

## ПОРТАТИВНЫЙ СКАНЕР *BAR*-КОДОВ И *NFC*-МЕТОК

Русак И. В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Ролч О. Ч. - канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ПИКС

**Аннотация.** Создан портативный сканер *BAR*-кодов и *NFC*-меток. Были проведены сканирования *BAR*-кодов различных товаров по стандарту *EAN-13*, а также низкочастотных пассивных *NFC*-меток.

**Ключевые слова.** микроконтроллер, *BAR*-код, *NFC*-метка, сканер.

**Введение.** Сканеры *BAR*-кодов и *NFC*-меток (*BAR-NFC*) применяются в умных приложениях бесконтактного сбора, хранения и обработки информации, в системах контроля и управления доступом, в торговле, медицине, рекламе, природоведении и иных сферах с целью повышения удобства жизнедеятельности и ускорения процессов принятия решений за счёт автоматизации считывания и анализа данных [1, 2].

На базе современных недорогих и быстродействующих микроконтроллеров имеется возможность разработки портативного сканера *BAR-NFC* с низким энергопотреблением.

Разрабатываемый портативный сканер необходим для идентификации и распознавания меток на близких расстояниях. Данное устройство может применяться в торговой и промышленной сферах для считывания *BAR*-кодов товаров, а также может осуществляться сканирование меток товаров, представляющие собой большую ценность при помощи технологии *NFC*. Для улучшения работы сканирования *NFC*-меток можно применять пассивные низкочастотные метки. Они позволяют легко и быстро производить считывание за счёт лишь опознавания их идентификационного номера.

**Основная часть.** В структуре предлагаемого *BAR-NFC*-сканера, центральным элементом выступает распространённый микроконтроллер *STM32F103x8* с архитектурным ядром *ARM Cortex-M3*. К нему по интерфейсам *UART* и *SPI* подключены непосредственно адаптеры *E1005* *BAR*-кодов и *PN532* *NFC*-меток с несущей частотой 125 кГц. Считанные коды и метки отображаются на символьном двухстрочном дисплее *BL0802* и могут быть переданы компьютеру по *USB* через порт *miniUSB* связи. Одна из строк символьного дисплея предназначена для визуализации способом бегущей строки значений *NFC*-меток, а другая – *BAR*-кодов. Портативность прибора обеспечивается как автономностью его питания от *Li-Ion* или *Li-Pol* аккумулятора с миниатюрным блоком заряда и защиты на базе микросхемы *TP4056*, так и за счёт небольших размеров составляющих его элементов и модулей. Для зарядки аккумулятора предусмотрен стандартный разъём *microUSB*, для отладки программы – средства интерфейса *SWD*.

В разработанном *BAR-NFC*-сканере применяются стандартные интерфейсы *I2C*, *UART*, *SPI*, присущие любому микроконтроллеру, в том числе, наиболее недорогому с небольшим количеством выводов. Поэтому предлагаемая схема достаточно быстро может быть трансформирована в аналогичный прибор на базе микроконтроллера с недорогим ядром *ARM Cortex-M0* или с более современным и энергосберегающим ядром *ARM Cortex-M33*. Таким образом после перечисленных структурных компонентов устройства можно смоделировать портативный сканер *BAR*-кодов и *NFC*-меток. На рисунке 1 представлена визуализированная модель устройства.

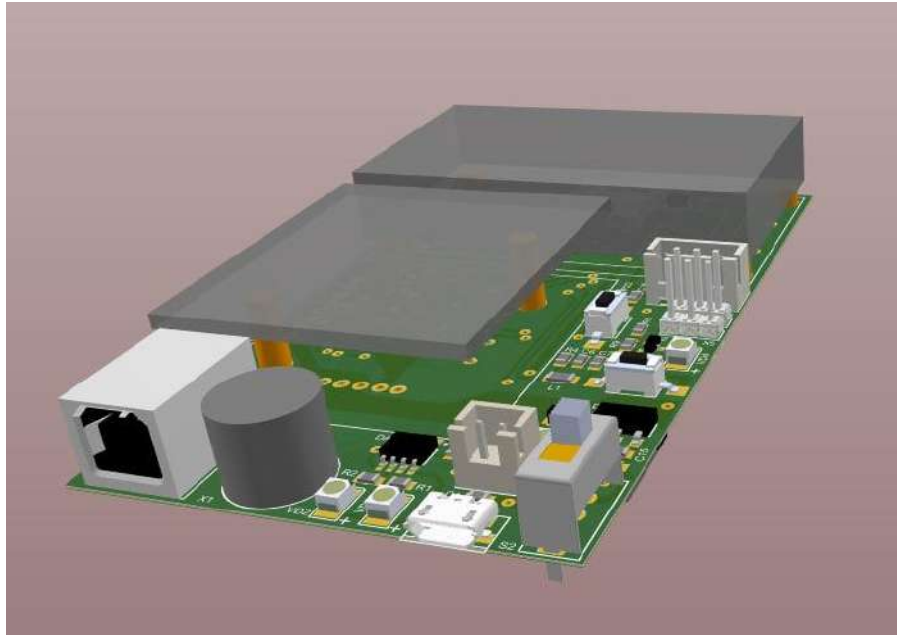


Рисунок 1 – 3D модель сканера *BAR*-кодов и *NFC*-меток

Кроме визуализированной модели, для предлагаемого прибора разработаны схема электрическая принципиальная, печатная плата и действующий макетный образец.

Портативный сканер *BAR*-кодов и *NFC*-меток после запуска производит инициализацию функциональных модулей и других компонентов. При сканировании *BAR*-кода, необходимо навести камеру сканера на код стандарта *EAN-13*. После этого следует нажать на кнопку, находящуюся на нижней стороне устройства. Сканер произведет считывание при помощи лазерного луча. Затем декодирует код и передаст его в микроконтроллер, а после на дисплей. Для технологии *NFC* используется специальный модуль и метки с разными частотами. Перед запуском устройства необходимо задать частоту сканирования меток. Затем после программной настройки и запуска устройства нужно поднести метку на расстояние в один сантиметр, и она будет считана. Полученные данные будут декодированы и после отображены на дисплее устройства.

Данное устройство имеет реальный прототип, готовый выполнять сканирование *BAR*-кодов и *NFC*-меток. На рисунке 2 показан вид сверху и снизу модуля.



Рисунок 2 – Вид портативного сканера сверху и снизу

На виде сверху представлен дисплей, предназначенный для отображения отсканированных данных, непосредственно микроконтроллер и кнопка, предназначенная

для очищения данных на дисплее. На виде снизу находятся сканер *BAR*-кодов, кнопка для запуска сканирования кодов, также сканер *NFC*-меток и функциональные разъемы.

**Заключение.** Выполнено создание портативного сканера *BAR*-кодов и *NFC*-меток на базе микроконтроллера *STM32F103C8T6*. Были протестированы *BAR*-коды по стандарту *EAN-13*, а также *NFC*-метки с различной частотой. Работа с низкочастотными метками оказалась более эффективной за счет быстродействия и простоты сканирования.

### **Список литературы**

1. Галкин, П. В. Модель программно-аппаратной системы контроля доступа на базе радиочастотной идентификации / П. В. Галкин, Д. Ю. Штых // *Научный взгляд в будущее*. – 2019. – Т. 1. – № 12. – С. 9 – 20. – Режим доступа: [https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/8306/1/Galkin\\_Shych\\_SLIF\\_2019\\_12\\_01.pdf](https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/8306/1/Galkin_Shych_SLIF_2019_12_01.pdf).
2. Зайцев, М. Г. Устройство доступа на базе RFID-считывателя *RC522* и микроконтроллера семейства *ARM Cortex-M3* / М. Г. Зайцев, О. Ч. Ролч // *Интеллектуальные и сенсорные системы – 2016: сборник научных трудов по материалам республиканской студенческой научно-технической конференции*. – Минск : БНТУ, 2016. – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/24560/Ustrojstvo\\_dostupa\\_na\\_baze\\_RFID\\_schityvatelya\\_RC522.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/24560/Ustrojstvo_dostupa_na_baze_RFID_schityvatelya_RC522.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

UDC 621.398; 004.351; 004.352.246

## **PORTABLE BAR CODE AND NFC SCANNER**

*Rusak I. V.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Rolich O.Ch. – PhD, assistant professor, associate professor of the department of ICSD*

**Annotation.** A portable scanner for *BAR* codes and *NFC* tags has been created. *BAR* codes of various products were scanned according to the *EAN-13* standard, as well as low-frequency passive *NFC* tags.

**Keywords:** microcontroller, *BAR* code, *NFC* tag, scanner.