

Радиочастотная Идентификация

Radio Frequency IDentification

- RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках.



Общая информация

- Теги RFID бывают **активными** или **пассивными**.

Пассивные метки RFID работают в основном в трех частотных диапазонах:

- Низкая частота (LF) 125 -134 кГц
- Высокая частота (HF) 13,56 МГц
- Сверхвысокая частота (УВЧ) от 856 МГц до 960 МГц

Используемое оборудование

- Плата stm32f-discovery
- RFID RC522 модуль.
- Карты MIFARE.

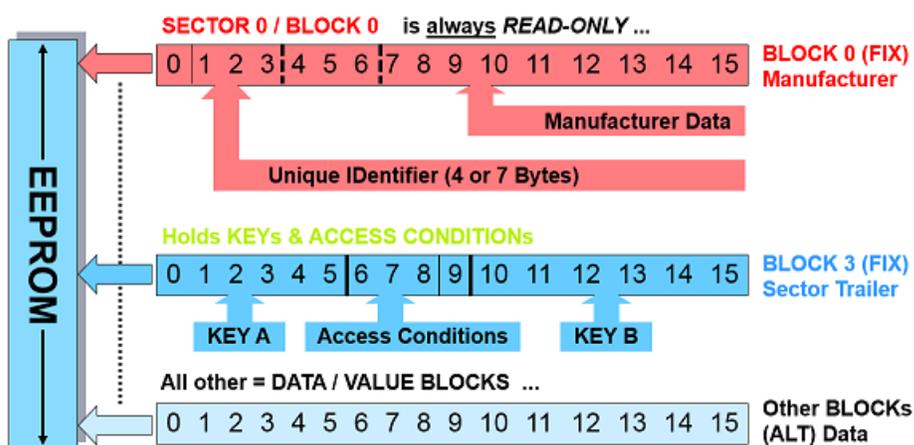


Организация памяти Mifare 1K

```
COM3 (Arduino/Genuino Uno)
MFRCS22 Software Version: 0x92 = v2.0
Scan PICC to see UID, type, and data blocks...
Card UID: BD 31 15 2B
PICC type: MIFARE 1KB
Sector Block 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 AccessBits
15 63 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
62 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
61 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
14 59 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
58 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
57 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
56 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
13 55 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
54 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
53 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
52 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12 51 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
49 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
48 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
11 47 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
46 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
45 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
44 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
10 43 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
42 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
41 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
9 39 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
38 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
```

- Память разбита на 16 секторов в каждом секторе 4 блока с 16 байтами информации каждый.

Организация памяти Mifare 1K

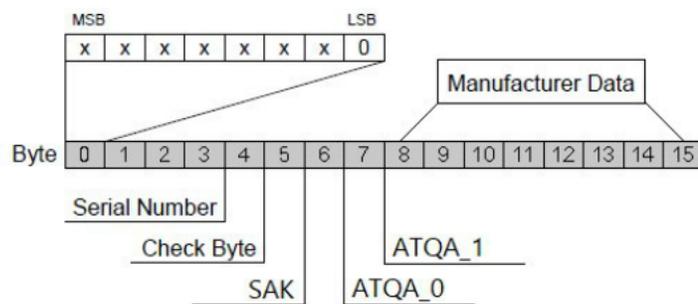


Трейлером сектора является блок 3, в котором хранятся: □

- секретные ключи А (обязательный) и В (опциональный), которые возвращают при чтении логические "0"; □ и условия доступа к блокам данного сектора, которые хранятся в байтах 6...9.
- По умолчанию для всех ключей новых чипов установлено значение FF FF FF FF FF FF (6 байт FF), а значение байтов 6, 7 и 8 равно FF0780h.

Нулевой блок

Sector 0 - Block 0 : Manufacturer Block



$$\text{Check Byte} = \text{SN0} \oplus \text{SN1} \oplus \text{SN2} \oplus \text{SN3}$$

Нулевой блок имеет доступ только на чтение и используется для хранения UID карты и данных производителя.

Bit number	Hex Value
ISO/IEC 14443-3	
MIFARE Ultralight	00 44
MIFARE Ultralight EV1	00 44
MIFARE Ultralight C	00 44
MIFARE Mini	00 x4
MIFARE Classic 1K	00 x4
MIFARE Classic 4K	00 x2
MIFARE Plus 2K (4 Byte UID or 4 Byte RID)	00 04
MIFARE Plus EV1 2K (4 Byte UID or 4 Byte RID)	00 04

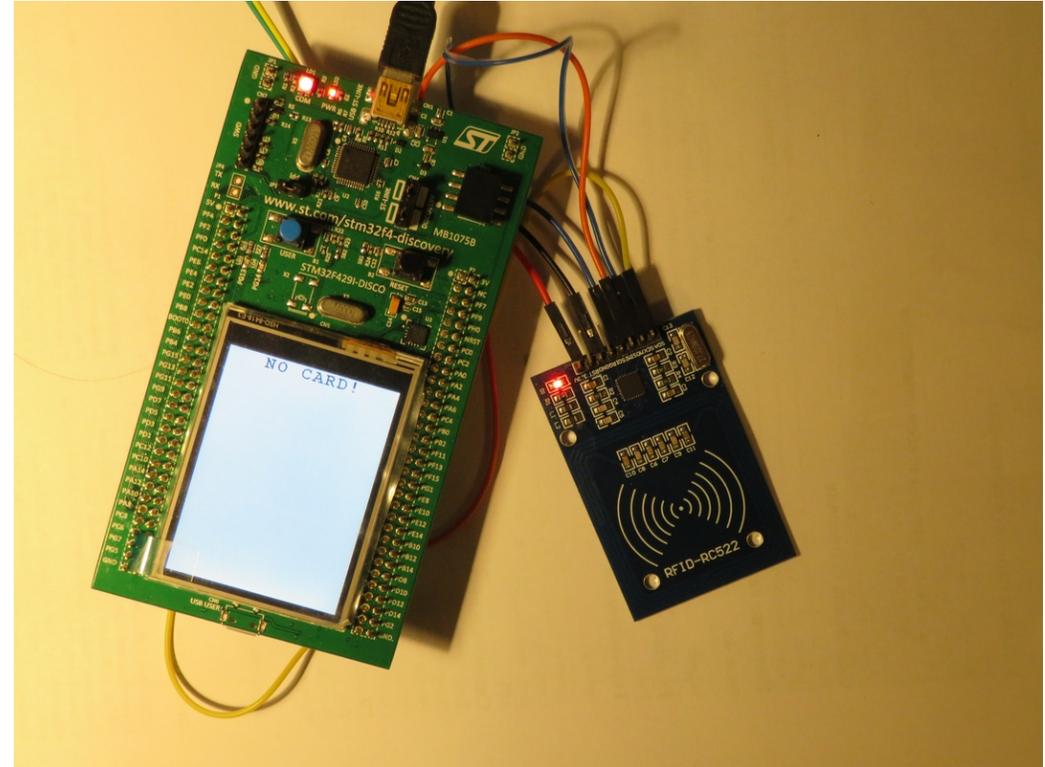
MIFARE Plus 4K (4 Byte UID or 4 Byte RID)	00 02
MIFARE Plus EV1 4K (4 Byte UID or 4 Byte RID)	00 02
MIFARE Plus 2K (7 Byte UID)	00 44
MIFARE Plus EV1 2K (7 Byte UID)	00 44
MIFARE Plus 4K (7 Byte UID)	00 42
MIFARE Plus EV1 4K (7 Byte UID)	00 42
MIFARE DESFire	03 44
MIFARE DESFire EV1	03 44
P3SR008	00 44

SmartMX with MIFARE 1K emulation	0X 04
SmartMX with MIFARE 4K emulation	0X 02
SmartMX with 7 Byte UID	0X 48
TNP3xxx	0F 01

Пользовательские команды

Микроконтроллер и датчик обмениваются информацией по UART. Реализованы следующие команды:

- read with key
- read without key
- Write block
- Read sector
- Get key
- Set key



Полезные ссылки

Ссылка	Краткое описание
AN1304 NFC Type MIFARE Classic Tag Operation Rev. 1.3 — 2 October 2012 130413 Application note PUBLIC	Data mapping contained inside a MIFARE Classic or MIFARE Plus defined by the NFC Forum
AN10833 MIFARE Type Identification Procedure Rev. 3.6 — 11 July 2016 018436 Application note COMPANY PUBLIC	MIFARE, ISO/IEC 14443. ISO/IEC 14443-3 describes the initialization and anti-collision procedure, and ISO/IEC 14443-4 describes the protocol activation procedure. This document shows how to use these procedures to deliver the chip type information for all MIFARE ICs.
https://smart-card.ru/upload/catalog/items/docs/MIFARE_ID_data_sheet_v1.1.0.pdf	MIFARE® ID Техническое описание
MFRC522 Standard performance MIFARE and NTAG frontend Rev. 3.9 — 27 April 2016 112139 Product data sheet COMPANY PUBLIC	This document describes the functionality and electrical specifications of the contactless reader/writer MFRC522.