**Документация к СКУД кабинета 108**

1. **Функционал системы**
   1. Вход-выход из кабинета
   2. Система работы с ключ-картами
   3. Функционал на вахте
   4. Музыкальная шкатулка
2. **Физическая часть**
   1. Основной блок
      1. Управляющий контроллер
      2. Плата управлением питания системы
   2. Перечень внешних блоков
   3. Соединение внешних блоков
   4. Запирающее устройство
   5. Система электропитания
3. **Софтверная часть**
   1. Контроллер замка
   2. Веб-сервер
4. **Приложение**

**Функционал системы**

**Вход-выход из кабинета**

В режиме ожидания дверь кабинета находится в закрытом состоянии. Вход в кабинет осуществляется с помощью ключ-карты. Для выхода из кабинета необходимо воспользоваться возвратным выключателем внутри кабинета. В случае, если у поситителя нет доступа в кабинет, он может воспользоваться кнопкой звонка. [ТУДУ. Полноценная инструкция по использованию модуля «дверь» находится в Приложение 1(Инструкция по входу-выходу из кабинета). При возникновении внештатных ситуаций в кабинет можно попасть, воспользовавшись инструкцией из Приложение 2(Инструкция по аварийному открытию кабинета)]

**Система работы с ключ-картами**

Для аунтификации используются ключ-карты, соответствующие стандарту Mifare RFID. Для модификации списка людей с доступом в кабинет можно использовать приложение или мастер-карту. При использовании приложения предоставляется возможность дополнять учетную запись дополнительными параметрами(ФИО, приветствие итд), поэтому такой способ является предпочтительным. Для моментального добавления учетной записи воспользуйтесь мастер-картой. При добавлении учетной записи с помощью мастер-карты рекомендуется дополнительно установить параметры учетной записи через приложение.

[ТУДУ. Для изменения базы допущенных людей пользуйтесь Приложение 3. Инструкция по добавлению-удалению людей c помощью веб-консоли. или Приложение 4. Инструкция по добавлению-удалению людей с помощью мастер-карты]

**Функционал на вахте**

Для осуществления контроля состояния кабинета сотрудниками службы безопасности предусмотрена мониторинговая система, которая позволяет отслеживать:

1. Отсутствие людей в кабинете – зеленая индикация соответствует пустому кабинету, а красная – наличию людей.
2. Состояние двери – зеленая индикация соответствует закрытой двери, а красная - открытой.
3. Состояние защелки – зеленая индикация соответствует катушке защелки под напряжением, а красная – обесточенной.

**Музыкальная шкатулка**

Система имеет возможность проигрывать аудиофайлы, загруженные в память. В данный момент эта функция используется для проигрывания приветствия при входе пользователя в кабинет. Управление устройством осуществляется с платы веб-сервера. Для создания персонализированного приветствия предусмотрен отдельный функционал. [ТУДУ. Приложение 5. Инструкция по работе с аудиофайлами]

**Физическая часть**

**Основной блок**

Управляющий контроллер

В качестве основного контроллера используется Arduino Mega ADK. Дополнительно на нее установлен RS232 Shield для взаимодействия со считывателем ключ-карт.

К основному контроллеру подсоединены:

1. Внешний модуль «Считыватель»
2. Внешний модуль «Замок», имеется размыкатель питания в модуле «Считыватель»
3. Внешний модуль «Веб-сервер»
4. Модуль «Звонок», расположенный в основном блоке
5. Внешние модули «Датчики движения»
6. Внешний модуль «Мониторинговая система»
7. Внешний модуль «Кнопка выхода»
8. Внешний модуль «Герконы»

[ТУДУ. Для обновления прошивки используется USB type B, расположенный на управляющем контроллере. Инструкция по обновлению прошивки находится в Приложении 6. Инструкция по обновлению прошивки микроконтроллера]

Система управления питанием

СУП представлена распаянными на макетной плате(расположенной на RS232 Shield’е) элементами управления питанием внешнего блока «Замок». Также с ее помощью организовано питание управляющего контроллера, и к ней подключены модуль «Кнопка выхода» и RGB светодиод из модуля «Считыватель». Дополнительно на макетной плате распаяны вспомогательные сопротивления. [ТУДУ. Схема СУП’а расположена в Приложении 7. Схема макетной платы].

**Перечень внешних блоков**

1. Считыватель. Блок «Считыватель» содержит считыватель ключ-карты, пьезоизлучатель, индикаторный RGB светодиод, кнопку звонка. Также есть возможность открыть крышку блока шлицевой отверткой и разомкнуть схему питания блока «Замок».
2. Замок. Блок «Замок» содержит защелку электромеханическую «ШЕРИФ-1 премиум». Защелка потребляет 12В. Управление прямое – при подаче напряжения защелка закрывает дверь.
3. Герконы. Блок «Герконы» встроен в защелку электромеханическую «ШЕРИФ-1 премиум». Он содержит два магнитных датчика, отвечающих за мониторинг состояния защелки – один замыкается в случае, если ригель в защелке(дверь закрыта), второй замыкается, если на защелку подано электропитание.
4. Датчики движения. Блок «Датчики движения» состоит из четырех датчиков движения – трех инфракрасных и одного микроволнового. С их помощью система проверяет наличие людей в кабинете. [ТУДУ. Схема расположения датчиков находится в Приложении 8. Расположение датчиков движения]
5. Мониторинговая система. Этот блок расположен в пункте охраны и оборудован несколькими индикационными светодиодами.
6. Кнопка выхода. Блок «Кнопка выхода» находится под основным блоком и состоит из возвратного выключателя, с помощью которого происходит открытие двери изнутри.
7. Звонок. Модуль «Звонок» состоит из пьезоизлучателя, который приклеен на верхнюю крышку основного блока и используется для сигнала звонка.
8. Веб-сервер. Блок «Веб-сервер» используется для хранения базы данных, обработке запросов на добавление-удаление ключ-карт из системы, хранения и обработки приветствий для музыкальной шкатулки.
9. Динамик. Блок «Динамик» находится под блоком «Веб-сервер» и используется для проигрывания аудиофайлов, пришедших с блока «Веб-сервер».

[ТУДУ. Схема взаимодействия блоков находится в Приложение 9. Блок-схема]

**Соединение внешних блоков**

Все провода, выходящие из основного блока, промаркированы. [ТУДУ. В Приложении 10. «Нумерация проводов», можно посмотреть соответствие блоков и проводов]

1. Считыватель. К блоку «Считыватель» идет набор проводов, которые проходят через отверстие в стене под блоком «Кнопка выхода». В этот набор входит провод питания от блока «Замок», витая пара, содержащая сигнальные провода и провода питания.
2. Замок. К блоку «Замок» напрямую идет один провод, а второй идет в него через блок «Считыватель»
3. Герконы. К блоку «Герконы» идут 4 провода – два провода заведены на землю, два провода воткнуты в управляющий микроконтроллер.
4. Датчики движения. Из Основного блока выходят 4 провода для передачи сигнала и два провода питания. В распаечной коробке питание разделяется на 4 ветки и дальше выходят 4 ветки по 3 провода в каждой – 2 на питание и 1 на сигнал.
5. Мониторинговая система. К блоку «Мониторинговая система» идет витая пара, содержащая общую землю, шесть сигналов (красный и зеленый сигнал для трех светодиодов), один провод свободен – на него возможна установка кнопки. Также в основном блоке подвешена заизолированная плата с сопротивлениями для шести сигнальных проводов.
6. Кнопка выхода. К «Кнопке выхода» идет четыре провода – два провода питания, два других оставлены для возможности дальнейших улучшений.
7. Звонок. К модулю «Звонок» идет четыре провода, из которых используются два провода питания.
8. Веб-сервер. К блоку «Веб-сервер» идет 4 провода – Rx, Tx, два провода на питание.
9. Динамик. К блоку «Динамик» идет два провода питания.

**Программная часть**

**Контроллер замка.**

Код контроллера замка написан для Arduino Mega ADK. В нем используется сторонняя библиотека FlexiTimer2, необходимая для работы с прерываниями.

Код разбит на несколько модулей:

1. Обработчик карт «handler»
2. Внешний светодиод «outside\_led»
3. Клиентская часть для связи с сервером «client»
4. Обработка данных для сотрудников охраны «security»
5. Кнопка выхода «exit\_button»
6. Модуль дверного звонка «door\_bell»
7. Модуль для работы с защелкой «locker»
8. Модуль для хранения номеров входов и выходов контроллера(пинов) «constant\_pins»

Принцип работы основной программы — в основном цикле обрабатывать данные с карт, работать с светодиодом, кнопкой выхода, звонком, получать данные с сервера. В прерываниях программа обновляет мониторинговую систему и цвет свтодиода.

Карта записывается в памяти набором из 8 чисел, каждое из которых — номер ASCII символа. Хранится в памяти идентификатор(ID) карты, записанный в 16-ичной системе счисления. В случае, если ID содержит больше, чем 8 символов, то оставшиеся символы игнорируются. Также, в силу особенностей считывателя, карта поступает в формате 78563412 относительно обычного считывателя(где цифра — позиция символа), и в таком формате она хранится в системе. Есть небольшой набор заранее заданных карт и мастер-карта, хранящихся непосредственно в коде. Основная база данных хранится на сервере, к которому обращается контроллер после прочтения карты.

**Веб-сервер.**

**Приложение**