

Руководство программиста на драйвер PC/SC для считывателей UEM NFC Reader

Версия 1.1.0



© 2017 Акционерное общество “МикроЭМ”

Москва

Содержание

Часть I Общая информация	8
1. Перечень нормативных документов.....	8
2. Список сокращений	8
3. Предупреждение	9
4. Поддерживаемые типы карт	9
Часть II Взаимодействие считывателя с управляющим устройством	12
Часть III Режимы работы драйвера	16
Часть IV Работа с бесконтактной картой	20
1. Подключение к бесконтактной карте	20
2. Отключение от бесконтактной карты	20
3. Стандартные команды APDU.....	20
Get Data	20
Load Keys	21
General Authenticate	23
Read Binary	24
Update Binary	25
Increment Decrement Value	25
Manage Session	27
Start Transparent Session	28
End Transparent Session	28
Version.....	29
Turn OFF the RF.....	29
Timer	29
Turn ON the RF	30
Get Parameters	30
Set Parameters	30
Transparent Exchange	30
Transmission And Reception Flag.....	32
Transmission Bit Framing	32
Reception Bit Framing	32
Transmit Data	33
Receive Data	33
Transceive Data.....	33
Response Status	33
Response Data	34
4. Специализированные команды APDU	35
Звуковой сигнал	35
Световая индикация	35
Чтение версии считывателя	36
Чтение серийного номера считывателя	36
Очистка энергонезависимой памяти считывателя	37
Проверка заполненности блока данных в энергонезависимой памяти считывателя	37
Запись блока данных в энергонезависимую память считывателя	38

Чтение настроек индикации циклического опроса	39
Обновление настроек индикации циклического опроса	40
Чтение настроек интервалов и задержек циклического опроса	42
Обновление настроек интервалов и задержек циклического опроса	43
Отправка сообщения NDEF по технологии NFC P2P	44
Прием сообщения NDEF по технологии NFC P2P	45
5. Функции непосредственного обмена данными с картой	46
Подключение к бесконтактной карте	46
Вход в режим непосредственного обмена	46
Приемопередача при непосредственном обмене	47
Выход из режима непосредственного обмена	47
Отключение от бесконтактной карты	47
6. Работа с картами ISO14443-4	47

Часть V Работа с SAM-модулями 50

1. Передача и прием управляющих APDU на SAM-модуль	50
Подключение к SAM-модулю	50
Отправка APDU команд на SAM-модуль	51
Отключение от SAM-модуля	51
2. Стандартные команды APDU	51
Get Data	51
3. Специализированные команды APDU	52
Звуковой сигнал	52
Световая индикация	52
Чтение версии считывателя	53
Чтение серийного номера считывателя	54
Чтение настроек индикации циклического опроса	54
Очистка энергонезависимой памяти считывателя	56
Проверка заполненности блока данных в энергонезависимой памяти считывателя	56
Запись блока данных в энергонезависимую память считывателя	57
Обновление настроек индикации циклического опроса	58
Чтение настроек интервалов и задержек циклического опроса	59
Обновление настроек интервалов и задержек циклического опроса	61

Часть VI Непосредственное управление считывателем 64

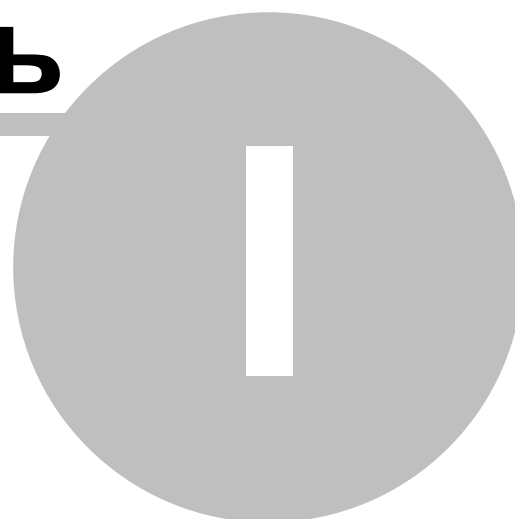
1. Подключение к виртуальной карте управления считывателем	64
2. Отключение от виртуальной карты управления считывателем	64
3. Стандартные команды APDU	65
Get Data	65
Load Keys	65
General Authenticate	67
Update Binary	68
Manage Session	69
Start Transparent Session	70
End Transparent Session	70
Version	70
Turn OFF the RF	71
Timer	71
Turn ON the RF	71
Get Parameters	72
Set Parameters	72
Transparent Exchange	72

Transmission And Reception Flag	73
Transmission Bit Framing	74
Reception Bit Framing	74
Transmit Data	74
Receive Data	74
Transceive Data	75
Response Status	75
Response Data	76
4. Специализированные команды APDU	76
Звуковой сигнал	77
Световая индикация	77
Чтение версии считывателя	78
Чтение серийного номера считывателя	78
Очистка энергонезависимой памяти считывателя	79
Проверка заполненности блока данных в энергонезависимой памяти считывателя	79
Запись блока данных в энергонезависимую память считывателя	80
Чтение настроек индикации циклического опроса	81
Обновление настроек индикации циклического опроса	82
Чтение настроек интервалов и задержек циклического опроса	84
Обновление настроек интервалов и задержек циклического опроса	85
5. Вход в режим непосредственного обмена	86
6. Приемопередача при непосредственном обмене	86
7. Выход из режима непосредственного обмена	87

МикроЭМ

Руководство программиста

Часть



1 Общая информация

Настоящее руководство предназначено для ознакомления с функционалом драйвера PC/SC, осуществляющим управление считывателем RFID-карт UEM, и содержит сведения, необходимые для разработки прикладного программного обеспечения.

1.1 Перечень нормативных документов

ISO 14443, части 1-4
ISO 15693, части 1-3
ISO 7816
ISO 18092

1.2 Список сокращений

APDU – формат команды протокола T=CL (ISO 7816-4)
ATQ – результат операции REQA (ISO 14443-3)
ATS – ответ на операцию SELECT (допустимые параметры протокола T=CL)
ATTRIB – команда выбора карты типа B (ISO 14443-3)
CLA – первый байт команды APDU
Dr – характеристика скорости потока данных от считывателя к карте
Ds – характеристика скорости потока данных от карты к считывателю
HLTA – команда перевода карты типа A в состояние HALT
HLTB – команда перевода карты типа B в состояние HALT
INS – второй байт команды APDU
Lc – длина передаваемых данных в команде APDU
Le – длина ожидаемых данных в ответе на команду APDU
P1 – третий байт (параметр) команды APDU
P2 – четвертый байт (параметр) команды APDU
PICC – карта с бесконтактным интерфейсом (RFID-карта)
PPS – запрос на установку параметров протокола T=CL
PUPU – псевдоуникальный номер (идентификатор) карты типа B
RATS – запрос на получение ATS
REQA – запрос на активацию карт типа A из состояния IDLE
REQB – запрос на активацию карт типа B из состояния IDLE
Rf – излучаемая считывателем радиочастота
SAK – результат (подтверждение) операции SELECT
T=CL – протокол обмена данными с RFID-картами (ISO 14443-4)

UID – уникальный номер (идентификатор) карты типа A
WUPA – запрос на активацию карт типа A из состояния HALT
WUPB – запрос на активацию карт типа B из состояния HALT
NFC (Near Field Communication) – технология беспроводной передачи данных по принципу индуктивной связи
NDEF (NFC Data Exchange Format) – формат данных для передачи сообщений по технологии NFC.
P2P (Peer To Peer) – обмен данными по принципу "точка-точка" между двумя устройствами
LLCP (Logical Link Control Protocol) – протокол управления логическими соединениями между устройствами, работающими по протоколу ISO18092 (NFC P2P)
SNEP (Simple NDEF Exchange Protocol) – протокол обмена сообщениями NFC в формате NDEF

1.3 Предупреждение

Внимание! Перед началом работы с картами, внимательно изучите документацию на эти карты: неосторожное использование команд может повлечь выход карт из строя.

1.4 Поддерживаемые типы карт

Настоящий драйвер работает со считывателями МикроЭМ, поддерживающими бесконтактные карты:

ISO14443: Mifare (Classic(1k, 4k), Plus(X, S), UltraLight(C), DesFire(EV1), SmartMX),

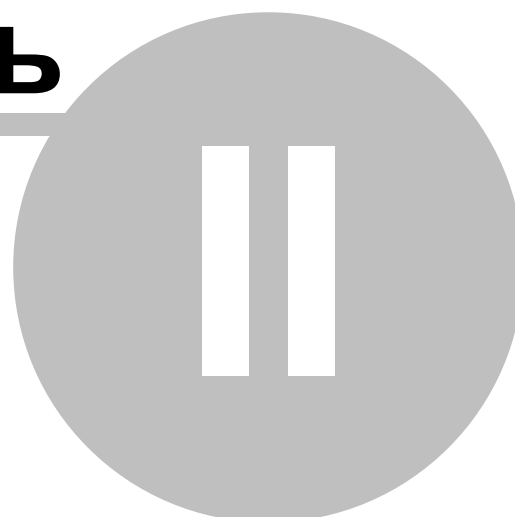
ISO14443: NFC Forum Tag Type 2 (NTAG 203, 210, 213, 216), Type 4,

ISO15693: ICode (1, SLI)

МикроЭМ

Руководство программиста

Часть



2 Взаимодействие считывателя с управляющим устройством

Для работы со считывателем по интерфейсу USB необходимо установить драйвер, входящий в комплект поставки.

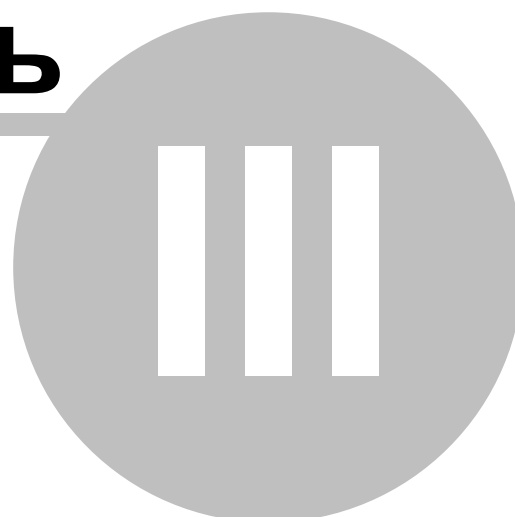
Чтобы установить UEM USB-драйвер считывателя для версий x86 и x64 операционных систем Windows XP, Vista, 7, 8.0, 8.1, 10 необходимо выполнить следующее.

1. Вставьте компакт-диск, поставляемый с UEM USB считывателем, в привод CD-ROM, либо распакуйте архив с драйвером, если Вы его скачали по ссылке с сайта, затем вставьте считыватель в гнездо USB компьютера. Автоматически начнет работать мастер установки нового оборудования. В правом нижнем углу экрана вашего компьютера при обнаружении считывателя появится сообщение "Найдено новое оборудование".
2. Если в диалоговом окне "Мастер нового оборудования" появится предложение подключиться к узлу Windows Update для поиска программного обеспечения, выберите "Нет, не в этот раз" и нажмите "Далее".
3. В диалоговом окне "Мастер нового оборудования" выберите "Установка из указанного места", затем нажмите "Далее".
4. Убедитесь, что выбрано "Выполнить поиск наиболее подходящего драйвера в указанных местах". Снимите флаг "Поиск на сменных носителях", установите флаг "Включить следующее место поиска", затем нажмите "Обзор".
5. В диалоговом окне "Обзор папок" найдите и выберите папку Driver на поставляемом со считывателем компакт-диске (например, E:\Driver), в ней найдите соответствующий Вашей операционной системе драйвер. Нажмите "ОК".
6. В диалоговом окне "Мастер нового оборудования" нажмите "Далее".
7. В диалоговом окне "Установка оборудования" с предостережением о тестировании программного обеспечения нажмите "Все равно продолжить".
8. В диалоговом окне "Мастер нового оборудования" нажмите "Готово".
9. Чтобы убедиться в том, что драйвер установлен успешно, достаточно увидеть UEM PCSC NFC Reader в Диспетчере устройств. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на иконку "Мой компьютер" на рабочем столе, в появившемся меню выберите "Свойства" и на вкладке "Оборудование" нажмите "Диспетчер устройств". Затем нажмите значок "+" (плюс) рядом с группой "Устройства чтения смарт-карт", чтобы раскрыть ее список.

МикроЭМ

Руководство программиста

Часть



3 Режимы работы драйвера

При подключении считывателя к компьютеру драйвер автоматически определяет имеющиеся в считывателе разъемы под контактные карты.

В результате для службы PC/SC Windows добавляются несколько "считывателей".

1. Считыватель бесконтактных карт.
2. Виртуальный считыватель непосредственного управления устройством.
3. 0-4 считывателя контактных карт (SAM-модулей).

Считыватель бесконтактных карт: отражает функционал для работы с бесконтактными картами.

Виртуальный считыватель непосредственного управления устройством: физический считыватель в этом случае представляет в виде постоянно подключенной карты. Команды непосредственного обмена в этом случае передаются на подключенную к этому "считывателю" виртуальную карту посредством APDU Transparent Exchange - Transceive. Работа с данным функционалом должна осуществляться через механизм сессий (Manage Session).

Считыватели контактных карт: отражает функционал для работы с контактными картами.

Драйвер может работать в трех режимах:

1. Режим постоянного опроса.

Этот режим запускается автоматически при подключении считывателя к компьютеру. При этом выполняется циклический опрос драйвером считывателя на предмет появления/исчезновения бесконтактных и контактных карт в его поле. Данные события могут сопровождаться настраиваемой цвето-звуковой индикацией.

2. Режим непосредственного управления через виртуальную карту (DIRECT READER).

В этот режим драйвер входит, когда управляющее ПО подключается к виртуальной карте "DIRECT READER" и начинает прозрачную сессию (Manage Session - Start Transparent Session).

При входе в данный режим, все другие карты, кроме виртуальной карты непосредственного управления считывателем, принудительно виртуально изымаются из соответствующих считывателей в списке устройств PC/SC, а все циклические опросы устройства приостанавливаются. Вход в режим работы как с USB-устройством (см. ниже) становится невозможным.

Управление считывателем в данном режиме осуществляется через APDU Transparent Exchange - Transceive Data посредством выполнения типовых команд,

описанных в документе PgmGuide_SAM.pdf

Выход из данного режима осуществляется подачей команды окончания прозрачной сессии (Manage Session - End Transparent Session).

При выходе из режима, работа всех остальных считывателей восстанавливается и они снова могут находить карты и работать с ними. Снова разрешается вход в режим работы как с USB-устройством (см. ниже).

3. Режим работы как с USB-устройством.

В данный режим драйвер переходит, если он открывается при помощи стандартного функционала библиотеки Clscrfl_SAM.dll

Переход в данный режим возможен только из режима постоянного опроса. При этом все карты, включая виртуальную карту непосредственного управления считывателем, принудительно виртуально изымаются из соответствующих считывателей в списке устройств PC/SC, а все циклические опросы устройства приостанавливаются.

В этом режиме управление считывателем осуществляется посредством функций библиотеки Clscrfl_SAM.dll (см. PgmGuide_SAM.pdf)

При закрытии подключения библиотеки Clscrfl_SAM.dll к драйверу, последний переходит в режим постоянного опроса с восстановлением циклических опросов карт.

МикроЭМ

Руководство программиста

Часть



IV

4 Работа с бесконтактной картой

Управление бесконтактной картой осуществляется набором APDU команд стандарта PC/SC.

4.1 Подключение к бесконтактной карте

Виртуальная карта управления считывателем отображается в списке устройств PC/SC под названием "UEM DIRECT READER".

Подключение осуществляется стандартной функцией библиотеки Smart Card Library - SCardConnect.

4.2 Отключение от бесконтактной карты

Отключение от карты управления считывателем осуществляется стандартной функцией библиотеки Smart Card Library - SCardDisconnect.

4.3 Стандартные команды APDU

Данный тип команд взят из спецификации PC/SC.

4.3.1 Get Data

Чтение UID активной карты.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xCA	0x00	0x00	-	-	0x00

P1 = 0x00, P2 = 0x00 - получение UID Карты

P1 = 0x01, P2 = 0x00 и другие значения не поддерживаются

Ответ:

Data	SW1	SW2
UID	0x90	0x00

UID - уникальный идентификатор карты, в котором порядок байт соответствует порядку, в котором эти байты были приняты считывателем от карты.

4.3.2 Load Keys

Загрузка ключа доступа в память считывателя.

Данная команда позволяет работать с ключами считывателя и карт:

- Mifare Classic;
- Mifare Ultralight C;
- Mifare Plus.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x82	Структура ключа	Номер ключа	Длина ключа	Ключ	-

Структура ключа:

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	Описание
X								0 - ключ карты; 1 - ключ считывателя
	X							0 - открытая передача; 1 - защищенная передача
		1						0 - загрузить ключ в энергозависимую память (не поддерживается) 1 - загрузить ключ в энергонезависимую память
			X					Зарезервировано
				XXXX				Если установлен бит 6, то в битах 0-3 расположен номер ключа считывателя, который был использован для шифрования. Если бит 6 не установлен, то биты 0-3 игнорируются. Доступно максимум 16 ключей считывателя.

Номер ключа: зависит от структуры данных на карте или в считывателе.

Длина ключа: не более 16 байт.

Ключ: передается младшим байтом вперед.

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x82	Для данного типа карт запись ключа не поддерживается
0x69	0x86	Запись в энергозависимую память не поддерживается
0x69	0x89	Длина ключа больше 16 байт не поддерживается

4.3.3 General Authenticate

Аутентификация карты по предварительно загруженному ключу.

Данная команда позволяет работать с картами:

- Mifare Classic;
- Mifare Ultralight C;
- Mifare Plus.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x86	0x00	0x00	5	Параметры	-

Параметры:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4
Версия 0x01	Адрес: старший байт	Адрес: младший байт	Тип ключа	Номер ключа

Версия: будет использована в будущем для того, чтобы отличить различные версии команды.

Адрес: номер начального блока, либо байта, с которого следует произвести аутентификацию доступа.

Тип ключа: 0x60 - Mifare Key A; 0x61 - Mifare Key B.

Номер ключа: номер предварительно записанного в память считывателя ключа доступа к карте.

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x83	Для данного типа карт аутентификация не поддерживается

4.3.4 Read Binary

Чтение данных из карты.

Данная команда позволяет работать с картами:

- Mifare Classic;
- Mifare Ultralight (C);
- Mifare Plus;
- ISO15693.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xB0	Адрес: старший байт	Адрес: младший байт	-	-	Количество о читаемых байт

Ответ:

Data	SW1	SW2
Данные	XX	XX

SW1, SW2:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x81	Не прочитано ни одного байта
0x62	0x82	Ошибка при чтении данных
0x6A	0x81	Для данного типа карт чтение не поддерживается

4.3.5 Update Binary

Запись данных в карту.

Данная команда позволяет работать с картами:

- Mifare Classic;
- Mifare Ultralight (C);
- Mifare Plus;
- ISO15693.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xD6	Адрес: старший байт	Адрес: младший байт	Длина данных в байтах	Данные	-

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x6A	0x81	Для данного типа карт запись не поддерживается
0x6A	0x81	Неверное количество записываемых байт
0x69	0x81	Записано 0 байт
0x62	0x82	Ошибка при записи данных

4.3.6 Increment Decrement Value

Увеличение или уменьшение блока данных типа "Значение".

Данная команда позволяет работать с картами:

- Mifare Classic;
- Mifare Plus.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xC2	0x00	0x03	Длина данных в байтах	BER-TLV	-

BER-TLV : Кодирование команд в структурах типа "Тип-Длина-Значение".

Типы:

Тип	Длина	Значение
0xA0	XX	Операция увеличения
0xA1	XX	Операция уменьшения
0x80	1..4	Номер исходного и конечного блока
0x81	1..4	Значение

Пример: Уменьшение значения блока 5 карты MIFARE® и его запись в блок 6

FF C2 00 03 0E

A1 0C // уменьшение значения

80 01 05 // блока 5 и

80 01 06 // запись в блок 6

81 04 01 00 00 00 // значение = 1

Пример: Уменьшение значения блока 5 карты MIFARE® (значение = 100) и увеличение значения блока 6 (значение = 2)

FF C2 00 03 16

A1 09 // уменьшение значения

80 01 05 // блока 5

81 04 64 00 00 00 // значение = 100

A0 09 // увеличение значения

80 01 06 // блока 6

81 04 02 00 00 00 // значение = 2

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x6A	0x81	Для данного типа карт запись не поддерживается
0x6A	0x81	Неверная длина в параметрах
0x6A	0x82	Недопустимый адрес блока
0x69	0x81	Неверный тип команды
0x62	0x82	Ошибка при выполнении операции

4.3.7 Manage Session

Управление сессиями работы с картой

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xC2	0x00	0x00	Длина данных в байтах	BER-TLV	-

BER-TLV: Кодирование объектов данных в структурах типа "Тип-Длина-Значение".

Объекты запроса:

Тип	Объект данных
0x80	Версия

Тип	Объект данных
0x81	Начать прозрачную сессию
0x82	Завершить прозрачную сессию
0x83	Выключить радиополе
0x84	Включить радиополе
5F46	Таймер
FF6D	Чтение параметров (не поддерживается)
FF6E	Установка параметров (не поддерживается)

Объекты ответа:

Тип	Объект данных
C0	Общий статус ошибки
80	Версия
FF6D	Параметры считывателя

4.3.7.1 Start Transparent Session

Запуск прозрачной сессии.

Циклический опрос карт в поле будет остановлен, последняя найденная в поле карта останется в активном режиме.

Тип	Длина	Значение
0x81	0x00	-

4.3.7.2 End Transparent Session

Остановка прозрачной сессии.

Циклический опрос карт в поле считывателя будет возобновлён.

Тип	Длина	Значение
0x82	0x00	-

4.3.7.3 Version

Сравнение версий приложения и драйвера (считывателя).

Тип	Длина (1 байт)	Значение		
0x80	0x03	Старший номер	Младший номер	Сборка

4.3.7.4 Turn OFF the RF

Выключение радиополя считывателя.

Тип	Длина	Значение
0x83	0x00	-

4.3.7.5 Timer

Задержка выполнения операций считывателем.

Тип	Длина	Значение
5F46	0x04	Время (ULONG)

Время: задержка в микросекундах.

4.3.7.6 Turn ON the RF

Включение радиополя считывателя.

Тип	Длина	Значение
0x84	0x00	-

4.3.7.7 Get Parameters

(не поддерживается)

Чтения параметров обмена.

4.3.7.8 Set Parameters

(не поддерживается)

Установка параметров обмена.

4.3.8 Transparent Exchange

Прозрачный обмен данными с картой.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xC2	0x00	0x01	Длина данных в байтах	BER-TLV	отсутствует, либо в соответств

						ии с ISO 7816-4
--	--	--	--	--	--	--------------------

BER-TLV : Кодирование объектов данных в структурах типа "Тип-Длина-Значение".

Объекты запроса:

Тип	Объект данных
0x90	Флаг отправки и приема (Transmission And Reception Flag) (игнорируется)
0x91	Характеристики битов передачи (Transmission Bit Framing) (не поддерживается)
0x92	Характеристики битов приема (Reception Bit Framing) (не поддерживается)
0x93	Передача данных (Transmit Data) (не поддерживается)
0x94	Прием данных (Receive Data) (не поддерживается)
0x95	Передача и прием данных (Transceive Data)
FF6D	Чтение параметров (Get Parameters) (не поддерживается)
FF6E	Установка параметров (Set Parameters) (не поддерживается)

Объекты ответа:

Тип	Объект данных
C0	Общий статус ошибки
92	Количество актуальных бит в последнем байте принятых данных
96	Статус ответа
97	Ответ от карты
FF6D	Параметры считывателя

4.3.8.1 Transmission And Reception Flag

(игнорируется)

Определяет параметры кадрирования и радиоканала для текущей приемопередачи.

4.3.8.2 Transmission Bit Framing

(не поддерживается)

Определяет количество актуальных бит в последнем байте передаваемых в объектах Transmit Data или Transceive Data данных.

Если отсутствует в запросе, то все биты актуальны.

4.3.8.3 Reception Bit Framing

(не поддерживается)

Может быть использован как в командной C-APDU, так и в результирующей R-APDU.

В командной C-APDU определяет количество ожидаемых актуальных бит данных в последнем принятом байте.

В результирующей C-APDU определяет количество актуальных бит данных в последнем принятом байте.

4.3.8.4 Transmit Data

(не поддерживается)

Содержит данные, которые следует передать от считывателя в карту.

Тип	Длина	Значение
0x93	Переменная, определяется в соответствии с BER-TLV	Передаваемые данные

4.3.8.5 Receive Data

(не поддерживается)

Принудительно переводит считыватель в режим приема данных.

Тип	Длина (1 байт)	Значение
0x94	0x00	-

4.3.8.6 Transceive Data

Используется для передачи данных от считывателя к карте и последующего приема ответа.

Тип	Длина	Значение
0x95	Переменная, определяется в соответствии с BER-TLV	Передаваемые данные

4.3.8.7 Response Status

(не поддерживается)

Может присутствовать в ответной R-APDU.

При отсутствии ошибок, этот объект может отсутствовать среди принятых данных.

Тип	Длина (1 байт)	Значение		
		Байт 0		Байт 1
0x96	0x02	Бит 0	0 - CRC верный (или не проверялся) 1 - CRC - не верный	Если бит 1 байта 0 установлен в 1, то содержит позицию коллизии, иначе - зарезервировано на будущее
		Бит 1	0 - коллизия отсутствует 1 - обнаружена коллизия (байт 1 содержит позицию коллизии)	
		Бит 2	0 - ошибки четности отсутствуют 1 - ошибка четности	
		Бит 3	0 - ошибки кадрирования отсутствуют 1 - обнаружена ошибка кадрирования (например неверный байт начала кадра)	
		Бит 4..7	зарезервировано для будущего использования	

4.3.8.8 Response Data

(не поддерживается)

Ответ от карты возвращается в виде объекта данных типа "Тип-Длина-Значение".

Тип	Длина	Значение
0x97	переменная, определяется в соответствии с BER-TLV	ответ от карты

4.4 Специализированные команды APDU

Данный тип команд расширяет набор команд стандарта PC/SC.

4.4.1 Звуковой сигнал

Подача звукового сигнала.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x05 Количество	0x00

Количество: количество сигналов (1 байт).

4.4.2 Световая индикация

Подача светового сигнала.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x04	0x07 Цвет Количество Остаточный цвет	0x00

Цвет: цвет сигнала (1 байт):

0x00 - не мигать;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - зеленый+красный.

Количество: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

0x00 - погасить;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - красный+зеленый.

4.4.3 Чтение версии считывателя

Вычитывает из считывателя 6 байт версии.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x64	0x00

Ответ:

Data	SW1	SW2
Версия	0x90	0x00

Версия: 6 байт информации о версии считывателя.

4.4.4 Чтение серийного номера считывателя

Вычитывает из считывателя 4 байта серийного номера.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x22	0x00

Ответ:

Data	SW1	SW2
Номер	0x90	0x00

Номер: 4 байта серийного номера считывателя.

4.4.5 Очистка энергонезависимой памяти считывателя

Очищает всю флеш-память считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x70	0x00

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x81	Пустой ответ
0x62	0x82	Ошибка при записи данных

4.4.6 Проверка заполненности блока данных в энергонезависимой памяти считывателя

Проверяет указанный блок памяти считывателя на возможность записи.

Т.к. записанный блок памяти считывателя нельзя перезаписать без очистки

всей памяти, то перед записем желательно выполнить проверку доступности блока.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x03	0x79 Адрес	-

Адрес: 2 байта номера блока памяти считывателя, младшим вперед;

Ответ:

Статус	SW1	SW2	Описание
Статус	0x90	0x00	Успешно
-	0x69	0x81	Пустой ответ
-	0x62	0x82	Ошибка при записи данных

Статус: 0x00 - блок заполнен, 0xFF - блок пуст.

4.4.7 Запись блока данных в энергонезависимую память считывателя

Запись данных во флеш-память считывателя.

Данная команда позволяет записать 16 байт данных в блок энергонезависимой памяти считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x13	0x79 Адрес Данные	-

Адрес: 2 байта номера блока памяти считывателя, младшим вперед;

Данные: 16 байт данных, записываемых в блок, младшим вперед.

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x81	Пустой ответ
0x62	0x82	Ошибка при записи данных

4.4.8 Чтение настроек индикации циклического опроса

Вычитывает из драйвера текущие настройки индикации при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x00 0x01	0x00

Ответ:

Data						SW 1	SW 2
Беспроводная внесена в поле (4 байта)	Беспроводная убрана из поля (4 байта)	Контактная подключена (4 байта)	Контактная отключена (4 байта)	SAM-модуль подключен (4 байта)	SAM-модуль отключен (4 байта)	0x90	0x00

Беспроводная внесена в поле: индикация при внесении бесконтактной карты в радиополе считывателя;

Беспроводная убрана из поля: индикация удаления бесконтактной карты из радиополя считывателя;

Контактная подключена: индикация при подключении контактной карты к считывателю;

Контактная отключена: индикация при отключении контактной карты от считывателя;

SAM-модуль подключен: индикация при подключении SAM-модуля к

считывателю (работают только настройки звукового сигнала);

SAM-модуль отключен: индикация при отключении SAM-модуля от считывателя (работают только настройки звукового сигнала).

Индикация:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
Количество звуковых сигналов	Цвет светодиода	Количество миганий светодиода	Остаточный цвет светодиода

Количество звуковых сигналов: количество звуковых сигналов, подаваемых при возникновении соответствующего события.

Цвет светодиода: цвет сигнала (1 байт):

0x00 - не мигать;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - зеленый+красный.

Количество миганий светодиода: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет светодиода: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

0x00 - погасить;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - красный+зеленый.

4.4.9 Обновление настроек индикации циклического опроса

Записывает в драйвер текущие настройки индикации при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x1A	0x00 0x02 Настройки индикации	0x00

Настройки индикации:

Байты 0..3	Байты 4..7	Байты 8..11	Байты 12..15	Байты 16..19	Байты 20..23
Беспроводная внесена в поле (4 байта)	Беспроводная убрана из поля (4 байта)	Контактная подключена (4 байта)	Контактная отключена (4 байта)	SAM-модуль подключен (4 байта)	SAM-модуль отключен (4 байта)

Беспроводная внесена в поле: индикация при внесении бесконтактной карты в радиополе считывателя;

Беспроводная убрана из поля: индикация удаления бесконтактной карты из радиополя считывателя;

Контактная подключена: индикация при подключении контактной карты к считывателю;

Контактная отключена: индикация при отключении контактной карты от считывателя;

SAM-модуль подключен: индикация при подключении SAM-модуля к считывателю (работают только настройки звукового сигнала);

SAM-модуль отключен: индикация при отключении SAM-модуля от считывателя (работают только настройки звукового сигнала).

Индикация:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
Количество звуковых сигналов	Цвет светодиода	Количество миганий светодиода	Остаточный цвет светодиода

Количество звуковых сигналов: количество звуковых сигналов, подаваемых при возникновении соответствующего события.

Цвет светодиода: цвет сигнала (1 байт):

0x00 - не мигать;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - зеленый+красный.

Количество миганий светодиода: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет светодиода: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

0x00 - погасить;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - красный+зеленый.

4.4.10 Чтение настроек интервалов и задержек циклического опроса

Вычитывает из драйвера текущие настройки временных интервалов опроса карт и внутренних задержек при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x00 0x03	0x00

Ответ:

Data		SW1	SW2
Интервалы опроса (8 байт)	Опрашиваемые стандарты карт (6 байт)	0x90	0x00

Интервалы опроса (USHORT, миллисекунды, младшим байтом вперед)
:

Байты 0..1	Байты 2..3	Байты 4..5	Байты 6..7
Интервал	Интервал	Интервал	Интервал

Байты 0..1	Байты 2..3	Байты 4..5	Байты 6..7
опроса бесконтактной карты	опроса контактной карты	опроса SAM-модуля	опроса прямого управления считывателем

Опрашиваемые стандарты карт:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Период отключения поля перед активацией карты ISO14443A	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443A	Период отключения поля перед активацией карты ISO14443B	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443B	Период отключения поля перед активацией карты ISO15693	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO15693

Период отключения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно длиться отключение радиополя считывателя перед активацией карты.

Если = 0x00, то соответствующий стандарт карт не опрашивается в цикле.

Пауза после включения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно пройти после повторного включения радиополя считывателя перед активацией карты. Данная пауза нужна для того, чтобы карта после включения радиополя считывателя успела запуститься в рабочий режим прежде чем с ней начнется работа.

4.4.11 Обновление настроек интервалов и задержек циклического опроса

Обновляет в драйвере текущие настройки временных интервалов опроса карт и внутренних задержек при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x10	0x00 0x04 Интервалы опроса (8 байт) Опрашиваемые стандарты карт (6 байт)	0x00

Интервалы опроса (USHORT, миллисекунды, младшим байтом вперед)
:

Байты 0..1	Байты 2..3	Байты 4..5	Байты 6..7
Интервал опроса бесконтактной карты	Интервал опроса контактной карты	Интервал опроса SAM-модуля	Интервал опроса прямого управления считывателем

Опрашиваемые стандарты карт:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Период отключения поля перед активацией карты ISO14443A	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443A	Период отключения поля перед активацией карты ISO14443B	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443B	Период отключения поля перед активацией карты ISO15693	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO15693

Период отключения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно длиться отключение радиополя считывателя перед активацией карты.

Если = 0x00, то соответствующий стандарт карт не опрашивается в цикле.

Пауза после включения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно пройти после повторного включения радиополя считывателя перед активацией карты. Данная пауза нужна для того, чтобы карта после включения радиополя считывателя успела запуститься в рабочий режим прежде чем с ней начнется работа.

4.4.12 Отправка сообщения NDEF по технологии NFC P2P

Отправляет сообщение в формате NDEF на находящееся в данный момент времени в радиополе считывателя устройство NFC P2P (ISO18092).

Протоколы LLCP, SNEP используются драйвером автоматически.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	XX	0x00 0x12 Сообщение в формате NDEF	0x00

Сообщение в формате NDEF: массив байт сообщения NFC Data Exchange Format, младшим байтом вперед.

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x67	0x00	Неверно задана длина Lc
0x63	0x00	Ошибка при выполнении

4.4.13 Прием сообщения NDEF по технологии NFC P2P

Принимает сообщение в формате NDEF от находящегося в данный момент времени в радиополе считывателя устройства NFC P2P (ISO18092).

Протоколы LLCP, SNEP используются драйвером автоматически.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x00 0x11	0x00

Ответ:

Data	SW1	SW2	Описание
Сообщение в формате NDEF	0x90	0x00	
-	0x63	0x00	Ошибка при выполнении

Сообщение в формате NDEF: массив байт сообщения NFC Data Exchange

Format, младшим байтом вперед.

При приеме сообщения требуется подтверждение соединения на передающей стороне.

4.5 Функции непосредственного обмена данными с картой

Непосредственный обмен с картой выполняется следующими функциями и APDU командами:

1. Подключение к бесконтактной карте.
2. Вход в режим непосредственного обмена.
3. Приемопередача.
4. Выход из режима непосредственного обмена.
5. Отключение от бесконтактной карты.

4.5.1 Подключение к бесконтактной карте

Бесконтактная карта отображается в списке устройств PC/SC под названием "UEM CARD READER".

Подключение осуществляется стандартной функцией библиотеки Smart Card Library - SCardConnect.

4.5.2 Вход в режим непосредственного обмена

Вход в режим непосредственного обмена осуществляется при помощи стандартной команды PC/SC Open Transparent Session.

4.5.3 Приемопередача при непосредственном обмене

Приемопередача при непосредственном обмене выполняется при помощи стандартной команды PC/SC Transparent Exchange.

4.5.4 Выход из режима непосредственного обмена

Выход из режима непосредственного обмена осуществляется при помощи стандартной команды PC/SC Close Transparent Session.

4.5.5 Отключение от бесконтактной карты

Отключение от бесконтактной карты осуществляется стандартной функцией библиотеки Smart Card Library - SCardDisconnect.

4.6 Работа с картами ISO14443-4

В случае, если карта поддерживает работу с командами APDU по протоколу T=CL (ISO14443 A/B-4), то работа с ней осуществляется стандартными средствами библиотеки Smart Card Library - функцией SCardTransmit.

МикроЭМ

Руководство программиста

Часть



5 Работа с SAM-модулями

При подключении к компьютеру считывателя и загрузке драйвера PC/SC, доступные на считывателе разъемы для подключения SAM-модулей определяются драйвером автоматически и отображаются в системе как отдельные считыватели SAM-модулей.

При подключении SAM-модуля к разъему, драйвер автоматически определяет его наличие и отображает как новую карту, обнаруженную соответствующим считывателем.

В дальнейшем управление модулем осуществляется при помощи APDU (Application Protocol Data Units), реализованных в SAM-модуле.

5.1 Передача и прием управляющих APDU на SAM-модуль

Управление SAM-модулем выполняется следующими функциями и APDU командами:

1. Подключение к SAM-модулю.
2. Приемопередача.
3. Отключение от SAM-модуля.

5.1.1 Подключение к SAM-модулю

SAM-модуль отображается в списке устройств PC/SC под названием "UEM SAM READER".

Подключение осуществляется стандартной функцией библиотеки Smart Card Library - SCardConnect.

5.1.2 Отправка APDU команд на SAM-модуль

Работа с SAM-модулем через APDU-команды осуществляется стандартными средствами библиотеки Smart Card Library - SCardTransmit.

5.1.3 Отключение от SAM-модуля

Отключение от SAM-модуля осуществляется стандартной функцией библиотеки Smart Card Library - SCardDisconnect.

5.2 Стандартные команды APDU

Данный тип команд взят из спецификации PC/SC.

5.2.1 Get Data

Чтение UID активной карты.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xCA	0x00	0x00	-	-	0x00

P1 = 0x00, P2 = 0x00 - получение UID SAM-модуля

P1 = 0x01, P2 = 0x00 и другие значения не поддерживаются

Ответ:

Data	SW1	SW2
UID	0x90	0x00

UID - уникальный идентификатор карты, в котором порядок байт соответствует порядку, в котором эти байты были приняты считывателем от карты.

5.3 Специализированные команды APDU

Данный тип команд расширяет набор команд стандарта PC/SC.

5.3.1 Звуковой сигнал

Подача звукового сигнала.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x05 Количество	0x00

Количество: количество сигналов (1 байт).

5.3.2 Световая индикация

Подача светового сигнала.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x04	0x07 Цвет Количество Остаточный цвет	0x00

Цвет: цвет сигнала (1 байт):

0x00 - не мигать;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - зеленый+красный.

Количество: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

0x00 - погасить;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - красный+зеленый.

5.3.3 Чтение версии считывателя

Вычитывает из считывателя 6 байт версии.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x64	0x00

Ответ:

Data	SW1	SW2
Версия	0x90	0x00

Версия: 6 байт информации о версии считывателя.

5.3.4 Чтение серийного номера считывателя

Вычитывает из считывателя 4 байта серийного номера.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x22	0x00

Ответ:

Data	SW1	SW2
Номер	0x90	0x00

Номер: 4 байта серийного номера считывателя.

5.3.5 Чтение настроек индикации циклического опроса

Вычитывает из драйвера текущие настройки индикации при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x00 0x01	0x00

Ответ:

Data						SW 1	SW 2
Беспроводная внесена в поле (4 байта)	Беспроводная убрана из поля (4 байта)	Контактная подключена (4 байта)	Контактная отключена (4 байта)	SAM-модуль подключен (4 байта)	SAM-модуль отключен (4 байта)	0x90	0x00

Беспроводная внесена в поле: индикация при внесении бесконтактной карты в радиополе считывателя;

Беспроводная убрана из поля: индикация удалении бесконтактной карты из радиополя считывателя;

Контактная подключена: индикация при подключении контактной карты к считывателю;

Контактная отключена: индикация при отключении контактной карты от считывателя;

SAM-модуль подключен: индикация при подключении SAM-модуля к считывателю (работают только настройки звукового сигнала);

SAM-модуль отключен: индикация при отключении SAM-модуля от считывателя (работают только настройки звукового сигнала).

Индикация:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
Количество звуковых сигналов	Цвет светодиода	Количество миганий светодиода	Остаточный цвет светодиода

Количество звуковых сигналов: количество звуковых сигналов, подаваемых при возникновении соответствующего события.

Цвет светодиода: цвет сигнала (1 байт):

0x00 - не мигать;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - зеленый+красный.

Количество миганий светодиода: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет светодиода: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

0x00 - погасить;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - красный+зеленый.

5.3.6 Очистка энергонезависимой памяти считывателя

Очищает всю флеш-память считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x70	0x00

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x81	Пустой ответ
0x62	0x82	Ошибка при записи данных

5.3.7 Проверка заполненности блока данных в энергонезависимой памяти считывателя

Проверяет указанный блок памяти считывателя на возможность записи.

Т.к. записанный блок памяти считывателя нельзя перезаписать без очистки всей памяти, то перед записем желательно выполнить проверку доступности блока.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x03	0x79 Адрес	-

Адрес: 2 байта номера блока памяти считывателя, младшим вперед;

Ответ:

Статус	SW1	SW2	Описание
Статус	0x90	0x00	Успешно
-	0x69	0x81	Пустой ответ
-	0x62	0x82	Ошибка при записи данных

Статус: 0x00 - блок заполнен, 0xFF - блок пуст.

5.3.8 Запись блока данных в энергонезависимую память считывателя

Запись данных во флеш-память считывателя.

Данная команда позволяет записать 16 байт данных в блок энергонезависимой памяти считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x13	0x79 Адрес Данные	-

Адрес: 2 байта номера блока памяти считывателя, младшим вперед;

Данные: 16 байт данных, записываемых в блок, младшим вперед.

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x81	Пустой ответ

0x62	0x82	Ошибка при записи данных
------	------	--------------------------

5.3.9 Обновление настроек индикации циклического опроса

Записывает в драйвер текущие настройки индикации при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x1A	0x00 0x02 Настройки индикации	0x00

Настройки индикации:

Байты 0..3	Байты 4..7	Байты 8..11	Байты 12..15	Байты 16..19	Байты 20..23
Беспроводная внесена в поле (4 байта)	Беспроводная убрана из поля (4 байта)	Контактная подключена (4 байта)	Контактная отключена (4 байта)	SAM-модуль подключен (4 байта)	SAM-модуль отключен (4 байта)

Беспроводная внесена в поле: индикация при внесении бесконтактной карты в радиополе считывателя;

Беспроводная убрана из поля: индикация удаления бесконтактной карты из радиополя считывателя;

Контактная подключена: индикация при подключении контактной карты к считывателю;

Контактная отключена: индикация при отключении контактной карты от считывателя;

SAM-модуль подключен: индикация при подключении SAM-модуля к считывателю (работают только настройки звукового сигнала);

SAM-модуль отключен: индикация при отключении SAM-модуля от считывателя (работают только настройки звукового сигнала).

Индикация:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
Количество звуковых сигналов	Цвет светодиода	Количество миганий светодиода	Остаточный цвет светодиода

Количество звуковых сигналов: количество звуковых сигналов, подаваемых при возникновении соответствующего события.

Цвет светодиода: цвет сигнала (1 байт):

- 0x00** - не мигать;
- 0x01** - красный;
- 0x02** - зеленый;
- 0x03** - зеленый+красный.

Количество миганий светодиода: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет светодиода: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

- 0x00** - погасить;
- 0x01** - красный;
- 0x02** - зеленый;
- 0x03** - красный+зеленый.

5.3.10 Чтение настроек интервалов и задержек циклического опроса

Вычитывает из драйвера текущие настройки временных интервалов опроса карт и внутренних задержек при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x00 0x03	0x00

Ответ:

Data		SW1	SW2
Интервалы опроса (8 байт)	Опрашиваемые стандарты карт (6 байт)	0x90	0x00

Интервалы опроса (USHORT, миллисекунды, младшим байтом вперед)
:

Байты 0..1	Байты 2..3	Байты 4..5	Байты 6..7
Интервал опроса бесконтактной карты	Интервал опроса контактной карты	Интервал опроса SAM-модуля	Интервал опроса прямого управления считывателем

Опрашиваемые стандарты карт:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Период отключения поля перед активацией карты ISO14443A	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443A	Период отключения поля перед активацией карты ISO14443B	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443B	Период отключения поля перед активацией карты ISO15693	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO15693

Период отключения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно длиться отключение радиополя считывателя перед активацией карты.

Если = 0x00, то соответствующий стандарт карт не опрашивается в цикле.

Пауза после включения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно пройти после повторного включения радиополя считывателя перед активацией карты. Данная пауза нужна для того, чтобы карта после включения радиополя считывателя успела запуститься в рабочий режим прежде чем с ней начнется работа.

5.3.11 Обновление настроек интервалов и задержек циклического опроса

Обновляет в драйвере текущие настройки временных интервалов опроса карт и внутренних задержек при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x10	0x00 0x04 Интервалы опроса (8 байт) Опрашиваемые стандарты карт (6 байт)	0x00

Интервалы опроса (USHORT, миллисекунды, младшим байтом вперед)
:

Байты 0..1	Байты 2..3	Байты 4..5	Байты 6..7
Интервал опроса бесконтактной карты	Интервал опроса контактной карты	Интервал опроса SAM-модуля	Интервал опроса прямого управления считывателем

Опрашиваемые стандарты карт:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Период отключения поля перед активацией карты ISO14443A	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443A	Период отключения поля перед активацией карты ISO14443B	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443B	Период отключения поля перед активацией карты ISO15693	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO15693

Период отключения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно длиться отключение радиополя считывателя перед активацией карты.

Если = 0x00, то соответствующий стандарт карт не опрашивается в цикле.

Пауза после включения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно пройти после повторного включения радиополя считывателя перед активацией карты. Данная пауза нужна для того, чтобы карта после включения радиополя считывателя успела запуститься в

рабочий режим прежде чем с ней начнется работа.

МикроЭМ

Руководство программиста

Часть



VI

6 Непосредственное управление считывателем

В режиме непосредственного управления считывателем доступны стандартные команды APDU, позволяющие управлять устройством без поднесения карты в поле. В таком случае считыватель представляется в системе как "карта", а хост-компьютер как "считыватель".

Главным преимуществом данного вида подключения к считывателю является возможность отправлять на него при помощи механизма сессий и прозрачного обмена специфические команды, описанные в документе PgmGuide_SAM.pdf.

Для осуществления непосредственного обмена со считывателем, требуется выполнить последовательность действий:

1. Подключение к виртуальной карте считывателя, предоставляющей интерфейс непосредственного обмена.
2. Вход в режим непосредственного обмена.
3. Приемопередача.
4. Выход из режима непосредственного обмена.
5. Отключение от виртуальной карты считывателя, предоставляющей интерфейс непосредственного обмена.

6.1 Подключение к виртуальной карте управления считывателем

Виртуальная карта управления считывателем отображается в списке устройств PC/SC под названием "UEM DIRECT READER".

Подключение осуществляется стандартной функцией библиотеки Smart Card Library - SCardConnect.

6.2 Отключение от виртуальной карты управления считывателем

Отключение от карты управления считывателем осуществляется стандартной функцией библиотеки Smart Card Library - SCardDisconnect.

6.3 Стандартные команды APDU

Данный тип команд взят из спецификации PC/SC.

6.3.1 Get Data

Чтение UID активной карты.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xCA	0x00	0x00	-	-	0x00

P1 = 0x00, P2 = 0x00 - получение UID Карты

P1 = 0x01, P2 = 0x00 и другие значения не поддерживаются

Ответ:

Data	SW1	SW2
UID	0x90	0x00

UID - уникальный идентификатор карты, в котором порядок байт соответствует порядку, в котором эти байты были приняты считывателем от карты.

6.3.2 Load Keys

Загрузка ключа доступа к считывателю в память драйвера.

Данная команда позволяет работать с ключами считывателя для последующей аутентификации считывателя с целью активировать режим защищенного обмена данными между драйвером и считывателем.

Согласно логике PC/SC, в данном случае "картой" является сам считыватель, а "считывателем" - компьютер.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x82	Структура ключа	Номер ключа	0x10	Ключ	-

Структура ключа:

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0	Описание
0								0 - ключ карты; 1 - ключ считывателя (не поддерживается)
	0							0 - открытая передача; 1 - защищенная передача (не поддерживается)
		0						0 - загрузить ключ в энергозависимую память 1 - загрузить ключ в энергонезависимую память (не поддерживается)
			X					Зарезервировано
				XXXX				Зарезервировано

Номер ключа: 0..255 - номер ключа в памяти драйвера.

Длина ключа: 16 байт.

Ключ: передается младшим байтом вперед.

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x86	Запись в энергонезависимую память не поддерживается
0x69	0x89	Длина ключа, отличная от 16 байт, не поддерживается

6.3.3 General Authenticate

Аутентификация считывателя по предварительно загруженному в память драйвера ключу.

Данная команда позволяет провести аутентификацию считывателя и активировать защищенный режим обмена.

Важно: если при работе защищенного режима произошел сбой, то для возврата в открытый режим следует выполнить команду General Authenticate с параметром "Тип операции" = 0x00.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x86	0x00	0x00	5	Параметры	-

Параметры:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4
Версия 0x01	Резерв 0x00	Резерв 0x00	Тип операции	Номер ключа

Версия: будет использована в будущем для того, чтобы отличить различные версии команды.

Тип операции: 0x01 - аутентификация и включение шифрованного режима; 0x00 - сброс аутентификации и отключение шифрованного режима.

Номер ключа: номер предварительно записанного в память драйвера ключа

аутентификации считывателя.

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x88	Для данного номера ключа аутентификация не прошла

6.3.4 Update Binary

Запись данных во флеш-память считывателя.

Данная команда позволяет записать 16 байт данных в блок энергонезависимой памяти считывателя.

Предварительно память следует очистить, если блок был занят (команда "Очистка энергонезависимой памяти считывателя").

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xD6	Адрес: старший байт	Адрес: младший байт	0x16 Длина данных в байтах	Данные, младшим байтом вперед	-

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x6A	0x81	Для данного типа карт запись не поддерживается
0x6A	0x81	Неверное количество записываемых байт
0x69	0x81	Записано 0 байт
0x62	0x82	Ошибка при записи данных

6.3.5 Manage Session

Управление сессиями работы с картой

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xC2	0x00	0x00	Длина данных в байтах	BER-TLV	-

BER-TLV : Кодирование объектов данных в структурах типа "Тип-Длина-Значение".

Объекты запроса:

Тип	Объект данных
0x80	Версия
0x81	Начать прозрачную сессию
0x82	Завершить прозрачную сессию
0x83	Выключить радиополе
0x84	Включить радиополе
5F46	Таймер
FF6D	Чтение параметров (не поддерживается)
FF6E	Установка параметров (не поддерживается)

Объекты ответа:

Тип	Объект данных
C0	Общий статус ошибки

Тип	Объект данных
80	Версия
FF6D	Параметры считывателя

6.3.5.1 Start Transparent Session

Запуск прозрачной сессии.

Циклический опрос карт в поле будет остановлен, последняя найденная в поле карта останется в активном режиме.

Тип	Длина	Значение
0x81	0x00	-

6.3.5.2 End Transparent Session

Остановка прозрачной сессии.

Циклический опрос карт в поле считывателя будет возобновлён.

Тип	Длина	Значение
0x82	0x00	-

6.3.5.3 Version

Сравнение версий приложения и драйвера (считывателя).

Тип	Длина (1 байт)	Значение		
0x80	0x03	Старший	Младший	Сборка

Тип	Длина (1 байт)	Значение		
		номер	номер	

6.3.5.4 Turn OFF the RF

Выключение радиополя считывателя.

Тип	Длина	Значение
0x83	0x00	-

6.3.5.5 Timer

Задержка выполнения операций считывателем.

Тип	Длина	Значение
5F46	0x04	Время (ULONG)

Время: задержка в микросекундах.

6.3.5.6 Turn ON the RF

Включение радиополя считывателя.

Тип	Длина	Значение
0x84	0x00	-

6.3.5.7 Get Parameters

(не поддерживается)

Чтения параметров обмена.

6.3.5.8 Set Parameters

(не поддерживается)

Установка параметров обмена.

6.3.6 Transparent Exchange

Прозрачный обмен данных с картой.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0xC2	0x00	0x01	Длина данных в байтах	BER-TLV	отсутствует, либо в соответствии с ISO 7816-4

BER-TLV : Кодирование объектов данных в структурах типа "Тип-Длина-Значение".

Объекты запроса:

Тип	Объект данных
0x90	Флаг отправки и приема (Transmission And Reception Flag) (игнорируется)
0x91	Характеристики битов передачи

Тип	Объект данных
	(Transmission Bit Framing) (не поддерживается)
0x92	Характеристики битов приема (Reception Bit Framing) (не поддерживается)
0x93	Передача данных (Transmit Data) (не поддерживается)
0x94	Прием данных (Receive Data) (не поддерживается)
0x95	Передача и прием данных (Transceive Data)
FF6D	Чтение параметров (Get Parameters) (не поддерживается)
FF6E	Установка параметров (Set Parameters) (не поддерживается)

Объекты ответа:

Тип	Объект данных
C0	Общий статус ошибки
92	Количество актуальных бит в последнем байте принятых данных
96	Статус ответа
97	Ответ от карты
FF6D	Параметры считывателя

6.3.6.1 Transmission And Reception Flag

(игнорируется)

Определяет параметры кадрирования и радиоканала для текущей

приемопередачи.

6.3.6.2 Transmission Bit Framing

(не поддерживается)

Определяет количество актуальных бит в последнем байте передаваемых в объектах Transmit Data или Transceive Data данных.

Если отсутствует в запросе, то все биты актуальны.

6.3.6.3 Reception Bit Framing

(не поддерживается)

Может быть использован как в командной C-APDU, так и в результирующей R-APDU.

В командной C-APDU определяет количество ожидаемых актуальных бит данных в последнем принятом байте.

В результирующей C-APDU определяет количество актуальных бит данных в последнем принятом байте.

6.3.6.4 Transmit Data

(не поддерживается)

Содержит данные, которые следует передать от считывателя в карту.

Тип	Длина	Значение
0x93	Переменная, определяется в соответствии с BER-TLV	Передаваемые данные

6.3.6.5 Receive Data

(не поддерживается)

Принудительно переводит считыватель в режим приема данных.

Тип	Длина (1 байт)	Значение
0x94	0x00	-

6.3.6.6 Transceive Data

Используется для передачи данных от хоста к считывателю и последующего приема ответа.

Тип	Длина	Значение
0x95	Переменная, определяется в соответствии с BER-TLV	Передаваемые данные

Данные представляют из себя команды без служебных заголовков и окончаний, описанные в документе на считыватель PgmGuide_SAM.pdf.

Например: FFC200010395010E - отправка в считыватель команды 0E.

FFC200010495020501 - отправка в считыватель звуковой команды 0501.

6.3.6.7 Response Status

(не поддерживается)

Может присутствовать в ответной R-APDU.

При отсутствии ошибок, этот объект может отсутствовать среди принятых данных.

Тип	Длина (1 байт)	Значение		
		Байт 0		Байт 1
		Бит 0	0 - CRC верный (или не проверялся) 1 - CRC - не верный	Если бит 1 байта 0 установлен в 1, то содержит позицию коллизии, иначе -

Тип	Длина (1 байт)	Значение	
		Байт 0	Байт 1
0x96	0x02	Бит 1 0 - коллизия отсутствует 1 - обнаружена коллизия (байт 1 содержит позицию коллизии)	зарезервировано на будущее
		Бит 2 0 - ошибки четности отсутствуют 1 - ошибка четности	
		Бит 3 0 - ошибки кадрирования отсутствуют 1 - обнаружена ошибка кадрирования (например неверный байт начала кадра)	
		Бит 4..7 зарезервировано для будущего использования	

6.3.6.8 Response Data

(не поддерживается)

Ответ от карты возвращается в виде объекта данных типа "Тип-Длина-Значение".

Тип	Длина	Значение
0x97	переменная, определяется в соответствии с BER-TLV	ответ от карты

6.4 Специализированные команды APDU

Данный тип команд расширяет набор команд стандарта PC/SC.

6.4.1 Звуковой сигнал

Подача звукового сигнала.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x05 Количество	0x00

Количество: количество сигналов (1 байт).

6.4.2 Световая индикация

Подача светового сигнала.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x04	0x07 Цвет Количество Остаточный цвет	0x00

Цвет: цвет сигнала (1 байт):

0x00 - не мигать;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - зеленый+красный.

Количество: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

0x00 - погасить;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - красный+зеленый.

6.4.3 Чтение версии считывателя

Вычитывает из считывателя 6 байт версии.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x64	0x00

Ответ:

Data	SW1	SW2
Версия	0x90	0x00

Версия: 6 байт информации о версии считывателя.

6.4.4 Чтение серийного номера считывателя

Вычитывает из считывателя 4 байта серийного номера.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x22	0x00

Ответ:

Data	SW1	SW2
Номер	0x90	0x00

Номер: 4 байта серийного номера считывателя.

6.4.5 Очистка энергонезависимой памяти считывателя

Очищает всю флеш-память считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x01	0x70	0x00

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x81	Пустой ответ
0x62	0x82	Ошибка при записи данных

6.4.6 Проверка заполненности блока данных в энергонезависимой памяти считывателя

Проверяет указанный блок памяти считывателя на возможность записи.

Т.к. записанный блок памяти считывателя нельзя перезаписать без очистки всей памяти, то перед записем желательно выполнить проверку доступности блока.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x03	0x79 Адрес	-

Адрес: 2 байта номера блока памяти считывателя, младшим вперед;

Ответ:

Статус	SW1	SW2	Описание
Статус	0x90	0x00	Успешно
-	0x69	0x81	Пустой ответ
-	0x62	0x82	Ошибка при записи данных

Статус: 0x00 - блок заполнен, 0xFF - блок пуст.

6.4.7 Запись блока данных в энергонезависимую память считывателя

Запись данных во флеш-память считывателя.

Данная команда позволяет записать 16 байт данных в блок энергонезависимой памяти считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x13	0x79 Адрес Данные	-

Адрес: 2 байта номера блока памяти считывателя, младшим вперед;

Данные: 16 байт данных, записываемых в блок, младшим вперед.

Ответ:

SW1	SW2	Описание
0x69	0x81	Пустой ответ
0x62	0x82	Ошибка при записи данных

6.4.8 Чтение настроек индикации циклического опроса

Вычитывает из драйвера текущие настройки индикации при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x00 0x01	0x00

Ответ:

Data						SW 1	SW 2
Беспроводная внесена в поле (4 байта)	Беспроводная убрана из поля (4 байта)	Контактная подключена (4 байта)	Контактная отключена (4 байта)	SAM-модуль подключен (4 байта)	SAM-модуль отключен (4 байта)	0x90	0x00

Беспроводная внесена в поле: индикация при внесении бесконтактной карты в радиополе считывателя;

Беспроводная убрана из поля: индикация удаления бесконтактной карты из радиополя считывателя;

Контактная подключена: индикация при подключении контактной карты к считывателю;

Контактная отключена: индикация при отключении контактной карты от считывателя;

SAM-модуль подключен: индикация при подключении SAM-модуля к считывателю (работают только настройки звукового сигнала);

SAM-модуль отключен: индикация при отключении SAM-модуля от считывателя (работают только настройки звукового сигнала).

Индикация:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
Количество	Цвет	Количество	Остаточный

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
звуковых сигналов	светодиода	миганий светодиода	цвет светодиода

Количество звуковых сигналов: количество звуковых сигналов, подаваемых при возникновении соответствующего события.

Цвет светодиода: цвет сигнала (1 байт):

0x00 - не мигать;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - зеленый+красный.

Количество миганий светодиода: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет светодиода: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

0x00 - погасить;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - красный+зеленый.

6.4.9 Обновление настроек индикации циклического опроса

Записывает в драйвер текущие настройки индикации при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x1A	0x00 0x02 Настройки индикации	0x00

Настройки индикации:

Байты 0..3	Байты 4..7	Байты 8..11	Байты 12..15	Байты 16..19	Байты 20..23
Беспроводная внесена в поле (4 байта)	Беспроводная убрана из поля (4 байта)	Контактная подключена (4 байта)	Контактная отключена (4 байта)	SAM-модуль подключен (4 байта)	SAM-модуль отключен (4 байта)

Беспроводная внесена в поле: индикация при внесении бесконтактной карты в радиополе считывателя;

Беспроводная убрана из поля: индикация удаления бесконтактной карты из радиополя считывателя;

Контактная подключена: индикация при подключении контактной карты к считывателю;

Контактная отключена: индикация при отключении контактной карты от считывателя;

SAM-модуль подключен: индикация при подключении SAM-модуля к считывателю (работают только настройки звукового сигнала);

SAM-модуль отключен: индикация при отключении SAM-модуля от считывателя (работают только настройки звукового сигнала).

Индикация:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
Количество звуковых сигналов	Цвет светодиода	Количество миганий светодиода	Остаточный цвет светодиода

Количество звуковых сигналов: количество звуковых сигналов, подаваемых при возникновении соответствующего события.

Цвет светодиода: цвет сигнала (1 байт):

0x00 - не мигать;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - зеленый+красный.

Количество миганий светодиода: количество миганий (1 байт).

Остаточный цвет светодиода: цвет, светящийся после миганий (1 байт):

0x00 - погасить;

0x01 - красный;

0x02 - зеленый;

0x03 - красный+зеленый.

6.4.10 Чтение настроек интервалов и задержек циклического опроса

Вычитывает из драйвера текущие настройки временных интервалов опроса карт и внутренних задержек при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x02	0x00 0x03	0x00

Ответ:

Data		SW1	SW2
Интервалы опроса (8 байт)	Опрашиваемые стандарты карт (6 байт)	0x90	0x00

Интервалы опроса (USHORT, миллисекунды, младшим байтом вперед)
:

Байты 0..1	Байты 2..3	Байты 4..5	Байты 6..7
Интервал опроса бесконтактной карты	Интервал опроса контактной карты	Интервал опроса SAM-модуля	Интервал опроса прямого управления считывателем

Опрашиваемые стандарты карт:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Период отключения поля перед активацией карты ISO14443A	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443A	Период отключения поля перед активацией карты ISO14443B	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443B	Период отключения поля перед активацией карты ISO15693	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO15693

Период отключения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно длиться отключение радиополя считывателя перед активацией карты.

Если = 0x00, то соответствующий стандарт карт не опрашивается в цикле.

Пауза после включения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно пройти после повторного включения радиополя считывателя перед активацией карты. Данная пауза нужна для того, чтобы карта после включения радиополя считывателя успела запуститься в рабочий режим прежде чем с ней начнется работа.

6.4.11 Обновление настроек интервалов и задержек циклического опроса

Обновляет в драйвере текущие настройки временных интервалов опроса карт и внутренних задержек при автоматическом поиске карт для данного считывателя.

Команда:

Class	INS	P1	P2	Lc	Data	Le
0xFF	0x70	0xC2	0x51	0x10	0x00 0x04 Интервалы опроса (8 байт) Опрашиваемые стандарты карт (6 байт)	0x00

Интервалы опроса (USHORT, миллисекунды, младшим байтом вперед)
:

Байты 0..1	Байты 2..3	Байты 4..5	Байты 6..7
Интервал опроса	Интервал опроса	Интервал опроса SAM-	Интервал опроса прямого

Байты 0..1	Байты 2..3	Байты 4..5	Байты 6..7
бесконтактной карты	контактной карты	модуля	управления считывателем

Опрашиваемые стандарты карт:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Период отключения поля перед активацией карты ISO14443A	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443A	Период отключения поля перед активацией карты ISO14443B	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO14443B	Период отключения поля перед активацией карты ISO15693	Пауза после включения поля перед активацией карты ISO15693

Период отключения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно длиться отключение радиополя считывателя перед активацией карты.

Если = 0x00, то соответствующий стандарт карт не опрашивается в цикле.

Пауза после включения поля перед активацией карты: время в миллисекундах, которое должно пройти после повторного включения радиополя считывателя перед активацией карты. Данная пауза нужна для того, чтобы карта после включения радиополя считывателя успела запуститься в рабочий режим прежде чем с ней начнется работа.

6.5 Вход в режим непосредственного обмена

Вход в режим непосредственного обмена осуществляется при помощи стандартной команды PC/SC Start Transparent Session.

6.6 Приемопередача при непосредственном обмене

Приемопередача при непосредственном обмене выполняется при помощи стандартной команды PC/SC Transparent Exchange - Transceive Data.

6.7 Выход из режима непосредственного обмена

Выход из режима непосредственного обмена осуществляется при помощи стандартной команды PC/SC End Transparent Session.