ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-3— 2011

Карты идентификационные

Карты на интегральных схемах бесконтактные

КАРТЫ УДАЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Часть 3

Антиколлизия и протокол передачи данных

ISO/IEC 15693-3:2009
Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Vicinity cards — Part 3: Anticollision and transmission protocol (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) и Техническим комитетом по стандартизации ТК 22 «Информационные технологии» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 22 «Информационные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1000-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 15693-3:2009 «Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 3. Антиколлизия и протокол передачи данных» (ISO/IEC 15693-3:2009 «Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Vicinity cards — Part 3: Anticollision and transmission protocol»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 Некоторые положения международного стандарта, указанного в пункте 4, могут являться объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК) не несут ответственности за идентификацию подобных патентных прав

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения . . . 1
3.1 Термины и определения . . . 1
3.2 Сокращения . . . 2
3.3 Обозначения . . . 2
4 Определение элементов данных . . . 2
4.1 Уникальный идентификатор (UID) . . . 2
4.2 Идентификатор семейства приложений (AFI) . . . 2
4.3 Идентификатор формата хранения данных (DSFID) . . . 4
4.4 Циклическая проверка четности с избыточностью (CRC) . . . 4
5 Организация памяти карты VICC . . . 5
6 Состояние безопасности блока . . . 5
7 Полное описание протокола . . . 6
7.1 Концепция протокола . . . 6
7.2 Режимы . . . 6
7.2.1 Адресный режим . . . 6
7.2.2 Безадресный режим . . . 6
7.2.3 Режим выбора . . . 7
7.3 Формат запроса . . . 7
7.3.1 Флажки запроса . . . 7
7.4 Формат ответа . . . 8
7.4.1 Флажки ответа . . . 9
7.4.2 Код ошибки ответа . . . 9
7.5 Состояния карты VICC . . . 10
7.5.1 Состояние отключения . . . 11
7.5.2 Состояние готовности . . . 11
7.5.3 Состояние покоя . . . 11
7.5.4 Состояние выбора . . . 11
8 Антиколлизия . . . 11
8.1 Параметры запроса . . . 11
8.2 Обработка запроса картой VICC . . . 12
8.3 Объяснение алгоритма антиколлизии . . . 13
9 Технические требования к синхронизации . . . 15
9.1 Время ожидания карты VICC до передачи своего ответа после приема EOF от терминального оборудования VCD . . . 15
9.2 Время пропуска модуляции карты VICC после приема EOF от терминального оборудования VCD . . . 15
9.3 Время ожидания терминального оборудования VCD до передачи последующего запроса . . . 15
9.4 Время ожидания терминального оборудования VCD перед переключением на следующий слот во время процесса инвентаризации . . . 16
9.4.1 Вариант приема терминальным оборудованием VCD одного или более ответов карты VICC 16
9.4.2 Вариант, когда терминальное оборудование VCD не получило ответ карты VICC . . . 16
10 Команды . . . 16
10.1 Типы команд . . . 16
10.1.1 Обязательные команды . . . 16
10.1.2 Дополнительные команды . . . 16
10.1.3 Пользовательские команды . . . 17
10.1.4 Закрытые команды . . . 17
10.2 Коды команд . . . 17
10.3 Обязательные команды . . . 18
10.3.1 Инвентаризация . . . 18
10.3.2 Состояние покоя . . . 18

10.4 Дополнительные команды . . . 19
10.4.1 Считать единичный блок (данных) . . . 19
10.4.2 Запись единичного блока . . . 19
10.4.3 Блокировать блок . . . 20
10.4.4 Считывание набора блоков . . . 21
10.4.5 Запись набора блоков . . . 22
10.4.6 Выбор . . . 23
10.4.7 Возврат в состояние готовности . . . 24
10.4.8 Запись идентификатора семейства приложений AFI . . . 25
10.4.9 Блокирование идентификатора семейства приложений AFI . . . 25
10.4.10 Запись идентификатора формата хранения данных DSFID . . . 26
10.4.11 Блокирование идентификатора формата хранения данных DSFID . . . 27
10.4.12 Получение системной информации . . . 28
10.4.13 Получение состояния безопасности набора блоков . . . 29
10.5 Пользовательские команды . . . 30
10.6 Закрытые команды . . . 31
Приложение А (справочное) Совместимость с другими стандартами на карты . . . 32
Приложение В (справочное) Псевдокод терминального оборудования для антиколлизии . . . 33
Приложение С (справочное) Циклическая проверка четности с избыточностью (CRC) . . . 34
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации . . . 37
Библиография . . . 38

Введение

Настоящий стандарт — один из серии стандартов, описывающих параметры идентификационных карт, которые определены в ИСО/МЭК 7810, и способы их применения для обмена информацией.

Настоящий стандарт описывает антиколлизию и протокол передачи данных.

Настоящий стандарт не препятствует применению в карте технологий, регламентируемых другими стандартами.

Стандарты на бесконтактные карты охватывают разные типы карт в соответствии с положениями, описанными в ИСО/МЭК 10536 (карты поверхностного действия), ИСО/МЭК 14443 (карты близкого действия), ИСО/МЭК 15693 (карты удаленного действия). Данные карты предназначены для работы на ближайшем, близком и относительно далеком расстоянии от связанного с ними терминального оборудования.

Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК) обращают внимание, что соответствие настоящему стандарту может повлечь использование патента.

ИСО и МЭК не занимают никакой позиции относительно наличия, действительности и области применения патентных прав.

Обладатели патентного права заверили ИСО и МЭК в том, что они готовы вести переговоры с претендентами со всего мира о предоставлении лицензии на разумных и не дискриминационных условиях, включая сроки. Это заявление обладателей патентных прав зарегистрировано в ИСО и МЭК.

Информацию можно получить у:

JP 2561051 — Circuit Structure of Inductive Contactless Responding Unit (Структура схемы устройства индуктивного бесконтактного реагирования) JP 2981517, JP 2129209 — Read to Verify Written Data (Считывание с целью проверки записанных данных)	OMRON Corporation Intellectual Property Group 20 Igadera, Shimokaiinji Nagaokakyo-City Kyoto 617-8510 Japan
US5793324 EP831618 EP837412 EP845751	Texas Instruments Deutschland GMBH TIRIS Haggarty Strasse 1 8050 Freising Germany

Предметом патентных прав является антиколлизия (раздел 8 настоящего стандарта).

Следует иметь в виду, что некоторые другие положения настоящего стандарта тоже могут быть объектом патентных прав. ИСО и МЭК не несут ответственности за идентификацию таких прав.

Международный стандарт ИСО/МЭК 15693-3 подготовлен подкомитетом № 17 «Карты и идентификация личности» совместного технического комитета № 1 ИСО/МЭК «Информационные технологии».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Карты идентификационные.
Карты на интегральных схемах бесконтактные

КАРТЫ УДАЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Часть 3

Антиколлизия и протокол передачи данных

Identification cards. Contactless integrated circuit cards. Vicinity cards.
Part 3. Anticollision and transmission protocol

Дата введения — 2013 — 01 — 01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает:

- протокол и команды,
- другие параметры, необходимые для инициации обмена информацией между картами на интегральных схемах удаленного действия и терминальным оборудованием,
- методы обнаружения и поддержания связи с одной картой среди нескольких карт («антиколлизия»),
- дополнительные средства упрощения и ускорения выбора одной из нескольких карт на основе критериев применения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты[1)]:

ИСО/МЭК 7816-6:2004 Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах. Часть 6. Элементы данных для межотраслевого обмена (ISO/IEC 7816-6:2004, Identification cards — Integrated circuit cards — Part 6: Interindustry data elements for interchange)

ИСО/МЭК 13239 Информационные технологии. Телекоммуникации и обмен информацией между системами. Высокоуровневые протоколы управления каналом передачи данных (HDLC) (ISO/IEC 13239, Information technology — Telecommunications and information exchange between systems — High-level data link control (HDLC) procedures)

ИСО/МЭК 15693-1 Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 1. Физические характеристики (ISO/IEC 15693-1, Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Vicinity cards — Part 1: Physical characteristics)

ИСО/МЭК 15693-2 Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 2. Воздушный интерфейс и инициализация (ISO/IEC 15693-2, Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Vicinity cards — Part 2: Air interface and initialization)

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины и определения по ИСО/МЭК 15693-1 и ИСО/МЭК 15693-2, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **цикл антиколлизии** (anticollision loop): Алгоритм, используемый для подготовки и обработки диалога между терминальным оборудованием и одной или несколькими картами из числа присутствующих в возбуждающем электромагнитном поле устройства.

[1)] Следует применять последнее издание указанных стандартов, включая все последующие изменения.

Издание официальное

3.1.2 **байт** (byte): Строка, состоящая из 8 бит, обозначенных от b1 до b8, от старшего значащего бита (MSB, b8) до младшего значащего бита (LSB, b1).

3.2 Сокращения

AFI — идентификатор семейства приложений (application family identifier);
CRC — циклическая проверка четности с избыточностью (cyclic redundancy check);
DSFID — идентификатор формата хранения данных (data storage format identifier);
EOF — конец кадра (end of frame);
LSB — младший значащий бит (least significant bit);
LSByte — младший значащий байт (least significant byte);
MSB — старший значащий бит (most significant bit);
MSByte — старший значащий байт (most significant byte);
RFU — зарезервировано для будущего использования (reserved for future use);
SOF — начало кадра (start of frame);
UID — уникальный идентификатор (unique identifier);
VCD — терминальное оборудование для карт удаленного действия (vicinity coupling device);
VICC — карта на интегральных схемах удаленного действия (vicinity integrated circuit card).

3.3 Обозначения

f_c — частота рабочего поля (несущая частота).

4 Определение элементов данных

4.1 Уникальный идентификатор (UID)

Карты на интегральных схемах удаленного действия (VICC) (далее — карты) однозначно идентифицируются с помощью уникального идентификатора (UID) из 64 бит. Данный идентификатор используется для адресации каждой такой карты однозначно и индивидуально в течение цикла антиколлизии и обмена типа «один к одному» между терминальным оборудованием (VCD) и картой.

Уникальный идентификатор (UID) должен быть установлен изготовителем интегральной схемы (ИС) в соответствии с рисунком 1:

MSB LSB

64 — 57	56 — 49	48 — 1
'E0'	Код изготовителя ИС	Серийный номер изготовителя ИС

Рисунок 1 — Формат уникального идентификатора UID

UID включает:
- старший значащий байт MSByte (биты 64—57), который должен быть 'E0';
- код изготовителя ИС (биты 56—49) согласно ИСО/МЭК 7816-6;
- уникальный серийный номер (биты 48—1), назначенный изготовителем ИС.

4.2 Идентификатор семейства приложений (AFI)

Идентификатор семейства приложений (AFI) представляет тип приложения, на которое нацелено устройство связи, и используется для выделения из всех имеющихся карт только тех, которые удовлетворяют требуемым критериям приложений (см. рисунок 2).

AFI можно программировать или блокировать соответствующими командами.

AFI кодируется на 1 байт, который составлен из 2 полубайтов по 4 бита в каждом.

Старший значащий полубайт AFI используется для кодирования одного специального семейства или всех семейств приложений, как определено в таблице 1.

Младший значащий полубайт AFI используется для кодирования одного специального или всех подсемейств приложений. Коды подсемейств, отличающиеся от 0, являются закрытыми.

Таблица 1 — Кодирование AFI

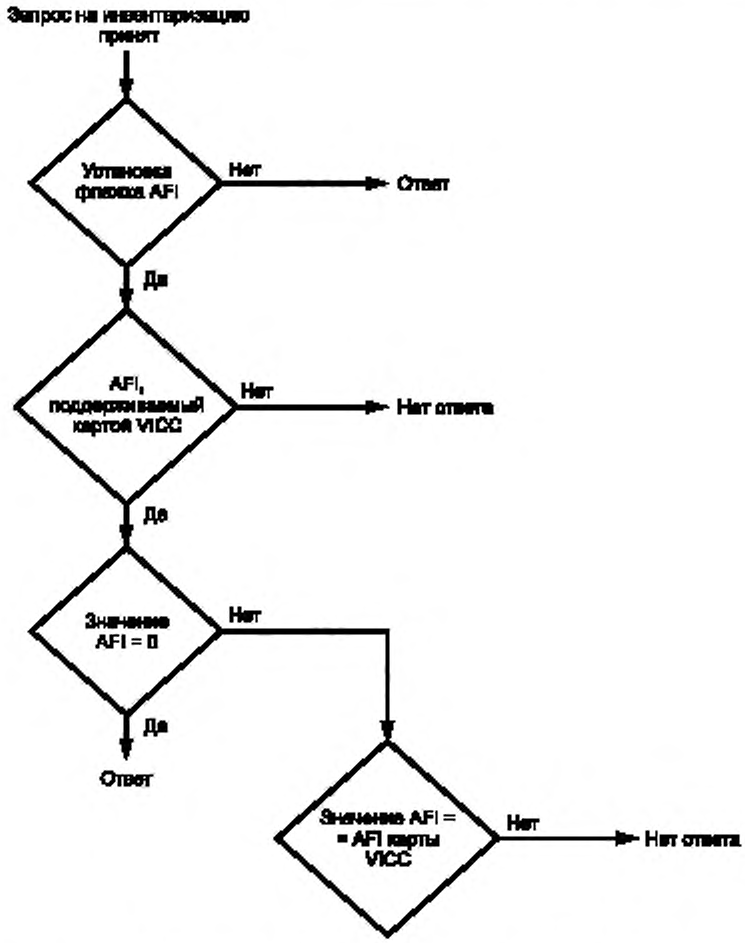
Старший значащий полубайт AFI	Младший значащий полубайт AFI	Значение ответа, передаваемого от карт VICC	Примеры/примечание
'0'	'0'	Все семейства и подсемейства	Без прикладного предварительного выбора
X	'0'	Все подсемейства семейства X	Широкий прикладной предварительный выбор
X	Y	Только Y-подсемейства семейства X	
'0'	Y	Только закрытое подсемейство Y	
'1'	'0', Y	Транспорт	Общественный транспорт, авиалиния
'2'	'0', Y	Финансы	IEP, банковское дело, розничная торговля
'3'	'0', Y	Идентификация	Контроль доступа
'4'	'0', Y	Телекоммуникация	Телефонная связь общего пользования, GSM
'5'	'0', Y	Медицина	
'6'	'0', Y	Мультимедийные средства	Услуги Internet
'7'	'0', Y	Деловая игра	
'8'	'0', Y	Хранение данных	Портативные файлы
'9'	'0', Y	EAN-UCC системы для идентификатора приложения	Под руководством ISO/IEC JTC 1/SC 31
'A'	'0', Y	Идентификатор данных, как определено в ИСО/МЭК 15418	Под руководством ISO/IEC JTC 1/SC 31
'B'	'0', Y	UPU	Под руководством ISO/IEC JTC 1/SC 31
'C'	'0', Y	IATA	Под руководством ISO/IEC JTC 1
'D'	'0', Y	RFU	Под руководством ISO/IEC JTC 1/SC 17
'E'	'0', Y	RFU	Под руководством ISO/IEC JTC 1/SC 17
'F'	'0', Y	RFU	Под руководством ISO/IEC JTC 1/SC 17

Примечание — X = от '1' до 'F', Y = '1' до 'F'.

Поддержка AFI картой VICC не является обязательной.

Если карта VICC не поддерживает AFI и если установлен флажок AFI, то карта не должна отвечать, какое бы ни было значение AFI в запросе.

Если AFI поддерживается картой VICC, то она должна отвечать в соответствии с правилами согласования, которые показаны в таблице 1.



Примечание — Под "ответом" подразумевается, что карта VICC должна реагировать на запрос инвентаризации.

Рисунок 2 — Дерево решений карты VICC для AFI

4.3 Идентификатор формата хранения данных (DSFID)

Идентификатор формата хранения данных (DSFID) показывает, как данные структурированы в памяти карты.

Данный идентификатор можно программировать и блокировать соответствующими командами. Он кодируется на одном байте, позволяет мгновенно получать сведения о логической организации данных.

Если программирование данного идентификатора не поддерживается картой, то эта карта должна выдавать в ответ нулевое значение ('00').

4.4 Циклическая проверка четности с избыточностью (CRC)

Алгоритм циклической проверки четности должен быть вычислен в соответствии с требованиями ИСО/МЭК 13239.

Исходное содержание регистра должно быть одинаковым: 'FFFF'.

Два байта CRC присоединяются к каждому запросу и каждому ответу в рамках каждого кадра и перед концом кадра (EOF). CRC вычисляется на всех байтах после начала кадра (SOF) до поля CRC, но без включения этого поля.

При получении запроса от терминального оборудования VCD карта VICC должна проверить достоверность значения CRC. Если это значение не является достоверным, то карта должна исключить этот кадр и не отвечать на запрос (не модулировать).

При получении ответа карты VICC рекомендуется, чтобы терминальное оборудование VCD осуществило проверку достоверности CRC. Если эта проверка показывает, что CRC не является достоверной, то действия, которые должны выполняться, осуществляет по своему усмотрению разработчик терминального оборудования VCD.

В CRC первым передается младший значащий байт (см. рисунок 3).

В каждом байте сначала передается младший значащий бит.

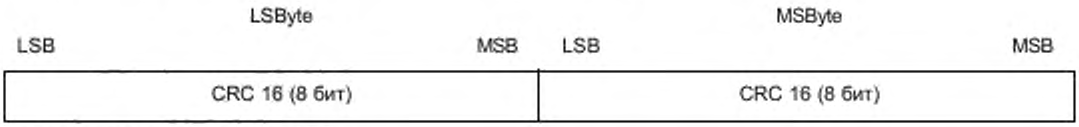


Рисунок 3 — Правила передачи байтов и бит CRC

5 Организация памяти карты VICC

В командах, определенных в настоящем стандарте, имеется допущение, что физическая память организуется блоками данных (или страницами) фиксированного размера:

- можно обращаться к адресам до 256 блоков;
- размер блока может быть до 256 бит;
- это приводит к максимальному объему памяти до 8 килобайтов (64 килобит).

Примечание — Данная структура позволяет осуществлять в перспективе расширение максимального объема памяти.

Команды, описанные в настоящем стандарте, обеспечивают поблочный допуск (считывание и запись). Отсутствуют неявные или явные ограничения, касающиеся другого метода доступа (например, по байтам или логическим объектам в последующем пересмотре настоящего стандарта или в пользовательских командах).

6 Состояние безопасности блока

Состояние безопасности блока передается обратно картой VICC как параметр в ответе на запрос терминального оборудования VCD согласно определению в разделе 10 (например, блок только для считывания). Он кодируется одним байтом.

Состояние безопасности блока является элементом протокола. Отсутствуют неявные или явные допущения, что 8 бит действительно реализованы в физической структуре памяти карты.

Таблица 2 — Состояние безопасности блока

Бит	Имя флажка	Значение	Описание
b1	Lock_flag	0	Без блокировки
		1	Блокирован
От b2 до b8	RFU	0	

7 Полное описание протокола

7.1 Концепция протокола

Протокол передачи (или протокол) определяет механизм обмена инструкциями и данными между терминальным оборудованием VCD и картой VICC в обоих направлениях.

Он базируется на концепции «терминальное оборудование VCD спрашивает первым». Это означает, что любая карта не должна начинать передачу (т. е. модулирование в соответствии с ИСО/МЭК 15693-2) до тех пор, пока не получит и правильно не декодирует инструкцию, переданную терминальным оборудованием VCD.

a) В основе протокола лежит обмен следующей информацией:

- запрос терминального оборудования VCD карте VICC;
- ответ карты VICC терминальному оборудованию VCD.

Условия, при которых карта VICC передает свой ответ на запрос, определены в разделе 10.

b) Каждый запрос и каждый ответ содержатся в кадре. Ограничители кадра (SOF, EOF) заданы в ИСО/МЭК 15693-2.

c) Каждый запрос состоит из следующих полей:

- поля флажков;
- поля кода команд;
- обязательных и дополнительных полей параметров, зависимых от команды;
- полей данных приложений;
- поля CRC.

d) Каждый ответ состоит из следующих полей:

- поля флажков;
- обязательных и дополнительных полей параметров, зависимых от команды;
- полей данных приложений;
- поля CRC.

e) Протокол является бит-ориентированным. Число бит, передаваемых в кадре, является кратным восьми (8), т. е. целому числу байтов.

f) В однобайтовом поле первым передается младший значащий бит (LSBit).

g) В многобайтовом поле первым передается младший значащий байт (LSByte), в каждом байте первым передается младший значащий бит (LSBit).

h) Установка флажков указывает на присутствие дополнительных полей. При установке флажка в состояние 1 дополнительное поле присутствует. Если флажок возвращается в состояние 0, то это поле отсутствует.

i) Флажки RFU должны быть установлены в состояние 0.

7.2 Режимы

Термин «режим» относится к механизму определения в запросе установок в картах, которые должны отвечать на запрос.

7.2.1 Адресный режим

Если флажок адреса Address_flag устанавливается в состояние 1 (адресный режим), то запрос должен содержать уникальный идентификатор ID (UID) адресуемой карты VICC.

Любая такая карта VICC, принимающая запрос с флажком Address_flag в состоянии 0, должна сравнивать принятый ID (адрес) со своим идентификатором ID.

При совпадении карта должна выполнить запрос (если возможно) и передать свой ответ обратно терминальному оборудованию VCD, как определено в описании команды.

Если идентификаторы не совпадают, то карта не должна реагировать.

7.2.2 Безадресный режим

Если флажок адреса Address_flag устанавливается в состояние 0 (безадресный режим), то запрос не должен содержать уникальный ID.

Любая карта VICC, принимающая запрос с флажком Address_flag в состоянии 0, должна выполнить запрос (если возможно) и передать свой ответ обратно терминальному оборудованию VCD, как определено в описании команды.

7.2.3 Режим выбора

Если флажок выбора Select_flag устанавливается в состояние 1 (режим выбора), то запрос не должен содержать уникальный ID карты VICC.

Карта VICC в состоянии выбора, принимающая запрос с флажком выбора Select_flag, установленным на 1, должна выполнить запрос (если возможно) и передать свой ответ обратно терминальному оборудованию VCD, как определено в описании команды.

Карта VICC только в состоянии выбора должна отвечать на запрос, имеющий флажок выбора, установленный на 1.

7.3 Формат запроса

Запрос состоит из следующих полей:
- поле флажков;
- поле кода команды (см. раздел 10);
- поля параметров и данных;
- поле CRC (см. 4.4).

Общий формат запроса представлен на рисунке 4.

SOF	Флажки	Код команды	Параметры	Данные	CRC	EOF

Рисунок 4 — Общий формат запроса

7.3.1 Флажки запроса

В запросе полевые "флажки" задают действия, которые должна выполнять карта VICC, и показывают присутствие или отсутствие соответствующего поля.

Флажок запроса состоит из восьми бит (см. таблицы 3, 4, 5).

Таблица 3 — Определение флажков запроса с 1 по 4

Бит	Имя флажка	Значение	Описание
b1	Sub-carrier_flag	0	Карта VICC должна использовать одну поднесущую частоту
		1	Карта должна использовать две поднесущие частоты
b2	Data_rate_flag	0	Должна применяться низкая скорость передачи данных
		1	Должна применяться высокая скорость передачи данных
b3	Inventary_flag	0	Значение флажков с 5 по 8 определяется в соответствии с таблицей 4
		1	Значение флажков с 5 по 8 определяется в соответствии с таблицей 5
b4	Protocol Extension_flag	0	Без расширения формата протокола
		1	Формат протокола расширяется. Зарезервировано для будущего использования

Примечание 1 — Флажок Sub-carrier_flag ссылается на коммуникационное взаимодействие между картой и терминальным оборудованием VICC-VCD, как определено в ИСО/МЭК 15693-2.

Примечание 2 — Флажок Data_rate_flag ссылается на коммуникационное взаимодействие между картой и терминальным оборудованием VICC-VCD, как определено в ИСО/МЭК 15693-2.

Таблица 4 — Определение флажков запроса с 5 по 8, когда флажок инвентаризации не установлен

Бит	Имя флажка	Значение	Описание
b5	Select_flag	0	Запрос должен быть выполнен любой картой VICC согласно установке флажка адреса Address_flag
		1	Запрос должен быть выполнен только картой в состоянии выбора. Флажок Address_flag должен быть установлен на 0, и поле UID не должно быть включено в запрос
b6	Address_flag	0	Запрос без адреса. Поле UID в запросе отсутствует. Запрос должен быть выполнен любой картой
		1	Запрос по адресу. Поле UID включено. Запрос должен быть выполнен картой, UID которой совпадает с идентификатором, заданным в запросе
b7	Option_flag	0	Значение флажка определено в описании команды. Он должен быть установлен на 0, если команда не задает иное
		1	Значение флажка определено в описании команды
b8	RFU	0	

Таблица 5 — Определение флажков запроса с 5 по 8, когда установлен флажок инвентаризации

Бит	Имя флажка	Значение	Описание
b5	AFI_flag	0	Поле AFI отсутствует
		1	Поле AFI присутствует
b6	Nb_slots_flag	0	16 слотов
		1	1 слот
b7	Option_flag	0	Значение определяется в описании команды. Флажок должен быть установлен на 0, если иное не задано командой
		1	Значение определяется в описании команды
b8	RFU	0	

7.4 Формат ответа

Ответ состоит из следующих полей:
- поля флажков;
- одного или больше полей параметров;
- поля данных;
- поля CRC (см. 4.4).

Общий формат ответа представлен на рисунке 5.

SOF	Флажки	Параметры	Данные	CRC	EOF

Рисунок 5 — Общий формат ответа

7.4.1 Флажки ответа

Флажок ответа показывает, как карта VICC выполнила действия, а также присутствие или отсутствие соответствующего поля.

Флажок ответа состоит из восьми бит (см. таблицу 6).

Таблица 6 — Определение флажков ответа с 1 по 8

Бит	Имя флажка	Значение	Описание
b1	Error_flag	0	Нет ошибок
		1	Ошибка обнаружена. Код ошибки находится в поле "Error" (ошибка)
b2	RFU	0	
b3	RFU	0	
b4	Extension_flag	0	Нет расширения формата протокола
		1	Формат протокола расширяется. Зарезервировано для будущего использования
b5	RFU	0	
b6	RFU	0	
b7	RFU	0	
b8	RFU	0	

7.4.2 Код ошибки ответа

При установке картой VICC флажка ошибки Error_flag поле кода ошибки должно быть включено в карту, чтобы предоставлять информацию о возникающих ошибках. Коды ошибки определены в таблице 7.

Если карта VICC не поддерживает специфический(е) код(ы), перечисленные в таблице 7, то она должна отвечать с кодом ошибки '0F' ("Ошибка без информации").

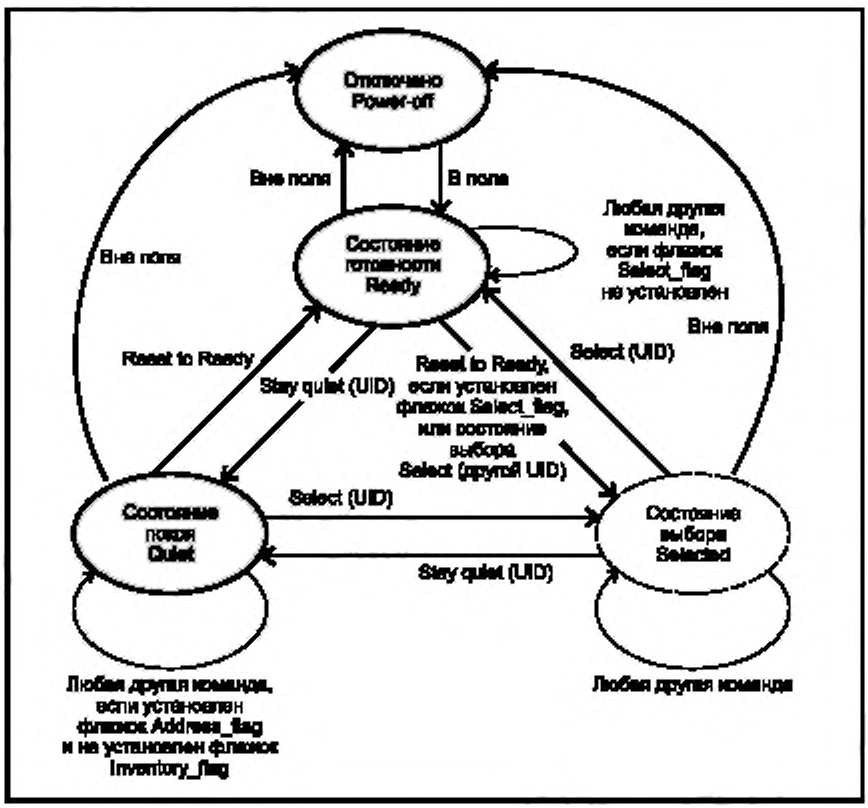
Таблица 7 — Определение кодов ошибки в ответе

Код ошибки	Значение
'01'	Команда не поддерживается, т. е. код запроса не распознается
'02'	Команда не распознается, например: возникла ошибка формата
'03'	Дополнительная команда не поддерживается
'0F'	Ошибка без какой-либо информации или специальный код ошибки не поддерживается
'10'	Заданный блок данных не доступен (не существует)
'11'	Заданный блок данных уже блокируется и, следовательно, не может быть блокирован снова
'12'	Заданный блок данных блокируется, и его содержание не может быть изменено
'13'	Заданный блок данных не был успешно запрограммирован
'14'	Заданный блок данных не был успешно заблокирован
'A0' — 'DF'	Коды ошибки команд, устанавливаемых пользователем
Все другие	RFU

7.5 Состояния карты VICC

Карта VICC может находиться в одном из следующих состояний:
- отключения (Power-off);
- готовности (Ready);
- покоя (Quiet);
- выбора (Selected).

Диаграмма перехода между этими состояниями показана на рисунке 6.
Поддержка состояний отключения, готовности и покоя является обязательной.
Поддержка состояния выбора является дополнительным свойством.



Примечание 1 — Смысл метода перехода состояния — наличие только одной карты VICC, которая должна быть в состоянии выбора (Selected) в данный момент времени.

Примечание 2 — Диаграмма перехода состояний карты VICC показывает только допустимые переходы. Во всех других случаях текущее состояние карты остается без изменения. Если карта не может обработать запрос терминального оборудования (например, ошибка CRC и т. д.), то она должна находиться в своем текущем состоянии.

Примечание 3 — Состояние выбора (Selected) представлено пунктиром, чтобы показать, что поддержка со стороны карты VICC является необязательной.

Рисунок 6 — Диаграмма перехода состояний карты VICC

7.5.1 Состояние отключения

Карта VICC находится в состоянии отключения, когда она не может быть активизирована терминальным оборудованием VCD.

7.5.2 Состояние готовности

Карта VICC находится в состоянии готовности, когда она активизируется терминальным оборудованием VCD. Она должна обрабатывать любой запрос, если нет флажка выбора.

7.5.3 Состояние покоя

Карта VICC в состоянии покоя должна обрабатывать любой запрос, если флажок Inventory_flag не установлен, а флажок Address_flag установлен.

7.5.4 Состояние выбора

Только в состоянии выбора карта VICC должна обрабатывать запросы, имеющие установленный флажок выбора Select_flag.

8 Антиколлизия

Назначение алгоритма антиколлизии — это инвентаризация карт VICC, присутствующих в поле терминального оборудования, по их уникальным идентификаторам (UID).

Терминальное оборудование VCD является главным звеном в коммуникационном взаимодействии с одной или несколькими картами VICC. Оно инициирует связь карты запросом на инвентаризацию.

Карта VICC должна дать ответ в соответствующем слоте или не отвечать, подчиняясь алгоритму, описание которого дано в 8.2.

8.1 Параметры запроса

При подаче команды на инвентаризацию терминальное оборудование VCD должно установить флажок Nb_slots_flag в необходимое положение и добавить после командного поля длину и значение маски.

Длина маски показывает число значащих бит значения маски. Она может иметь любое значение от 0 до 60 при использовании 16 слотов и любое значение от 0 до 64 при использовании 1 слота. Первым передается младший значащий бит (LSB).

Значение маски содержится в целом числе байтов. Первым передается младший значащий бит (LSB).

Если длина маски не является кратной 8 (битам), то значение маски старшего значащего бита (MSB) должно быть заполнено необходимым числом нулевых бит (установка на 0) так, чтобы значение маски содержалось в целом числе байтов.

Следующее поле начинается на границе следующего байта (см. рисунок 7).

SOF	Флажки	Команда	Длина маски	Значение маски	CRC 16	EOF
	8 бит	8 бит	8 бит	От 0 до 8 байтов	16 бит	

Рисунок 7 — Формат запроса инвентаризации

На рисунке 8 длина маски — 12 бит. Значение маски старшего значащего бита (MSB) заполнено четырьмя битами, установленными на 0.

MSB LSB

0000	0100 1100 1111
Заполнение	Значение маски

Рисунок 8 — Пример заполнения маски

Должно присутствовать поле идентификатора семейства приложений AFI, если установлен флажок AFI_Flag.

Импульс должен генерироваться в соответствии с определением конца кадра EOF по ИСО/МЭК 15693-2.

Первый слот стартует сразу после приема запроса конца кадра EOF.

Для переключения на следующий слот терминальное оборудование VCD передает конец кадра EOF. Правила, ограничения и синхронизация описаны в разделе 9.

8.2 Обработка запроса картой VICC

С получением правильного запроса карта должна обработать его путем исполнения последовательных операций, заданных далее по тексту курсивом.

Последовательность этапов также графически представлена на рисунке 9.

NbS — общее число слотов (1 или 16)

SN — номер текущего слота (от 0 до 15)

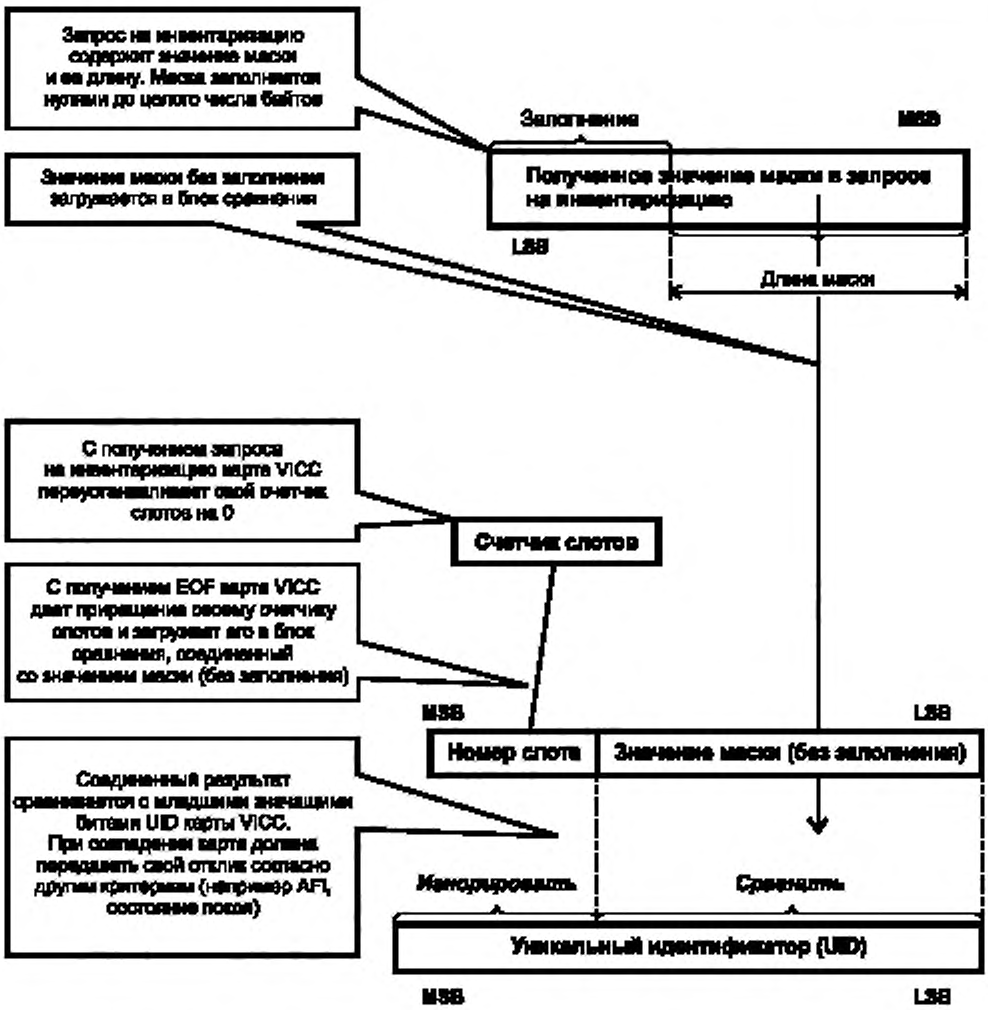
Длина SN_length устанавливается на 0 при использовании одного слота и на 4 при использовании 16 слотов

Функция LSB (значение, n) возвращает n значений младших значащих бит

"& " — оператор соединения

Slot_Frame — это или SOF (начало кадра), или EOF (конец кадра)

```
SN=0
if Nb_slots_flag then
        NbS =1 SN_length=0
        else NbS = 16 SN_length=4
endif
label1: if LSB(UID, SN_length + Mask_length) = LSB(SN, SN_length)&LSB(Mask,
Mask_length)   then
        transmit response to inventory request
endif
wait (Slot_Frame)
if Slot_Frame= SOF then
        Stop anticollision and decode/process request
        exit
endif
if SN<NbS-1 then
SN = SN +1
goto label1
exit
endif
exit
```



Примечание — Если номер слота 1 (Nb_slots_flag установлен на 1), то сравнение делается только по маске (без заполнения).

Рисунок 9 — Принцип сравнения между значением маски, номером слота и UID

8.3 Объяснение алгоритма антиколлизии

На рисунке 10 показаны основные случаи, которые могут возникать в типичном алгоритме антиколлизии при количестве слотов, равном 16.

Различают следующие этапы антиколлизии:

a) терминальное оборудование VCD посылает запрос инвентаризации (в кадре), который заканчивается концом кадра (EOF). Число слотов равно 16;

b) карта VICC 1 передает свой ответ в слоте 0. Только одна эта карта передает ответ, поэтому коллизия не возникает и терминальное оборудование VCD принимает и регистрирует UID карты;

c) терминальное оборудование VCD посылает конец кадра (EOF), что означает переключение на следующий слот;

d) в слоте 1 карты VICC 2 и 3 передают свои ответы, при этом возникает коллизия. Терминальное оборудование VCD обнаруживает эту ситуацию и запоминает, что коллизия была обнаружена в слоте 1;

e) терминальное оборудование VCD посылает конец кадра (EOF), что означает переключение на следующий слот;

f) в слоте 2 ни одна из карт VICC не передает свой ответ. Следовательно, терминальное оборудование VCD не обнаруживает начало кадра (SOF) карты VICC и решает переключиться на следующий слот, посылая конец кадра (EOF);

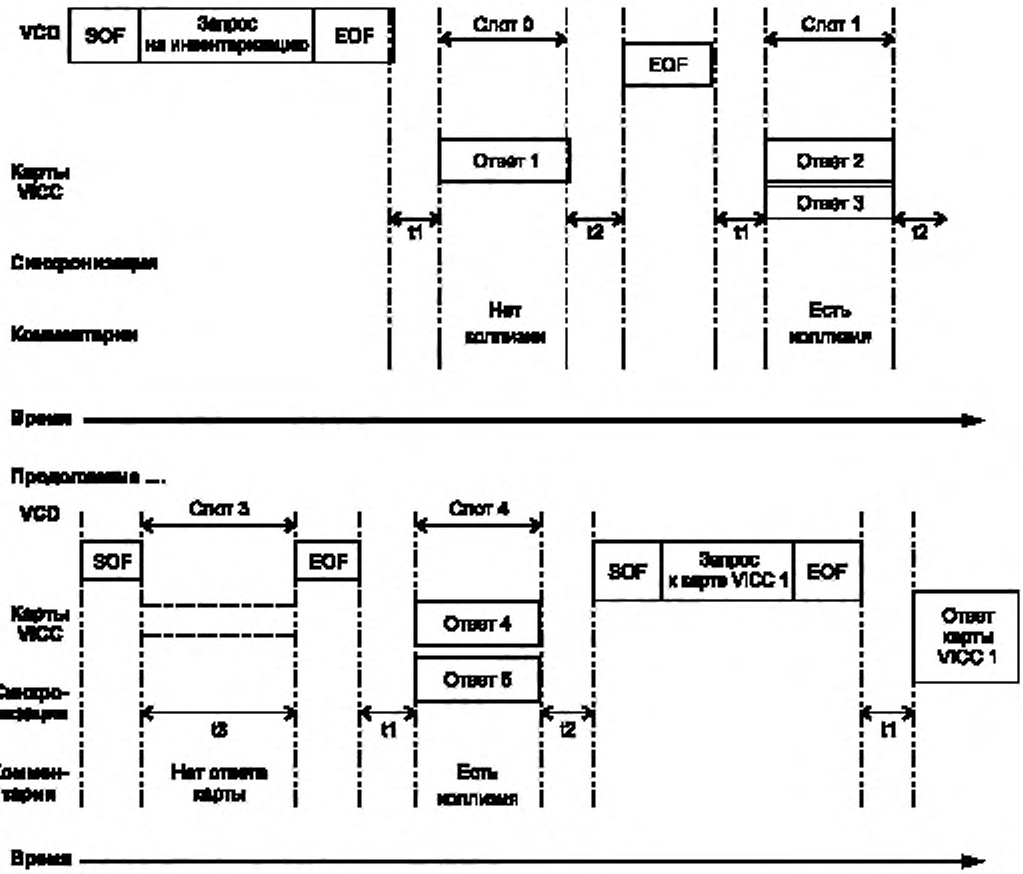
g) в слоте 3 возникает другая коллизия, вызванная ответами карт VICC 4 и 5;

h) терминальное оборудование VCD решает послать адресуемый запрос (например, Read Block) в карту VICC 1, чей UID уже правильно принят;

i) все карты VICC обнаруживают начало кадра (SOF) и выходят из алгоритма антиколлизии. Они обрабатывают этот запрос, и поскольку он адресован только карте VICC 1, то именно эта карта передает свой ответ;

j) все карты VICC готовы принять другой запрос. Если это будет команда на инвентаризацию, порядок нумерации слотов вновь начинается с 0.

Примечание — Решение прервать алгоритм антиколлизии принимает терминальное оборудование VCD. Оно могло бы продолжать передачу конца кадра (EOF) до 15-го слота и затем послать запрос карте VICC 1.



Примечание — Значения t1, t2 и t3 заданы в разделе 9.

Рисунок 10 — Описание возможного алгоритма антиколлизии

9 Технические требования к синхронизации

Терминальное оборудование VCD и карта VICC должны соответствовать техническим требованиям к синхронизации, приведенным в данном разделе.

9.1 Время ожидания карты VICC до передачи своего ответа после приема EOF от терминального оборудования VCD

Когда карта VICC обнаружит конец кадра (EOF) верного запроса терминального оборудования VCD или когда этот конец кадра (EOF) есть в последовательности верного запроса VCD, то она должна ждать в течение t1, прежде чем начинать передачу своего ответа на запрос терминального оборудования VCD или прежде чем переключиться на следующий слот в случае процесса инвентаризации (см. 8.2 и 8.3).

Время t1 начинается с момента обнаружения нарастающего фронта EOF, принятого от терминального оборудования VCD (см. ИСО/МЭК 15693-2).

Примечание — Синхронизация нарастающего фронта EOF от терминального оборудования VCD к карте (VCD-к-VICC) необходима для обеспечения требуемого согласования по времени ответов карты VICC.

Минимальное значение t1 есть $t1min = 4320/f_c$ (318,6 мкс).

Номинальное значение t1 есть $t1nom = 4352/f_c$ (320,9 мкс).

Максимальное значение t1 есть $t1max = 4384/f_c$ (323,3 мкс).

Время t1max не применяется к запросам типа Write ("запись"). Режим синхронизации для запросов типа Write ("запись") определяется в описаниях команд.

Если карта обнаруживает модуляцию несущей в течение времени t1, то она должна вернуть свой таймер на 0 и снова ожидать в течение t1, прежде чем начинать передачу своего ответа на запрос терминального оборудования VCD или переключаться на следующий слот в случае процесса инвентаризации.

9.2 Время пропуска модуляции карты VICC после приема EOF от терминального оборудования VCD

Если карта VICC обнаруживает конец кадра (EOF) верного запроса терминального оборудования VCD или если EOF присутствует в последовательности верного запроса терминального оборудования VCD, то она должна пропустить 10 % любой принятой модуляции в течение времени игнорирования модуляции t_{mit}.

Время t_{mit} начинается с момента обнаружения нарастающего фронта EOF, принятого от терминального оборудования VCD (см. ИСО/МЭК 15693-2).

Минимальное значение t_{mit} есть $t_{mit}min = 4384/f_c$ (323,3 мкс) + t_{nrt},

где t_{nrt} — номинальное время ответа карты.

Время t_{nrt} зависит от скорости обмена данными между терминальным оборудованием VCD и картой VICC (VCD-к-VICC), а также режима модуляции поднесущей (см. ИСО/МЭК 15693-2).

Примечание — Синхронизация нарастающего фронта EOF от терминального оборудования VCD к карте VICC (VCD-к-VICC) необходима для обеспечения требуемого согласования по времени ответов карты.

9.3 Время ожидания терминального оборудования VCD до передачи последующего запроса

a) Если терминальное оборудование VCD примет ответ карты VICC на предыдущий запрос, кроме случаев инвентаризации и состояния покоя (Inventory and Quiet), то оно должно ждать в течение времени t2, прежде чем посылать следующий запрос. Время t2 начинается с момента приема EOF от карты VICC.

b) Если терминальное оборудование VCD послало запрос о состоянии покоя (который не вызывает ответ карты VICC), то оно должно ждать в течение времени t2 до отправки следующего запроса. Время t2 начинается с момента окончания EOF в запросе о состоянии покоя (нарастающий фронт EOF плюс 9,44 мкс, см. ИСО/МЭК 15693-2).

Минимальное значение t2 есть $t2min = 4192/f_c$ (309,2 мкс).

Примечание 1— Согласно a), b) карты готовы принимать последующий запрос (см. ИСО/МЭК 15693-2).

Примечание 2 — После активации питания терминальное оборудование VCD должно ждать по меньшей мере 1 мс, прежде чем посылать первый запрос, чтобы обеспечить готовность карт VICC к приему первого запроса (см. ИСО/МЭК 15693-2).

c) Если терминальное оборудование VCD посылает запрос на инвентаризацию, то оно включается в процесс инвентаризации (см. 9.4).

9.4 Время ожидания терминального оборудования VCD перед переключением на следующий слот во время процесса инвентаризации

Процесс инвентаризации начинается с момента отправки терминальным оборудованием VCD запроса на инвентаризацию (см. 8.2, 8.3, 10.3.1).

Чтобы переключиться на следующий слот, терминальное оборудование VCD может передать модулированный на 10 % или 100 % EOF, независимо от индекса модуляции, используемого терминальным оборудованием VCD для передачи своего запроса к карте VICC после периода ожидания, заданного в 9.3, перечисления a), b).

9.4.1 Вариант приема терминальным оборудованием VCD одного или более ответов карты VICC

В течение процесса инвентаризации, когда терминальное оборудование VCD начало принимать один или более ответов карт VICC (т. е. обнаружило SOF карты и/или коллизию), оно должно выполнить следующее:

- ждать полного завершения приема ответов карты VICC (т. е. когда принят EOF карты VICC или время номинального ответа t_{nrt} карты VICC истекло);
- ждать дополнительно в течение t2;
- затем передать модулированный на 10 % или 100 % EOF, чтобы переключиться на новый слот.

Время t2 начинается с момента приема EOF от карты VICC (см. ИСО/МЭК 15693-2).

Минимальное значение t2 есть t2min = $4192/f_c$ (309,2 мкс).

Время номинального ответа t_{nrt} зависит от скорости обмена данными между картой VICC и терминальным оборудованием VCD (VICC-к-VCD) и режима модуляции поднесущей (см. ИСО/МЭК 15693-2).

9.4.2 Вариант, когда терминальное оборудование VCD не получило ответ карты VICC

Во время процесса инвентаризации, когда терминальное оборудование VCD не получило ответ карты VICC, оно должно ждать время t3, прежде чем посылать следующий EOF, чтобы переключиться на следующий слот.

Время t3 начинается с момента, когда терминальное оборудование VCD осуществило генерацию нарастающего фронта последнего отправленного EOF.

a) Если устройство связи посылает модулированный на 100 % EOF, то минимальное значение t3 есть t3min = $4384/f_c$ (323,3 мкс) + t_{sof}.

b) Если терминальное оборудование VCD посылает модулированный на 10 % EOF, то минимальное значение t3 есть t3min = $4384/f_c$ (323,3 мкс) + t_{nrt} + t2min,

где t_{sof} — продолжительность времени для карты VICC, чтобы передать SOF терминальному оборудованию VCD;

t_{nrt} — номинальное время ответа карты VICC.

Значения t_{sof} и t_{nrt} зависят от скорости обмена данными между картой VICC и терминальным оборудованием VCD (VICC-к-VCD) и режима модуляции поднесущей (см. ИСО/МЭК 15693-2).

10 Команды

10.1 Типы команд

Определены четыре типа команд: обязательные, дополнительные, пользовательские и закрытые.

Все карты VICC с одним и тем же кодом изготовителя ИС (интегральной схемы) и одним и тем же номером версии ИС должны функционировать аналогичным образом.

10.1.1 Обязательные команды

Коды обязательных команд находятся в диапазоне от '01' до '1F'.

Все карты VICC должны поддерживать данные команды.

10.1.2 Дополнительные команды

Коды дополнительных команд находятся в диапазоне от '20' до '9F'

Карты VICC могут поддерживать данные команды по выбору пользователя. В случае поддержки форматы запроса и ответа должны соответствовать описанию, которое дано в настоящем стандарте.

Если карта VICC не поддерживает дополнительную команду и если установлены флажки адреса Address_flag или выбора Select_flag, то она может выдать в ответ код ошибки ("Не поддерживается") или не реагировать. При отсутствии установок флажков Address_flag или Select_flag карта VICC не должна реагировать на дополнительные команды.

Если дополнительная команда имеет разные режимы, то карта VICC может их поддерживать, в противном случае возвратом должен быть код ошибки.

10.1.3 Пользовательские команды

Коды пользовательских команд находятся в диапазоне от 'A0' до 'DF'.

Карты VICC поддерживают данные команды по выбору пользователя, чтобы реализовать специальные функции, заложенные производителем. Функция флажков (включающая резервные биты) не должна изменяться, кроме функции флажка Option_flag. Только поля параметров и данных могут быть изменены по желанию пользователя.

Любая пользовательская команда содержит в качестве первого параметра код изготовителя ИС. Это дает возможность изготовителям ИС реализовать пользовательские команды без риска дублирования командных кодов и, следовательно, ложной интерпретации.

Если карта VICC не поддерживает пользовательскую команду и если установлены флажки адреса Address_flag или выбора Select_flag, то она может выдать в ответ код ошибки ("Не поддерживается") или не реагировать. Если ни один их флажков Address_flag или Select_flag не установлен, то карта VICC не должна реагировать на пользовательские команды.

Если пользовательская команда имеет разные режимы, то карта VICC может их поддерживать, в противном случае возвратом должен быть код ошибки.

10.1.4 Закрытые команды

Коды закрытых команд находятся в диапазоне от 'E0' до 'FF'.

Данные команды используют изготовители ИС и карт VICC для различных целей, например испытаний, программирования информационных систем и т. д. Они не указаны в настоящем стандарте. Изготовитель ИС может документировать или не документировать их по своему усмотрению. Допускается блокировать данные команды после изготовления ИС и (или) карты VICC.

10.2 Коды команд

Коды команд представлены в таблице 8.

Таблица 8 — Коды команд

Код команды	Тип команды	Функция
'01'	Обязательная	Инвентаризация
'02'	Обязательная	Состояние покоя
'03' – '1F'	Обязательная	RFU
'20'	Дополнительная	Считать единичный блок
'21'	Дополнительная	Записать единичный блок
'22'	Дополнительная	Блокировать блок
'23'	Дополнительная	Считать набор блоков
'24'	Дополнительная	Записать набор блоков
'25'	Дополнительная	Выбор
'26'	Дополнительная	Возврат в состояние готовности
'27'	Дополнительная	Записать идентификатор семейства приложений AFI
'28'	Дополнительная	Блокировать идентификатор семейства приложений AFI
'29'	Дополнительная	Записать идентификатор формата хранения данных DSFID
'2A'	Дополнительная	Блокировать идентификатор формата хранения данных DSFID
'2B'	Дополнительная	Получить системную информацию
'2C'	Дополнительная	Получить состояние безопасности нескольких блоков
'2D' – '9F'	Дополнительная	RFU
'A0 – 'DF'	Пользовательская	В зависимости от производителя ИС
'E0 – 'FF'	Закрытая	В зависимости от производителя ИС

10.3 Обязательные команды

10.3.1 Инвентаризация

Код команды = '01'

С получением запроса инвентаризации (Inventory) карта VICC должна выполнить алгоритм антиколлизии.

Запрос инвентаризации включает следующее (см. рисунок 11):

- флажки;
- код команды инвентаризации;
- идентификатор семейства приложений AFI, если установлен флажок AFI;
- длину маски;
- значение маски;
- CRC.

Флажок инвентаризации (Inventory_flag) должен быть установлен на 1.

Значение флажков с 5 по 8 в соответствии с таблицей 5.

SOF	Флажки	Инвентаризация	Дополнительный AFI	Длина маски	Значение маски	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит	0—64 бита	16 бит	

Рисунок 11 — Формат запроса инвентаризации

Ответ должен содержать следующее (см. рисунок 12):

- идентификатор формата хранения данных DSFID;
- уникальный идентификатор ID.

Если карта VICC обнаруживает ошибку, то она не должна реагировать на запрос.

SOF	Флажки	DSFID	UID	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	16 бит	

Рисунок 12 — Формат ответа инвентаризации

10.3.2 Состояние покоя

Код команды = '02'

С получением команды "состояние покоя" (Stay quiet) карта VICC должна находиться в этом состоянии и не давать ответ.

На команду "состояние покоя" ответа нет.

В состоянии покоя карта VICC:

- не должна обрабатывать никакого запроса, если установлен флажок инвентаризации Inventory_flag;
- должна обрабатывать любой адресный запрос.

Карта VICC должна выходить из состояния покоя в следующих случаях:

- возврат в исходное положение (отключено питание);
- прием запроса выбора (Select). Она должна перейти в состояние выбора, если это состояние поддерживается, или возвратить ошибку, если состояние не поддерживается;
- прием запроса о возврате в состояние готовности (Reset to ready). Карта должна перейти в состояние готовности (Ready).

Формат запроса состояния покоя показан на рисунке 13.

SOF	Флажки	Состояние покоя	UID	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	16 бит	

Рисунок 13 — Формат запроса состояния покоя

Параметр запроса:

UID (обязательный)

Команда "состояние покоя" (Stay quiet) должна всегда выполняться в адресном режиме (Addressed mode) (Select_flag установлен на 0 и Address_flag – на 1).

10.4 Дополнительные команды

10.4.1 Считать единичный блок (данных)

Код команды = '20'

В случае приема команды на считывание единичного блока данных (Read single block) карта VICC должна считать запрашиваемый блок и передать обратно его значение в своем ответе.

Если в запросе установлен флажок Option_flag, то карта VICC должна передать обратно состояние безопасности блока, за которым следует значение этого блока.

Если флажок Option_flag не установлен, то карта VICC должна передать обратно только значение блока.

Формат запроса на считывание единичного блока показан на рисунке 14.

SOF	Флажки	Считать единичный блок	UID	Номер блока	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	8 бит	16 бит	

Рисунок 14 — Формат запроса на считывание единичного блока

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Номер блока

Форматы ответа на считывание единичного блока, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 15 и 16.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 15 — Формат ответа на считывание единичного блока, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	Состояние безопасности блока	Данные	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	Длина блока	16 бит	

Рисунок 16 — Формат ответа на считывание единичного блока, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag),

если Error_flag не установлен

Состояние безопасности блока (если Option_flag установлен в запросе)

Данные блока

10.4.2 Запись единичного блока

Код команды = '21'

В случае приема команды на запись единичного блока (Write single block) карта VICC должна записать запрашиваемый блок с данными, содержащимися в запросе, и сообщить об успешном выполнении операции в своем ответе.

Если флажок Option_flag не установлен, то карта VICC должна передать свой ответ после завершения операции записи, начиная с момента:
t1nom [4352/f_c (320,9 мкс), см. 9.1.1] + кратное 4096/f_c (302 мкс) с общим допуском ± 32/f_c и самое позднее через 20 мс с момента обнаружения нарастающего фронта конца кадра (EOF) в запросе терминального оборудования VCD.

Если флажок Option_flag установлен, то карта VICC должна ожидать приема EOF от терминального оборудования VCD и с получением EOF должна передать обратно свой ответ.

Формат запроса на запись единичного блока показан на рисунке 17.

SOF	Флажки	Запись единичного блока	UID	Номер блока	Данные	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	8 бит	Длина блока	16 бит	

Рисунок 17 — Формат запроса на запись единичного блока

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Номер блока

Данные

Форматы ответа на запись единичного блока, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 18 и 19.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 18 — Формат ответа на запись единичного блока, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 19 — Формат ответа на запись единичного блока, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и код ошибки (Error code), если установлен Error_flag)

10.4.3 Блокировать блок

Код команды = '22'

В случае приема команды "блокировать блок" (Lock block) карта VICC должна всегда блокировать запрошенный блок.

Если флажок Option_flag не установлен, то карта VICC должна передать свой ответ после завершения операции блокирования, начиная с момента:
t1nom [4352/f_c (320,9 мкс), см. 9.1.1] + кратное 4096/f_c (302 мкс) с общим допуском ± 32/f_c и самое позднее через 20 мс с момента обнаружения нарастающего фронта конца кадра (EOF) в запросе терминального оборудования VCD.

Если флажок Option_flag установлен, то карта VICC должна ожидать приема EOF от терминального оборудования VCD и с получением EOF передать свой ответ.

Формат запроса на блокирование единичного блока показан на рисунке 20.

SOF	Флажки	Блокировать блок	UID	Номер блока	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	8 бит	16 бит	

Рисунок 20 — Формат запроса на блокирование единичного блока

Параметр запроса:

UID (Дополнительный)

Номер блока

Форматы ответа на команду "блокировать блок", если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 21 и 22.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 21 — Формат ответа на команду "блокировать блок", если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 22 — Формат ответа на команду "блокировать блок", если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

10.4.4 Считывание набора блоков

Код команды = '23'

В случае приема команды на считывание набора блоков (Read multiple blocks) карта VICC должна считать запрошенный(ые) блок(и) и передать обратно их значение в своем ответе.

Если флажок Option_flag установлен в запросе, то карта VICC должна передать обратно состояние безопасности блоков, за которым следует значение блоков, последовательно блок за блоком.

Если флажок Option_flag не установлен в запросе, то карта VICC должна передать обратно только значение блоков.

Блоки нумеруются от '00' до 'FF' (0—255).

Число блоков в запросе меньше числа блоков (на один блок), которые карта VICC должна передать обратно в своем ответе.

Пример — Значение '06' в поле "Number of blocks" (число блоков) требует считать 7 блоков. Значение '00' требует считать единичный блок.

Формат запроса на считывание набора блоков показан на рисунке 23.

SOF	Флажки	Считывание набора блоков	UID	Номер первого блока	Число блоков	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 23 — Формат запроса на считывание набора блоков

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Номер первого блока

Число блоков

Форматы ответа на считывание набора блоков, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 24 и 25.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 24 — Формат ответа на считывание набора блоков, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	Состояние безопасности блока	Данные	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	Длина блока	16 бит	
		Повторяются при необходимости			

Рисунок 25 — Формат ответа на считывание набора блоков, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и код ошибки (Error code), если установлен Error_flag),

если Error_flag не установлен (следующий порядок должен соблюдаться в ответе карты VICC)

Состояние безопасности блока N (если Option_flag установлен в запросе)

Значение блока N

Состояние безопасности блока N+1 (если Option_flag установлен в запросе)

Значение блока N+1

и т. д.,

где N есть первый запрошенный (и переданный обратно) блок.

10.4.5 Запись набора блоков

Код команды = '24'

В случае приема команды на запись набора блоков (Write multiple blocks) карта VICC должна записать запрошенный(ые) блок(и) с данными, содержащимися в запросе, и сообщить об успешной операции в своем ответе.

Если флажок Option_flag не установлен, то карта VICC должна передать обратно свой ответ после завершения операции записи, начиная с момента:

t1nom [4352/f_c (320,9 мкс), см. 9.1.1] + кратное 4096/f_c (302 мкс) с общим допуском ± 32/f_c и самое позднее через 20 мс с момента обнаружения нарастающего фронта конца кадра (EOF) в запросе терминального оборудования VCD.

Если флажок Option_flag установлен, то карта VICC должна ожидать приема EOF от терминального оборудования VCD и, приняв его, передать обратно свой ответ.

Блоки нумеруются от '00' до 'FF' (от 0 до 255).

Число блоков в запросе меньше числа блоков (на один блок), которые должна записать карта VICC.

Пример — Значение '06' в поле «Число блоков» требует записать 7 блоков. Поле «Данные» должно содержать 7 блоков. Значение '00' в поле «Число блоков» требует записать один блок. Поле «Данные» должно содержать 1 блок.

Формат запроса на запись набора блоков показан на рисунке 26.

SOF	Флажки	Запись набора блоков	UID	Номер первого блока	Число блоков	Данные	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	8 бит	8 бит	Длина блока	16 бит	
						Повторяется при необходимости		

Рисунок 26 — Формат запроса на запись набора блоков

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Номер первого блока

Число блоков

Данные блоков (могут повторяться, как показано на рисунке 26)

Форматы ответа на запись набора блоков, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 27 и 28.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 27 — Формат ответа на запись набора блоков, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 28 — Формат ответа на запись набора блоков, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

10.4.6 Выбор

Код команды = '25'

В случае приема команды выбора (Select) возможны следующие варианты:

- если UID равен собственному UID карты VICC, то она должна войти в состояние выбора и передать ответ;

- если UID отличается и карта VICC находится в состоянии выбора, то она должна вернуться в состояние готовности (Ready) и не передавать ответ. Команда выбора (Select) должна всегда выполняться в адресном режиме (Addressed mode). (Флажки Select_flag и Address_flag установлены на 0 и 1 соответственно.);

- если UID отличается и карта VICC не находится в состоянии выбора, то она должна оставаться в своем состоянии и не должна передавать ответ.

Формат запроса выбора показан на рисунке 29.

SOF	Флажки	Выбор	UID	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	16 бит	

Рисунок 29 — Формат запроса выбора

Параметр запроса:

UID (обязательный)

Форматы ответа на команду выбора, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 30 и 31.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 30 — Формат ответа на команду выбора, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 31 — Формат ответа на команду выбора, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

10.4.7 Возврат в состояние готовности

Код команды = '26'

В случае приема команды на возврат в состояние готовности (Reset to ready) карта VICC должна вернуться в состояние готовности (Ready).

Формат запроса на возврат в состояние готовности показан на рисунке 32.

SOF	Флажки	Возврат в состояние готовности	UID	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	16 бит	

Рисунок 32 — Формат запроса на возврат в состояние готовности

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Форматы ответа на команду возврата в состояние готовности, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 33 и 34.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 33 — Формат ответа на команду возврата в состояние готовности, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 34 — Формат ответа на команду возврата в состояние готовности, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

10.4.8 Запись идентификатора семейства приложений AFI

Код команды = '27'

В случае приема запроса на запись идентификатора семейства приложений (Write AFI) карта VICC должна записать значение AFI в свою память.

Если флажок Option_flag не установлен, то карта VICC должна передать обратно свой ответ после завершения операции записи, начиная с момента:

t1nom [4352/fc (320,9 мкс), см. 9.1.1] + кратное $4096/f_c$(302 мкс) с общим допуском ± $32/f_c$ и самое позднее через 20 мс с момента обнаружения нарастающего фронта конца кадра (EOF) в запросе терминального оборудования VCD.

Если флажок Option_flag установлен, то карта VICC должна ожидать приема EOF от терминального оборудования VCD и, приняв его, передать обратно свой ответ.

Формат запроса на запись идентификатора семейства приложений AFI показан на рисунке 35.

SOF	Флажки	Запись AFI	UID	AFI	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	8 бит	16 бит	

Рисунок 35 — Формат запроса на запись идентификатора семейства приложений AFI

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

AFI

Форматы ответа на запись идентификатора семейства приложений AFI, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 36 и 37.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 36 — Формат ответа на запись идентификатора семейства приложений AFI, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 37 — Формат ответа на запись идентификатора семейства приложений AFI, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

10.4.9 Блокирование идентификатора семейства приложений AFI

Код команды = '28'

В случае приема запроса на блокирование идентификатора семейства приложений (Lock AFI) карта VICC должна окончательно блокировать значение AFI в своей памяти.

Если флажок Option_flag не установлен, то карта VICC должна передать обратно свой ответ после завершения операции блокирования, начиная с момента:

t1nom [$4352/f_c$ (320,9 мкс), см. 9.1.1] + кратное $4096/f_c$ (302 мкс) с общим допуском ± $32/f_c$ и самое позднее через 20 мс с момента обнаружения нарастающего фронта конца кадра (EOF) в запросе терминального оборудования VCD.

Если флажок Option_flag установлен, то карта VICC должна ожидать приема EOF от терминального оборудования VCD и, приняв его, передать обратно свой ответ.

Формат запроса на блокирование идентификатора семейства приложений AFI показан на рисунке 38.

SOF	Флажки	Блокирование AFI	UID	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	16 бит	

Рисунок 38 — Формат запроса на блокирование идентификатора семейства приложений AFI

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Форматы ответа на блокирование идентификатора семейства приложений AFI, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 39 и 40.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 39 — Формат ответа на блокирование идентификатора семейства приложений AFI, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 40 — Формат ответа на блокирование идентификатора семейства приложений AFI, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

10.4.10 Запись идентификатора формата хранения данных DSFID

Код команды ='29'

В случае приема запроса на запись идентификатора формата хранения данных (Write DSFID) карта VICC должна записать значение DSFID в свою память.

Если флажок Option_flag не установлен, то карта VICC должна передать обратно свой ответ после завершения операции записи, начиная с момента:

t1nom [4352/f_c (320,9 мкс), см. 9.1.1] + кратное 4096/f_c (302 мкс) с общим допуском ± 32/f_c и самое позднее через 20 мс с момента обнаружения нарастающего фронта конца кадра (EOF) в запросе терминального оборудования VCD.

Если флажок Option_flag установлен, то карта VICC должна ожидать приема EOF от терминального оборудования VCD и, приняв его, передать обратно свой ответ.

Формат запроса на запись идентификатора формата хранения данных DSFID показан на рисунке 41.

SOF	Флажки	Запись DSFID	UID	DSFID	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	8 бит	16 бит	

Рисунок 41 — Формат запроса на запись идентификатора формата хранения данных DSFID

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Форматы ответа на запись идентификатора формата хранения данных DSFID, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 42 и 43.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 42 — Формат ответа на запись идентификатора формата хранения данных DSFID, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 43 — Формат ответа на запись идентификатора формата хранения данных DSFID, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

10.4.11 Блокирование идентификатора формата хранения данных DSFID

Код команды = '2A'

В случае приема запроса на блокирование идентификатора формата хранения данных (Lock DSFID) карта VICC должна окончательно блокировать значение DSFID в своей памяти.

Если флажок Option_flag не установлен, то карта VICC должна передать обратно свой ответ после завершения операции блокирования, начиная с момента:

t1nom [4352/f_c (320,9 мкс), см. 9.1.1] + кратное 4096/f_c(302 мкс) с общим допуском ± 32/f_c и самое позднее через 20 мс с момента обнаружения нарастающего фронта конца кадра (EOF) в запросе терминального оборудования VCD.

Если флажок Option_flag установлен, то карта VICC должна ожидать приема EOF от терминального оборудования VCD и, приняв его, передать обратно свой ответ.

Формат запроса на блокирование идентификатора формата хранения данных DSFID показан на рисунке 44.

SOF	Флажки	Блокирование DSFID	UID	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	16 бит	

Рисунок 44 — Формат запроса на блокирование идентификатора формата хранения данных DSFID

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Форматы ответа на блокирование идентификатора формата хранения данных DSFID, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 45 и 46.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 45 — Формат ответа на блокирование идентификатора формата хранения данных DSFID, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	CRC16	EOF
	8 бит	16 бит	

Рисунок 46 — Формат ответа на блокирование идентификатора формата хранения данных DSFID, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

10.4.12 Получение системной информации

Код команды = '2B'

Данная команда (Get system information) позволяет извлекать значение системной информации из карты VICC.

Формат запроса на получение системной информации показан на рисунке 47.

SOF	Флажки	Получение системной информации	**UID**	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	**64 бита**	16 бит	

Рисунок 47 — Формат запроса на получение системной информации

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Форматы ответа на запрос о получении системной информации, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 48 и 49.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 48 — Формат ответа на запрос о получении системной информации, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	Информационные флажки	UID	**DSFID**	**AFI**	**Другие поля**	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	**8 бит**	**8 бит**	**См. ниже**	16 бит	

Рисунок 49 — Формат ответа на запрос о получении системной информации, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag)

если Error_flag не установлен

Флажок информации

UID (обязательный)

Информационные поля в порядке их соответствующего флажка, как показано на рисунке 49 и в таблице 9, если их соответствующий флажок установлен.

Таблица 9 — Определение информационных флажков

Бит	Наименование флажка	Значение	Описание
b1	DSFID	0	Нет поддержки DSFID, нет поля DSFID
		1	Есть поддержка DSFID, есть поле DSFID
b2	AFI	0	Нет поддержки AFI, нет поля AFI
		1	Есть поддержка AFI, есть поле AFI
b3	Объем памяти карты VICC	0	Информация об объеме памяти не поддерживается. Поле объема памяти отсутствует
		1	Информация об объеме памяти поддерживается. Есть поле объема памяти
b4	Ссылка на ИС	0	Информация о ссылке на ИС не поддерживается. Поле ссылки на ИС отсутствует
		1	Информация о ссылке на ИС поддерживается. Есть поле ссылки на ИС
b5	RFU	0	
b6	RFU	0	
b7	RFU	0	
b8	RFU	0	

Информация об объеме памяти карты VICC приведена в таблице 10.

Таблица 10 — Информация об объеме памяти карты VICC

MSB LSB

16 14	13 9	8 1
RFU	Размер блока в байтах	Число блоков

Размер блока данных выражается числом байтов на 5 бит, что позволяет задавать до 32 байтов, т. е. 256 бит. Это на один байт меньше действительного числа байтов.

Пример — Значение '1F' обозначает 32 байта, значение '00' — 1 байт.

Число блоков в 8 битах позволяет задавать до 256 блоков. Это на один блок меньше действительного числа блоков.

Пример — Значение 'FF' обозначает 256 блоков, значение '00' — 1 блок.

Три старших значащих бита оставлены в резерве для будущего использования и должны быть установлены на 0.

Ссылка на интегральную схему составлена из 8 бит, ее значение определяется производителем ИС.

10.4.13 Получение состояния безопасности набора блоков

Код команды = '2C'

С получением запроса команды на получение состояния безопасности набора блоков (Get multiple block security status) карта VICC должна передать обратно состояние безопасности блоков данных.

Блоки нумеруются от '00' до 'FF' (от 0 до 255).

Число блоков в запросе на один меньше, чем число блоков состояния безопасности, которые должна передать карта VICC в своем ответе на запрос.

Пример — Значение '06' в поле «Число блоков» требует, чтобы карта передала 7 блоков состояния безопасности. Значение '00' в поле «Число блоков» требует от карты передачу состояния безопасности единичного блока.

Формат запроса на получение состояния безопасности набора блоков показан на рисунке 50.

SOF	Флажки	Получение состояния безопасности набора блоков	UID	Номер первого блока	Число блоков	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	64 бита	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 50 — Формат запроса на получение состояния безопасности набора блоков

Параметр запроса:

UID (дополнительный)

Номер первого блока

Число блоков

Форматы ответа на запрос о получении состояния безопасности набора блоков, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 51 и 52.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 51 — Формат ответа на запрос о получении состояния безопасности набора блоков, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	Состояние безопасности блоков	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	
		Повтор при необходимости		

Рисунок 52 — Формат ответа на запрос о получении состояния безопасности набора блоков, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag),

если Error_flag не установлен

Состояние безопасности блоков (возможен повтор, как показано на рисунке 52)

10.5 Пользовательские команды

Формат пользовательской команды является стандартным, и это дает возможность каждому изготовителю карт VICC присваивать однозначный атрибут кодам пользовательских команд.

Код пользовательской команды — комбинация кода команды пользователя и кода изготовителя карты VICC.

Изготовитель карты VICC отвечает за определение параметров запроса пользователя.

Формат запроса пользователя представлен на рисунке 53.

SOF	Флажки	Пользователь	Код производителя ИС	Параметры запросов пользователя	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	8 бит	Определяется пользователем	16 бит	

Рисунок 53 — Формат запроса пользователя

Параметр запроса:

Код производителя ИС в соответствии с ИСО/МЭК 7816-6:2004.

Форматы ответа пользователя, если флажок ошибки Error_flag установлен и не установлен, показаны на рисунках 54 и 55.

SOF	Флажки	Код ошибки	CRC16	EOF
	8 бит	8 бит	16 бит	

Рисунок 54 — Формат ответа пользователя, если флажок ошибки Error_flag установлен

SOF	Флажки	Параметры ответа пользователя	CRC16	EOF
	8 бит	Определяется пользователем	16 бит	

Рисунок 55 — Формат ответа пользователя, если флажок ошибки Error_flag не установлен

Параметр ответа:

Error_flag (и Error code, если установлен Error_flag),
если Error_flag не установлен
Параметры пользователя

10.6 Закрытые команды

В настоящем стандарте не определен формат данных команд.

Приложение А
(справочное)

Совместимость с другими стандартами на карты

Настоящий стандарт не исключает применение других стандартов на карты VICC, например ИСО/МЭК 7816, а также перечисленных в библиографии.

Приложение В
(справочное)

Псевдокод терминального оборудования для антиколлизии

Данный псевдокод курсивным шрифтом описывает, как можно реализовать антиколлизию в терминальном оборудовании VCD, используя рекурсивность. В данном случае отсутствует описание механизма коллизии.

Алгоритм для 16 слотов

```
function push (mask, address)          ; помещает в приватное стековое ЗУ
function pop (mask, address)           ; извлекает из приватного стекового ЗУ
function pulse_next_pause              ; генерирует силовой импульс
function store(VICC_UID)               ; запоминает VICC_UID
function poll_loop (sub_address_size as integer)

; длина адреса должна быть 4 бита
pop (mask, address)
mask = address & mask                  ; генерирует новую маску

; посылает запрос
mode = anticollision
send_Request (Request_cmd, mode, mask length, mask)

for address = 0 to (2^sub_address_size - 1)
    if no_collision_is_detected then   ; произведена инвентаризация VICC
        store (VICC_UID)
    else                               ; запомнить, что коллизия была обнаружена
        push(mask,address)
    endif

pulse_next_pause

next sub_address
; если коллизия была обнаружена, но еще не обработана, функция
; вызывает себя рекурсивно для обработки последней записанной коллизии
if stack_not_empty then poll_loop (sub_address_size)

end poll_loop

main_cycle:
mask = null
address = null
push (mask, address)
poll_loop(sub_address_size)
end_main_cycle
```

Приложение С
(справочное)

Циклическая проверка четности с избыточностью (CRC)

С.1 Метод обнаружения ошибки, используя CRC

Циклическая проверка четности с избыточностью (CRC) проводится по всем данным, содержащимся в сообщении от начала флажков и до конца данных. Данная проверка CRC используется от терминального оборудования VCD к карте VICC и наоборот (см. таблицу С.1).

Таблица С.1 — Определение CRC

Определение CRC					
Тип CRC	Длина	Полином	Направление	Начальная установка	Остаток
ИСО/МЭК 13239	16 бит	$X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$	Обратное	'FFFF'	'F0B8'

Чтобы обеспечить дополнительную защиту от ошибок сдвига, дальнейшее преобразование осуществляется по вычисленному значению CRC. Значение, прикрепленное к сообщению для передачи, является дополнением вычисленного значения циклической проверки четности с избыточностью (CRC). Это преобразование показано в примере, приведенном ниже.

Для проверки принятых сообщений два байта CRC также часто включаются для перерасчета и облегчения использования метода. В этом случае остаток для ожидаемого генерируемого значения CRC составляет 'F0B8'.

Приведем пример, который иллюстрирует метод вычисления CRC на языке С по заданному набору байтов, составляющих сообщение.

```
#include <stdio.h>

#define POLYNOMIAL 0x8408              // x^16 + x^12 + x^5 + 1
#define PRESET_VALUE 0xFFFF
#define CHECK_VALUE 0xF0B8
#define NUMBER_OF_BYTES     4      // Пример: 4 байта данных
#define CALC_CRC            1
#define CHECK_CRC           0

void main()
{
unsigned int current_crc_value;
unsigned char array_of_databytes[NUMBER_OF_BYTES + 2] = {1, 2, 3, 4, 0x91, 0x39};
int number_of_databytes = NUMBER_OF_BYTES;
int calculate_or_check_crc;
int i, j;
calculate_or_check_crc = CALC_CRC;
// calculate_or_check_crc = CHECK_CRC;       // Может быть другой пример
if (calculate_or_check_crc == CALC_CRC)
{
      number_of_databytes = NUMBER_OF_BYTES;
}
else                                          // проверка CRC
{
      number_of_databytes = NUMBER_OF_BYTES + 2;
}
```

```
current_crc_value = PRESET_VALUE;
for (i = 0; i < number_of_databytes; i++)
{
        current_crc_value = current_crc_value ^ ((unsigned int)array_of_databytes[i]);
        for (j = 0; j < 8; j++)
        {
                if (current_crc_value & 0x0001)
                {
                        current_crc_value = (current_crc_value >> 1) ^ POLYNOMIAL;
                }
                else
                {
                        current_crc_value = (current_crc_value >> 1);
                }
        }
}
if (calculate_or_check_crc == CALC_CRC)
{
        current_crc_value = ~current_crc_value;
        printf ("CRC согласно ИСО/МЭК 13239 {1, 2, 3, 4} есть '3991'\n");
        printf ("Полученный CRC – '%04X'\n", current_crc_value);
                printf ("Младший значащий байт (переданный первым): '%02X'\n",
                        current_crc_value & 0xFF);
                printf("Старший значащий байт (переданный вторым): '%02X'\n",
                (current_crc_value >> 8) & 0xFF);
        printf("Исполнение этой программы при CHECK_CRC дает: 'F0B8'\n");
        // current_crc_value is now ready to be appended to the data stream
        // (first LSByte, then MSByte)
}
else // check CRC
{
        if (current_crc_value == CHECK_VALUE)
        {
                printf ("Checked CRC is ok (0x%04X)\n", current_crc_value);
        }
        else
        {
                printf ("Checked CRC is NOT ok (0x%04X)\n", current_crc_value);
        }
}
```

При выполнении приведенной выше С-программы распечатка содержит следующие сообщения:

CRC согласно ИСО/МЭК 13239 {1, 2, 3, 4} есть '3991';

Полученный CRC —'3991';

Младший значащий байт (переданный первым): '91';

Старший значащий байт (переданный вторым): '39';

Исполнение этой программы при CHECK_CRC дает: 'F0B8'.

С.2 Пример вычисления CRC

Данный пример ссылается на запрос считать единичный блок (Read single block) при считывании блока '0B'.

Режимы, выбранные терминальным оборудованием VCD: одна поднесущая, высокая скорость передачи данных от карты VICC к терминальному оборудованию VCD, запрос по адресу.

Универсальный идентификатор UID карты VICC: 'E0 04 AB 89 67 45 23 01'.

Поэтому запрос состоит из следующих полей:

- флажки: '22';
- код команды: '20';
- UID: 'E0 04 AB 89 67 45 23 01', где 'E0'— старший значащий байт;
- номер блока: '0B';
- CRC: 'BAE3', где 'BA' — старший значащий байт.

CRC вычисляется на полях запроса, собранных в кадре согласно правилам передачи, определенным настоящим стандартом:

'22' '20' '01' '23' '45' '67' '89' 'AB' '04' 'E0' '0B'.

Примечание 1 — UID передается первым в младшем значащем байте.
Примечание 2 — В таблице С.2 дано описание разных этапов вычисления.

Тогда запрос передается следующим образом:

SOF '22' '20' '01' '23' '45' '67' '89' 'AB' '04' 'E0''0B' 'E3' 'BA' EOF.

Примечание 1 — CRC передается первым в младшем значащем байте.
Примечание 2 — В каждом байте первым передается младший значащий бит.

Таблица С.2 — Практический пример вычисления CRC

Этап	Ввод	Вычисленное значение CRC в терминальном оборудовании	Вычисленное значение CRC в карте VICC для проверки
1	'22'	'F268'	'0D97'
2	'20'	'3EC6'	'C139'
3	'01'	'42F5'	'BD0A'
4	'23'	'4381'	'BC7E'
5	'45'	'7013'	'8FEC'
6	'67'	'C5AB'	'3A54'
7	'89'	'F2AD'	'0D52'
8	'AB'	'95BC'	'6A43'
9	'04'	'C92E'	'36D1'
10	'E0'	'DFC3'	'203C'
11	'0B'	'BAE3'	'451C'
12	'E3'		'0F3D'
13	'BA'		'F0B8'

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО/МЭК 7816-6:2004	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 7816-6—2003 «Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах с контактами. Часть 6. Элементы данных для межотраслевого обмена»
ИСО/МЭК 13239:2002*	—	ГОСТ Р ИСО/МЭК 3309—98 «Информационная технология. Передача данных и обмен информацией между системами. Процедуры управления звеном данных верхнего уровня. Структура кадра»
	—	ГОСТ Р ИСО/МЭК 7809—98 «Информационная технология. Передача данных и обмен информацией между системами. Процедуры управления звеном данных верхнего уровня. Классы процедур»
	—	ГОСТ Р ИСО/МЭК 8885—98 «Информационная технология. Передача данных и обмен информацией между системами. Процедуры управления звеном данных верхнего уровня. Содержимое и формат поля информации кадра «идентификация станции» общего назначения»
ИСО/МЭК 15693-1	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-1—2004 «Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 1. Физические характеристики»
ИСО/МЭК 15693-2	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-2—2004 «Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 2. Воздушный интерфейс и инициализация»

* Включает ИСО/МЭК 13239, ИСО/МЭК 3309, ИСО/МЭК 7809, ИСО/МЭК 8885, ИСО/МЭК 4335.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1]	ISO/IEC 7811 (all parts) ИСО/МЭК 7811 (все части)	Identification cards — Recording technique Карты идентификационные —Способ записи
[2]	ISO/IEC 7812-1:2006 ИСО/МЭК 7812-1:2006	Identification cards — Identification of issuers — Part 1: Numbering system Карты идентификационные — Идентификация эмитентов — Часть 1. Система нумерации
[3]	ISO/IEC 7812-2:2007 ИСО/МЭК 7812-2:2007	Identification cards — Identification of issuers — Part 2: Application and registration procedures Карты идентификационные — Идентификация эмитентов — Часть 2: Процедуры заявки и регистрации номеров
[4]	ISO/IEC 7813:2006 ИСО/МЭК 7813:2006	Information technology — Identification cards — Financial transaction cards Информационные технологии — Идентификационные карты — Карты финансовых операций
[5]	ISO/IEC 7816-1:1998 ИСО/МЭК 7816-1:1998	Identification cards — Integrated circuit(s) cards with contacts — Part 1: Physical characteristics Карты идентификационные — Карты на интегральных схемах с контактами — Часть 1. Физические характеристики
[6]	ISO/IEC 7816-2:2007 ИСО/МЭК 7816-2:2007	Identification cards — Integrated circuit cards — Part 2: Cards with contacts — Dimensions and location of the contacts Карты идентификационные — Карты на интегральных схемах — Часть 2: Карты с контактами — Размеры и расположение контактов
[7]	ISO/IEC 10373-7 ИСО/МЭК 10373-7	Identification cards — Test methods — Part 7: Vicinity cards Карты идентификационные — Методы испытаний — Часть 7. Карты удаленного действия

УДК 336.77:002:006.354 ОКС 35.240.15 Э46 ОКП 40 8470

Ключевые слова: обработка данных, обмен информацией, идентификационные карты, IC-карты, карты удаленного действия, антиколлизия, протокол передачи, команды

Редактор *Н. Н. Кузьмина*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Л. Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Т. Ф. Кузнецовой*

Сдано в набор 18.12.2013. Подписано в печать 03.02.2014. Формат 60×84$^{1}/_{8}$. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,40. Тираж 76 экз. Зак. 2014.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru