

# ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Программа управления. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)

<b>1</b>	<b>ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ФОРМАТ ОБМЕНА ДАННЫМИ</b> .....	<b>3</b>
2.1	ПАРАМЕТРЫ ИНТЕРФЕЙСА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ .....	3
2.2	СТРУКТУРА СООБЩЕНИЯ .....	3
2.3	ФОРМАТ СООБЩЕНИЙ НА ПЕРЕДАЧУ И ПРИЕМ .....	5
2.4	АДРЕС ЦЕЛЕВОГО УСТРОЙСТВА.....	7
2.5	ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С УСТРОЙСТВОМ.....	7
2.6	ПРИМЕРЫ ТИПОВОГО ОБМЕНА СООБЩЕНИЯМИ .....	7
2.7	СПЕЦИФИКАЦИЯ ВРЕМЕННЫХ ЗАДЕРЖЕК.....	9
<b>3</b>	<b>СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРОТОКОЛА</b> .....	<b>10</b>
3.1	ВВЕДЕНИЕ .....	10
3.2	ПРОТОКОЛ КОМАНД .....	10
3.3	КОМАНДЫ КОНТРОЛЛЕРА .....	10
3.4	ФОРМАТ КОМАНД КОНТРОЛЛЕРА.....	12
<b>4</b>	<b>АЛГОРИТМ ПЕРЕПОЛНЕНИЯ КАССЕТЫ</b> .....	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>ДИАГРАММА СОСТОЯНИЙ ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ КАССЕТЫ</b> .....	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>ШИФРОВАНИЕ ПРОТОКОЛА DVA</b> .....	<b>31</b>
6.1	ВЫБОР АЛГОРИТМА .....	31
6.2	ВЫБОР КЛЮЧА ШИФРОВАНИЯ .....	31
6.3	ФОРМАТ СООБЩЕНИЯ С ШИФРОВАНИЕМ .....	31
6.4	ЕСЛИ КЛЮЧА ШИФРОВАНИЯ НЕТ .....	32
<b>7</b>	<b>ОБНОВЛЕНИЕ ПО</b> .....	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ DORS 210BA M2</b> .....	<b>33</b>



## 1 История изменений

Дата	Версия протокола*	Версия ПО D210BA	Список изменений
15.09.21	V2.0	V0.1.35	Введен код отбраковки банкноты rej_Multiplying
15.09.21	V2.0	V3.6.0	Увеличение максимального размера данных в ответ на команду Polling()
15.09.21	V2.0	V3.7.0	Введена команда CASSETTE CONTROL (0xD5) для выбора режима работы с датчиком наличия кассеты
15.09.21	V2.0	V3.8.0	Введена команда STATES STACK TRANSFER ENABLE (0xD6) для передачи полного стека состояний купюроприемника
06.12.21	V2.0	V3.22.0	Введен дополнительный код ошибки fail_Power_Noise (0xD1)
03.08.22	V2.0	V3.35.0	Введена дополнительная причина отбраковки rej_Tray_Short_Length (0xD6)
02.05.23			Добавлены особенности работы модели DORS 210BA M2.

## 2 Формат обмена данными

### 2.1 Параметры интерфейса передачи данных

**Baud Rate:** 921600 baud

**Start bit:** 1

**Data bit:** 8 (bit 0 = LSB, bit 0 sent first)

**Parity:** Parity none

**Stop bit:** 1

### 2.2 Структура сообщения

SYNC	ADR	LNG	CMD	DATA	CRC
------	-----	-----	-----	------	-----

Часть сообщения	Размер	Описание
SYNC	1 байт	Байт синхронизации, обозначающий начало сообщения [02H]
ADR	1 байт	Адрес целевого устройства
LNG	1 байт*	Длина сообщения (Общее количество передаваемых байт, включая <b>SYNC</b> и <b>CRC</b> )
CMD	1 байт	Код команды
DATA	0 – 249 байт	Байты данных (опционально, если требуется спецификацией команды <b>CMD</b> )
CRC	2 байта	Байты контрольной суммы сообщения (LSB first). Контрольная сумма считается для всех байт сообщения (с <b>SYNC</b> до последнего байта <b>DATA</b> , включительно). Начальное значение равно нулю.

\* Если длина сообщения превышает 255 байт, необходимо использовать расширенный формат сообщений, установив поле LNG в 0. Реальная длина сообщения помещается в байты 1 и 2 поля DATA, если **CMD** подразумевает наличие дополнительной команды **SUBCMD**<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> В текущей реализации прием дополнительной команды **SUBCMD** не поддерживается.

иначе длина помещается в байты 0 и 1 поля **DATA**. Два байта длины всегда передаются наибольшим значащим байтом вперед (MSB first).

Случай 1 (Сообщение содержит поле **CMD**, поля **SUBCMD** нет)

SYNC	ADR	0	CMD	LNG HIGH	LNG LOW	DATA	CRC
------	-----	---	-----	----------	---------	------	-----

Случай 2 (Сообщение содержит поля **CMD**, **SUBCMD**)

SYNC	ADR	0	CMD	SUBCMD	LNG HIGH	LNG LOW	DATA	CRC
------	-----	---	-----	--------	----------	---------	------	-----

Случай 3 (Сообщение не содержит поля **CMD**, **SUBCMD**)

SYNC	ADR	0	LNG HIGH	LNG LOW	DATA	CRC
------	-----	---	----------	---------	------	-----

Расширенный формат позволяет передавать сообщения длиной до 65535 байт. Однако передача длинных сообщений не рекомендуется из соображений помехозащищенности и длительности передачи, поэтому установлено программное ограничение длины сообщения до 1023 байт<sup>2</sup>.

Пример расчета контрольной суммы (C код):

```
#define POLYNOMIAL 0x08408
unsigned int GetCRC16(unsigned char* bufData, unsigned int sizeData) {
    unsigned int CRC, i;
    unsigned char j;
    CRC = 0;
    for(i = 0; i < sizeData; i++) {
        CRC ^= bufData[i];
        for(j = 0; j < 8; j++) {
            if(CRC & 0x0001) {CRC >>= 1; CRC ^= POLYNOMIAL;}
            else CRC >>= 1;
        }
    }
    return CRC;
}
```

Пример расчета контрольной суммы (PASCAL код):

```
const CCNET_CRC_POLY = $08408
function GetCRC16(InData: array of byte; DataLng: word): word;
var i: word;
j: byte;
begin
```

<sup>2</sup> В режиме шифрования протокола длина всех сообщений не должна превышать 255 байт. При попытке передачи более длинного сообщения, целевое устройство отправит **NAK** ответ.

```
result:=0;  
for i:=0 to (DataLng-1) do  
begin  
result:=result xor InData[i];  
for j:=0 to 7 do  
begin  
if (result and $0001)<>0 then  
begin  
result:= result shr 1;  
result:= result xor CCNET_CRC_POLY;  
end  
else  
result:= result shr 1;  
end;  
end;  
end;
```

### 2.3 Формат сообщений на передачу и прием

Форматы сообщений делятся на следующие типы:

#### 1. Передача команды (**CONTROLLER to PERIPHERAL**)

SYNC	ADR	LNG	CMD	DATA	CRC
------	-----	-----	-----	------	-----

**SYNC:** [02H]

**ADR:** Адрес целевого устройства

**LNG:** Длина сообщения

**CMD:** Команда

**DATA:** Данные (если требуется спецификацией команды)

**CRC:** Контрольная сумма

#### 2. ACK ответ (**PERIPHERAL to CONTROLLER / CONTROLLER to PERIPHERAL**)

SYNC	ADR	LNG	DATA	CRC
------	-----	-----	------	-----

**SYNC:** [02H]

**ADR:** Адрес целевого устройства

**LNG:** [06H]

**DATA:** [00H]

**CRC:** Контрольная сумма

**PERIPHERAL to CONTROLLER:** подтверждение успешного получения команды.

**CONTROLLER to PERIPHERAL:** подтверждение успешного получения данных.

#### 3. NAK ответ (**PERIPHERAL to CONTROLLER**)

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 5	Листов: 33



SYNC	ADR	LNG	DATA	CRC
------	-----	-----	------	-----

**SYNC:** [02H]

**ADR:** Адрес целевого устройства

**LNG:** [06H]

**DATA:** [FFH]

**CRC:** Контрольная сумма

**PERIPHERAL to CONTROLLER:** ответ в случае ошибки при получении команды.

4. Ответ, содержащий данные (**PERIPHERAL to CONTROLLER**)

SYNC	ADR	LNG	DATA	CRC
------	-----	-----	------	-----

**SYNC:** [02H]

**ADR:** Адрес целевого устройства

**LNG:** Длина сообщения

**DATA:** Данные

**CRC:** Контрольная сумма

5. **ILLEGAL COMMAND** ответ (**PERIPHERAL to CONTROLLER**)

SYNC	ADR	LNG	DATA	CRC
------	-----	-----	------	-----

**SYNC:** [02H]

**ADR:** Адрес целевого устройства

**LNG:** [06H]

**DATA:** [30H]

**CRC:** Контрольная сумма

**PERIPHERAL to CONTROLLER:** ответ в случае, если команда не поддерживается в текущем состоянии целевого устройства.

## 2.4 Адрес целевого устройства

В текущей реализации могут быть использованы следующие адреса целевого устройства:

- **03H** Купюроприемник DORS 210BA;
- **E3H** Купюроприемник DORS 210BA (режим шифрования протокола).

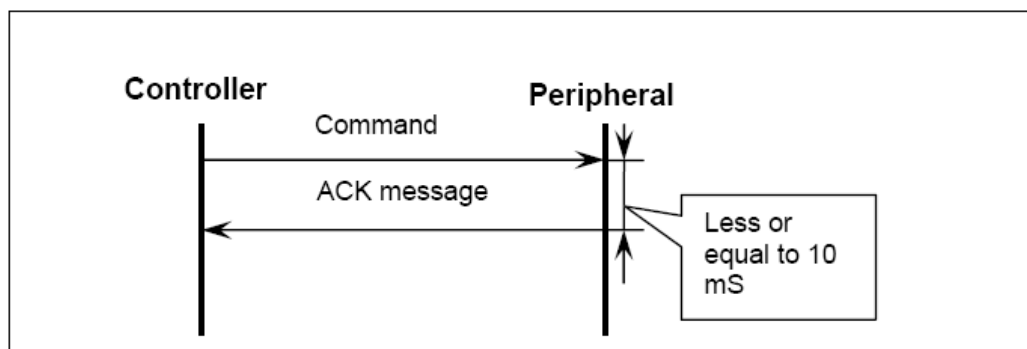
**Примечание.** Адрес целевого устройства может быть заменен на номер команды со значениями от 0 до 15H. Устройство отвечает в поле ADR с тем же значением, которое было запрошено в команде. Данный подход помогает избежать рассинхронизации данных в случае задержек при их передаче.

## 2.5 Основные правила взаимодействия с устройством

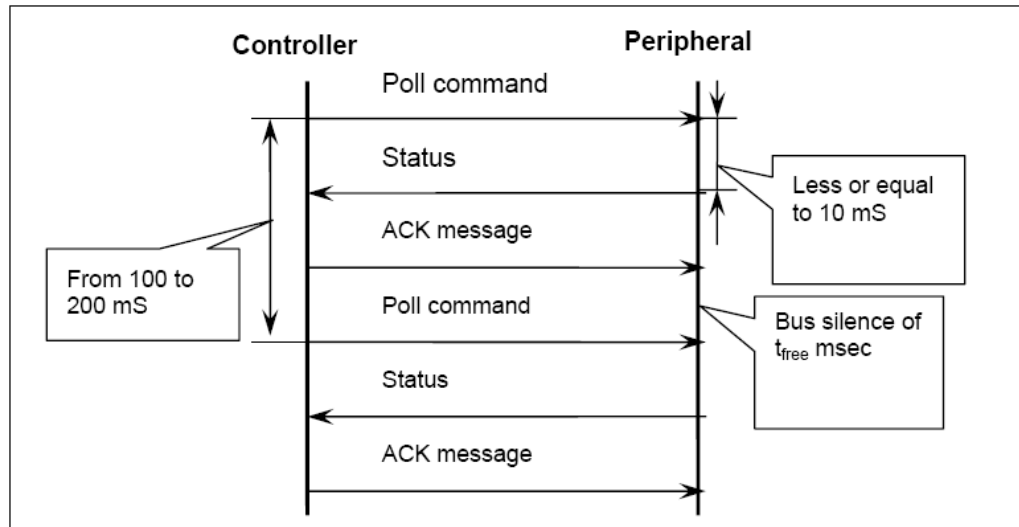
- При передаче сообщений, содержащих несколько байт, наибольший значащий байт отправляется первым.
- Если целевое устройство не отвечает на команду поллинга, контроллер должен продолжать поллинг каждые 10 с.
- Все сообщения, от контроллера или целевого устройства, должны быть переданы сразу, как будет возможность. Ограничений на минимальное время ответа нет. Максимальная задержка перед отправкой ответа составляет 10 мс.
- Любые данные (байты или биты) внутри команды или ответа, которые не заданы определенно, должны быть оставлены в состоянии 0.

## 2.6 Примеры типового обмена сообщениями

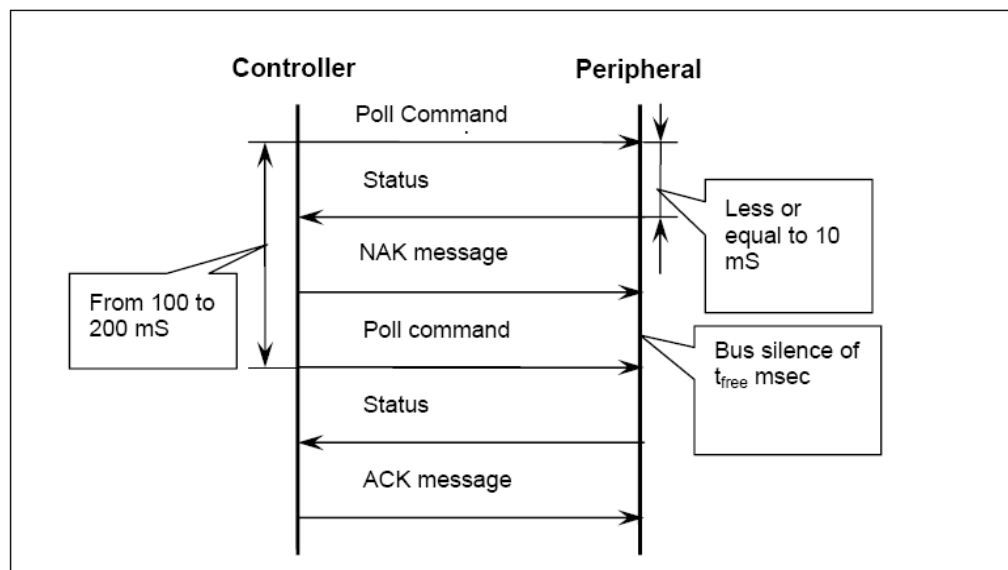
1. Диаграмма обмена сообщениями, когда целевое устройство не имеет данных для возврата:



2. Диаграмма обмена сообщениями, когда целевое устройство имеет данные для возврата:

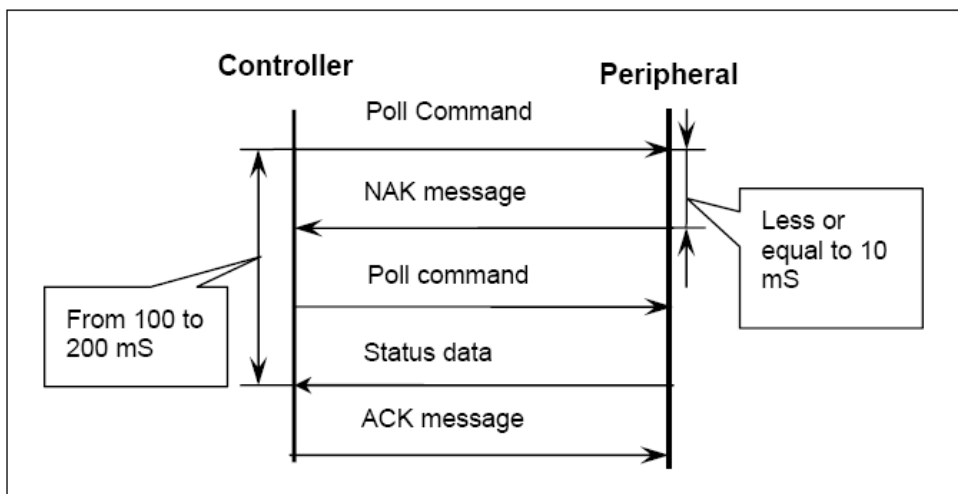


3. Диаграмма типового обмена сообщениями, когда контроллер зафиксировал ошибку контрольной суммы:



4. Диаграмма типового обмена сообщениями, когда целевое устройство зафиксировало ошибку контрольной суммы. Оно выдает NAK ответ для информации, что команда не была получена:





## 2.7 Спецификация временных задержек

Baudrate	921600 бод, ±1/2%	Скорость передачи данных
T <sub>CMD</sub> (max.)	100 мс	Максимальное время на передачу одного сообщения. При получении байта синхронизации <b>SYNC</b> фиксируется время начала сообщения. Если сообщение не будет получено полностью за T <sub>CMD</sub> , целевое устройство автоматически вернется в ожидание следующего <b>SYNC</b> байта.
T <sub>POLL</sub> (min.)	50 мс (рекомендуется 100 мс и более)	Минимальный интервал времени между двумя POLL командами
T <sub>POLL</sub> (max.)	2 с	Максимальный интервал времени между двумя POLL командами. Если от контроллера не поступают какие-либо сообщения в течение T <sub>POLL</sub> (max.), целевое устройство зафиксирует ошибку связи, вернет, при необходимости, банкноту в подающий карман и перейдет в состояние Unit Disabled.
T <sub>FREE</sub> (min.)	10 мс (рекомендуется 20 мс и более)	Минимальный интервал времени между ACK / NAK ответом и следующей командой

### 3 Спецификация протокола

#### 3.1 Введение

В данном разделе определен список команд по взаимодействию контроллера и купюроприемника. Если не указано иное, вся информация представлена в шестнадцатеричном виде.

#### 3.2 Протокол команд

Если купюроприемник получает команду, которая не может быть исполнена в настоящий момент, купюроприемник отправляет ответ ILLEGAL COMMAND. Подробнее о командах и состояниях, в которых она может быть исполнена, см. п. 2.3.

#### 3.3 Команды контроллера

Команда	HEX код	Описание	Состояния, в которых команда может быть исполнена
RESET	30H	Сброс купюроприемника в исходное состояние	Все
GET STATUS	31H	Статус активных для приема банкнот	Все
SET SECURITY	32H	Включение для определенных банкнот режима усиленной проверки	Все
POLL	33H	Запрос текущего статуса купюроприемника	Все
ENABLE BILL TYPES	34H	Разрешить/запретить определенные банкноты к приему	Все
STACK	35H	Складирование банкноты в кассету	ESCROW, HOLDING, PAUSE, CHEATED



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

RETURN	36H	Возврат банкноты в подающий карман	ESCROW, HOLDING, PAUSE, CHEATED
IDENTIFICATION	37H	Запрос идентификационных данных: исполнения, серийного номера, версий ПО и базы банкнот	10H, 11H, 12H, 13H, 19H, 41H, 42H, 43H, 44H, 45H, 46H, 47H, D0H, D1H
HOLD	38H	Удержание банкноты в позиции ESCROW	ESCROW, HOLDING
GET BILL TABLE	41H	Получение списка поддерживаемых валют	10H, 11H, 12H, 13H, 19H, 41H, 42H, 43H, 44H, 45H, 46H, 47H, D0H, D1H
GET CRC32 OF THE CODE	51H	Получение контрольной суммы программного обеспечения	10H, 11H, 12H, 13H, 19H, 41H, 42H, 43H, 44H, 45H, 46H, 47H, D0H, D1H
VALIDATION MODULE IDENTIFICATION	54H	Запрос данных: исполнения купюроприемника и контрольной суммы базы банкнот	10H, 11H, 12H, 13H, 19H, 41H, 42H, 43H, 44H, 45H, 46H, 47H, D0H, D1H
DIAGNOSTIC / SETTINGS	F0H	Переключение протокола передачи данных для диагностики состояния и обновления ПО	Все
CASSETTE HIGH LEVEL	D0H	Установка уровня наполнения кассеты	Все

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)

Редакция:

V2.0

Лист: 11

Листов: 33



SELECT ENCRYPT KEY	D1H	Выбор ключа шифрования протокола	Все
REBOOT	D2H	Перезагрузка купюроприемника	Все
SET STATISTIC	D3H	Добавить данные текущего операционного цикла к статистике валидатора	10H, 11H, 12H, 13H, 19H, 41H, 42H, 43H, 44H, 45H, 46H, 47H, D0H, D1H
GET STATISTIC	D4H	Получить статистические данные работы валидатора	10H, 11H, 12H, 13H, 19H, 41H, 42H, 43H, 44H, 45H, 46H, 47H, D0H, D1H
CASSETTE CONTROL	D5H	Режим работы датчика наличия кассеты	Все
STATES STACK TRANSFER ENABLE	D6H	Режим передачи полного стека состояний купюроприемника	Все

### 3.4 Формат команд контроллера

Команда	Код	Данные команды
RESET	30H	-

Данная команда используется с целью тестирования и перевода купюроприемника в исходное состояние. При получении команды купюроприемник останавливает процесс сканирования; отключает все активные для приема банкноты; если в тракте находится

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 12	Листов: 33



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

банкнота, складировать ее в кассету; тестирует все модули (мотор, сканер, датчики и пр.) на наличие неисправности.

Команда	Код	Данные ответа
GET STATUS	31H	6 байт: Z1 – Z6

Z1 – Z3 Тип банкноты, 3 байта. Информация об активных для приема банкнотах с индексами 0 – 23.

Z4 – Z6 Тип банкноты в режиме усиленной проверки, 3 байта. Информация об уровне проверки для банкнот с индексами 0 – 23.

Тип банкноты:

Биты Z1								Биты Z2								Биты Z3							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Банкнота активна для приема, если бит установлен																							
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Тип банкноты в режиме усиленной проверки:

Биты Z4								Биты Z5								Биты Z6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Для банкноты включен режим усиленной проверки, если бит установлен																							
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Команда	Код	Данные команды
---------	-----	----------------

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)

Редакция:

V2.0

Лист: 13

Листов: 33



SET SECURITY

32H

3 байта: Y1 – Y3

Команда включения для определенных банкнот режима усиленной проверки<sup>3</sup>:

Биты Y1								Биты Y2								Биты Y3							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Для банкноты включен режим усиленной проверки, если бит установлен																							
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Команда	Код	Данные ответа
POLL	33H	От 1 до 131 байт*

\* Если установлен режим передачи полного стека состояний купюроприемника при помощи команды STATES STACK TRANSFER ENABLE (0xD6), количество байт может быть увеличено.

Получение текущего состояния купюроприемника. В ответ могут быть переданы от одного до трех байт, характеризующих состояние. Дополнительно в ответ на команду может быть передано до 128 служебных байт, которые должны быть помещены в лог для дальнейшего анализа работы устройства.

Данные			Описание	
Z1	Z2	Z3		
10H			Power Up	Состояние после подачи питания
11H			Power Up with Bill in Validator	Состояние после подачи питания при нахождении банкноты в тракте

<sup>3</sup> В текущей реализации купюроприемника режим усиленной проверки не используется.



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

12H			Power Up with Bill in Stacker	Состояние после подачи питания при нахождении банкноты в позиции ESCROW
13H			Initialize	После получения команды RESET начинается процесс инициализации. Переход по состояниям при успешной инициализации: INITIALIZE -> UNIT_DISABLED; в случае ошибки: INITIALIZE -> FAILURE; если в тракте или в позиции ESCROW находится банкнота, она будет складирована в кассету, переход следующий: INITIALIZE -> STACKING -> BILL_STACKED -> UNIT_DISABLED
14H			Idling	Ожидание вставки банкноты в подающий карман
15H			Accepting	Сканирование и распознавание банкноты
17H			Stacking	Складирование банкноты в кассету. Состояние сохраняется до тех пор, пока банкнота не будет складирована или замята
18H			Returning	Возврат банкноты в подающий карман. Состояние сохраняется до тех пор, пока банкнота не будет полностью возвращена обратно(переход в состояние Bill Returned) или замята
19H			Unit disabled	Купюроприемник находится в режиме ожидания команд, прием банкнот запрещен

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)

Редакция:

V2.0

Лист: 15

Листов: 33



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

1AH			Holding	Удержание банкноты в позиции ESCROW. При отсутствии более 10 секунд команд на складирование (STACK), возврат (RETURN) или удержание банкноты (HOLD), она будет возвращена в подающий карман
1CH			Rejecting	Банкнота отбракована. Возврат банкноты в подающий карман в случае ошибки сканирования или распознавания. Состояние сохраняется до тех пор, пока банкнота не будет полностью возвращена обратно(переход в состояние Bill Returned) или замята. Дополнительно с кодом ошибки передается индекс возвращаемой банкноты (если известен) или индекс нераспознанной банкноты FEh
1CH	60H	YH	Rej due to Insertion	Банкноту забрали из подающего кармана
1CH	61H	YH	Rej due to Magnetic	Банкнота не прошла проверку магнитного датчика
1CH	62H	YH	Rej due to Remained Bill in head	Истек таймаут на сканирование банкноты, при этом ее продолжают удерживать в руках
1CH	63H	YH	rej_Multiplying	Перекрыт датчик Escrow в момент достижения сканера новой банкнотой.
1CH	64H	YH	Rej due to Conveying	Замятие банкноты во время сканирования
1CH	65H	YH	Rej due to Identification	Банкнота не прошла проверку по видимому образу банкноты
1CH	66H	YH	Rej due to Notebase	Ошибка базы банкнот

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)

Редакция:

V2.0

Лист: 16

Листов: 33





Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

1CH	67H	YH	Rej due to iAS	Банкнота не прошла проверку антистокс - датчика
1CH	68H	YH	Rej due to Inhibit	Банкнота распознана, но запрещена для приема
1CH	69H	YH	Rej due to Density	Сдвоенная банкнота
1CH	6A H	YH	Rej due to Operation	Прочие ошибки сканирования
1CH	6CH	YH	Rej due to Length	Превышена максимально допустимая длина банкноты
1CH	6D H	YH	Rej due to UV	Банкнота не прошла проверку УФ датчика
1CH	D0 H	YH	Rej due to Tape	Банкнота распознана, но за ней обнаружен скотч, клейкая лента и пр.
1CH	D1 H	YH	Rej due to Entry Cassette Sensor	Отбраковка банкноты при физическом переполнении кассеты.
1CH	D2 H	YH	Rej due to Fast Conveying	Слишком быстрое вращение мотора
1CH	D3 H	YH	Rej due to Tray Closed	Датчик подающего кармана не открывался во время сканирования (банкноту вытянули из тракта).
1CH	D4 H	YH	Rej due to Timeout	Превышен таймаут на сканирование банкноты
1CH	D5 H	YH	Rej due to Fast Feed	Слишком быстрая подача банкнот
1CH	D6 H	YH	Rej due to Tray Length Short	Слишком короткая либо сложенная пополам банкнота

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)

Редакция:

V2.0

Лист: 17

Листов: 33



41H			Drop Cassette Full	Кассета переполнена. Гарантированная емкость кассеты 3500 листов. Не рекомендуется полагаться на аппаратное переполнение. Для расчета наполненности кассеты рекомендуется использовать свой программный счетчик. Для предотвращения некорректного программного подсчета количества банкнот реализован механизм контроля сдвоенной банкноты при возврате. Если кассета переполнена и будет зафиксирован возврат двух банкнот, они обе будут помещены в кассету (Rejecting → Bill Stacked → Full Cassette или Rejecting → Bill Stacked → Validator Jammed).
42H			Drop Cassette out of position	Кассета извлечена из кронштейна. Ожидается вставка новой кассеты
43H			Validator Jammed	Банкнота замята в тракте. Если банкнота будет извлечена, купюроприемник самостоятельно перейдет в состояние Initialize. Если будет получена команда RESET до извлечения банкноты, в процессе инициализации купюра будет складирована в кассету
44H			Drop Cassette Jammed	Банкнота замята при возврате банкноты в подающий лоток. Продолжение работы возможно после получения команды RESET и сброса замятой банкноты в кассету.
45H			Cheated	Зафиксированы мошеннические действия во время нахождения банкноты в тракте до перехода в состояние Bill_Stacked. Банкнота будет возвращена в подающий карман



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

46H			Pause	Попытка вставки банкноты в подающий карман во время складирования предыдущей.
47H	Код ошибки. Всегда сопровождается идентификатором ошибки.			
47H	50H		Stack Motor Failure	Ошибка в работе мотора, связанная с невозможностью складировать банкноту в кассету
47H	52H		Transport Motor Failure	Ошибка в работе мотора (заклинивание, отсутствие обратной связи и пр.)
47H	54H		Initial Cassette Status Failure	Ошибка датчиков кассеты (не исправен входной датчик кассеты)
47H	55H		Optic Canal Failure	Загрязнение или поломка сканирующей линейки
47H	56H		Magnetic Canal Failure	Ошибка магнитного датчика
47H	D0 H		Start Tray Failure	Датчик подающего кармана неработоспособен или перекрыт банкнотой во время инициализации
47H	D1 H		Power Noise Failure	Во время последней калибровки датчиков антистокса был обнаружен повышенный уровень помех источника питания. Работа блокируется до проверки прибора сервис-инженером.

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)

Редакция:

V2.0

Лист: 19

Листов: 33



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

80H	YH		Escrow Position	Банкнота находится в позиции ESCROW. При отсутствии более 10 секунд команд на складирование (STACK), возврат (RETURN) или удержание банкноты (HOLD), она будет возвращена в подающий карман
81H	YH		Bill Stacked	Банкнота складирована в кассету
82H	YH		Bill Returned	Банкнота предъявлена и удерживается в подающем лотке купюроприемника. Состояние сохраняется до тех пор, пока банкнота не будет забрана из подающего кармана
D0H			Fishing Detected	Зафиксированы мошеннические действия для банкноты, складированной в кассету. <i>Примечание! Открытие тракта также приведет к переходу в состояния «Cheated» или «Fishing Detected». При закрытии тракта состояние сменится на «Initialize».</i>
D1H			Cassette Bracket Open	Кронштейн с кассетой выдвинут из сейфа (кассета из кронштейна еще не изъята)
DEH	*	*	Send_States_Stack	Передача полного стека состояний. *Количество байт увеличено, см. описание команды STATES STACK TRANSFER ENABLE (0xD6)
DFH			Undefined	Команда не определена протоколом. Сбойная ситуация, например, переполнен стек состояний (см. описание команды STATES STACK TRANSFER ENABLE (0xD6)).

**YH** – Индекс банкноты в списке доступных банкнот.

**YH = FEh** – Индекс нераспознанной банкноты.

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)

Редакция:

V2.0

Лист: 20

Листов: 33



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

Команда	Код	Данные команды
ENABLE BILL TYPES	34H	6 байт: Y1 – Y6

Биты Y1								Биты Y2								Биты Y3							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Разрешить прием банкнот, для которых установлены биты																							
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Примечание.** Отправка 000000H запрещает прием всех банкнот и переводит купюроприемник в состояние UNIT DISABLED.

Биты Y4								Биты Y5								Биты Y6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Разрешить прием банкнот с остановкой в ESCROW, для которых установлены биты <sup>4</sup>																							
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Примечание.** После подачи питания или после команды RESET все банкноты запрещены к приему.

Команда на складирование банкноты в кассету. После процесса складирования купюроприемник перейдет в состояние BILL STACKED.

Если команда STACK будет подана при нахождении купюроприемника в любом состоянии, кроме ESCROW, HOLDING, PAUSE, CHEATED, в ответ будет передано сообщение ILLEGAL COMMAND.

Команда	Код	Данные команды
RETURN	36H	-

<sup>4</sup> В текущей реализации данный функционал не поддерживается. Все распознанные банкноты останавливаются в позиции ESCROW. Для складирования требуется отдельная команда STACK.



**Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»**

Команда на возврат банкноты из положения ESCROW в подающий карман. После возврата банкноты, купюроприемник перейдет в состояние BILL RETURNED.

Если команда RETURN будет подана при нахождении купюроприемника в любом состоянии, кроме ESCROW, HOLDING, PAUSE, CHEATED, в ответ будет передано сообщение ILLEGAL COMMAND.

Команда	Код	Данные ответа
IDENTIFICATION	37H	42 байта: Z1 – Z42

Байты	Описание	Кодирование	Пример
Z1 – Z15	Part Number, 15 байт, ASCII	Тип устройства – Исполнение*	«D210BA-RUB» или «D210BA-MUL»*
Z16 – Z27	Module Number, 12 байт, ASCII	-	«255-00000127»
Z28 – Z34	Asset Number, 7 байт, binary	В текущей реализации не используется	
Z35 – Z38	Software Version, 4 байта, UINT32	MAJOR(31..24) MINOR(23..16) BUILD(15..0)	0x0314003A - версия ПО V3.20.58
Z39 – Z42	Notebase Version, 4 байта, UINT32	MAJOR(31..16) MINOR(15..8) BUILD(7..0)	0x0000027F - версия базы V0.2.127

\* Если база банкнот содержит две и более валют, в поле «Исполнение» вместо имени валюты будет записано «MUL» (Multi currency).

Команда	Код	Данные команды
HOLD	38H	-

Команда позволяет удерживать банкноту в позиции ESCROW в течение 10 секунд. При отсутствии более 10 секунд команд на складирование (STACK), возврат (RETURN) или удержание банкноты (HOLD), она будет возвращена в подающий карман.

Команда	Код	Данные ответа
GET BILL TABLE	41H	120 байт: Z1 – Z120

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 22	Листов: 33



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

Команда для получения списка поддерживаемых банкнот. Купюроприемник может поддерживать до 24 различных банкнот (не зависит от эмиссии). Каждая банкнота идентифицируется индексом от 0 до 23.

Z1 – 24 блока данных по 5 байт. Каждый блок содержит описание отдельной банкноты. Положение блока данных в 120-байтном поле определяет индекс отдельной банкноты. Например, первые 5 байт соответствуют банкноте с индексом 0, следующие 5 байт – банкноте с индексом 1 и т.д. Неиспользуемые байты заполняются нулями.

Структура блока:

1 байт – Наибольшее значащее число номинала, беззнаковое целое

Байты 2-4: Имя валюты, ASCII

Байт 5: Определяет дробный номинал (экспонента) или количество значащих нулей номинала, знаковое целое. Если старший бит этого байта равен 0, в битах 0-6 указано количество значащих нулей. Если старший бит байта установлен в 1, в битах 0-6 указано положение десятичной точки (смещение справа налево)<sup>5</sup>

Пример:

Тип банкноты	Код номинала Байт 1	Имя валюты Байты 2-4	Код номинала Байт 5	Номинал	Валюта
2	1	RUB	0x01	10	Рубль
3	5	RUB	0x01	50	Рубль
4	1	RUB	0x03	1000	Рубль
5	2	RUB	0x03	2000	Рубль

Команда	Код	Данные ответа
GET CRC32 OF THE CODE	51H	4 байта: Z1 – Z4

<sup>5</sup> В текущей реализации купюроприемника данный функционал не используется



Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»

Z1 – Z4 4 байта контрольной суммы программного обеспечения, MSB first

Команда	Код	Данные ответа
VALIDATION MODULE IDENTIFICATION	54H	19 байт: Z1 – Z19

Байты	Описание	Кодирование	Пример
Z1 – Z15	Part Number, 15 байт, ASCII	Тип устройства – Исполнение*	«D210BA-RUB» или «D210BA-MUL»*
Z16 – Z19	Notebase CRC, 4 байта, UINT32	MSB first	

\* Если база банкнот содержит две и более валют, в поле «Исполнение» вместо имени валюты будет записано «MUL» (Multi currency).

Команда	Код	Данные команды
DIAGNOSTIC / SETTINGS	F0H	-

Команда смены протокола передачи данных для диагностики состояния и обновления ПО. При получении команды, купюроприемник отправит АСК ответ и переключит протокол передачи данных. С этого момента, он перестанет отвечать на любые команды. Возврат к текущему протоколу возможен после перезагрузки по питанию.

Команда	Код	Данные команды
CASSETTE HIGH LEVEL	D0H	1 байт: Z1

Для равномерного распределения банкнот в кассете реализованы различные алгоритмы укладки банкнот. Уровни заполнения кассеты условно разделены на низкий - кассета заполнена менее чем на 80% от максимальной вместимости, и высокий - заполнение более 80%. Данный уровень устанавливается при помощи команды CASSETTE\_HIGH\_LEVEL:

Z1 = 0x00 Складирование в кассету осуществляется без разгона (высокая скорость приема). Режим укладки банкнот по умолчанию. Значение рекомендуется устанавливать после опустошения кассеты (инкассация устройства).

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 24	Листов: 33





Z1 = 0x01 Складирование в кассету осуществляется с разгоном банкноты для лучшего распределения в кассете (скорость приема ниже). Значение рекомендуется устанавливать в случае, если кассета почти заполнена согласно программному счетчику прикладного ПО.

Команда может быть подана в любое время. Решение о выборе алгоритма складирования банкноты принимается каждый раз при переходе в состояние *Stacking (0x17)* на основании последнего полученного значения байта Z1.

В ответ на команду устройство пришлет АСК.

Установленное значение сбрасывается после потери питания.

Команда	Код	Данные команды
SELECT ENCRYPT KEY	D1H	1 байт: Z1

При необходимости обмен данными между контроллером и купюроприемником может осуществляться в зашифрованном виде. Команда позволяет сменить ключ шифрования.

Z1 Номер ключа шифрования  
Если ключа шифрования с данным номером не существует, в ответ будет передано сообщение ILLEGAL COMMAND  
Если ключ шифрования существует, будет передан АСК ответ.  
Примечание: при подаче команды SELECT ENCRYPT KEY в зашифрованном виде, АСК ответ будет зашифрован уже на новом ключе.

Команда	Код	Данные команды
REBOOT	D2H	-

Команда позволяет выполнить перезагрузку центрального процессора купюроприемника. Предполагается, что данная команда подается один раз в сутки с целью сброса всех «потенциальных» ошибок, для избегания утечек памяти и пр.

Команда имеет наивысший приоритет по отношению к любым другим командам. Действие данной команды аналогично загрузке процессора после подачи питания.

При получении команды CMD\_REBOOT, купюроприемник отправляет АСК ответ и начинает процесс перезагрузки. Перезагрузка длится 2,5 – 3 сек (рекомендуется выдержать таймаут в 5 секунд). В это время устройство не будет отвечать ни на одну управляющую команду. По завершению перезагрузки купюроприемник перейдет в одно из следующих состояний: Power\_Up (0x10), PwUp\_Bill\_In\_Validator (0x11), PwUp\_Bill\_In\_Stacker (0x12). Если устройство перейдет в любое другое состояние или перестанет отвечать на следующие команды, то оно должно быть признано неработоспособным.

**Примечание.** Если предварительно была подана команда DIAGNOSTIC / SETTINGS (F0H), команда REBOOT также обработана не будет.

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 25	Листов: 33



**Общество с ограниченной  
ответственностью «Конструкторское  
бюро «ДОРС»**

Команда	Код	Данные команды
SET STATISTIC	D3H	14 байт: Y1 – Y14

Команда добавления данных текущего операционного цикла к статистике валидатора. Предполагается отправка команды при каждом закрытии операционного цикла.

Если устройство не может обработать команду (см. п. 2.3, столбец «Состояния, в которых команда может быть исполнена») или обнаружены ошибки при сохранении данных в памяти валидатора, в ответ будет отправлен ILLEGAL\_CMD. При успешном исполнении команды в ответ будет передано АСК-сообщение.

Команда	Код	Данные команды
Y1-Y2	U16 (MSB first)	Год
Y3	U8	Месяц
Y4	U8	День
Y5	U8	Час
Y6	U8	Минута
Y7-Y10	U32 (MSB first)	Количество проверенных банкнот
Y11-Y14	U32 (MSB first)	Количество отклоненных банкнот

Команда	Код	Данные команды
GET STATISTIC	D4H	20 байт: Y1 – Y20

Команда получения статистики валидатора. Если устройство не может обработать команду (см. п. 2.3, столбец «Состояния, в которых команда может быть исполнена»), в ответ будет отправлен ILLEGAL\_CMD. Иначе передается указанная ниже структура данных.

Команда	Код	Данные команды
Y1-Y2	U16 (MSB first)	Год (начало статистики)
Y3	U8	Месяц (начало статистики)

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 26	Листов: 33



Y4	U8	День (начало статистики)
Y5	U8	Час (начало статистики)
Y6	U8	Минута (начало статистики)
Y7-Y8	U16 (MSB first)	Год (последняя запись данных)
Y9	U8	Месяц (последняя запись данных)
Y10	U8	День (последняя запись данных)
Y11	U8	Час (последняя запись данных)
Y12	U8	Минута (последняя запись данных)
Y13-Y16	U32 (MSB first)	Количество проверенных банкнот
Y17-Y20	U32 (MSB first)	Количество отклоненных банкнот

Команда	Код	Данные команды
CASSETTE CONTROL	D5H	1 байт: Z1

Из-за частых ложных срабатываний датчика наличия кассеты во время оперцикла, предусмотрена возможность отключения контроля датчика в состоянии UnitDisabled.

На момент инкассации должна быть подана команда **CASSETTE CONTROL (Z1 = 0x00)**, разрешающая контроль датчика, купюроприемник корректно переходит по всем состояниям извлечения/вставки кассеты. После вставки новой кассеты, успешной инициализации (купюроприемник подтверждает, что кассета успешно открыта) и закрытия двери сейфа должна быть подана команда **CASSETTE CONTROL (Z1 = 0x01)**, отключающая контроль наличия кассеты. Данная команда должна отправляться, когда сейф закрыт и нет доступа ни к кассете, ни к купюроприемнику.

Z1 = 0x00      Стандартный режим работы с датчиком наличия кассеты.

Z1 = 0x01      Контроль датчика наличия кассеты отключен в состоянии Unit\_Disabled (0x19)

Команда может быть подана в любое время. В ответ на команду устройство пришлет АСК. Установленное значение сбрасывается после потери питания.

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 27	Листов: 33



Команда	Код	Данные команды
STATES STACK TRANSFER ENABLE	D6H	1 байт: Z1

Для отправки всего стека состояний ответ на команду Polling расширен следующим образом:

1. При наличии в стеке нескольких состояний, КП передает в ответ на Polling() состояние Send States Stack (0xDE).
2. Затем передается кол-во состояний в стеке и сам стек.

Например, ответ на команду Polling может выглядеть следующим образом:

02 03 24 DE 03 82 09 4A 7B 09 00 14 7D 7B 09 00 15 FF 7B 09 00 d6 46 86 03 00 01 00 00 00 00  
27 09 ff 08 ff 0a 00 d6 2a f4, где

02 03 - начало сообщения

24 - количество байт в сообщении

DE - передается стек состояний

03 - количество состояний в стеке

82 09 4A 7B 09 00 - состояние Bill Returned + банкнота с индексом 9 + время перехода в состояние

14 7D 7B 09 00 - состояние Idling + время перехода в состояние

15 FF 7B 09 00 - текущее состояние Accepting передается последним + время перехода в состояние

d6 46 86 03 00 01 00 00 00 00 27 09 ff 08 ff 0a 00 d6 - сервисные байты в лог

2a f4 - контрольная сумма сообщения

Каждое состояние в стеке может содержать от 1 до 3 байт (количество байт строго регламентировано спецификацией для каждого отдельного состояния) + 4 байта метка времени в миллисекундах

Если в стеке всего одно текущее состояние, передается стандартный ответ на команду Polling: 02 03 0b 18 a0 dd 84 03 00 96 d8

Для обеспечения совместимости между разными версиями ПО купюроприемника и XFS режим передачи стека сообщений по умолчанию отключен. Включить режим можно отдельной командой STATES STACK TRANSFER ENABLE 1 байт: Z1

Z1 = 0x00 Режим передачи стека состояний отключен.

Z1 = 0x01 Режим передачи стека состояний включен.

Команда может быть подана в любое время. В ответ на команду устройство пришлет ACK. Ответ на следующую команду Polling() будет отправлен в выбранном режиме.

Установленное значение сбрасывается после потери питания.

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 28	Листов: 33

#### 4 Алгоритм переполнения кассеты

Для контроля переполнения кассеты ведется подсчет количества банкнот, оставшихся на входе кассеты по завершению процесса складирования (состояние *Bill Stacked*). При достижении определенного порога, следующая банкнота бракуется с кодом *Entry Cassette Sensor*. Если датчик на входе кассеты так и остается перекрытым, фиксируем переполнение кассеты.

В зависимости от уровня заполнения кассеты установлены следующие пороги:

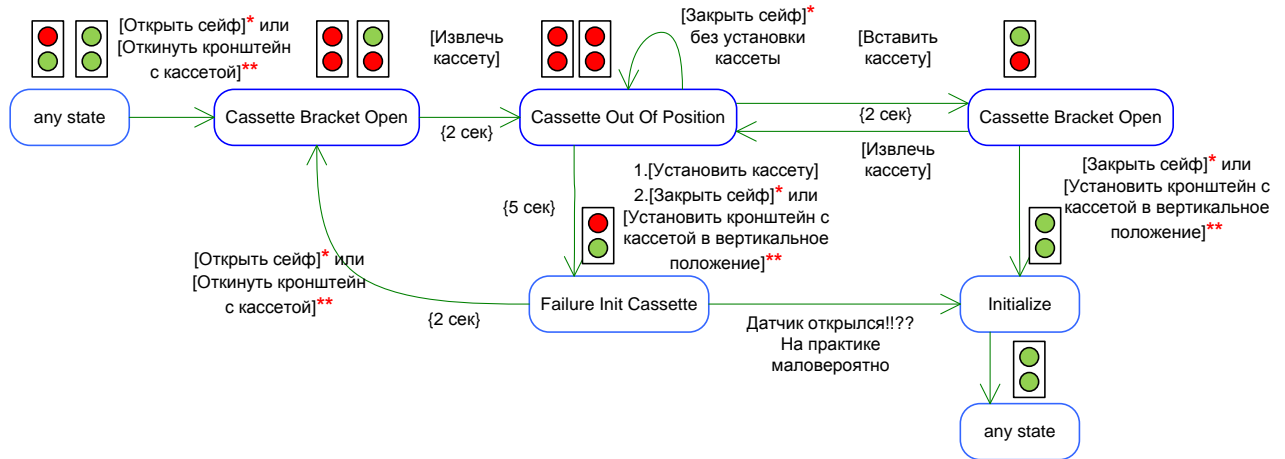
- Низкий уровень наполнения кассеты (< 80%) – MAX\_NOTES\_NUM\_IN\_CASS\_ENTRY = 5000;
- Высокий уровень наполнения кассеты ( $\geq$  80%) – MAX\_NOTES\_NUM\_IN\_CASS\_ENTRY = 20.

Счетчик количества оставшихся на входе кассеты банкнот обнуляется в следующих случаях:

1. Подача питания или перезагрузка процессора после исполнения команды REBOOT
2. После исполнения команды CASSETTE HIGH LEVEL
3. После извлечения кассеты (состояние Drop Cassette Out Of Position)
4. Перед началом процесса сканирования, если датчик на входе кассеты свободен.

**Примечание.** Если в кассете неисправен датчик на входе в кассету, купюроприемник перейдет в состояние *Full Cassette* после приема 20 банкнот при высоком уровне заполнения кассеты.

## 5 Диаграмма состояний при извлечении кассеты



Обозначение датчиков кассеты:

- Датчик прохождения банкноты в кассету (датчик входа в кассету)
- Датчик наличия кассеты
- Датчик перекрыт банкнотой или кассета отсутствует
- Нормальное состояние датчика. Кассета установлена, банкноты на входе в кассету нет.

Вид сейфа ADM:

- \* При открытии дверцы сейфа одновременно опускается кронштейн с кассетой (Новая версия ГПБ)
- \*\* Сначала происходит открытие дверцы сейфа, затем отдельно можно опустить кронштейн с кассетой (Первоначальная версия)

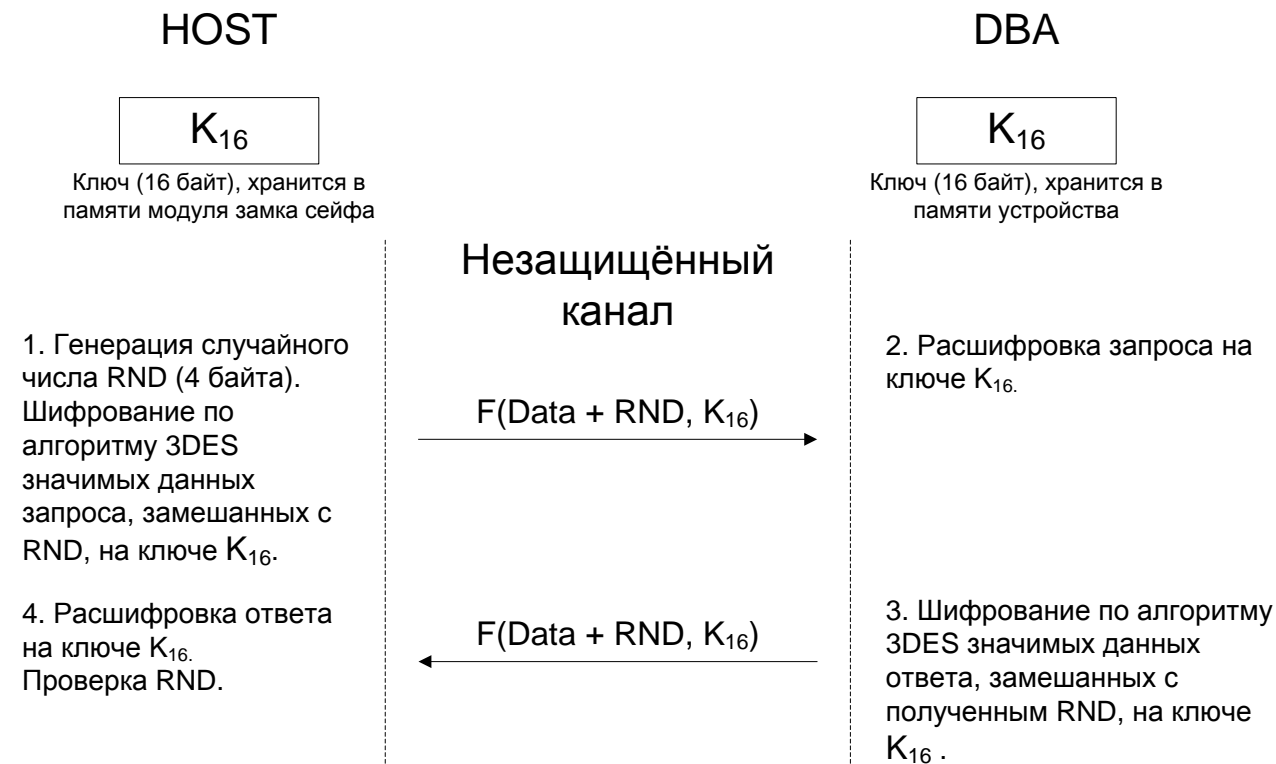
Пояснение:

Переходы по воздействию со стороны управляющего ПО, обозначены в виде символического имени воздействия с добавлением круглых скобок. Например, Return()

Переходы по воздействию со стороны пользователя/оператора, обозначены в виде описания воздействия, взятого в квадратные скобки. Например, [забрать банкноту].

Таймаут на определение устойчивого состояния обозначен при помощи {}. Например, { 2 сек }.

## 6 Шифрование протокола DBA



Примечание: Случайное число RND обеспечивает несовпадение посылок. Таким образом злоумышленник не сможет отвечать заранее подготовленными ответами.

### 6.1 Выбор алгоритма

Для шифрования используется алгоритм 3DES с ECB (без зацепления блоков). Для кратности 8-байтные данные для шифрования добиваем 0x00 (PADDING). Для всех пар {HOST, DBA} используется один и тот же ключ длиной 16 байт.

### 6.2 Выбор ключа шифрования

Предусмотрена команда 0xD1 NN «SELECT ENCRYPT KEY», где NN – номер ключа на котором шифровать обмен данными. Если команда отработана успешно, то в ответ устройство пришлет 0x00 «ACK». Если ключа шифрования нет, то в ответ устройство пришлет 0x30 «ILLEGAL».

### 6.3 Формат сообщения с шифрованием

Запрос:

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 31	Листов: 33



02	E3	LENGTH	ENCRYPTED_ DATA	CRC
----	----	--------	--------------------	-----

```
LENGTH = 3 + ENCRYPTED_DATA length + 2;  
ENCRYPTED_DATA = Результат шифрования { OPEN_TEXT_LENGTH(1 байт) + RND(4 байта)  
+ CMD(1 байт) + DATA + PADDING };  
OPEN_TEXT_LENGTH = 4 + 1 + DATA length;
```

Ответ:

02	E3	LENGTH	ENCRYPTED DATA	CRC
----	----	--------	-------------------	-----

```
LENGTH = 3 + ENCRYPTED DATA length + 2;  
ENCRYPTED DATA = Результат шифрования { OPEN_TEXT_LENGTH(1 байт) + RND(4 байта)  
+ DATA + PADDING };  
OPEN_TEXT_LENGTH = 4 + DATA length;
```

#### 6.4 Если ключа шифрования нет

02	03	LENGTH	ILLEGAL(0x30)	CRC
----	----	--------	---------------	-----

Формат сообщения без шифрования такой же как и прежде, начинается с 02 03

## 7 Обновление ПО

После подачи питания или перезагрузки прибор работает по протоколу CCNET (baudrate = 921600).

При подаче команды DIAGNOSTIC/SETTING (0xF0) прибор переключится на протокол DSLIP (baudrate = 921600).

При работе с DSLIP реализованы стандартные функции обновления с сервера RUF, реализованные для детекторов:

- Перезагрузка прибора;
- Получение ID прибора;
- Получение версий ПО, базы;
- Загрузка новых прошивок во Flash память и пр.

Возврат к стандартному режиму работы купюроприемника на CCNET возможен:

- Путем перезагрузки прибора;

ОЕМ-валидатор DORS 210BA. Руководство по эксплуатации (протокол обмена данными)			
Редакция:	V2.0	Лист: 32	Листов: 33





- Путем подачи консольной команды «ccnet». Никаких дополнительных параметров не требуется. В ответ будет передан параметр = 1 (int, 4 байта). Через 3 мс станет активным протокол CCNET.

## 8 Особенности работы DORS 210BA M2

- Если купюра по какой-либо причине застряла в купюроприемнике, то даже, если она находится в доступе у клиента (т. е. физически клиент может ее вытащить), то она примерно через 10 секунд будет складирована. При этом банкнота будет засчитана как нераспознанная.
- В версии купюроприемника с Escrow введена калибровка мотора укладчика. Выполняется на этапе инициализации прибора. Скорость протяжки мотора укладчика в прямом направлении устанавливается на 5-10% выше скорости протяжки основного мотора.
- В версии купюроприемника с Escrow флаг нет разгона банкноты основным мотором при укладке вне зависимости от значения флага «High\_Cassette\_Level». Складирование банкноты осуществляется мотором укладчика всегда на максимальной скорости.
- Если купюра застряла в купюроприемнике, но находится в доступе у клиента, то при последовательно подаче команд сброса будет происходить постепенное проталкивание банкноты вперед. После открытия датчика старта банкнота будет складирована как нераспознанная.