2 | 4 | 2.8 | 1.4 | 1.4 | 2 | 2 | |

На основе (табл. 4), можно построить календарный план-график выполнения работ (табл. 5). График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе (табл. 6) с разбивкой по месяцам и декадам.

Таблица 6 - Календарный план-график проведения НИР.

| Название работы | Исполнитель | T_{ki} | Продолжительность выполнения работ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|----------|------------------------------------|---|---|------|---|---|--------|---|---|-----|---|---|------|---|---|------|---|---|--|
| | | | февраль | | | март | | | апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| Постановка целей и задач, получение исходных данных | НР | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Составление и утверждение ТЗ | НР, И | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подбор и изучение материалов по тематике | НР, И | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разработка календарного плана | НР, И | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Выбор структурной схемы устройства | НР, И | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Выбор принципиальной схемы устройства | НР, И | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Расчет принципиальной схемы устройства | И | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разработка макета устройства | И | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Написание программ | И | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Проведение экспериментальных исследований | НР, И | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Оформление расчетно-пояснительной записки | И | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Оформление материала | И | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подведение итогов | НР, И | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



- инженер



- научный руководитель

5.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

Расчет материальных затрат на создание прототипа

В состав затрат на создание проекта включается стоимость всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание данной разработки. В стоимость материальных затрат входят:

- Сырье и материалы;
- Покупные материалы;
- Элементы монтажа;
- Канцелярские принадлежности.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_M = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^Q C_i \cdot N_{расхi} \quad (6)$$

где Q – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении диплома;

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов, планируемых к использованию при выполнении диплома (шт., кг, м и т.д.);

C_i – цена приобретенной единицы i -го вида (руб./шт., руб./кг, руб./м и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Материальные затраты необходимые для данной разработки занесем в таблицу (табл.7).

Таблица 7- Материальные затраты на создание прототипа

| Наименование | Единица Измерения | Кол-во | Цена за ед., руб. | | Затраты на материалы, руб | |
|-------------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------------|--------|
| | | | Пост. 1 | Пост.2 | Пост. 1 | Пост.2 |
| микроконтроллер | шт | 2 | 300 | 315 | 509 | 524 |
| Печатная плата | шт | 1 | 100 | 120 | 250 | 300 |
| конденсатор | шт | 6 | 8 | 7 | 63 | 54 |
| Стабилизатор напряжения | шт | 1 | 32 | 35 | 40 | 44 |
| Усилитель | шт | 2 | 14 | 16 | 35 | 39 |
| радиомодуль | шт | 2 | 1200 | 1300 | 2534 | 2759 |
| резисторы | шт | 13 | 0.8 | 0.5 | 15 | 8 |
| Кнопка | шт | 2 | 45 | 52 | 103 | 111 |
| Диод | шт | 4 | 1.5 | 2 | 6 | 10 |
| Транзистор | шт | 1 | 27 | 30 | 29 | 35 |
| Клемник | шт | 1 | 32 | 34 | 34 | 37 |
| Блок питания | шт | 1 | 1300 | 1500 | 1451 | 1694 |
| Бумага для принтера | Упак. | 1 | 200 | 230 | 200 | 230 |
| припой | м | 1 | 120 | 110 | 130 | 120 |
| канифоль | кг | 1 | 110 | 110 | 115 | 115 |
| Ручка шариковая | шт | 1 | 20 | 21 | 20 | 21 |
| Провода | шт | 30 | 343 | 367 | 352 | 421 |
| Итого | | | 3853 | 4249 | 5886 | 6101 |

Из таблицы 4 можно увидеть, что выгодней покупать элементы у (1) поставщика.

5.5 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

В данной статье нам не нужно рассчитывать затраты на приобретение специального оборудования и его доставки, а так же монтажа. Нам необходимо рассчитать затраты на электричество.

Для монтажа, диагностики и других ресурсов необходимых для создания проекта нам необходимо оборудование:

- Паяльник;
- Осциллограф;
- Паяльник ;
- Источник питания;
- Настольная лампа.

Для расчета затрат на электроэнергию воспользуемся формулой:

$$Э_{об} = P_{об} \cdot Ц_э \cdot t_{об} \quad (7)$$

где

$Э_{об}$ – затраты на электроэнергию, потребляемую оборудованием (руб.);

$P_{об}$ – потребляемая мощность оборудования (Вт);

$Ц_э$ – тарифная цена (кВт/ч);

$t_{об}$ – время работы оборудования [ч].(берется из календарного графика)

Рассчитаем и занесем данные в таблицу 8.

Таблица 8.

| Оборудование | Время работы $t_{об}$ (ч.) | Потребляемая мощность $P_{об}$ (кВт.) | тарифная цен $C_{э}$ (кВт/ч); | Затраты $\mathcal{E}_{об}$ (руб.) |
|------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Осциллограф | 40 | 0,05 | 3,1 | 6.2 |
| Вольтметр | 10 | 0,01 | | 0.31 |
| Источник питания | 100 | 0,015 | | 4.65 |
| Персональный компьютер | 200 | 0,3 | | 186 |
| Настольная лампа | 300 | 0,1 | | 93 |
| Итого: | 650 | 0.475 | | 290 |

Исходя из таблицы 8, рассчитали затраты на электроэнергию:

$$\mathcal{E}_{об} = 290 \text{ руб}$$

5.6 Заработная плата исполнителей темы

В данную статью включается основная и дополнительная заработная плата, инженерно-технических и научных работников, которые участвуют непосредственно в выполнении данного проекта . Заработная плата состоит из основной и дополнительной, и рассчитывается по формуле:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (8)$$

$Z_{осн}$ – основная заработная плата (руб.);

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (руб.);

Сначала рассчитаем основную заработную плату по формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p \quad (9)$$

$Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата (руб.);

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемая работником.

Средняя заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}} \quad (10)$$

где

$Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника(руб.);

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени (табл. 9).

Таблица 9 - Баланс рабочего времени.

| Показатели рабочего времени | Научный руководитель | Инженер (студент) |
|--|----------------------|-------------------|
| Календарное число дней | 365 | 365 |
| Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни | 64 | 118 |
| Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни | 52 | 44 |
| Действительный годовой фонд рабочего времени | 249 | 203 |

Месячный должностной оклад работника рассчитывается исходя из следующей формулы:

$$Z_m = Z_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_{д}) \cdot k_{р} \quad (11)$$

$Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке (руб.);

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3;

$k_{д}$ – коэффициент доплат и надбавок (0,2-0,3);

$k_{р}$ – районный коэффициент (1,3 для Томска).

Дополнительная заработная плата является доплатой, учитывающей условия труда, отклоняющейся от нормальной, а также выплаты, которые связаны с обеспечением компенсаций, гарантий. Величина дополнительной заработной платы определяется Трудовым кодексом РФ.

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} * Z_{осн} \quad (12)$$

$k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Все полученные данные заносятся в таблицу 10.

Таблица.10 - Затраты на заработную плату

| Исполнитель | Разряд | k_T | $Z_{тс}$ тыс.ру б. | $k_{пр}$ | k_d | k_p | Z_m тыс.ру б. | $Z_{дн}$ тыс.ру б. | T_p | $Z_{осн}$ тыс.ру б. | $k_{доп}$ | $Z_{доп}$ |
|-------------------------|--------|----------|--------------------------|----------|---------|---------|-----------------------|--------------------------|--------|---------------------------|-----------|----------------|
| Научный руководитель | 17 | 3,5 1 | 23 | 0 | 0, 2 | 1, 3 | 51 | 2,142 | 2 6 | 55 | 0.1 3 | 7,2 4 |
| Инженер | 2 | 1,0 4 | 0.6 | 0,3 | 0, 2 | 1, 3 | 1,17 | 0,065 | 6 2 | 4 | 0.1 3 | 0,5 23 9 |
| Итого 66 тыс.руб | | | | | | | | | | | | |

5.7 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данном разделе будут рассчитаны отчисления во внебюджетные фонды, согласно законодательству РФ являются обязательными, а именно отчисления органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС).

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{внеб} = k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}) \quad (13)$$

$k_{внеб}$ – коэффициент отчислений во внебюджетные фонды.

Согласно пункту 1 ст. 58 федерального закона №212-ФЗ размер страховых взносов образовательных учреждений составляет 27,1%.

Отчисления во внебюджетные фонды представим в таблице 11

Таблица 11.

| Исполнитель | Основная заработная плата ($Z_{осн}$), тыс.руб. | Дополнительная заработная плата ($Z_{доп}$), тыс.руб. | Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды ($k_{внеб}$) | Отчисления во внебюджетные фонды, тыс.руб. |
|----------------------|---|---|---|--|
| Научный руководитель | 55 | 7 | 0,271 | 17 |
| Инженер | 4 | 0,5 | | 1,2 |
| Итого | | | | 18,2 |

5.8 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Определим бюджет затрат на научно-исследовательский проект путем суммирования предыдущих статей, и получим общую себестоимость, которую занесем в таблицу 12.

Таблица.12 - Общие расходы.

| Статья расходов | Стоимость (Ист. 1) руб. | Стоимость (Ист. 2) руб. |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Материальные затраты | 5886 | 6101 |
| Затраты на электроэнергию | 290 | |
| Затраты заработную плату | 66000 | |
| Затраты на отчисление во внебюджетные фонды | 18289 | |
| Итого | 90465 | 90680 |

В итоге затраты на реализацию дипломного проекта составили:

$$C_{общ\ 1} = 90465 \text{ руб.}$$

$$C_{общ\ 2} = 90680 \text{ руб.}$$

Вывод: Проанализировав таблицу общих расходов, можно сказать, что в большей степени расходы направлены на заработную плату участникам проекта.

6. Социальная ответственность

Введение

Изготовление и проектирование микропроцессорного блока охранной сигнализации с дистанционным управлением осуществлялось в лаборатории кафедры промышленной и медицинской электроники. Лаборатория имеет приборы, с помощью которых можно осуществлять радиомонтаж навесных электронных компонентов, программирование микроконтроллеров и тестирование макета прибора. В целях безопасности для работников, общества и окружающей среды разработаем комплекс мероприятий технического, организационного характера, которые минимизируют негативные последствия проектируемой деятельности.

6.1 Производственная безопасность

Опасные и вредные факторы при выполнении работ по разработке автомобильного охранного комплекса приведем в таблице (Табл.13).

Таблица 13 - Опасные и вредные факторы при разработке автомобильного охранного комплекса

| Источник фактора, наименование видов работ | Факторы | | Нормативные документы |
|---|---|---|---|
| | Вредные | Опасные | |
| Разработка прибора: Расчет принципиальной схемы создание печатной платы; Сборка печатного узла Программирование устройства Создание опытного образца Экспериментальное исследование характеристик и параметров Опытный образец | Отклонение показателей микроклимата; Недостаточная освещенность рабочей зоны; Повышенный уровень электромагнитных излучений; Вредные вещества; | 1. Подвижные части обрабатываемого оборудования; 2. Электрический ток; 3. Термический ожог; | ГОСТ 12.1.003 – 2014 ССБТ; ГОСТ Р 12.1.019-2009 ; ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ; ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ; СанПиН 2.2.4-548-96; СанПиН 2.2.4.1191–03; СН 2.2.4/2.1.8.562–96; СП 52.13330.2011; |

6.2 Анализ выявленных вредных факторов

6.2.1 Отклонение показателей микроклимата

Микроклимат производственного помещения оказывает большое влияние на организм человека, на его здоровье и самочувствие, работоспособность и производительность труда.

К показателям, характеризующим микроклимат согласно ГОСТ 12.1.005-88. относятся:

- температура воздуха [$^{\circ}\text{C}$];
- относительная влажность [%];
- скорость движения воздуха [м/с].

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96, по энергозатратам работа в лаборатории относится к 1б категории – это работа легкая физическая, которая не требует поднятия и переноса тяжестей, производится сидя или связана с ходьбой.

Приведем оптимальные и допустимые показатели микроклимата производственных помещений согласно СанПиН 2.2.4.548-96.

Таблица 14 - Оптимальные показатели микроклимата

| Период года | Температура, град. С | Относительная влажность, % | Скорость движения воздуха, м/с |
|-------------|----------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Холодный | 21-23 | 40-60 | 0,1 |
| Теплый | 22-24 | 40-60 | 0,1 |

Таблица 15 - Допустимые показатели микроклимата

| Период года | Температура, град. С | | Относительная влажность, % | Скорость движения воздуха, м/с | |
|-------------|----------------------|----------------|----------------------------|--------------------------------|----------------|
| | Дип. ниже о.в. | Дип. ниже о.в. | | Дип. ниже о.в. | Дип. ниже о.в. |
| Холодный | 19 – 20,9 | 23,1 – 24 | 15 – 75 | 0,1 | 0,2 |
| Теплый | 20 – 21,9 | 24,1 – 28 | 15 – 75 | 0,1 | 0,3 |

Лаборатория и корпус имеет центральное отопление. Для работы с выделением горючих и поддерживающих горение паров и газов, лаборатория оборудована системой вентиляции. Измеренные показатели микроклимата лаборатории соответствуют оптимальным показателям.

Рекомендации по созданию оптимальных условий:

- Отопление в холодный период года;
- Система вентиляции в теплый период года;
- Использование СИЗ;
- Недостаточная освещенность.

В лаборатории используются два вида освещения:

- Естественное;
- Искусственное.

Естественное боковое и искусственное рабочее, а также комбинированное, которое состоит из местного освещения рабочих мест и общего освещения помещения.

При плохом освещении быстро утомляются глаза как вследствие организма в целом. Недостаточность освещения может привести к травматизму: плохо освещенные опасные зоны, слепящие лампы, резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю зрения и ориентации.

Согласно СНиП 23-05-95* (СП 52.13330.2011), в процессе выполнения экспериментальной части выпускной квалификационной работы бакалавра, производились зрительные работы, относящиеся к 3 разряду – высокая точность, наименьший размер объекта различения 0,3 – 0,5 мм, подразряд работы – в, контраст объекта различения с фоном – большой, характеристика фона – темный, значение комбинированного освещения 600 Лк. Значение показателя ослеплённости (Р) не более 20, а коэффициента пульсации (Кп) не более 15 %.

Коэффициент естественного освещения (КЕО) при верхнем или комбинированном освещении равен 3%, при боковом – 1,2%.

Повышенный уровень электромагнитных излучений

Источником электромагнитных излучений являются проводники, дискретные радиоэлементы, места контактов, ПК. Электромагнитные излучения представляют собой распространяющиеся в пространстве электрические и магнитные поля.

В процессе работы с компьютером необходимо соблюдать правильный режим труда и отдыха. В противном случае у персонала отмечаются значительное напряжение зрительного аппарата с проявлением жалоб на неудовлетворенность работой, головные боли, раздражительность, нарушение сна, усталость и болезненные ощущения в глазах, в пояснице, в области шеи и руках.

Санитарные правила устанавливают санитарно-эпидемиологические требования (СанПиН 2.2.4.1191–03.) к условиям производственных воздействий ЭМП, которые должны соблюдаться при проектировании, реконструкции, строительстве производственных объектов, при проектировании, изготовлении и эксплуатации отечественных и импортных технических средств, являющихся источниками ЭМП.

Таким образом, на расстоянии полуметра монитор ноутбука излучает электромагнитное поле величиной 2 мГс, а такая доза начинает плохо воздействовать на организм. На расстоянии 10 см от экрана ноутбука индукция равна от 8 до 10 мТл, что не превышает норму. Расстоянием, безопасным для человека, работающего за компьютером, является 80 см и более от экрана монитора.

Вредные вещества в воздухе рабочей зоны

Исследуемый прибор включает в себя:

- Микроконтроллера;
- трансивера;
- дискретные электронные компоненты.

Соединение электронных компонентов на печатной плате производится с помощью пайки. Пайка осуществляется с помощью

оловянно-свинцового припоя и использования канифоли, для снятия оксидной пленки. В результате пайки происходит испарение вредных веществ, которые в свою очередь влияют на здоровье человека и окружающую среду. Приведем в таблице вещества которые выделяются в процессе пайки, а так же класс опасности и предельно-допустимые концентрации (ПДК) для припоев.

Таблица .16 - Класс опасности и ПДК припоев.

| Вещество (состав) | Класс опасности | ПДК в воздухе рабочей зоны мг/м ³ |
|--|-----------------|--|
| Припой ПОС 40; ПОС 61 ПОЦ 10; ПОЦ 55 | 1 3 | 0,01(По свинцу) 10 (По олову) |

где класс опасности по степени воздействия на организм:

1 - чрезвычайно опасные;

3 - умеренно опасные.

Для уменьшения вредных факторов лаборатория должна быть оснащена специальной вытяжкой, а так же необходимо использовать средства индивидуальной защиты

6.3 Анализ выявленных опасных факторов

Поражение электрическим током

Электробезопасность представляет собой систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статистического электричества.

Основным источником электрического тока является источник питания электронного узла.

Причинами воздействия тока на человека являются: случайные проникновения или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям; появление напряжения на металлических частях оборудования в результате повреждения изоляции; короткое замыкание и др.

Устанавливает предельно допустимые уровни (ПДУ) напряжений и токов ГОСТ 12.1.038 – 82. Мероприятия по защите от поражения электрическим током – защитное заземление. Принцип действия защитного заземления: человек должен стоять внутри контура заземления и при попадании фазного напряжения на заземленный корпус прибора, под фазным напряжением окажется как корпус прибора, так и участок земли, на которой стоит человек. При прикосновении человека с прибором между его рукой и ногами не будет возникать разницы потенциалов, и ток через человека не потечет. Данное помещение относится к помещениям без повышенной опасности.

Мероприятия, проводимые для устранения факторов поражения электрическим током:

а) все лица, приступающие к работе с электрооборудованием, проходят инструктаж на рабочем месте, допуск к самостоятельной работе разрешается лишь после проверки знаний техники безопасности;

б) осуществляется постоянный контроль качества и исправности защитных приспособлений и заземлений;

в) эксплуатация электроустановок предусматривает введение необходимой технической документации; обеспечивается недоступность к

токоведущим частям, находящимся под напряжением; корпуса приборов и электроустановок заземляются;

На рабочем месте все приборы имеют защитное заземление с сопротивлением не более 4 Ом (ГОСТ 12.1.030-81). Все сотрудники должны пройти инструктаж по электробезопасности.

Механическая безопасность

Процесс подготовки печатной платы к монтажу включает в себя рихтовку, формовку, обрезку, лужение, сверление отверстий, а также заготовка самой печатной платы. Травмы могут быть вызваны движущимися, вращающимися частями, режущими острыми кромками, колющими острыми выступами, заусеницами, недостаточной устойчивостью изделия. Поэтому, во избежание несчастного случая необходимо быть предельно аккуратным, а также использовать индивидуальные средства защиты. Перед работой со станком исследователь должен пройти проверку знаний и инструктаж по безопасности.

Термическая опасность

При пайке электронных компонентов можно получить термический ожог. Для исключения термических ожогов необходимо соблюдать технику безопасности на рабочем месте при работе с паяльником.

6.4 Экологическая безопасность

Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

Охрана окружающей среды — комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу. Такими мерами может являться, Ограничение выбросов в атмосферу и гидросферу с целью улучшения общей экологической обстановки, а так же переход к безотходным или малоотходным технологиям производства. В ходе дипломной работы разрабатывается прибор, который состоит из множества микросхем и электронных компонентов. Электрические соединения выполняются преимущественно оловянно-свинцовым припоем. Свинец является одним из токсичных металлов и включен в списки приоритетных загрязнителей окружающей среды. Поэтому в последние годы человечество отказывается от свинцовых припоев и покрытий, что ведет к изменению технологии пайки и инфраструктуре сборочных средств. Происходит корректировка режимов пайки и, как следствие, доработка технологического оборудования.

Анализ «жизненного цикла» объекта исследования

Жизненный цикл автомобильного охранного комплекса включает в себя следующие основные стадии:

Предпроектная (начальная) стадия включает предплановый патентный поиск, разработка и согласование технического задания, выбор направления исследования; инвестиционный анализ, оформление исходно-разрешительной документации, привлечение кредитных инвестиционных средств.

1. Стадия проектирования включает разработку структурной и принципиальной схем, организацию финансирования, руководство проектированием.
2. Стадия сборки. На данной стадии производится сборка устройства, а именно монтаж печатного узла.
3. Стадия эксплуатации прибора предполагает применение прибора для общего пользования.
4. Стадия утилизации.

Утилизация электронного прибора — это единственная возможность избавиться от ненужной техники, не нанося непоправимого вреда экологии. Приборы нельзя просто выбросить на свалку, поскольку там они подвергаются негативному влиянию внешних факторов — солнечных лучей, ветра, дождя. Все это ведет к возникновению химических реакций и выделению в воздух вредных химических соединений. Такие вещества очень опасны для окружающей среды и здоровья людей.

Утилизации старой техники проходит в несколько этапов:

- прибор разбирают и сортируют детали по типу материалов;
- электронные платы, которые содержат драгоценные материалы, отправляют на аффинажный завод, после чего чистые металлы сдают в Госфонд;
- детали, которые нельзя разобрать, загружают в дробильный станок;
- полученную мелкую пластмассовую крошку с помощью воздухоотсосов отделяют от металлов;
- металлическую смесь отправляют на переплавку.

При грамотной утилизации около 70–80% отходов старой техники пригодны для вторичного использования.

6.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Наиболее опасной ЧС является пожар. Пожарная профилактика основывается на устранении благоприятных условий возгорания. В рамках обеспечения пожарной безопасности решаются четыре задачи: предотвращение пожаров и возгорания, локализация возникших пожаров, защита людей и материальных ценностей, тушение пожара. Предотвращение пожара достигается путем исключения легко воспламеняемых предметов и источников возгорания, а также поддержанием среды в условиях, препятствующих возгоранию. Лаборатория относится к классу В-пожароопасности, поскольку используются вещества и материалы в раскаленном состоянии (припой, канифоль, спирт (для обезжиривания) и т.д.).

Причинами пожара могут быть:

- короткое замыкание;
- неисправность электросетей;
- несоблюдение техники безопасности;
- курение в неположенных местах.

В связи с этим в лаборатории необходимо выполнять следующие нормы пожарной безопасности:

- для предохранения сети от перегрузок запрещается включать дополнительные не предусмотренные потребители;
- работы в лаборатории проводить только при исправном состоянии оборудования, электропроводки;
- иметь средства для тушения пожара (огнетушитель);
- иметь в наличии план эвакуации людей, который должен висеть на видном месте;

- оборудование размещать так, чтобы был достаточный проход к выходу.

6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

К общей части нормативно-правовых основ охраны труда относится:

- Трудовой кодекс Российской Федерации.

Контроль условий труда на предприятиях осуществляют специально созданные службы охраны труда совместно с комитетом профсоюзов. Данный контроль заключается в проверке состояния производственных условий для работающих, выявлении отклонений от требований безопасности, законодательства о труде, стандартов, правил и норм охраны труда, постановлений, директивных документов, а также проверке выполнения службами, подразделениями и отдельными группами своих обязанностей в области охраны труда. Этот контроль осуществляют должностные лица и специалисты, утвержденные приказом по административному подразделению. Ответственность за безопасность труда в первую очередь несет руководитель.

Службы охраны труда совместно с комитетами профсоюзов разрабатывают инструкции по безопасности труда для различных профессий с учетом специфики работы, а также проводят инструктажи и обучение всех работающих правилам безопасной работы.

6.7 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Организация рабочего места заключается в обеспечении условий, исключающих утомляемость и профессиональные заболевания и выборе необходимой технической базы для обеспечения этих условий.

Работа в лаборатории, которая отличается малой двигательной активностью, монотонностью и длительным нахождением в закрытом помещении. Оказывает влияние на результат работы в связи быстрой утомляемостью.

В лаборатории площадью 20 м² может работать одновременно не более 3 человек, следовательно учтены нормы площади служебного помещения. Для обеспечения благоприятных условий микроклимата помещение оборудовано вытяжкой. Глубина стола составляет 800мм, ширина 1,5м. Расстояние между работающими составляет не менее 1,5м. Ширина прохода составляет около 2м. Плоскости экранов компьютеров расположены перпендикулярно окнам, габариты мебели соответствуют размерам помещения, загромождения отсутствуют.

Режим труда и отдыха предусматривает соблюдение определенной длительности непрерывной работы на ПК и перерывов, регламентированных с учетом продолжительности рабочей смены, видов и категории трудовой деятельности.

Трудовая деятельность в лаборатории относится к категории В – творческая работа в режиме диалога с ПК, третья категория тяжести.

Количество и длительность регламентированных перерывов, их распределение в течение рабочей смены устанавливается в зависимости от категории работ на ПК и продолжительности рабочей смены. Так как время работы составляет около 3 часов, то перерывы можно делать каждый

Заключение

В ходе проделанной работы были изучены основы программирования. Был использован и закреплён материал по предыдущим курсам. Получен ценный опыт работы с микроконтроллерами, синтеза и расчёта схем

Список литературы:

1. Противоугонные устройства/ Под. ред. Мальцева В.М., Минск, «Красно-принт», 1996 г. С.- 144-147.
2. Охранные системы. Информационное издание. Выпуск 4. Киев, НИЦ «Наука и техника», 1996г.
3. Андрианов В.И., Соколов А.В. Автомобильные охранные системы. Справочное пособие. – СПб., БХВ-Санкт-Петербург,Арлиат,2000 г.
4. Андрианов В.И., Койнаш Б.В., Медведев В.М. Защита транспортных средств от угона и кражи. – СПб., Издательство «Лань», 2001г
5. .Бухтояров А.Ф. Коктель для водителя. С-П., Лениздат, 1996 г.
6. Сидельников А.Х. Электроника в автомобиле. М., «Радио и связь», 1985 г.
7. Справочник по схемотехнике для радиолюбителя. Под ред. В.П. Боровского. Киев «Техника», 1987 г.
8. Конденсаторы. Справочник. Под ред. И. И. Четверткова и М. Н. Дьяконова. – М.: Радио и связь, 1993. – 392 с.: ил.
9. Резисторы. Справочник. Под ред. И.И. Четверткова и М.Н. Дьяконова. – М.: Радио и связь, 1993. – 392 с.: ил.
10. Резисторы углеродистые [Электронный ресурс] / User manual. – Режим доступа : <http://www.chipdip.ru>]
11. Конденсаторы керамические [Электронный ресурс] / User manual. – Режим доступа : <http://www.chipdip.ru/product0/759300515/>]

Приложение 2

Код программы STM

```
#include "iostm8s003k3.h"
#include "stm8s.h"
#include "stm8s_clk.c"
#include "stm8s_gpio.c"
#include "stm8s_spi.c"
#include "stm8s_uart1.c"
#include "nRF24L01.h"

void PWM_TIM1 (void);
void interrupt_init(void);
void nRF24L01_init(void);
u8 nRF24L01_write_reg(u8 reg, u8 data);
u8 nRF24L01_spi_send(u8 data);
void nRF24L01_set_rf(nRF24L01_DataRate_type dr,
nRF24L01_OutputPower_type pow);
void nRF24L01_flush_rx();
void nRF24L01_flush_tx();
void nRF24L01_ClearStatus();
void nRF24L01_WriteBit(uint8_t reg, uint8_t bit, BitAction value);
u8 nRF24L01_read_reg(u8 reg);
u8 nRF24L01_readRx(u8 *resp,u8 len);

int i=0,j=0,per=0,data=1,dat;

int main( void )
{

PC_DDR_DDR6 = 1; PC_CR1_C16 = 1; PC_CR2_C26 = 0; //MOSI
PC_DDR_DDR5 = 1; PC_CR1_C15 = 0; PC_CR2_C25 = 0; //SCK
PC_DDR_DDR7 = 0; PC_CR1_C17 = 0; PC_CR2_C27 = 0; //MISO

//GPIO_Init(GPIOD, GPIO_PIN_5, GPIO_MODE_OUT_OD_LOW_SLOW);
//TX
//GPIO_Init(GPIOD, GPIO_PIN_6, GPIO_MODE_IN_FL_NO_IT); //RX
GPIO_Init(GPIOD, GPIO_PIN_0, GPIO_MODE_OUT_PP_LOW_FAST); //LED
GPIO_Init(GPIOC, GPIO_PIN_3, GPIO_MODE_OUT_PP_LOW_FAST); //CE
GPIO_Init(GPIOA, GPIO_PIN_3, GPIO_MODE_OUT_PP_LOW_FAST); //Cs
GPIO_Init(GPIOB, GPIO_PIN_7, GPIO_MODE_IN_PU_IT); //Ext_Int
GPIO_Init(GPIOD, GPIO_PIN_6, GPIO_MODE_IN_PU_IT); //Ext_Int
```

```

interrupt_init();

GPIO_WriteHigh(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_High
GPIO_WriteHigh(GPIOC, GPIO_PIN_3); //CE_Low

/*
SPI pins: PC5 - SPI_SCK; PC6 - SPI_MOSI; PC7 - SPI_MISO; PE5 - SPI_NSS;
*/
SPI_Init(SPI_FIRSTBIT_MSB,
SPI_BAUDRATEPRESCALER_32,SPI_MODE_MASTER,SPI_CLOCKPOLAR
ITY_LOW,
SPI_CLOCKPHASE_1EDGE,SPI_DATADIRECTION_2LINES_FULLDUPLEX
,SPI_NSS_HARD, 0x07);
SPI_Cmd(ENABLE);

nRF24L01_init();

/*nRF24L01_writeTx(0x55);
nRF24L01_flush_rx();
nRF24L01_flush_tx();
nRF24L01_configure_rx();*/

while (1)
{

}

}

void interrupt_init(void)
{
EXTI->CR1|=0x28; //прерывания на порту В по спадающему фронту, на порту
С по спадающему фронту
asm("rim"); //глобальное разрешение прерываний
}

INTERRUPT_HANDLER(EXTI_PORTD_IRQHandler, 6)
{

```

```

    u8 dataIn[1];
    nRF24L01_write_reg(nRF24L01_STATUS_REG,          nRF24L01_read_reg
(nRF24L01_STATUS_REG));
    GPIO_WriteReverse(GPIOD, GPIO_PIN_0);
    nRF24L01_readRx(dataIn,1);

    nRF24L01_flush_rx();
    nRF24L01_flush_tx();
    nRF24L01_configure_rx();
}
INTERRUPT_HANDLER(EXTI_PORTB_IRQHandler, 4)
{
    GPIO_WriteReverse(GPIOD, GPIO_PIN_0);
    nRF24L01_writeTx(dat);
    nRF24L01_flush_rx();
    nRF24L01_flush_tx();
    nRF24L01_configure_rx();
    dat++;
    for(i=0;i<30000;i++);
}

u8 nRF24L01_readRx(u8 *resp,u8 len)
{
    GPIO_WriteLow(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_Low
    nRF24L01_spi_send(nRF24L01_R_RX_PAYLOAD);
    while(len--)
    {
        *resp++ = nRF24L01_spi_send(nRF24L01_NOP);
    }

    GPIO_WriteHigh(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_High

    return nRF24L01_read_reg(nRF24L01_STATUS_REG);
}

void nRF24L01_init(void)
{
    //select channel
    nRF24L01_write_reg(nRF24L01_RF_CH_REG, 16);

    //select data size

```

```

nRF24L01_write_reg(nRF24L01_RX_PW_P0_REG, 1);
// nRF24L01_write_reg(nRF24L01_RX_PW_P1_REG, 1);
// nRF24L01_write_reg(nRF24L01_RX_PW_P2_REG, 1);
// nRF24L01_write_reg(nRF24L01_RX_PW_P3_REG, 1);
// nRF24L01_write_reg(nRF24L01_RX_PW_P4_REG, 1);

nRF24L01_set_rf(nRF24L01_DataRate_2M,
nRF24L01_OutputPower_M18dBm);

nRF24L01_write_reg(nRF24L01_CONFIG_REG, NRF24L01_CONFIG);

//Enable auto-acknowledgment for all pipes
nRF24L01_write_reg(nRF24L01_EN_AA_REG, 0x3f);

//Enable RX addresses
nRF24L01_write_reg(nRF24L01_EN_RXADDR_REG, 0x3f);

//Auto retransmit delay: 1000 (4x250) us and Up to 15 retransmit trials
nRF24L01_write_reg(nRF24L01_SETUP_RETR_REG, 0x4f);

//Dynamic length configurations: No dynamic length
nRF24L01_write_reg(nRF24L01_DYNPD_REG, 0);

//clear fifo`s
nRF24L01_flush_tx();
nRF24L01_flush_rx();

//clear interrupts
nRF24L01_ClearStatus();

nRF24L01_configure_rx();
}

u8 nRF24L01_write_reg(u8 reg, u8 data)
{
u8 resp;
reg &= 0x1F; // 5bit reg num

GPIO_WriteLow(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_Low

resp = nRF24L01_spi_send(nRF24L01_W_REGISTER | reg);
resp = nRF24L01_spi_send(data);

```

```

    GPIO_WriteHigh(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_High

    return resp;
}

u8 nRF24L01_spi_send(u8 data)
{
    /* Fill output buffer with data */
    SPI->DR = data;
    /* Wait for transmission to complete */
    while (!SPI_GetFlagStatus(SPI_FLAG_TXE));
    /* Wait for received data to complete */
    while (!SPI_GetFlagStatus(SPI_FLAG_RXNE));
    /* Wait for SPI to be ready */
    while (SPI_GetFlagStatus(SPI_FLAG_BSY));
    /* Return data from buffer */
    return SPI->DR;
}

#ifdef USE_FULL_ASSERT
/**
 * @brief Reports the name of the source file and the source line number
 * where the assert_param error has occurred.
 * @param file: pointer to the source file name
 * @param line: assert_param error line source number
 * @retval : None
 */
void assert_failed(u8* file, u32 line)
{
    /* User can add his own implementation to report the file name and line number,
    ex: printf("Wrong parameters value: file %s on line %d\r\n", file, line) */

    /* Infinite loop */
    while (1)
    {
    }
}
#endif

void nRF24L01_flush_tx()
{
    GPIO_WriteLow(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_Low

```

```

nRF24L01_spi_send(nRF24L01_FLUSH_TX);
GPIO_WriteHigh(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_High
}

void nRF24L01_flush_rx()
{
    GPIO_WriteLow(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_Low
    nRF24L01_spi_send(nRF24L01_FLUSH_RX);
    GPIO_WriteHigh(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_High
}

void nRF24L01_set_rf(nRF24L01_DataRate_type dr,
nRF24L01_OutputPower_type pow)
{
    u8 tmp = 0;
    if (dr == nRF24L01_DataRate_2M)
    {
        tmp |= 1 << NRF24L01_RF_DR_HIGH;
    } else if (dr == nRF24L01_DataRate_250k) {
        tmp |= 1 << NRF24L01_RF_DR_LOW;
    }
    //If 1Mbps, all bits set to 0

    if (pow == nRF24L01_OutputPower_0dBm) {
        tmp |= 3 << NRF24L01_RF_PWR;
    } else if (pow == nRF24L01_OutputPower_M6dBm) {
        tmp |= 2 << NRF24L01_RF_PWR;
    } else if (pow == nRF24L01_OutputPower_M12dBm) {
        tmp |= 1 << NRF24L01_RF_PWR;
    }

    nRF24L01_write_reg(nRF24L01_RF_SETUP_REG, tmp);
}

void nRF24L01_ClearStatus()
{
    nRF24L01_WriteBit(nRF24L01_STATUS_REG,4,SET);
    nRF24L01_WriteBit(nRF24L01_STATUS_REG,5,SET);
    nRF24L01_WriteBit(nRF24L01_STATUS_REG,6,SET);
}

void nRF24L01_WriteBit(uint8_t reg, uint8_t bit, BitAction value)
{

```

```

    u8 tmp;
    tmp = nRF24L01_read_reg(reg);
    if (value != RESET) {
        tmp |= 1 << bit;
    } else {
        tmp &= ~(1 << bit);
    }
    nRF24L01_write_reg(reg, tmp);
}

u8 nRF24L01_read_reg(u8 reg)
{
    u8 res = 0;
    reg &= 0x1F; // 5bit reg num
    GPIO_WriteLow(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_Low
    nRF24L01_spi_send(nRF24L01_R_REGISTER | reg);
    res = nRF24L01_spi_send(nRF24L01_NOP);
    GPIO_WriteHigh(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_High
    return res;
}

void nRF24L01_configure_rx()
{
    nRF24L01_flush_rx();
    nRF24L01_ClearStatus();
    GPIO_WriteLow(GPIOC, GPIO_PIN_3); //CE_Low
    nRF24L01_write_reg(nRF24L01_CONFIG_REG, NRF24L01_CONFIG | 1 <<
NRF24L01_PWR_UP | 1 << NRF24L01_PRIM_RX);
    GPIO_WriteHigh(GPIOC, GPIO_PIN_3); //CE_High
}

u8 nRF24L01_writeTx(u8 data)
{
    GPIO_WriteLow(GPIOC, GPIO_PIN_3); //CE_Low
    nRF24L01_ClearStatus();
    nRF24L01_write_reg(nRF24L01_CONFIG_REG, NRF24L01_CONFIG | (0 <<
NRF24L01_PRIM_RX) | (1 << NRF24L01_PWR_UP));
    nRF24L01_flush_tx();
    nRF24L01_write_payload(data,1);
    GPIO_WriteHigh(GPIOC, GPIO_PIN_3); //CE_High
    return 0;
}

```

```

void nRF24L01_write_payload(u8 data, u8 len)
{
    GPIO_WriteLow(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_Low
    nRF24L01_spi_send(nRF24L01_W_TX_PAYLOAD);

    nRF24L01_spi_send(data);

    GPIO_WriteHigh(GPIOA, GPIO_PIN_3); //Cs_High;
}

    INTERRUPT_HANDLER(UART1_RX_IRQHandler, 18)
{
    data=UART1_ReceiveData8();
    nRF24L01_writeTx(data);
    nRF24L01_flush_rx();
    nRF24L01_flush_tx();
    nRF24L01_configure_rx();
    /* In order to detect unexpected events during development,
       it is recommended to set a breakpoint on the following instruction.
    */
}

```