

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА БЕСПРОВОДНОГО СЧИТЫВАНИЯ НА ОСНОВЕ NFC ТЕХНОЛОГИЙ

Байжанова Д.Н.¹, Досымбек Б.К.², Кеңесбек Б.Ш.³

makanov@inbox.ru

^{1,2,3} Магистранты кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации» ЕНУ
им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.ф.– м.н. К.М. Маханов

Отличительной чертой современных систем контроля и управления доступом (СКУД) является внедрение технологии смарт– карт, технологии удаленной идентификации (частота 800 – 900 МГц и 2,45 ГГц) вместо классических бесконтактных карт [1].

Интеграция чипов NFC в телефоны привела к активному продвижению технологии и значительному расширению сферы ее применения [2].

Поэтому разработка считывающего устройства, которое могло бы позволить использовать банковскую карту не только для оплаты соответствующих услуг, но и в качестве пропуска на объект является на сегодняшний день весьма актуальной [3].

Целью данной работы является разработка электрической схемы устройства считывания на основе технологии NFC.

В данной статье предполагается применение технологии NFC [4], в этой связи возникла необходимость обоснования целесообразности ее применения, путем обзора и анализа существующих беспроводных технологии [5, 6, 7, 8]. В качестве управляющего элемента нами был выбран микроконтроллер семейства STM32 – STM32F103RBT6, который полностью отвечает всем требуемым критериям [9].

Для разработки схемотехнического решения и проектирования печатной платы в рамках данной работы нами использована интегрированная среда сквозного проектирования Altium Designer [10, 11].

Структурная схема разрабатываемого устройства состоит из нескольких блоков: блок схемы питания, блок схемы включения дисплея, блок схемы включения USB интерфейса, блок внешнего источника реального времени (RTC), блок внешней памяти (EEPROM), блок включения непосредственного NFC считывателя, то для каждого отдельного блока были разработаны отдельные блоки схем. Данные схемы в последующем на программном уровне внутрисхемно объединяются и образуют одну общую электрическую схему. Рассмотрим по отдельности все блоки, реализуемые в данной работе.

Для схемы питания использовано две микросхемы. Чип LM2968– 12 предназначен для преобразования напряжения уровня 12 В, до напряжения уровня 5 В, необходимое для питания TFT– экрана. Второй чип LM1117 MPX необходим для преобразования питающего напряжения для микроконтроллера (5 В преобразует в 3,3 В).

Общая работа цепи такова: напряжение сети 220 В, с помощью стандартного адаптера питания, понижается до 12 В и подается на вход устройства. С помощью параллельно соединенных конденсаторов С13 и С11 емкостью 0,1 и 470 мкф осуществляется соответственно фильтрация. Далее напряжение 12 В поступает на вход LM2968– 12 и на его выходе получаем напряжение, пониженное до 5 В. Диод с запасом до 40 В для защиты цепи от протечек подключается параллельно цепи. Далее для повышения стабильности напряжения в цепь вводим индуктивную катушку L2 и два дополнительных конденсатора С12 и С14 емкостью 0,1 и 340 мкф соответственно.

На рисунке 2 представлен внешний вид схемы питания.

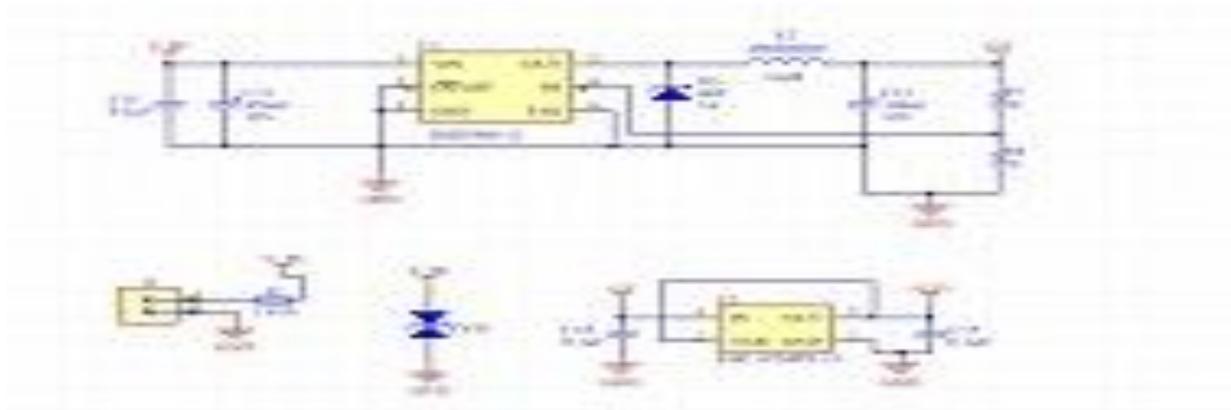


Рисунок 2 – Внешний вид схемы питания

Для подключения питания к микроконтроллеру, входное напряжение на 5 В, подается к микросхеме LM1117 МРХ. На выходе этой микросхемы мы получаем стабилизированное напряжение 3,3 В необходимое для питания микроконтроллера. Для подавления пульсации был добавлен еще один конденсатор (С15) емкостью 0.1 мкф [12].

В качестве устройства «обратной связи» будет использован сенсорный 3,5 дюймовый TFT ЖК дисплей с разрешением 480×320 пикселей. Основу дисплея составляет контроллер NH8357. Дисплей поддерживает 16– битный интерфейс. Панель дисплея имеет разъем SD– карты для хранения данных.

Электрическая схема для подключения 3,2– дюймового TFT– дисплея показана на рисунке 3.

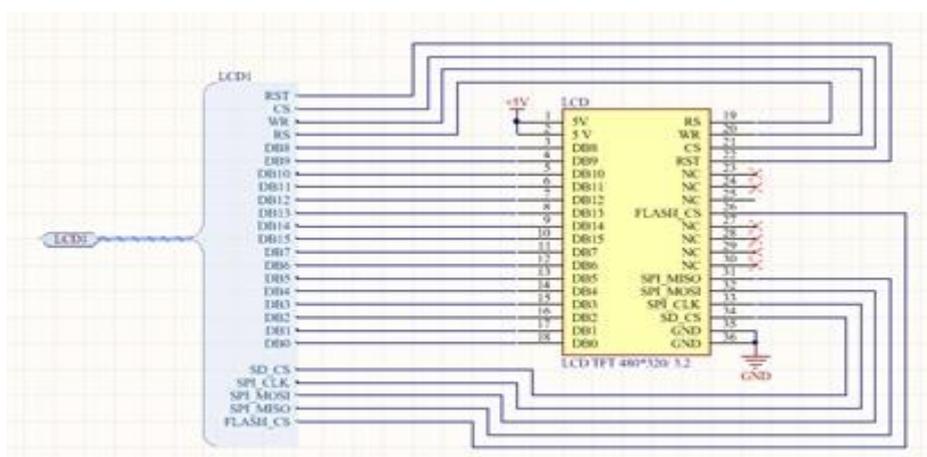


Рисунок 3 – Схема подключения TFT дисплея

Этот дисплей имеет 36 выходов на борту 16 из них (DB0 – DB15) предназначены для обмена данными с диспетчером микроконтроллера. Интерфейс SPI предназначен для организации обмена данными. Для подключения мы использовали функцию Harness object on a Wire (объект турникета на проводе). Это позволило оптимально подключить все 16 выводов дисплея к выводам микроконтроллера.

На рисунке 4 показана схема подключения интерфейса USB. Как известно, в этом случае участвуют четыре проводника. Двухполюсное соединение в разьеме USB – это силовые линии. Двумя центральными связями, называемыми D + и D-, являются шины данных. Большинство устройств имеют аппаратные функции, которые позволяют автоматически устанавливать сеть D+ в положение "1" при подключении устройства для

инициализации устройства при подключении через USB– порт. Для этого подключили транзистор Q1 к линии D+, основание которой подключено к специальному терминалу загрузки микроконтроллера.

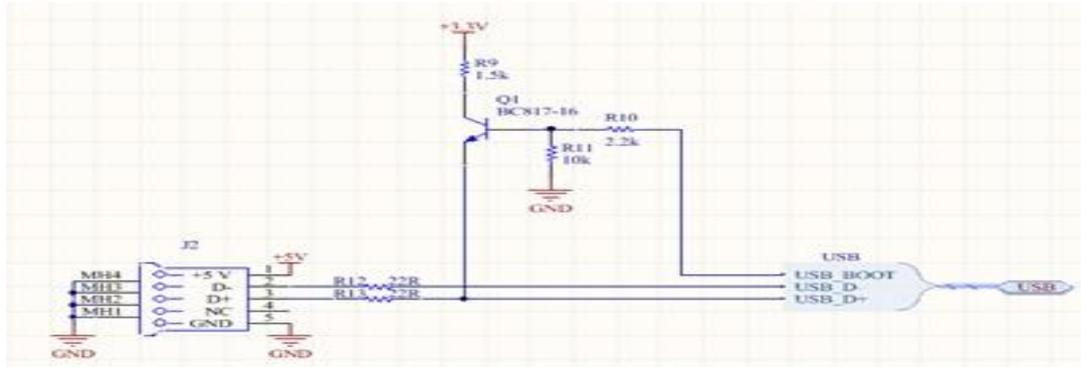


Рисунок 4 – Схема включения USB интерфейса

Следующим этапом выполнения была активация устройства хронометража, то есть часов реального времени (RTC). Для решения этой задачи мы выбрали микросхему DS3231. Встроенный интерфейс DS3231 представляет собой двунаправленный последовательный I²C.

Электрическая схема подключения микросхемы часов реального времени представлена на рисунке 5.

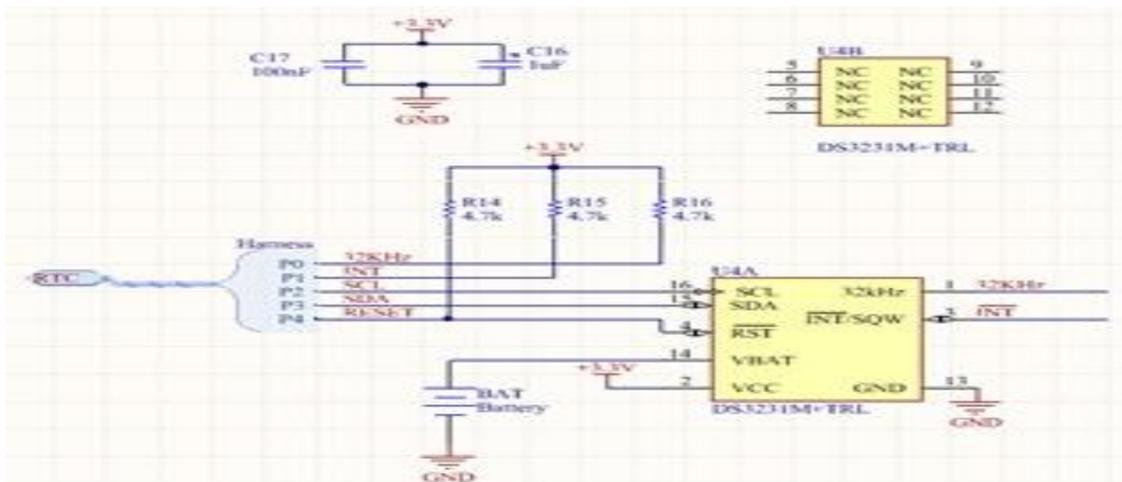


Рисунок 5.– Схема включения микросхемы часов реального времени

Как уже упоминалось, для обмена данными с внешними устройствами чипа предусмотрен двунаправленный интерфейс I²C. на схеме эти линии обозначаются символами SCL и SDA. Здесь SCL (Serial Clock Line) обозначает тактовую линию, а SDA (Serial Data Line) обозначает сеть передачи данных. Эти контакты подключены к соответствующим контактам микроконтроллера [13].

Для достижения точности показаний часов и исключения пульсации в цепь питания дополнительно включены два сглаживающих конденсатора C16 (1 мкФ) и C17 (100 нФ).

На рисунке 6 показана общая электрическая схема разработанного устройства. Помимо перечисленных блоков в схеме также присутствуют внешние кнопки, помеченные как SW– PB и динамик LS1 для звуковой сигнализации.

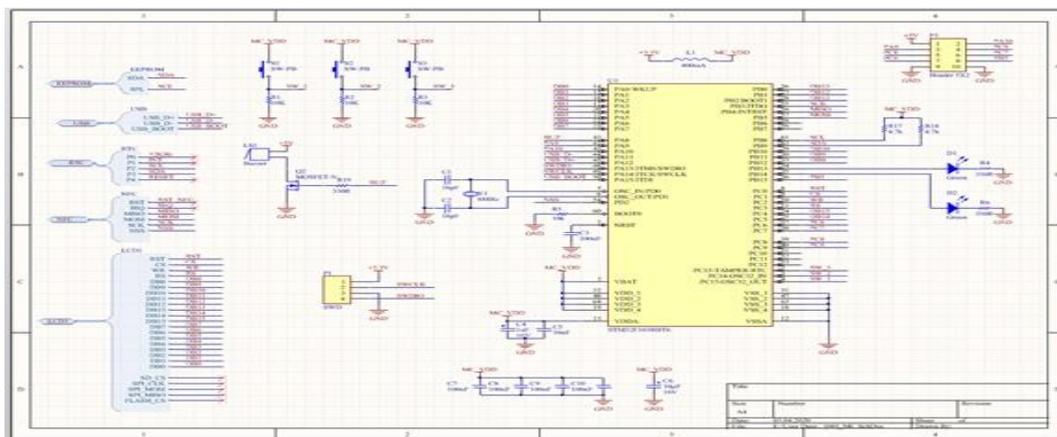


Рисунок 6 – Общая электрическая схема

Таким образом, в рамках данной статьи, нами представлены результаты разработки структурной и электрической схемы устройства считывания на базе NFC технологий.

Следующим этапом реализуемых задач, будут проектирование печатной платы устройства и разработка программной части управления на языке Си.

Заключение. Для достижения поставленной цели был проведен анализ современных беспроводных технологий с целью выявления их преимуществ и недостатков в организации систем контроля доступа.

Была разработана структура и электрическая схема устройства управления и контроля доступа. В качестве элемента управления был выбран микроконтроллер серий STM32F103RBT6. Для проектирования электрических цепей и печатной платы нами была задействована среда Altium Designer. Основными интерфейсами связи, используемыми в этом устройстве, являются SPI и USB. С учетом требований определяемых протоколами данных интерфейсов, была разработаны электрические цепи и соединения между структурными элементами схемы.

Список использованных источников

1. Ворона В. А., Тихонов В. А. «Системы контроля и управления доступом» – М.: Горячая линия – Телеком, 2010.
2. История и развитие RFID [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://books.google.com.ua/...](https://books.google.com.ua/)
3. История развития технологии RFID в США [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://picxxx.info/...](http://picxxx.info/)
4. http://nfc-services.ru/about_nfc
5. Разработка системы контроля и управления доступом к охраняемым объектам [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://studbooks.net/...](http://studbooks.net/)
6. Татарченко Н.В., Тимошенко С.В. Биометрическая идентификация в интегрированных системах безопасности. Специальная техника, №2, 2002

ӘОЖ 658.512.26

СЫМСЫЗ СЕНСОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ИКЕМДІ БАСПА ПАЛАТАЛАРЫНА ПОЛИИМИДТІ ТӨСЕНІШТІ ЗЕРТТЕУ

Әлібек Балнұр Тәнірбердіқызы
retg17@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Физика–техникалық факультетінің «Радиоэлектрондық аппаратураны жобалау және құрастыру» мамандығының магистрі, Астана, Қазақстан