

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
МИНИСТЕРСТВО ИМУЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧАПАЕВСКИЙ ГУБЕРНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. О.КОЛЫЧЕВА»**

**РАЗРАБОТКА МАКЕТА СЕЙФА С КОДОВЫМ
ЗАМКОМ СРЕДСТВАМИ ARDUINO**

Дипломная работа
студентки 44 группы IV курса
специальности 09.02.01
Компьютерные системы и
комплексы
Галкиной Марии
Султановны

Научный руководитель:
Суворова Л.Е.

Допуск к защите:
«___» _____ 2020г.

_____/_____

подпись
зам. директора по УМР

подпись
руководителя

Работа защищена:
«___» _____ 2020г.

Оценка: _____

Подпись руководителя: _____

Подпись председателя ГЭК: _____

Чапаевск, 2020г

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретические сведения	
1.1. Особенности и принципы работы сейфа с электронным кодовым замком	5
1.2. Виды и классификация замков для сейфа	6
1.3. Анализ аппаратных средств для реализации макета	8
1.4. Анализ программных средств для реализации макета	10
Глава 2. Разработка макета средствами Arduino	
2.1. Структурная и принципиальная схема электронного кодового замка	15
2.2. Разработка модели с помощью Proteus Professional	17
2.3. Разработка макета сейфа с электронным кодовым замком на платформе Arduino	19
2.4. Сборка и программирование электронного кодового замка	22
Заключение	29
Список источников информации	30
Приложение	

Введение

Электронные кодовые замки – 21 века были изобретены в конце века прошлого, но из-за высокой цены и сложности производства ими оснащались только элитные модели сейфов, служившие воплощением безопасности и надежности [3.2].

Сейф с электронным или кодовым замком на современном этапе развития технологий и инноваций является вершиной систем безопасности. Именно электронный кодовый замок – отличный способ хранить ценности. То насколько этот сейф является надежным зависит от многих составляющих, главным образом от того из чего сделан сам сейф, и от того какой замок на него установлен.

Сейфы с кодовыми замками могут применяться в разных условиях: в офисе для хранения бумаг и денег, дома для хранения ценностей, в гостинице, на кораблях и в других местах.

Для нашего времени такие замки являются одним из удобных средств защиты от проникновения, в том числе оснащаются световой или звуковой сигнализацией, облегчающей процесс установки и введения кода людьми с ограниченными возможностями, что делает тему работы **актуальной** для изучения и совершенствования.

Объект исследования – электронный кодовый замок.

Предмет исследования – процесс разработки макета сейфа с электронным кодовым замком.

Цель - разработка макета сейфа с электронным кодовым замком.

Задачи исследования:

- изучить источники информации по теме;
- описать особенности и принцип работы сейфа;
- описать виды и классификацию замков для сейфа
- выполнить анализ программных и аппаратных средств для реализации макета;

- разработать структурную и принципиальную схему электронного кодового замка для сейфа;
- выполнить разработку модели электронного кодового замка в программе Proteus Professional
- выполнить разработку макета сейфа с электронным кодовым замком на платформе Arduino;
- выполнить сборку и программирование электронного кодового замка;

При проведении исследования применялись **методы:** метод теоретического исследования (анализ, синтез), метод эмпирического исследования (изучение источников информации, изучение результатов деятельности, анализ понятийно-терминологической системы) и метод обработки данных (метод качественного описания).

База исследования – ООО Научно-внедренческая фирма «Сенсоры, Модули, Системы» (ООО НВФ «СМС»).

Теоретическая значимость заключается в наличии анализа работы электронного кодового замка, что может пригодиться на занятиях по дисциплине цифровая схемотехника.

Практическая значимость состоит в том, что разработанное цифровое устройство, может применяться в качестве наглядного пособия при изучении микропроцессорных устройств студентами и преподавателями.

Дипломная работа состоит из двух глав, заключения, списка источников информации, содержит 33 рисунков, 2 таблицы, написана на 34 страницах.

Глава 1. Теоретические сведения

1.1. Особенности и принципы работы сейфа с электронным кодовым замком

Существует множество типов сейфов. Одни предназначены для офиса, другие – для гостиницы, дома, банка. Домашний сейф открывают не очень часто, в то время, как офисным пользуются несколько раз в день. Любой сейфовый замок должен быть не только устойчивым к вскрытию, но и удобным. Электронные кодовые замки в этом плане обладают рядом преимуществ.

Кодовые замки являются эффективным средством предотвращения доступа посторонних лиц к охраняемым помещениям. К их достоинствам можно отнести простоту в обращении, надёжность, возможность обеспечить высокую степень защиты, относительную лёгкость смены кода (по сравнению со сменой обычного механического замка). Также немаловажными являются отсутствие необходимости изготовления ключей при предоставлении доступа большому количеству людей и невозможность физической потери ключа. Недостатком таких систем можно назвать возможность для злоумышленника подсмотреть код или подобрать его.

Модели сейфов, предназначенные для частого использования, оснащаются именно этими замками. Нет необходимости постоянно носить с собой ключ, а значит исключена вероятность его потерять. Если сейфом пользуется несколько сотрудников, этот риск увеличивается. Злоумышленник не сможет воспользоваться потерянным ключом или сделать слепок. Открыть электронный кодовый замок можно набрав определенную комбинацию цифр. Это быстро и удобно. Хотя, конечно, существует риск забыть секретную комбинацию цифр, но в ситуации, когда сейфом пользуются ежедневно это маловероятно. При необходимости можно самостоятельно, воспользовавшись инструкцией изготовителя, поменять кодовую комбинацию [3.3].

Электронные кодовые замки – это взломостойкие замки, по надежности, не уступающие ключевым и кодовым механическим. Они имеют защиту от подбора кода. Если несколько раз подряд был введен неправильный код, то сейфовый замок блокируется на некоторое время.

Принцип работы такого замка заключается в правильном наборе цифрового кода, в результате чего открывается дверца сейфа. Как и для механического для электронного тоже нет необходимости хранить ключ. Вот только если вы забыли код, то в данном случае предусмотрен специальный мастер-ключ, благодаря которому можно открыть сейф в такой ситуации [2.1].

Электронные кодовые замки делают сейф еще дороже, поскольку они имеют высокую надежность от взлома. Кроме того, этот тип замков является программируемым, а это дает ему весомое преимущество перед другими типами. Владельцу сейфа с таким замком можно при необходимости заменить код открывания на новый, причем сделать это совсем несложно. Также есть модели замков, в которых предусматривается сразу несколько рабочих цифровых комбинаций для разных пользователей. При такой опции люди независимо друг от друга смогут открыть сейф.

Мастер-ключ позволяет открыть дверцу сейфа в случае если вы забыли код, однако вспомнить этот мастер-ключ еще сложнее чем забытый код, поэтому придется записать его и спрятать подальше на непредвиденный случай. Также не следует пренебрегать периодической сменой кода так как, если годами использовать одну комбинацию цифр, то затертые кнопки «выдадут ее с потрохами» и злоумышленникам ничего не будет стоить вскрыть сейф.

Программа кодового замка сейфа предусматривает и дополнительные меры защиты, в виде задаваемой пользователем паузы перед открытием запирающего механизма или блокировки клавиатуры в случае трехкратного набора неверной комбинации. Кроме того, блок управления замком сейфа ведет историю открытий и закрытий за последние пол года, эта информация очень пригодится, если все же будет иметь место несанкционированное открытие.

1.2. Виды и классификация замков для сейфа

Все замки можно разделить на механические кодовые, ключевые, электронные и биометрические.

Сейф с ключевым замком требует наличия ключа. Сейф с кодовым требует набора нескольких цифр по специальному алгоритму. Электронный срабатывает после ввода кода с клавиатуры. Биометрический сканирует отпечаток пальца или сетчатку глаза пользователя.

Ключевой – самый дешевый замков. Лучше всего использовать для простейших моделей сейфов и металлических шкафов. Практически безотказен в работе, но необходимо носить ключ с собой. Менее других замков чувствителен к флаге и температурным перепадам. Прост в обращении, однако не самый хороший замок, если оценивать его по критериям надежности. Невозможность оперативной перекодировки. Т.е. если отдать ключ другому человеку, то с ключа можно сделать слепок. При потере ключа необходимо менять сам замок, а это не дешево.

Сейфы оборудованные кодовым электронным замком отлично подойдут для оборудования офисных кабинетов, когда доступ к содержимому необходимо обеспечить нескольким уполномоченным сотрудникам. Также, для оборудования гостиничных номеров используются исключительно сейфы, оборудованные кодовыми электронными замками, которые поддерживают функцию Master-Lock - наличие мастер-ключа оградит отель от излишних хлопот, обусловленных забывчивостью постояльцев[2.1].

Сейфы бывают нескольких типов (Таблица 1) [2.2].

Таблица 1. Типы кодовых замков для сейфа

Ключевые замки цилиндрического типа Носителем кодовой информации для данного замка является ключ, переменный профиль которого задает уникальную кодовую комбинацию

Ключевые замки сувальдного типа

Носителем кодовой информации для данного типа замка является ключ с выступающими бородками, переменный профиль которых задает уникальную кодовую комбинацию

Электронные замки

Носителем кодовой информации для данного типа замка является кодовая комбинация, состоящая из упорядоченной совокупности кодовых значений (цифр, букв, символов) вводимых пользователем с клавиатуры

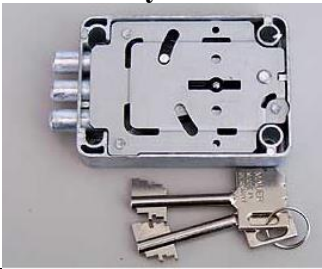
Механические кодовые замки Носителем кодовой информации для данного типа замка являются кодовые диски, комбинация которых определяется расположением кодовых пазов и взаимное расположение дисков относительно друг друга. Замки данного типа можно в свою очередь разделить на две группы: - Кодовые замки без возможности смены кодовой комбинации. Кодовая комбинация замка задается при его изготовлении, и не может быть изменена пользователем в процессе эксплуатации. -Кодовые замки с возможностью изменения кодовой комбинации. Носителем кодовой информации для данного типа замка являются кодовые диски, комбинация которых определяется расположением кодовых пазов и взаимное расположение дисков относительно друг друга

Все перечисленные выше типы замков также возможно разделить по классам устойчивости к криминальному открыванию и взлому. Класс устойчивости замка устанавливается по результатам испытаний на соответствие требованиям стандартов.

Сейфы оборудованные кодовым электронным замком отлично подойдут для оборудования офисных кабинетов, когда доступ к содержимому необходимо обеспечить нескольким уполномоченным сотрудникам. Также, для оборудования гостиничных номеров используются исключительно сейфы, оборудованные кодовыми электронными замками, которые поддерживают функцию Master-Lock - наличие мастер-ключа оградит отель от излишних хлопот, обусловленных забывчивостью постояльцев [2.1].

Сейфы бывают нескольких типов (Таблица 1) [2.2].

Таблица 1. Типы кодовых замков для сейфа

Ключевые замки цилиндрического типа 	Носителем кодовой информации для данного замка является ключ, переменный профиль которого задает уникальную кодовую комбинацию
Ключевые замки сувальдного типа 	Носителем кодовой информации для данного типа замка является ключ с выступающими бородками, переменный профиль которых задает уникальную кодовую комбинацию
Электронные замки 	Носителем кодовой информации для данного типа замка является кодовая комбинация, состоящая из упорядоченной совокупности кодовых значений (цифр, букв, символов) вводимых пользователем с клавиатуры
Механические кодовые замки 	Носителем кодовой информации для данного типа замка являются кодовые диски, комбинация которых определяется расположением кодовых пазов и взаимное расположение дисков относительно друг друга. <u>Замки данного типа можно в свою очередь разделить на две группы:</u> - Кодовые замки без возможности смены кодовой комбинации. Кодовая комбинация замка задается при его изготовлении, и не может быть изменена пользователем в процессе эксплуатации. - Кодовые замки с возможностью изменения кодовой комбинации. Носителем кодовой информации для данного типа замка являются кодовые диски, комбинация которых определяется расположением кодовых пазов и взаимное расположение дисков относительно друг друга

Все перечисленные выше типы замков также возможно разделить по классам устойчивости к криминальному открыванию и взлому. Класс устойчивости замка устанавливается по результатам испытаний на соответствие требованиям стандартов.

Кодовые замки бывают двух типов: механические и электронные.

Механический замок – необходимо помнить последовательность кода. Простые замки имеют стандартную заводскую последовательность кода. Более дорогие имеют возможность перекодировки. Имеет большую сложность и цену. Более чувствителен к влаге и температурам. На сегодняшний день ключевой замок в сочетании с механическим кодовым является оптимальным вариантом для обеспечения высокого уровня защиты.

Электронный замок – высокая безопасность, удобство пользования, можно менять кодовую комбинацию. Сложное устройство. На работу влияют температурные ограничения, чувствительность к ударам, влагонезащищенность и разряды статического электричества. Имеет высокую цену.

Биометрические замки – именно эти замки будут развиваться. Работают по принципу идентификации пользователя по уникальным индивидуальным параметрам (сетчатка глаза, отпечатки пальцев). Стоят значительно дороже традиционных замков.

Существует 4 класса устойчивости замков ко взлому: А,В,С,Д в порядке возрастания класса. От вскрытия, замок класса В сложнее замка класса А, а замок С сложнее замка В. Замки класса А и В должны предусматривать защиту от механического инструмента, замки класса С и Д еще и от термического, а класса Д еще и от сильных электромагнитных полей.

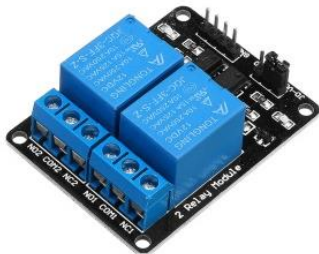
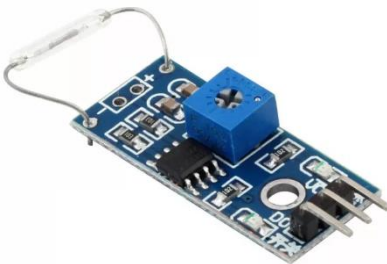
1.3. Анализ аппаратных средств для реализации макета

Аппаратные средства для разработки макета сейфа с электронным кодовым замком, которые будут входить в состав схемы представлены в таблице 2.

Таблица 2. Аппаратные средства для разработки модели

Мембранный переключатель клавиатура 4x4	Гибкая матричная клавиатура 3x4 (12 клавиш). Простое подключение к схемам на микроконтроллерах. Простое считывание данных. Имеет клейкую основу для удобного монтажа. Максимальное напряжение 35 В. Максимальный ток 100 мА. Сопротивление изоляции 100 Мом. 
USB mini	Используется для питания контроллера. 
Электропривод 2-проводной	StarLine SL2 - это 2-проводный электропривод замка двери, который служит для фиксации ригеля в положении открыто или закрыто. 

Продолжение таблицы 2

Arduino Nano 3.0	Nano – одна из самых миниатюрных плат Ардуино. Она является полным аналогом Arduino Uno – так же работает на чипе ATmega328P (хотя можно еще встретить варианты с ATmega168), но с меньшим форм-фактором. Платформа имеет 14 цифровых вход/выходов, 8 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. 
2-х канальный релейный модуль	Модуль с двумя независимых реле с перекидными контактами и оптической развязкой. Реле -это электромеханические устройства, замыкающие и/или размыкающие контакты внешней электрической цепи при подаче в обмотку реле управляющего электрического тока. 
Модуль с герконом	Название «геркон» происходит от словосочетания «герметичный контакт». И это объясняет его устройство. По сути, геркон – это два разомкнутых (или замкнутых) контакта, находящихся в вакуумной колбе, которые меняют своё состояние на противоположное при воздействии на них магнитного поля. 

Продолжение таблицы 1

Блок питания 12 Вольт	Предназначен для питания элементов схемы. 
Соединительные провода	Провода предназначены для подключения элементов. Они бывают 3 видов :мама-мама, папа-папа, мама-папа. 

1.4. Анализ программных средств для реализации макета

Для реализации макета электронного кодового замка были выбраны программные средства, такие как Proteus Professional, Arduino IDE и Multisim

Мощнейшая система автоматизированного проектирования, позволяющая виртуально смоделировать работу огромного количества аналоговых и цифровых устройств.

Программный пакет Proteus VSM позволяет собрать схему любого электронного устройства и симулировать его работу, выявляя ошибки, допущенные на стадии проектирования и трассировки. Программа состоит из двух модулей. ISIS – редактор электронных схем с последующей имитацией их работы. ARES –редактор печатных плат, оснащенный автотрассировщиком Electra0, встроенным редактором библиотек и автоматической системой размещения компонентов на плате. Кроме этого ARES может создать трехмерную модель печатной платы.

Proteus VSM включает в себя более 6000 электронных компонентов со всеми справочными данными, а также демонстрационные ознакомительные проекты. Программа имеет инструменты USBCONN и COMPIM, которые позволяют подключить виртуальное устройство к портам USB и COM компьютера. При подсоединении к этим портам любого внешнего прибора виртуальная схема будет работать с ним, как если бы она существовала в реальности. Proteus VSM поддерживает следующие компиляторы: CodeVisionAVR и WinAVR (AVR), ICC (AVR, ARM7, Motorola), HiTECH (8051, PIC Microchip) и Keil (8051, ARM). Существует возможность экспорта моделей электронных компонентов из программы PSpice[2.8].

Proteus VSM является коммерческим продуктом. Есть бесплатная демонстрационная версия. Она обладает всеми функциями и возможностями платного пакета, но не позволяет сохранить или распечатать результат работы, создать свой собственный микроконтроллер, интерфейс данной программы представлен на Рисунке 1.

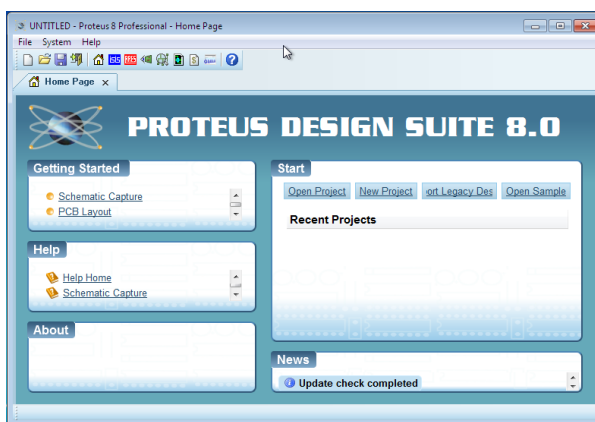


Рисунок 1. Интерфейс программы

Arduino IDE – это универсальный контроллер, который можно заточить под какую-нибудь задачу и превратить в законченное электронное устройство произвольного назначения, программное обеспечение для пользователей, позволяющее писать свои программы (скетчи) для платформы Arduino. Эта платформа в первую очередь ориентируется на конструкторов-любителей, которые применяют Arduino для построения простых систем автоматики и робототехники.

Язык программирования Arduino является стандартным C++ (используется компилятор AVR-GCC) [3.4].

Преимущества Arduino IDE

- доступность;
- удобный для использования и понимания интерфейс;
- программа совместима со всеми версиями операционных систем Windows;
- наличие необходимых для работы инструментов;
- несколько вариантов языков программирования;
- возможность углубить знания языка C++;
- встроенный набор примеров программ;
- функции сохранения, экспорта, проверки, поиска, замены скетчей.

Аппаратная часть включает в себя большое количество видов плат Arduino со встроенными программируемыми микроконтроллерами, а так же дополнительные модули. Программная часть состоит из среды разработки (программы для написания скетчей и прошивки микроконтроллеров Ардуино), упрощенного языка программирования, огромного множества готовых функций и библиотек, логотип данной программы представлен на Рисунке 2 [3.5].



Рисунок 2. Логотип Arduino IDE

Multisim – одна из продвинутых программ для профессионалов и просто людей, которые увлекаются радиотехникой. Программа может сконструировать огромный набор видов электросхем, интерфейс данной программы представлен на Рисунке 3.

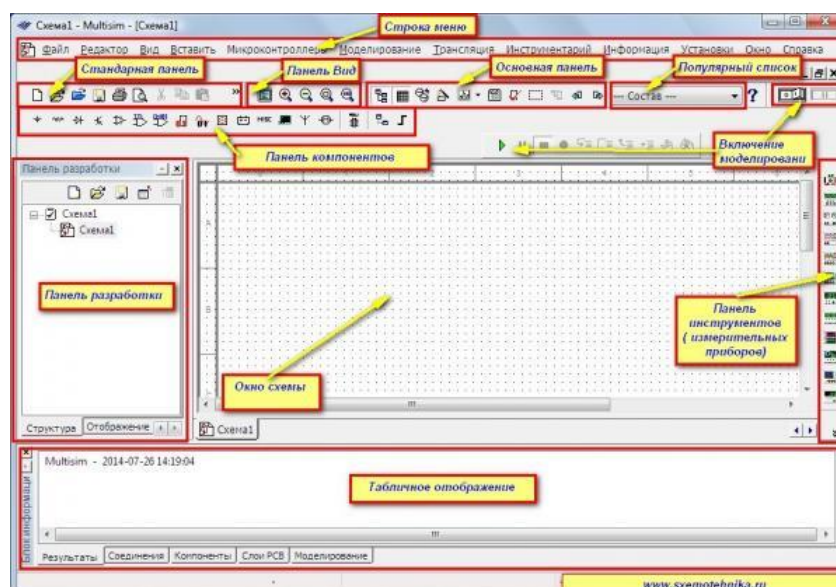


Рисунок 3. Интерфейс программы

Функции программы

- 1) Автоматическая проверка схемы. Возможность анализировать схему и показывать радио-мастеру информацию о вероятных сбоях.
- 2) Можно импортировать и экспортировать данные в стороннее программное обеспечение.
- 3) Большая база компонентов. Формирование электронных соединений перетягиванием радиодеталей, создание платы.
- 4) Мощная поддержка на форумах, огромное количество пользователей готовы помочь с проблемами.

Главная особенность NI Multisim – простой наглядный интерфейс, мощные средства графического анализа результатов моделирования, наличие виртуальных измерительных приборов, копирующих реальные аналоги. Библиотека элементов содержит более 2000 SPICE-моделей компонентов National Semiconductor, Analog Devices, Phillips, NXP и других производителей. Присутствуют электромеханические модели, импульсные источники питания, преобразователи мощности. Инструмент Convergence Assistant автоматически исправляет параметры SPICE, корректируя ошибки моделирования. NI Multisim выпускается в двух вариантах – Professional и Education [3.9].

Версия Multisim Education предназначена для учебных заведений и включает в себя обучающие курсы, подготовленные аппаратные решения и рабочие учебники.

Версия Multisim Professional специально создана для быстрого прототипирования и решения задач оптимизации соединений. Предлагается расширенный пользовательский интерфейс, нестандартные методы анализа, основанные на фирменной системе NI LabVIEW, и обычные алгоритмы имитационного моделирования схем по стандарту SPICE.

На основании рассмотренного теоретического материала по разработке макета сейфа с электронным кодовым замком было установлено следующее.

В первой главе были рассмотрены теоретические сведения сейфа с электронным кодовым замком. Данное изучение позволило сделать ряд выводов.

В первом пункте были рассмотрены особенности и принципы работы сейфа с электронным кодовым замком.

Во втором пункте были описаны виды и классификация замков для сейфа.

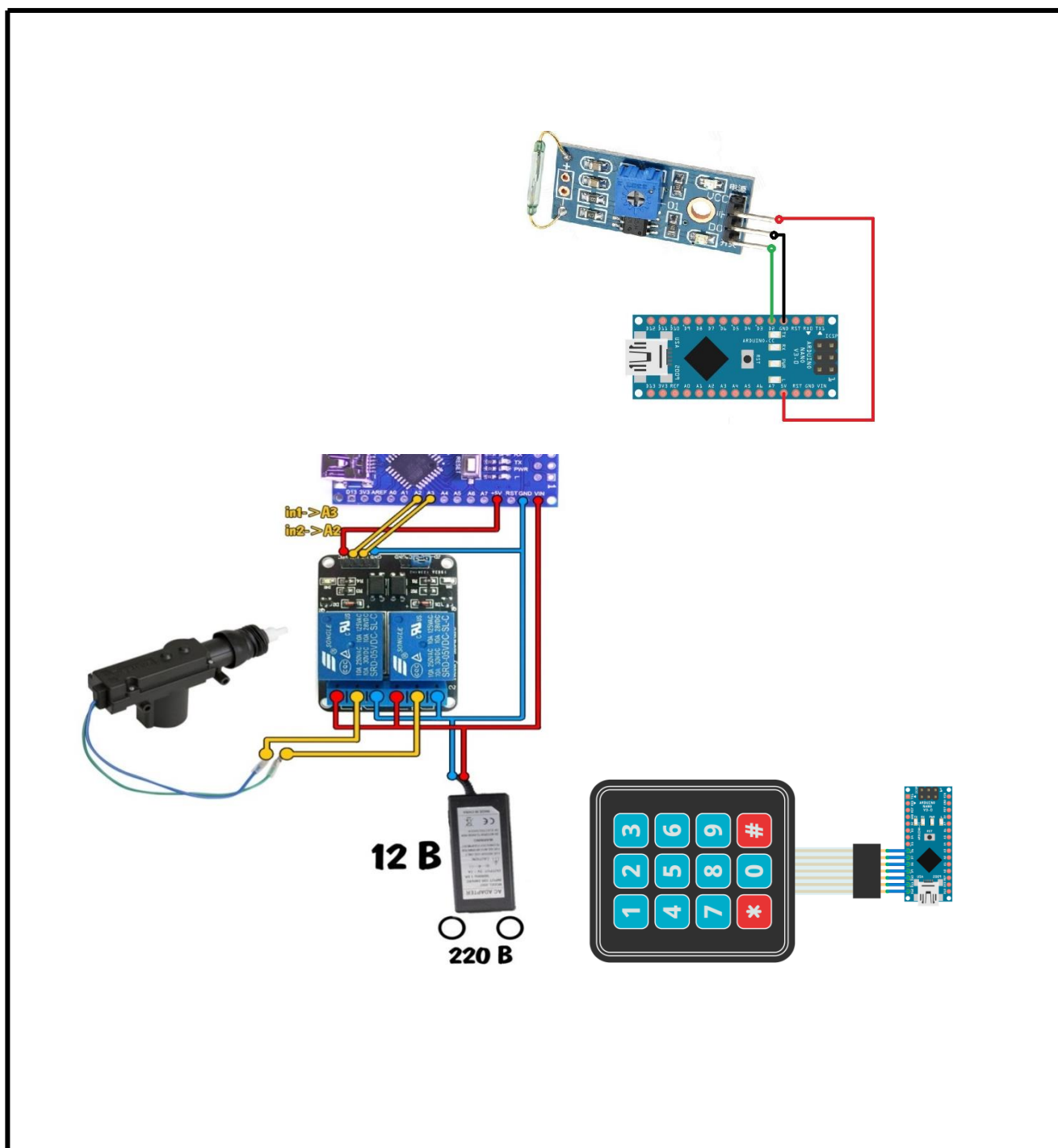
В третьем пункте, был проведен анализ аппаратных средств для реализации макета сейфа с электронным кодовым замком.

В четвертом пункте, был проведен анализ программных средств для реализации макета сейфа с электронным кодовым замком. Для реализации макета использовались программные среды Proteus Professional и Arduino IDE и Multisim.

Глава 2. Разработка макета средствами Arduino

2.1 Структурная и принципиальная схема электронного кодового замка

Для построения структурной и принципиальной схемы электронного кодового замка для сейфа были выбраны элементы: Arduino nano 3.0, 2-х канальный релейный модуль, мембранная клавиатура, электропривод 2-х проводной, блок питания от сети и провода.

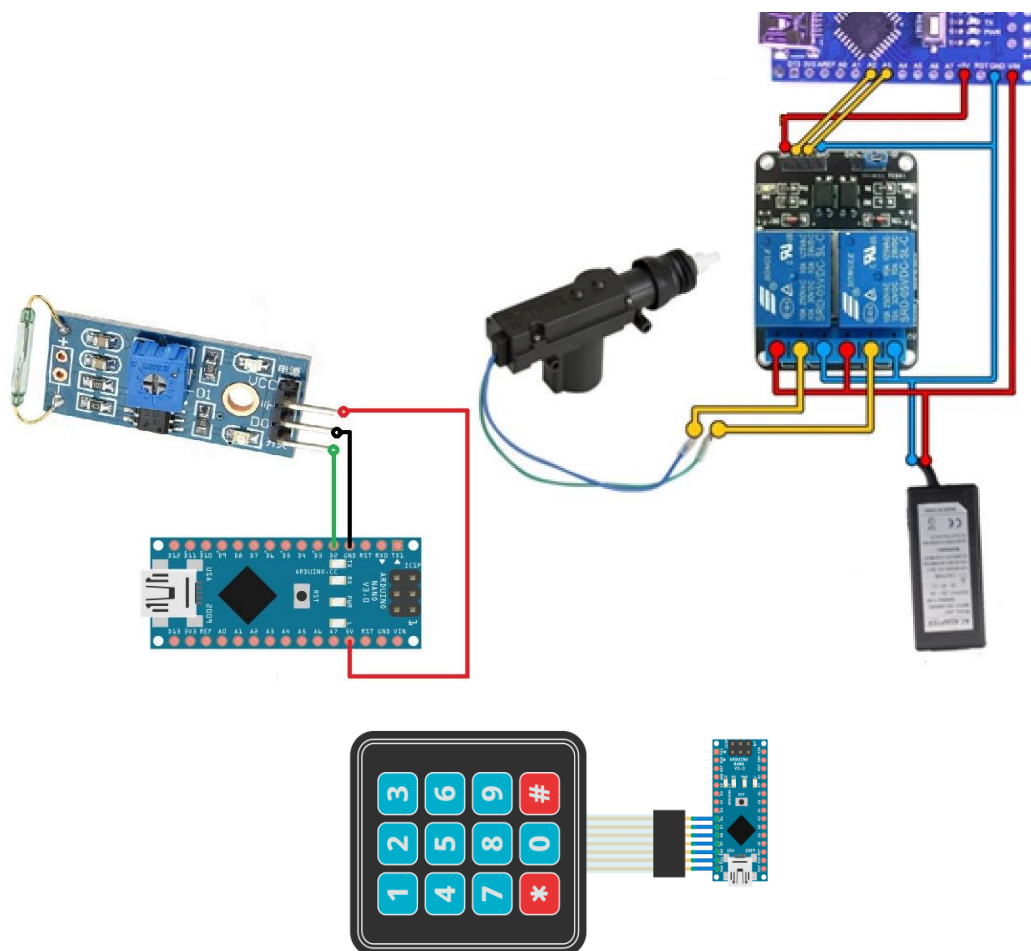


Структурная схема электронного кодового замка

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб	Галкина М.С.							
Пров	Суворова Л.Е.							
					Литера	Лист	Листов	

Н. Контр.

Умс



Принципиальная схема электронного кодового замка

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Галкина М.С.						
Пров		Суворова Л.Е.						
Н. Контр.								
					Литера			Листов

Уте

2.2. Разработка модели с помощью Proteus Professional

С помощью программы Proteus Professional была сделана схема электронного кодового замка (Рисунок 4).

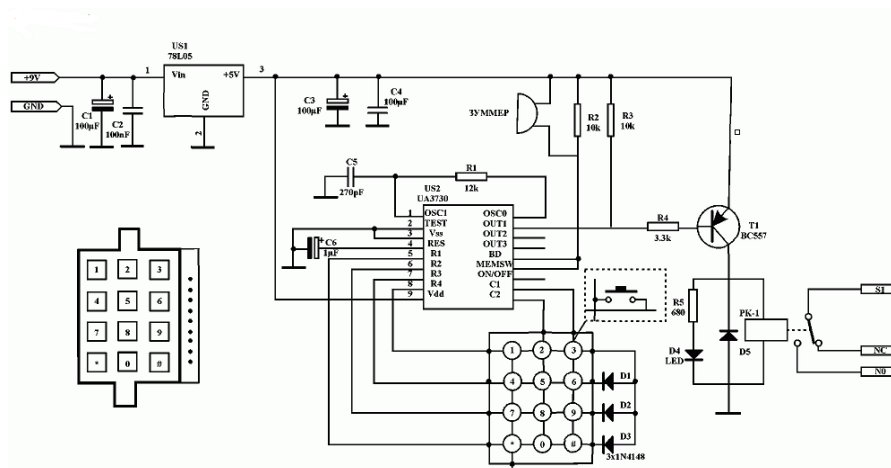


Рисунок 4. Схема электронного кодового замка для сейфа

Для построения схемы были использованы такие элементы:

1) Программатор - является необходимым дополнительным оборудованием. Он используется для экстренного открытия всех сейфов (Рисунок 5).

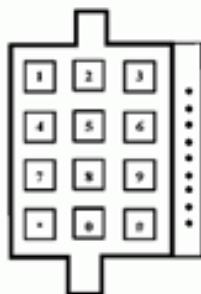


Рисунок 5. Программатор

2) Стабилизатор - напряжения это бытовое устройство, которое корректирует исходное напряжение с определенной точностью (Рисунок 6).

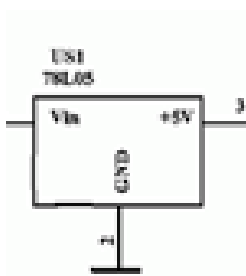


Рисунок 6. Стабилизатор

3) Гудок для сейфа (Рисунок 7).



Рисунок 7. Обозначение гудка

4) Конденсатор постоянной емкости - двухполюсник с постоянным или переменным значением ёмкости и малой проводимостью; устройство для накопления заряда и энергии электрического поля (Рисунок 8).

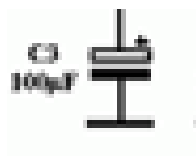


Рисунок 8. Обозначение конденсатора постоянной емкости на схеме

5) Звуковой музыкальный модуль (Рисунок 9).

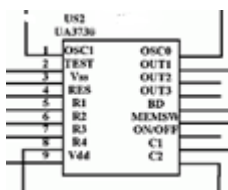


Рисунок 9. Обозначение звукового музыкального модуля на схеме

6) Транзистор - позволяет с помощью слабого сигнала управлять гораздо более сильным (Рисунок 10).



Рисунок 10. Обозначение транзистора на схеме

7) Диод 1N4007 выпрямительный общего назначения. Предназначен для преобразования переменного напряжения частотой до 70 Гц. Основное назначение устройства-преобразование переменного напряжения с рабочей частотой не более 70 Гц. (Рисунок 11).

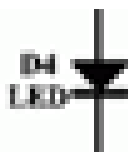


Рисунок 11. Обозначение диода на схеме

8) Поскольку это реле постоянного тока, то указано сокращённое обозначение постоянного напряжения (сокращение DC обозначает постоянный ток/напряжение). Английское слово COIL переводится как «катушка», «соленоид» (Рисунок 12).

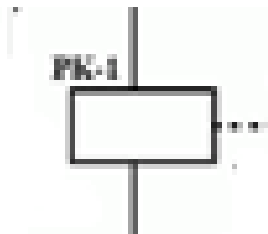


Рисунок 12. Обозначение катушки на схеме

9) Резисторы. Его назначение - сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло. Чем больше сопротивление, тем большая часть тока рассеивается в тепло. В схемах, питаемых небольшим напряжением (5 – 12 В), наиболее распространены резисторы номиналом от 100 Ом.

10) Транзисторный ключ. В ключевом применении транзистор служит быстродействующим ключом, и главными статическими состояниями являются два: транзистор закрыт и транзистор открыт (Рисунок 13).

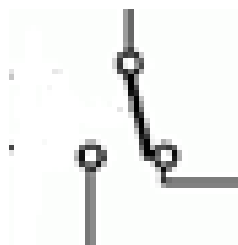


Рисунок 13. Обозначение транзисторного ключа на схеме

Таким образом, была сделана принципиальная и структурная схема электронного кодового замка для сейфа.

2.3 Разработка макета сейфа с электронным кодовым замком на платформе Arduino

Для разработки макета сейфа использовалась:

- рейки;
- панели осб;
- гвозди, саморезы;
- отвертки;

- электролобзик;
- дрель-шуруповерт;
- ручка для двери (Рисунок 14);
- петли



Рисунок 14. Ручка для двери

Из рейки делаем корпус сейфа 35х25х4 см, где 35 см это длинна и высота 25 см, а 4 это ширина, как показано на Рисунке 15.



Рисунок 15. Корпус сейфа

Далее мы делаем отверстие для петель, как показано на Рисунке 16



Рисунок 16. Отверстие для петель

Далее вырезаю переднюю сторону сейфа из ОСБ электролобзиком нужной нам длины.

После того как мы приготовили из ОСБ дверь 25х25, и стенку переднюю 10х25, прикручиваем саморезами петли на дверь, как показано на Рисунке 17. И переднюю стенку макета, как показано на Рисунке 18.



Рисунок 17. Крепление петли



Рисунок 18. Крепление передней стенки

После закручиваем ручку, как показано на Рисунке 19.



Рисунок 19. Крепление ручки

Получается макет сейфа, представленный на Рисунке 20.



Рисунок 20. Готовый макет сейфа

Далее будут прикрепляться к сейфу все остальные элементы электронного кодового замка и вырезаться для них отверстия.

2.4 Сборка и программирование электронного кодового замка

Для сборки электронного кодового замка для сейфа понадобятся элементы, указанные в Таблице 1.

1) Начинаем сборку с подключения мембранной клавиатуры 3x4 к плате Arduino Nano, как показано на Рисунке 21.

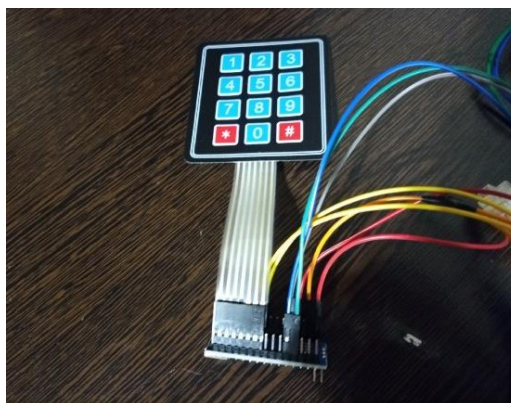


Рисунок 21. Подключения мембранной клавиатуры 3x4 к плате Arduino Nano

2) Далее подключаем двойное реле к контроллеру Arduino (Рисунок 22)

Для соединения между собой реле и контроллера обматываем провода изолентой, как показано на Рисунке 23.

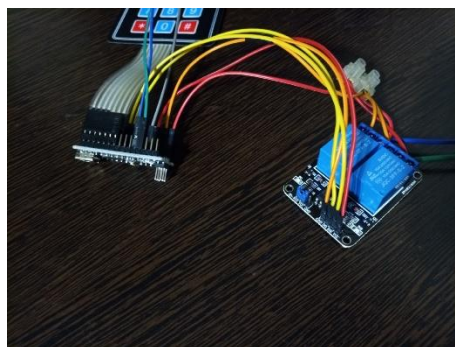


Рисунок 22. Подключение реле к контроллеру

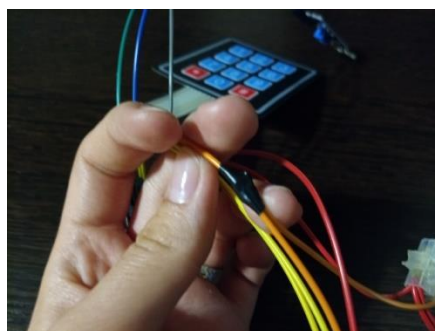


Рисунок 23. Обмотка проводков

3) Следующим шагом будет подключение электропривода к реле. Для того чтобы подключить электропривод к реле необходима отвертка.

Подключаем провода во входы COM1 и COM2, как показано на Рисунке 24.

Вход COM1 на реле принимает значение ленты минус (зеленый провод), вход COM2 принимает плюс (синий провод).

Для подключения электропривода использовалась схема, как показано на Рисунке 25.

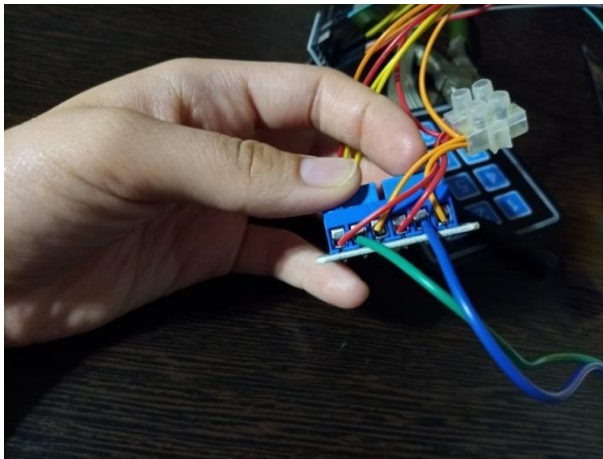


Рисунок 24. Подключение электропривода к реле



Рисунок 25. Схема электропривода

Электропривод подключаем на прямую к двойному реле, как показано на Рисунке 26.



Рисунок 26. Подключения электропривода на прямую к реле

4) Далее мы подключаем модуль геркона к контроллеру Arduino, как показано на Рисунке 27.

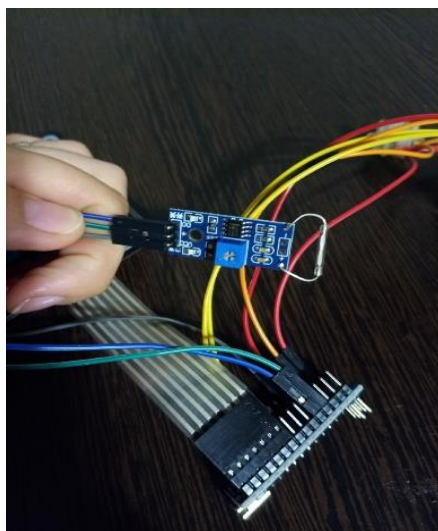


Рисунок 27. Подключения модуля геркона к контроллеру

5) Далее подключаем блок питания 12В к контроллеру и к двойному реле.

С помощью винтовых зажимов ЗВИ (Рисунок 28), подключаем блок питания к контроллеру и к реле, как показано на Рисунке 29.

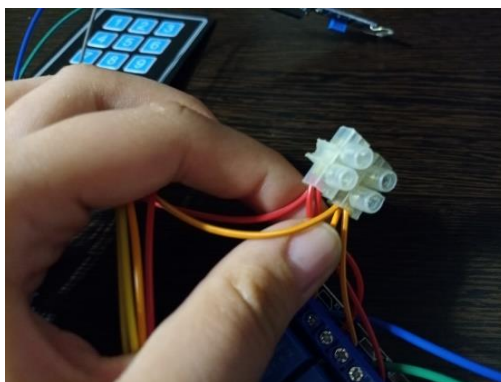


Рисунок 28. Винтовые зажимы



Рисунок 29. Подключение блока питания к контроллеру и к реле

Плата Arduino Nano программировалась в программной среде Arduino.

Для программирования электронного кодового замка для сейфа использовалась программная среда Arduino. Среда разработки Arduino состоит из встроенного текстового редактора программного кода, области сообщений, окна вывода текста(консоли), панели инструментов с кнопками часто используемых команд и нескольких меню. Для загрузки программ и связи среда разработки подключается к аппаратной части Arduino.

Для разработки листинга программы использовались такие команды, как:

1.Операторы

- Функция `setup()` вызывается, когда скетч начинает исполняться. Используется для определения режимов работы выводов, запуска используемых библиотек и т.д. Функция `setup` выполняется только один раз, после каждой подачи питания или перезагрузки платы Arduino.

- После вызова функции `setup()`, которая инициализирует и устанавливает первоначальные значения, функция `loop()` делает точь-в-точь то, что означает её название, и крутится в цикле, позволяя вашей программе совершать вычисления и реагировать на них. Используйте её для активного управления платой Arduino.

2.Типы данных

- Ключевое слово `void` используется только при объявлении функций. Оно указывает на то, что объявляемая функция не возвращает никакого значения той функции, из которой она была вызвана.

- Переменная типа `byte` хранит 8-битное беззнаковое число, от 0 до 255.

- Целочисленный тип `int` - это основной тип данных для хранения чисел.

3.Цифровой ввод/вывод

- `pinMode`. Устанавливает режим работы заданного входа/выхода(`pin`) как входа или как выхода;

– `digitalWrite`. Подает HIGH или LOW значение на цифровой вход/выход (pin);

4. Время

- `delay()`. Приостанавливает выполнение программы на указанный промежуток времени (в миллисекундах). (В 1 секунде - 1000 миллисекунд.)

5. Управляющие операторы

- `if` проверяет условие и если оно верно, то выполняется следующий блок кода, заключенный в фигурные скобки.

- Конструкция `for` используется для повторения блока операторов, заключенных в фигурные скобки.

6. Синтаксис

– ; (точка с запятой) используется для обозначения конца оператора.

– Фигурные скобки {} – важный элемент языка программирования C.

7. Арифметические операторы

– `=` (assignment) = оператор присваивания. Присваивает переменной слева от оператора значение переменной или выражения, находящееся справа [2.1].

Таким образом, с помощью команд программной среды Arduino создавался код для программирования мембранной клавиатуры (Приложение 1).

Завершающим этапом после сборки и программирования электронного кодового замка будет установка уже запрограммированного электронного кодового замка в макете сейфа.

К двери сейфа крепим герконы с магнитом, как показано на Рисунке 30.

Рисунок 30. Крепление геркона к двери

Далее вырезаем отверстие для электропривода и устанавливаем на дверь, как показано на Рисунке 31.

Рисунок 31. Крепление электропривода на дверь

Далее устанавливаем клавиатуру на переднюю сторону макета сейфа и просовываем через низ провода клавиатуры, как показано на Рисунке 32.



Рисунок 32. Установка клавиатуры

После установки клавиатуры на макет сейфа рядом с дверью. Проводим провода внутрь дома и подключаем к плате и контроллеру Arduino для питания (Рисунок 33).



Рисунок 33. Готовый макет сейфа с кодовым замком

Заключение

Выделяют основные достоинства кодового электронного замка для сейфа: более высокая надежность и секретность;

В данной работе рассмотрены теоретические сведения о разработке макета сейфа с электронным кодовым замком.

Во второй главе решена задача разработки макета сейфа с электронным кодовым замком. Электронный кодовый замок может использоваться в офисах, дома для хранения важных для нас вещей.

В дипломной работе была разработана структурная и принципиальная схемы электронного кодового замка для сейфа. Также была разработана модель и код программы для устройства в среде Arduino.

Таким образом, в работе определен принцип работы электронного кодового замка, разработан макет сейфа с электронным кодовым замком в программной среде Arduino, что свидетельствует о достижении цели и решении задач, определенных во введении

Список источников информации

1. Нормативно-правовые документы

- 1.1.ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 08.08.1995 №426) (ред.от 22.06.2006).
- 1.2.ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. (введен Постановлением Госстандарта России от 04.09.2001 №367-ст)(ред.от 07.09.2005).

2. Литература

- 2.1.Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 401 с.
- 2.2.Рюмик С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема.- Додэка-XXI, 2010.- 360 с.

3. Интернет источники

- 3.1.Принцип работы электронного кодового замка: сайт [Электронный ресурс]. - <https://ozamkah.ru/nadezhnost-sejfa-s-kodovym-zamkom> (дата обращения: 7.05.2020).
- 3.2.Развитие электронного кодового замка: сайт [Электронный ресурс]. - https://studwood.ru/1722396/tehnika/naznachenie_razvitie (дата обращения: 7.05.2020).
- 3.3.Особенности электронного кодового замка для сейфа: сайт [Электронный ресурс]. - <https://igis.ru/blog/item-1087> (дата обращения: 31.05.2020).
- 3.4.Ардуино что это и зачем?: сайт [Электронный ресурс]. - <http://robocraft.ru/blog/arduino/18.html> (дата обращения: 07.05.2020).
- 3.5.Что такое Ардуино IDE: сайт [Электронный ресурс]. - <https://all-arduino.ru/>(дата обращения: 07.05.2020).

- 3.6.Схема электронный кодовый замок для сейфа: сайт [Электронный ресурс]. - https://alexgyver.ru/electro_lock/(дата обращения: 31.03.2020).
- 3.7.Программирование Arduino. Справочник языка: сайт [Электронный ресурс]. - <https://all-arduino.ru/programmirovanie-arduino/>(дата обращения: 06.04.2020).
- 3.8.Proteus VSM: сайт [Электронный ресурс]. - <https://cxem.net/software/proteus.php> (дата обращения: 11.04.2020).
- 3.9. NI Multisim : сайт [Электронный ресурс]. - <https://cxem.net/software/multisim.php>(дата обращения: 11.06.2020).

Приложение 1

```
#include "Keypad.h" //библиотека клавиатуры
#include <EEPROMex.h>

unsigned long pass_timer;
char key;
String str_pass = "";
byte pass_lenght, j;
unsigned long int_pass; // 10 знаков максимум!!
char keys[4][3] = {
    {'1', '2', '3'},
    {'4', '5', '6'},
    {'7', '8', '9'},
    {'*', '0', '#'}
};
byte rowPins[] = {12, 11, 10, 9}; // Подключены строки (4 пина)
byte colPins[] = {8, 7, 6};      // подключены столбцы (4 пина)
Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, 4, 3 ); //инициализировать
клавиатуру

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    int_pass = EEPROM.readLong(0); // вспоминаем пароль из памяти
    str_pass = String(int_pass, DEC); // переводим в строчный тип
    pass_lenght = str_pass.length(); // получаем длину пароля

    str_pass = ""; // сброс пароля (пустая строка)
    pass_timer = millis(); // сброс таймера ввода пароля
    while (1) { // бесконечный цикл
        key = keypad.getKey(); // обработка нажатия
        if (key != NO_KEY) { // если была нажата
            pass_timer = millis(); // сбросить таймер
            if (key == '*') { // если нажата *
                int_pass = str_pass.toInt(); // перевести в число
            }
        }
    }
}
```

```

EEPROM.writeLong(0, int_pass); // записать в память
pass_lenght = str_pass.length(); // получаем длину пароля
break; // выйти из цикла
}
else if (key == '#') { // если нажата #
    str_pass = ""; // начать ввод сначала
}
else { // если * не нажата
    str_pass += key; // прибавить нажатую цифру к паролю
}
}
if (millis() - pass_timer > 10000) { // если сработал таймер
    str_pass = String(int_pass, DEC); // сбросить ввод и выйти из цикла
    break;
}
}
}

void pass_check() {
    key = keypad.getKey(); // обработка нажатия
    if (key == '*') { // если была нажата *
        pass_timer = millis(); // сбросить таймер
        j = 0;
        while (1) { // бесконечный цикл ввода пароля
            key = keypad.getKey(); // обработка нажатия
            if (key != NO_KEY) { // если была нажата
                pass_timer = millis(); // сбросить таймер
                if (key == str_pass[j]) { // если новая введенная цифра совпала с цифрой пароля
                    j++; // прибавить счётчик
                } else { // если нет
                    j = 0; // начать с начала
                }
            }
            if (j == pass_lenght) { // если были введены все правильные цифры пароля
                Serial.println("Success");
                break; // выйти из цикла
            }
        }
    }
}

```

```
    if (key == '#') {          // если нажата #
        break;                // выйти из цикла
    }
}

if (millis() - pass_timer > 10000) { // если сработал таймер
    break;                      // выйти из цикла
}
}
}

void loop() {
    pass_check();

}
```