

Протокол обмена считывателя Mifare Plus

Параметры соединения

Считыватель Mifare Plus имеет следующие параметры соединения: скорость обмена по умолчанию 57600, 2 стоп бита, проверка на чётность. Скорость обмена может быть изменена, см. ниже.

Формат сообщений

Формат сообщений между ведущим устройством и считывателем:

№	Описание	Размер, байт
1	Стартовый байт, код 02h	1
2	Длина данных N. Учитывается только поле 3	1
3	Данные	N
4	Контрольная сумма сообщения, от поля 2 до 3 включительно. Вычисляется путём сложения байт по XOR.	1

Минимальная длина сообщения 1 байт.

В сообщения от ведущего устройства первый байт сообщения содержит код команды. По умолчанию в ответах считывателя первый байт содержит код ошибки. При включении режима ответа с кодом команды (см. команду F4h), первый байт код команды и второй байт код ошибки. Т.е. в ответ добавляется код команды, длина сообщения при этом увеличивается на 1 байт.

В полях сообщений содержащих значения разрядностью больше 1байта, первым всегда идёт младший байт.

Если код ошибки не равен MI_OK (00h), то другие данные содержащиеся в ответе не валидны.

Терминология

PICC - карта Mifare Classic, Mifare Ultralight, Mifare Ultralight C, Mifare Plus или My-D Move.

PCD – считыватель.

PICC UID – уникальный номер карты. Возможны UID длиной в 4, 7, 10 байт.

AtqA - Answer to Request Type A. Ответ карты на запрос. Описание AtqA см. в ISO/IEC 14443-3 или AN10833 Mifare Type Identification Procedure.

SAK - Select Acknowledge. Ответ карты на выбор. Описание SAK см. в ISO/IEC 14443-3 или AN10833 Mifare Type Identification Procedure.

Протокол считывателя Mifare Plus. Компания Штрих-М.

08.10.2012 19:26

SL0 – режим работы чистой Mifare Plus карты (болванки).

SL1 – режим совместимости Mifare Plus карты с картами Mifare Classic.

SL2 – SL1 + авторизация по AES к карте.

SL3 – режим с авторизацией к карте по AES ключу, авторизацией по AES к блокам, подпись передаваемых данных, шифрование передаваемых данных.

RATS (Request for Answer to Select) – команда запроса ATS у PICC и переключающая PICC на протокол ISO14443-4.

PPS (Protocol and Parameter Selection) – команда установления параметров обмена между PICC и PCD. Выполняется после RATS.

SAM AV2 модуль – модуль хранящий ключи для авторизации к PICC и для оффлайн криптографии.

Команды протокола

В данном разделе перечислены команды работы со считывателем.

Команда 02h “Проверка связи”

Проверка связи со считывателем.

Включает поле радиополе считывателя, если оно было выключено.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 02h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 04h “Запрос карт”

Протокол считывателя Mifare Plus. Компания Штрих-М.
Запрос карт находящихся в радиополе считывателя.

08.10.2012 19:26

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 04h	1
2	Параметр запроса. PICC_REQALL(52h) – запрос всех карт. PICC_REQIDL (26h) – запрос карт находящихся в режиме ожидания.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 3 байта.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Ответ карты Answer to Request Type A (AtqA). Описание AtqA см. в ISO/IEC 14443-3.	2

Команда 05h “Антиколлизия”

Запрос номера PICC UID карты находящейся в радиополе считывателя.

Считыватель получает номер одной из приложенных карт и возвращает его в ответе.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 7 - 15 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 05h	1

2	Параметр запроса. Код антиколлизии. SELECT_CASCADE_LEVEL_1(93h) – первый уровень. SELECT_CASCADE_LEVEL_2 (95h) – второй уровень. SELECT_CASCADE_LEVEL_3 (97h) – третий уровень.	1
3	Число известных бит UID	1
4	Массив, содержащий известные биты номера карты	4 - 12

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 5, 8 или 11 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	PICC UID – уникальный номер карты. Содержит 4 байта UID для “Single Size UID PICC”, 7 байт UID для “Double Size UID PICC”, 10 байта UID для “Triple Size UID PICC”	4, 7, 10

Команда 06h “Выбор карты”

Выбор карты PICC с заданным номером.

Считыватель выбирает карту номер которой задан.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 6 или 9 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 06h	1
2	Параметр запроса. Код антиколлизии. SELECT_CASCADE_LEVEL_1(93h) – первый уровень. SELECT_CASCADE_LEVEL_2 (95h) – второй уровень. SELECT_CASCADE_LEVEL_3 (97h) – третий уровень.	1
3	PICC UID – номер карты.	4, 7

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	PICC UID – уникальный номер карты. Содержит 4 байта UID для “Single Size UID PICC”, 7 байт UID для “Double Size UID PICC”, 10 байта UID для “Triple Size UID PICC”	4, 7, 10
3	Select Acknowledge (SAK). Ответ карты на выбор. Описание SAK см. в ISO/IEC 14443-3.	1

Команда 07h “Активация карты в режиме ожидания”

Активация карты PICC находящейся в режиме ожидания.

Происходит запрос, получение (антиколлизия) номера и выбор карты находящейся в режиме ожидания.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 07h	1
2	Зарезервировано. Всегда 0.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 9, 12, 14 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Ответ карты Answer to Request Type A (AtqA). Описание AtqA см. в ISO/IEC 14443-3.	2
3	Select Acknowledge (SAK). Ответ карты на выбор. Описание SAK см. в ISO/IEC 14443-3.	1

4	Длина номера карты. 4 байта UID для “Single Size UID PICC”, 7 байт UID для “Double Size UID PICC”, 10 байта UID для “Triple Size UID PICC”	1
5	PICC UID – уникальный номер карты.	4, 7, 10

Команда 09h “Активация карты в режиме остановки”

Активация карты PICC находящейся в режиме остановки.

Происходит запрос, получение (антиколлизия) номера и выбор карты находящейся в режиме ожидания.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 09h	1
2	Зарезервировано. Всегда 0.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 9, 12, 14 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Ответ карты Answer to Request Type A (AtqA). Описание AtqA см. в ISO/IEC 14443-3.	2
3	Select Acknowledge (SAK). Ответ карты на выбор. Описание SAK см. в ISO/IEC 14443-3.	1
4	Длина номера карты. 4 байта UID для “Single Size UID PICC”, 7 байт UID для “Double Size UID PICC”, 10 байта UID для “Triple Size UID PICC”	1
5	PICC UID – уникальный номер карты.	4, 7, 10

Команда 0Ah, 12h “Авторизация к блоку карты”

Авторизация с блоку карты PICC по заданному ключу.

Протокол считывателя Mifare Plus. Компания Штрих-М.

08.10.2012 19:26

Происходит авторизация к карте по ключу Crypto-1. Используется для работы с картами Mifare Classic и Mifare Plus в режиме SL1.

Рекомендуется использовать команду 32h.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 4 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 0Ah или 12h	1
2	Тип ключа. Для ключа А значение 60h. Для ключа В значение 61h.	1
3	Номер записи (Key Entry) с ключом, используемым для авторизации и хранящегося на SAM AV2 модуле. Значение от 0 до 254.	1
4	Номер блока, к которому производится авторизация.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 0Bh “Запись ключа авторизации Crypto-1”

Реализована для обеспечения совместимости с предыдущими считывателями Mifare.

Записывает один ключ в SAM AV2 модуль, только А или только В.

Рекомендуется использовать команду 31h.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 9 байт.

№	Описание	Размер, байт
---	----------	--------------

1	Код команды: 0Bh	1
2	Тип ключа. Для ключа А значение 60h. Для ключа В значение 61h.	1
3	Номер записи (Key Entry) в которую будет записан ключ. Значение от 0 до 254.	1
4	Ключ	6

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 0Dh “Чтение блока карты”

Считывает 16 байт блока данных с карты.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 4 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 0Dh	1
2	Не используется. Оставлено для совместимости. Всегда 0.	1
3	Номер читаемого блока.	1
4	Не используется. Оставлено для совместимости. Всегда 0.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 17 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

2	Данные считанные из заданного блока	16
---	-------------------------------------	----

Команда 0Eh “Запись блока карты”

Записывает 16 байт данных в заданный блок с карты.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 20 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 0Eh	1
2	Код операции записи. Всегда A0h	1
3	Номер записываемого блока.	1
4	Число записываемых байт данных. Всегда 16.	1
5	Записываемые данные.	16

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 0Fh “Изменение блок значения с сохранением”

Изменение блок значения (Value блока) с выполнением команды Transfer.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 8 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 0Fh	1

2	<p>Код операции.</p> <p>Декремент PICC_DECREMENT (C0h). Инкрементирует значение данных из блока источника и сохраняет его во временном регистре. Затем данные сохраняются в блоке получателя.</p> <p>Инкремент PICC_INCREMENT (0xC1) . Декрементирует значение данных из блока источника и сохраняет его во временном регистре. Затем данные сохраняются в блоке получателя.</p> <p>Восстановление значения во временном регистре PICC_RESTORE (C2h). Происходит запись значения в регистр из блока источника. Затем данные сохраняются в блоке получателя.</p> <p>Сохранение значения в Value блоке PICC_TRANSFER (0xB0). Записывает значение из временного регистра в Value блоке.</p>	1
3	Номер блока источника. Из него считываются данные перед операцией.	1
4	Номер блока получателя. В него сохраняются данные.	1
5	Значение.	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 10h “Изменение блок значения”

Изменение блок значения (Value блока).

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 8 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 10h	1

2	<p>Код операции.</p> <p>Декремент PICC_DECREMENT (C0h). Инкрементирует значение данных из блока источника и сохраняет его во временном регистре.</p> <p>Инкремент PICC_INCREMENT (0xC1) . Декрементирует значение данных из блока источника и сохраняет его во временном регистре.</p> <p>Восстановление значения во временном регистре PICC_RESTORE (C2h). Происходит запись значения в регистр из блока источника. Затем</p> <p>Сохранение значения в Value блоке PICC_TRANSFER (0xB0). Записывает значение из временного регистра в Value блоке.</p>	1
3	Номер блока источника. Из него считываются данные перед операцией.	1
4	Номер блока получателя. В него сохраняются данные.	1
5	Значение.	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 13h “Останов выбранной карты”

Переводит выбранную карту в Halt состояние.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 13h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 15h “Запрос серийного номера считывателя”

Возвращает 4 байта серийного номера считывателя.

Команда оставлена для совместимости с предыдущими считывателями Mifare.

См. новую команду 36h, которая возвращает 16 байт.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 15h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 5 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Серийный номер.	4

Команда 16h “Запрос описания считывателя”

Возвращает ASCII строку с названием считывателя и версий прошивки.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 16h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: различна для разных версий.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

2	Описание	
---	----------	--

Команда 17h “Запрос версии RIC”

Оставлено для совместимости.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 17h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 6 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	RIC, всегда 11h, 02h, A7h, 10h, ABh	5

Команда 1Ah “Сброс радиополя”

Сброс радиополя на заданное время.

Для безопасности рекомендуется всегда сбрасывать поле после работы с картой. Для сброса авторизации.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 3 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 1Ah	1
2	Время сброса в мс.	2

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 1Ch “Переключение карты на протокол ISO14443-4”

Выполняет команды RATS (Request for Answer to Select) и команды PPS (Protocol and Parameter Selection).

Необходима для работы с картами в режиме SL2 и SL3, для смены режима, для выполнения команд персонализации.

Карта перед выполнением команды должна быть активирована (выбрана).

Выполняется однократно после активации карты.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 3 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 1Ch	1
2	Скорость передачи данных от PCD к PICC. Значения: PHPAL_I14443P4A_DATARATE_106 (00h) – 106 кбит/сек. PHPAL_I14443P4A_DATARATE_212 (01h) – 212 кбит/сек. PHPAL_I14443P4A_DATARATE_424 (02h) – 424 кбит/сек. PHPAL_I14443P4A_DATARATE_848 (03h) – 848 кбит/сек.	1
3	Скорость передачи данных от PICC к PCD. Значения: PHPAL_I14443P4A_DATARATE_106 (00h) – 106 кбит/сек. PHPAL_I14443P4A_DATARATE_212 (01h) – 212 кбит/сек. PHPAL_I14443P4A_DATARATE_424 (02h) – 424 кбит/сек. PHPAL_I14443P4A_DATARATE_848 (03h) – 848 кбит/сек.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 1Dh “Подтверждение персонализации”

Переводит карту из режима SL0 в режим SL1.

Перед выполнением команды необходимо записать на карту все ключи, биты доступа, настройки карты, начальные значения данных.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 1Dh	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 1Eh “Запись данных при персонализации”

Запись блоков данных при персонализации карты.

Блоки данных по 16 байт содержат ключи, настройки, начальные значения.

При персонализации карты категорически нельзя оставлять ключи со значениями по умолчанию. Особенно это касается AES ключей

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 19 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 1Eh	1
2	Адрес для записи блока данных. См. описание карты.	2
3	Данные. См. описание карты.	16

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 1Fh “Сброс считывателя”

Проверка связи со считывателем.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 1Fh	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 20h “Звуковой сигнал”

Проверка связи со считывателем.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 20h	1
2	Номер проигрываемого звукового сигнала	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 21h “Чтение страницы с карты Ultraligh”

Считывает данные с карты Ultralight или Ultralight C.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 21h	1
2	Номер читаемой страницы	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 17 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	16 байт считанных данных. 4 первых байта для заданной страницы. 12 байт со следующих 3-х страниц.	16

Команда 22h “Запись страницы на карту Ultraligh”

Записывает данные на карту Ultralight или Ultralight C.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 6 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 22h	1
2	Номер записываемой страницы	1

3	Записываемые данные	4
---	---------------------	---

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 23h “Запись страницы на карту Ultralight в режиме совместимости”

Записывает данные на карту Ultralight или Ultralight C в режиме совместимости с Mifare Classic.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 18 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 23h	1
2	Номер записываемой страницы	1
3	Записываемые данные. 4 первых байта должны содержать записываемые данные. 12 следующих байт игнорируются, в них рекомендуется записывать 0.	16

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 24h “Запись 2K3DES ключа для карт Ultralight C в SAM AV2 модуль”

Записывает ключ авторизации к карте Ultralight в SAM AV2 модуль.

В одной записи можно хранить 3 ключа с разными версиями, в разных позициях.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 20 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 24h	1
2	Номер записи (Key Entry) в которую будет записан ключ. Значение от 0 до 254.	1
3	Позиция ключа. Значение 0 – 2.	1
4	Версия ключа. Значение 0 - 255.	1
5	Ключ 2K3DES. Два ключа по 8 байт.	16

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 25h “Авторизация к карте Ultralight C 2K3DES ключом”

Производит авторизацию к карте Ultralight C 2K3DES ключом.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 3 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 25h	1
2	Номер записи (Key Entry) в которую записан ключ. Значение от 0 до 254.	1
3	Версия используемого ключа. Значение 0 - 255.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
---	----------	--------------

1	Код ошибки	1
---	------------	---

Команда 30h “Запрос информации производителя SAM AV2 модуля”

Запрашивает у SAM AV2 модуля информацию производителя и возвращает ведущему устройству. Информация производителя содержит: ID производителя (04h для NXP), тип, подтип, версию, размер памяти, тип протокола (01h для T1), уникальный серийный номер, номер продукта, дата производства. Более подробно см. в описании SAM AV2 модуля.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 30h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: зависит от SAM AV2 модуля, но на момент описания протокола 32 байта.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Информация производителя	X, 31

Команда 31h “Запись ключей авторизации Crypto-1, A и B”

Одновременно записывает пару ключей A и B в SAM AV2 модуль.

В одной записи можно хранить 3 пары ключей с разными версиями, в разных позициях.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 16 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 31h	1

2	Номер записи (Key Entry) в которую будет записана пара ключей. Значение от 0 до 254.	1
3	Позиция ключей для записи	1
4	Версия ключей	1
5	Ключ А	6
6	Ключ В	6

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 32h “Авторизация к блоку карты”

Авторизация к блоку карты PICC по заданному ключу.

Происходит авторизация к карте по ключу Crypto-1. Используется для работы с картами Mifare Classic и Mifare Plus в режиме SL1.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 5 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 32h	1
2	Тип ключа. Для ключа А значение 60h. Для ключа В значение 61h.	1
3	Номер записи (Key Entry) с ключом, используемым для авторизации и хранящегося на SAM AV2 модуле. Значение от 0 до 254.	1
4	Версия используемого ключа.	1
5	Номер блока, к которому производится авторизация.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 34h “Запись AES ключа авторизации к SAM AV2 модулю”

Записывает в SAM AV2 модуль ключ для авторизации к нему.

Используется для персонализации SAM AV2 модуля. Считыватель перед началом работы должен авторизоваться к SAM AV2 модулю этим ключом.

Необходимо внимательно отнестись к записи этого ключа. Ошибка приведёт к невозможности использовать модуль.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 19 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 34h	1
2	Ключ авторизации.	16
3	CRC ключа авторизации. Используется CCITT-CRC16. Полином $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$. Начальное значение 0000h. См. Приложение 1.	2

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 35h “Чтение параметров ключей”

Читает параметры ключей (тип и версию) в ключевой записи.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 35h	1
2	Номер записи (Key Entry) с ключами. Значение от 0 до 254.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 11 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Тип ключей. 00h – AES128. 01h – AES192. 02h – AES256. 03h – DES. 04h – 2K3DES. 05h – 3K3DES. 06h – MIFARE (Crypto-1).	2
3	Длина списка версий ключей. Содержит число ключей в записи и сообщает сколько полей версий ключей заполнено. Значение от 0 до 3. 3 – для Crypto-1, AES128, 2K3DES.	2
4	Версия ключа в позиции 0.	2
5	Версия ключа в позиции 1.	2
6	Версия ключа в позиции 2.	2

Команда 36h “Получить полный серийный номер считывателя”

Возвращает полный серийный номер считывателя. Может использоваться для привязки SAM AV2 модуля к считывателю.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 36h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 17 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Полный серийный номер.	16

Команда 37h “Включить привязку SAM AV2 модуля к считывателю”

Привязывает SAM AV2 модуль установленный в считыватель к этому считывателю.

При этом в SAM AV2 модуль записывается ключ авторизации полученный на основе серийного номера модуля и серийного номера считывателя.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 37h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 38h “Включить привязку SAM AV2 модуля к считывателю с заданным серийным номером”

Привязывает SAM AV2 модуль, установленный в считыватель к считывателю, серийный номер которого задается в команде.

Протокол считывателя Mifare Plus. Компания Штрих-М.

08.10.2012 19:26

При этом в SAM AV2 модуль записывается ключ авторизации полученный на основе серийного номера модуля и серийного номера считывателя.

Используется для выпуска SAM AV2 модулей.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 19 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 38h	1
2	Серийный номер считывателя	16
3	CRC серийного номера. Используется CCITT-CRC16. Полином $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$. Начальное значение 0000h. См. Приложение 1.	2

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 39h “Сброс авторизации к карте Mifare Plus”

Сбрасывает авторизацию к карте. Используется при необходимости авторизации другим ключом.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 39h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 3Ah “Запись блока данных на карту Mifare Plus”

Записывает блок данных на карту Mifare Plus, находящуюся в режиме SL2 или SL3.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 21 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 3Ah	1
2	Номер блока.	2
3	Настройка обмена, шифрование 1 – включено. 0 – выключено.	1
4	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
5	Записываемые данные.	16

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 3Bh “Чтение блока данных с карты Mifare Plus”

Читает блок данных с карты Mifare Plus, находящейся в режиме SL2 или SL3.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 6 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 3Bh	1
2	Номер блока.	2
3	Настройка обмена, шифрование 1 – включено. 0 – выключено.	1
4	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
5	Настройка обмена, подпись команды 1 – включено. 0 – выключено.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 17 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Прочитанные данные.	16

Команда 3Ch “Запись блока значения на карту Mifare Plus”

Записывает блок значение (value блок) на карту Mifare Plus, находящуюся в режиме SL2 или SL3.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 9 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 3Ch	1
2	Номер блока.	2

3	Настройка обмена, шифрование 1 – включено. 0 – выключено.	1
4	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
5	Записываемые данные.	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 3Dh “Чтение блока значения с карты Mifare Plus”

Читает блок значение (value блок) с карты Mifare Plus, находящейся в режиме SL2 или SL3.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 6 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 3Dh	1
2	Номер блока.	2
3	Настройка обмена, шифрование 1 – включено. 0 – выключено.	1
4	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1

5	Настройка обмена, подпись команды 1 – включено. 0 – выключено.	1
---	--	---

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 5 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Прочитанные данные.	4

Команда 3Eh “Инкремент блока значения на карте Mifare Plus”

Инкрементирует блок значение (value блок) на карте Mifare Plus, находящейся в режиме SL2 или SL3. Результат сохраняется во временном регистре.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 8 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 3Eh	1
2	Номер блока.	2
3	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
4	Величина инкремента.	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 3Fh “Декремент блока значения на карте Mifare Plus”

Декрементирует блок значение (value блок) на карте Mifare Plus, находящейся в режиме SL2 или SL3. Результат сохраняется во временном регистре.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 8 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 3Fh	1
2	Номер блока.	2
3	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
4	Величина декремента.	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 40h “Сохранение блок значения на карте Mifare Plus”

Пересылает данные из временного регистра в блок значение.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 4 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 40h	1
2	Номер блока.	2

3	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
---	---	---

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 41h “Восстановление блок значения с карты Mifare Plus”

Пересылает данные из блок значения во временный регистр.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 4 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 41h	1
2	Номер блока.	2
3	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 42h “Инкремент блока значения на карте Mifare Plus с сохранением”

Инкрементирует блок значение (value блок) на карте Mifare Plus, находящейся в режиме SL2 или SL3. Результат сохраняется в том же блоке.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 8 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 42h	1
2	Номер блока.	2
3	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
4	Величина инкремента.	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 43h “Декремент блока значения на карте Mifare Plus с сохранением”

Декрементирует блок значение (value блок) на карте Mifare Plus, находящейся в режиме SL2 или SL3. Результат сохраняется в том же блоке.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 8 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 43h	1
2	Номер блока.	2
3	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
4	Величина декремента.	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 44h “Авторизация к карте Mifare Plus в режиме SL3”

Производит авторизация к карте Mifare Plus находящуюся в режиме SL3 по ключу AES128, находящемуся в SAM AV2 модуле.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 6 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 44h	1
2	Тип авторизации. FOLLOWING_AUTH (00h) – повторная авторизация. FIRST_AUTH (01h) – первичная авторизация.	1
3	Номер блока.	2
4	Номер ключа в SAM AV2 модуле.	1
5	Версия ключа в SAM AV2 модуле.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 45h “Запись нескольких блоков данных на карту Mifare Plus”

Записывает несколько блоков данных на карту Mifare Plus, находящуюся в режиме SL2 или SL3. Ключ авторизации для записываемых блоков должен быть или один или ключи должны совпадать.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: зависит от числа записываемых блоков.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 45h	1
2	Номер блока, начиная с которого производится запись.	2
3	Число записываемых блоков N. Значение должно быть не более 15. Ограничение протокола	1
4	Настройка обмена, шифрование 1 – включено. 0 – выключено.	1
5	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
6	Записываемые данные. Один блок данных содержит 16 байт.	16*N

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 46h “Чтение нескольких блоков данных с карты Mifare Plus”

Читает несколько блоков данных с карты Mifare Plus, находящейся в режиме SL2 или SL3. Ключ авторизации для читаемых блоков должен быть или один или ключи должны совпадать.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 7.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 46h	1
2	Номер блока, начиная с которого производится чтение.	2

3	Число записываемых блоков N. Значение должно быть не более 15. Здесь ограничение протокола.	1
4	Настройка обмена, шифрование 1 – включено. 0 – выключено.	1
5	Настройка обмена, подпись ответа 1 – включено. 0 – выключено.	1
6	Настройка обмена, подпись команды 1 – включено. 0 – выключено.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: зависит от числа читаемых блоков.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Считанные данные. Один блок данных содержит 16 байт.	16*N

Команда 47h “Авторизация к карте Mifare Plus в режиме SL1”

Производит авторизация к карте Mifare Plus находящуюся в режиме SL1 по ключу AES128, находящемуся в SAM AV2 модуле.

Команда нужна для перевода карты из режима SL1 в режим SL2 или SL3. Требуется предварительного перевода карты в режим ISO14443-4 (см. команду 1Ch).

Так же используется для проверки карты на уровне SL1 (протокол ISO14443_3), используя AES128 ключ (см. описание карты, ключ 0x9004). Позволяет отличить карту Mifare Plus работающую на уровне SL1, от карт Mifare Classic.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 7 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 47h	1

2	Тип авторизации. FOLLOWING_AUTH (00h) – повторная авторизация. FIRST_AUTH (01h) – первичная авторизация.	1
3	Протокол ISO14443_3 (00h) – для авторизации к карте (не сектору) на уровне SL1. ISO14443_4 (01h) – для переключения на следующий уровень.	1
4	Номер блока.	2
5	Номер ключа в SAM AV2 модуле.	1
6	Версия ключа в SAM AV2 модуле.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 48h “Запись AES128 ключа для карт Mifare Plus в SAM AV2 модуль”

Записывает ключ авторизации к карте Mifare Plus в SAM AV2 модуль.

В одной записи можно хранить 3 ключа с разными версиями, в разных позициях.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 20 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 48h	1
2	Номер записи (Key Entry) в которую будет записан ключ. Значение от 0 до 254.	1
3	Позиция ключа. Значение 0 – 2.	1
4	Версия ключа. Значение 0 - 255.	1
5	Ключ AES128.	16

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 49h “Авторизация к сектору карты Mifare Plus в режиме SL2, ключом AES”

Производит авторизация к карте Mifare Plus находящуюся в режиме SL2 по ключу AES128, находящемуся в SAM AV2 модуле.

Команда нужна для перевода карты из режима SL2 в режим SL3. Требуется предварительного перевода карты в режим ISO14443-4 (см. команду 1Ch).

Так же используется для авторизации к секторам карты находящейся на уровне SL2, ключом AES128. Затем требуется авторизация к сектору ключом Crypto-1, командой 0x4A. При этом ключи AES128 для секторов начинаются по адресам с 0x4000. См. приложение 2.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 7 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 49h	1
2	Тип авторизации. FOLLOWING_AUTH (00h) – повторная авторизация. FIRST_AUTH (01h) – первичная авторизация.	1
3	Протокол ISO14443_3 (00h) – для авторизации к карте (к сектору) на уровне SL2. ISO14443_4 (01h) – для переключения на следующий уровень.	1
4	Номер блока.	2
5	Номер ключа в SAM AV2 модуле.	1
6	Версия ключа в SAM AV2 модуле.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
---	----------	--------------

1	Код ошибки	1
---	------------	---

Команда 4Ah “Авторизация к сектору карты Mifare Plus в режиме SL2, ключом Crypto-1”

Производит авторизация к сектору карты Mifare Plus, находящуюся в режиме SL2 по ключу Crypto-1. Предварительно требует авторизацию ключом AES128 по команде 0x49.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 10, 13, 16 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 4Ah	1
2	Номер блока	1
3	Тип ключа. Для ключа А значение 60h. Для ключа В значение 61h.	1
4	Номер ключа в SAM AV2 модуле.	1
5	Версия ключа в SAM AV2 модуле.	1
6	Длина UID карты (4, 7 или 10).	1
7	UID карты	4, 7, 10

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 4Bh “Запись нескольких блоков данных на карту Mifare Plus”

Записывает несколько блоков данных на карту Mifare Plus, находящуюся в режиме SL2. Ключ авторизации для записываемых блоков должен быть или один или ключи должны совпадать.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: зависит от числа записываемых блоков.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 4Bh	1
2	Номер блока, начиная с которого производится запись.	1
3	Число записываемых блоков N. Значение должно быть не более 3. Ограничение карты.	1
4	Записываемые данные. Один блок данных содержит 16 байт.	16*N

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда 4Ch “Чтение нескольких блоков данных с карты Mifare Plus”

Читает несколько блоков данных с карты Mifare Plus, находящейся в режиме SL2. Ключ авторизации для читаемых блоков должен быть или один или ключи должны совпадать.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 3.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: 4Ch	1
2	Номер блока, начиная с которого производится чтение.	1
3	Число читаемых блоков N. Значение должно быть не более 3. Ограничение карты.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: зависит от числа читаемых блоков.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Считанные данные. Один блок данных содержит 16 байт.	16*N

Команда D0h “Чтение страниц с карты My-D Move”

Считывает данные с карты My-D Move компании Infineon.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: D0h	1
2	Номер читаемой страницы	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 17 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	16 байт считанных данных. 4 первых байта для заданной страницы. 12 байт со следующих 3-х страниц.	16

Команда D1h “Чтение двух страниц с карты My-D Move”

Считывает данные с карты My-D Move компании Infineon.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: D1h	1
2	Номер читаемой страницы	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 9 байт.

№	Описание	Размер, байт
---	----------	-----------------

1	Код ошибки	1
2	8 байт считанных данных. 4 первых байта для заданной страницы. 4 байта со следующей страницы.	8

Команда D2h “Запись страницы на карту My-D Move”

Записывает данные на карту My-D Move.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 6 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: D2h	1
2	Номер записываемой страницы	1
3	Записываемые данные	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда D3h “Запись двух страниц на карту My-D Move”

Записывает данные на карту My-D Move.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 10 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: D3h	1
2	Номер записываемой страницы	1
3	Записываемые данные	8

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда D4h “Запись страницы на карту My-D Move в режиме совместимости”

Записывает данные на карту My-D Move в режиме совместимости с Mifare Classic.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 18 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: D4h	1
2	Номер записываемой страницы	1
3	Записываемые данные. 4 первых байта должны содержать записываемые данные. 12 следующих байт игнорируются, в них рекомендуется записывать 0.	16

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда D5h “Запись пароля на карту My-D Move”

Записывает 4-х байтный пароль на карту My-D Move.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 5 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: D5h	1

2	Записываемый пароль	4
---	---------------------	---

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 5 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Записанный пароль	4

Команда D6h “Авторизация по паролю к карте My-D Move”

Производит авторизацию к карте My-D Move.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 5 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: D6h	1
2	Пароль	4

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда D7h “Декремент счётчика карты My-D Move”

Производит декремент счётчика на карте My-D Move.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 3 байт.

№	Описание	Размер, байт
---	----------	--------------

1	Код команды: D7h	1
2	Значение декремента	2

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 3 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Значение счётчика после выполнения декремента	2

Команда F0h “Управление светодиодами и чтение состояния кнопки”

Управление светодиодами, установленными в считывателе и чтение состояния кнопки.

См. конкретную реализацию аппаратной части считывателя. От неё зависит число светодиодов и наличие кнопки.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F0h	1
2	Биты управления светодиодами. Значения битов: 1 – зажечь, 0 – погасить. Бит 0 – синий, бит 1 – красны, бит 2 – зелёный, бит 3 – жёлтый.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

1	<p>Состояние кнопки.</p> <p>0 – не была нажата.</p> <p>> 0 – была нажата.</p> <p>Состояние сбрасывается после выполнения команды.</p> <p>Всегда 0, если кнопка не установлена в считывателе.</p>	1
---	---	---

Команда F1h “Переход в режим программирования”

Передача управления Bootloader-у.

На данный момент не реализовано.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F1h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда F2h “Управление светодиодами”

Управление светодиодами, установленными в считывателе.

См. конкретную реализацию аппаратной части считывателя. От неё зависит число светодиодов.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F2h	1

2	Биты управления светодиодами. Значения битов: 1 – зажечь, 0 – погасить. Бит 0 – синий, бит 1 – красный, бит 2 – зелёный, бит 3 – жёлтый.	1
---	--	---

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда F3h “Чтение состояния кнопки”

Чтение состояния кнопки.

См. конкретную реализацию аппаратной части считывателя. От неё зависит наличие кнопки.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F3h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Состояние кнопки. 0 – не была нажата. > 0 – была нажата. Состояние сбрасывается после выполнения команды. Всегда 0, если кнопка не установлена в считывателе.	1

Команда F4h “Включение режима ответа с кодом команды”

Включает режим работы при котором в ответ от считывателя добавляется код команды.

Код команды добавляется после кода ошибки. Длина ответа при этом увеличивается на 1.

Режим сбрасывается после сброса считывателя.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F4h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Код команды F4h.	1

Команда F5h “Установить скорость обмена”

Устанавливает скорость обмена с ведущим устройством, используемая считывателем.

Установленное значение сохраняется в энергонезависимой памяти.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F5h	1

2	Скорость обмена. 0 – 2400 бод. 1 – 4800 бод. 2 – 9600 бод. 3 – 14400 бод. 4 – 19200 бод. 5 – 28800 бод. 6 – 38400 бод. 7 – 57600 бод. Значение по умолчанию. 8 – 115200 бод.	1
---	--	---

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда F6h “Чтение настроек считывателя”

Чтение настроек считывателя из энергонезависимой памяти.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F6h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 9 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

2	Скорость обмена, см. команду 0xF5	1
3	Параметр REG_RFCFG	1
4	Параметр REG_RXSEL	1
5	Параметр REG_MODE	1
6	Параметр REG_GSN	1
7	Параметр REG_CWGSP	1
8	Параметр REG_MODGSP	1
9	Зарезервировано	1

Команда F7h “Запись настроек считывателя”

Запись настроек считывателя в энергонезависимую память.

Команда позволяет записать скорость обмена и параметры приёмо-передатчика считывателя (глубину модуляции, амплитуду сигнала).

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 9 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F7h	1
2	Скорость обмена, см. команду 0xF5	1
3	Параметр REG_RFCFG	1
4	Параметр REG_RXSEL	1
5	Параметр REG_MODE	1
6	Параметр REG_GSN	1
7	Параметр REG_CWGSP	1
8	Параметр REG_MODGSP	1
9	Зарезервировано	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команда F8h “Запрос расширенного кода ошибки”

Команда служит для получения расширенного кода ошибки последней ошибочно выполненной команды.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: F8h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 3 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1
2	Старший байт кода ошибки	1
3	Младший байт кода ошибки	1
4	Код ошибки возникшей при старте ридера 0x00 Нет ошибки 0x01 Не отвечает TDA8026 0x02 Не SAM модулей 0x03 Не отвечает приёмопередатчик PN512 0x04 Ошибка авторизации к SAM модулю 0x05 Не отвечает SAM модуль 0x06 Не отвечает моторизованный считыватель	

Команда FFh “Снижение энергопотребления ”

Выключает радиополе считывателя и светодиоды.

Протокол считывателя Mifare Plus. Компания Штрих-М.
Для включения радиополя необходимо подать команду 02h.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: FFh	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки	1

Команды протокола для работы с 3К5

В данном разделе перечислены команды работы считывателя с моторизованным считывателем 3К5.

Команда E0h “Разрешение/запрет приёма карт”

Команда разрешения или запрета приёма карт.

После разрешения приёма карт, моторизованный считыватель переходит в режим при котором самостоятельно принимает карты.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: E0h	1
2	Параметр команды. 0x30 – разрешить приём карт. 0x31 – запретить приём карт.	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки 0x00 – нет ошибок. MI_WRONG_PARAMETER_VALUE (-60) – ошибка в параметрах команды 0xFF – моторизованный считыватель занят предыдущей командой	1

Команда E1h “Запросить статус считывателя”

Команда запроса статус считывателя. Используется для определения наличия карты в считывателе.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: E1h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки 0x00 – нет ошибок. 0xFF – моторизованный считыватель занят предыдущей командой	1

Команда E2h “Выдать карту”

Команда выдачи карты клиенту.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: E2h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки 0x00 – нет ошибок. 0xFF – моторизованный считыватель занят предыдущей командой	1

Команда E3h “Захватить карту”

Команда захвата карты.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: E3h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки 0x00 – нет ошибок. 0xFF – моторизованный считыватель занят предыдущей командой	1

Команда E4h “Получить ответ на последнюю поданную команду”

Команда возвращает ответ от считывателя на последнюю поданную команду.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: E4h	1

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 2 + N байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки Всегда 0x00	1
2	Код ответа считывателя 1 ACK 2 NAK 3 STX - данные 4 STX – данные, но ошибка CRCC 5 DLE 6 EOT 7 таймаут закончился, но считыватель не ответил	1
3	Данные от считывателя. Актуально при коде ответа равном 3.	N

Команда E5h “Управление светодиодом”

Команда управления светодиодом.

Сообщение к считывателю

Длина сообщения: 2 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код команды: E0h	1

2	Параметр команды. 0x30 – погасить. 0x31 – зажечь зелёный. 0x32 – зажечь красный. 0x33 – зажечь желтый.	1
---	--	---

Ответ от считывателя

Длина сообщения: 1 байт.

№	Описание	Размер, байт
1	Код ошибки 0x00 – нет ошибок. MI_WRONG_PARAMETER_VALUE (-60) – ошибка в параметрах команды 0xFF – моторизованный считыватель занят предыдущей командой	1

Приложение 1

Реализация алгоритма вычисления CCITT-CRC16.

```
uint16_t crc_ccitt_update (uint16_t crc, uint8_t data)
{
    data ^= (uint8_t) (crc & 0xff);
    data ^= (uint8_t) (data << 4);

    return (((uint16_t) data << 8) | ((crc & 0xff00) >> 8))
        ^ (uint8_t) (data >> 4)
        ^ ((uint16_t) data << 3));
}
```

```
uint16_t CRC16(uint8_t *data, uint16_t sizedata)//Подсчёт CRC
{
    uint16_t i;
    uint16_t crc = 0x0000;//CRC

    for(i = 0; i < sizedata; i++)
```

```

{
    crc = crc_ccitt_update(crc, *(data + i));
}
return crc;
}

```

Приложение 2

Вычисление адресов AES128 ключей для режимов SL2 и SL3.

```

/**
 * calculate the corresponding AES key Address
 * Key A even and Key B odd at the Physical AES start address 0x4000U
 */
#define AES_SECTOR_KEYS_A(sectorNr) (((sectorNr)*2) +
PHYSICAL_AES_START_ADDRESS)
#define AES_SECTOR_KEYS_B(sectorNr) (((sectorNr)*2) + 1) +
PHYSICAL_AES_START_ADDRESS)

```

Приложение 3

Ключи AES128 карт Mifare Plus.

```

/**
 * Block Addresses
 */
#define CARD_MASTER_KEY 0x9000U /**< Card Master Key Address */
#define CARD_CONFIGURATION_KEY 0x9001U /**< Card Configuration Key
Address */
#define LEVEL_2_SWITCH_KEY 0x9002U /**< Level 2 Switch Key Address
*/
#define LEVEL_3_SWITCH_KEY 0x9003U /**< Level 3 Switch Key Address
*/
#define SL_1_CARD_AUTHENTICATION_KEY 0x9004U /**< SL1 Card Authentication
Key Address */
#define SELECT_VC_KEY 0xA000U /**< Select VC Key Address */
#define PROXIMITY_CHECK_KEY 0xA001U /**< Proximity Check Key
Address */
#define VC_POLLING_ENC_KEY 0xA080U /**< VC Polling ENC Key Address
*/
#define VC_POLLING_MAC_KEY 0xA081U /**< VC Polling MAC Key Address
*/
#define MFP_CONFIGURATION_BLOCK 0xB000U /**< MIFARE Plus Configuration
block Address */
#define INSTALLATION_IDENTIFIER 0xB001U /**< Installation Identifier
Address */
#define FIELD_CONFIGURATION_BLOCK 0xB003U /**< Field Configuration block
Address */
#define PHYSICAL_AES_START_ADDRESS 0x4000U /**< physical start address of
AES key location Address */

```

История версий прошивки и протокола

1.56 – добавлена команда 0xF8.

1.58 – добавлен байт кода ошибки (ошибки старта) в команде 0xF8.

1.58 for 3K5 – добавлены команды работы с моторизованным считывателем Sankyo 3K5.

1.59 – добавлены команды работы с My-D Move.

1.60 – изменены команды записи, чтения, инкремента, декремента, пересылки для Mifare Plus. Добавлены параметры шифрования данных и подписи ответа.

1.61 – 1.65 – латание багов.

1.66 – добавлена команда 0x48 – запись ключа AES128, изменена команда 0x47. Добавлены команды 0x49, 0x4A, 0x4B, 0x4C. Изменение команд 0x3A – 0x43, добавлены параметры шифрования и подписи.

1.67 – изменение в командах 0x3A, 0x3C – добавлен контроль длины сообщения. Исправил описание команд 0x45, 0x46. Исправил команды 0x45, 0x46.