

Стандартизация и применение пластиковых карт в образовательных системах

Область применения пластиковых карт постоянно растет, проникая в различные сферы жизни, бизнеса и образования. Они стали современным и весьма удобным элементом нашей повседневной жизни. Областей, в которых они могут быть использованы, становится все больше и больше. Бесконтактные смарт-карты могут быть использованы для контроля доступа в образовательных системах. Данная статья дает обзор существующих стандартов на бесконтактные идентификационные смарт-карты. Все стандарты, охваченные данной статьей, подготовлены ФГУП ВНИИНМАШ совместно с ТК 22 «Информационные технологии» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международных стандартов.

Ключевые слова: стандартизация, контроль доступа, обмен информацией, идентификационные карты, карты на интегральных схемах, смарт-карты, RFID, технические требования.

STANDARDIZATION AND APPLICATION OF PLASTIC CARDS IN THE EDUCATIONAL SYSTEMS

The application of plastic cards has been widely increasing in various fields of life, business and education. They have already become up-to-date and convenient attribute of our daily life. There are emerging more and more areas where they can be used in a convenient and practical way. Contactless smart cards can be used in access control in the educational systems. This article gives an overview of existing standards dealing with contactless identification smart-cards. All standards covered in this article are developed by the Federal State Unitary Enterprise VNIINMASH jointly with TC 22 «Information Technology» based on their own authentic Russian translation of international standards.

Keywords: standardization, access control, information exchange, identification cards, integrated circuit cards, smart-card, RFID, specifications.

Комплексная безопасность образовательных учреждений как объектов социальной инфраструктуры в последние годы приобретает все большее значение для устойчивого развития образования. Результаты статистических исследований последних лет показывают, что для защиты учреждения от несанкционированного проникновения посторонних на территорию и в отдельные помещения все более широкое применение находят автоматизированные системы контроля и управления доступом (СКУД).

СКУД функционально состоит из считывателя, устройства управления (интеллектуальной составляющей системы), а также преграждающего и исполнительного

устройства, в качестве которого используются турникеты, двери, оборудованные электромеханическими или электромагнитными замками, и другие устройства [1].

В настоящее время наблюдается проникновение беспроводных технологий в различные области применения. Они приходят на смену проводным технологиям и делают коммуникацию между устройствами проще и удобнее для пользователей.

Широкое распространение получили RFID-технологии. Практически ни одна сфера жизнедеятельности на сегодняшний день уже не может обойтись без применения данных технологий. Актуальной сферой использования RFID является контроль доступа. Отли-

чительной особенностью этого метода является отсутствие необходимости доставать карту доступа, прикладывать ее к считывателю или сканировать код. Термин «контроль доступа» означает больше, чем контроль входа-выхода персонала. Важное значение RFID-системы имеют в проведении процесса мониторинга – отслеживания передвижения людей. Дополнительной функцией RFID-системы в этом случае является учет времени работы сотрудников или студентов и их пребывания в закрытой зоне. Также такие системы позволяют автоматически разблокировать эвакуационные выходы и закрыть противопожарных дверей в случае пожарной тревоги [2].



Полина Владимировна Баранова,
инженер первой категории
ВНИИИМАШ
Тел.: (499) 259-52-58
Эл. почта: baranova@gost.ru

Polina V. Baranova,
First category engineer of VNIINMASH
Тел.: (499) 259-52-58
E-mail: baranova@gost.ru



Павел Васильевич Филиппов,
д.т.н., профессор, заместитель
директора по научной работе
ВНИИИМАШ
Тел.: (499) 259-66-65
Эл. почта: philippov@gost.ru
ВНИИИМАШ
www.vniinmash.ru

Pavel V. Philippov,
Doctorate of Engineering Science, Vice
director on study of VNIINMASH
Тел.: (499) 259-66-65
E-mail: philippov@gost.ru
VNIINMASH
www.vniinmash.ru

Изначально технология RFID использовала диапазон низких частот. LF-технология (Low Frequency), принятая для самого старого варианта RFID, применялась главным образом в производственных и сельскохозяйственных направлениях деятельности. Но в скором времени развитие самой техники (выход на новые частоты) и области применения (структура данных, протоколы обмена) настолько ускорило темп, что число стандартов ИСО значительно выросло. Международные стандарты ИСО существуют для следующих диапазонов частот: 125–135 кГц, 860–930 МГц, 13,56 МГц и 2,25 ГГц [3].

Диапазон частот 13,553–13,567 МГц распространен в системах с бесконтактными смарт-картами.

Бесконтактные смарт-карты – это пластиковые карты со встроенной микросхемой, использующие технологию RFID (Radio Frequency Identification). Для проведения необходимых операций требуется поднести карточку достаточно близко к считывателю. Однако непосредственное касание не требуется, так как обмен данными происходит по радиоканалу. Бесконтактные смарт-карты подразделяются на два класса: так называемый proximity card, соответствующий стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443 и vicinity card, соответствующий стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693. Основное отличие: в первом случае расстояние от карты до считывателя не превышает 15 сантиметров, а во втором увеличено до 100 сантиметров. То есть, в первом случае карту следует все же поднести к считывателю достаточно близко, а во втором она может оставаться в кармане пальто. Рабочая частота в обоих случаях составляет 13,56 МГц, однако скорости обмена данными в первом случае заметно выше: 106...848 кбит/с против 1,6...26 кбит/с. Считается, что бесконтактные карты по сравнению с контактными ключами имеют существенный плюс: такую карту не требуется вставлять в считыватель – достаточно подержать ее в непосредственной близости от него. Предполагается, что такой способ повышает пропускную

способность «точки прохода». Но применительно к системам контроля доступа (СКД) это, скорее всего, несущественно: если алгоритм допуска на режимную территорию (помещение) предполагает проход через турникет по одному человеку, то пропускная способность будет определяться именно турникетом. Реальный выигрыш будет в других факторах. Во-первых, отсутствие механических частей и контактов существенно повышает срок работы и самих ключей, и считывателей. Во-вторых, подделка бесконтактной карты, в принципе, возможна, но трудозатраты на эту процедуру будут на порядок выше, чем при использовании «таблетки» или контактной смарт-карты. Фактор стоимости в настоящее время не представляется существенным: разница в цене контактного и бесконтактного исполнений скажется только в СКД с числом пропусков от десятков тысяч и более [4].

В настоящее время стандартизация в области RFID и идентификационных карт является одним из приоритетных направлений.

Международным органом по стандартизации в области RFID является Рабочая группа №4 (WG4), образованная в августе 1997 года в составе подкомитета по автоматической идентификации (SC 31) совместного технического комитета №1 (JTC1) Международной организации по стандартизации (ISO) – ISO/JTC1/SC31/WG4.

В России разработкой стандартов в области идентификационных карт занимается Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИИМАШ) совместно с Техническим комитетом по стандартизации ТК 22 «Информационные технологии» в рамках подкомитета 117 «Идентификационные карты и устройства идентификации личности», который является зеркальным отображением международного комитета ISO/IEC JTC1 SC17.

С 2002 по 2014 был разработан комплекс стандартов, определяющих практически все свойства

Стандарт	Наименование стандарта	Дата введения в действие
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-1-2013	«Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты ближнего действия. Часть 1. Физические характеристики»	1 января 2015 г.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-2-2014	«Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты ближнего действия. Часть 2. Радиочастотный энергетический и сигнальный интерфейс»	1 января 2016 г.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-3-2014	«Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты ближнего действия. Часть 3. Инициализация и антиколлизия»	1 января 2016 г.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-4-2014	«Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты ближнего действия. Часть 4. Протокол передачи»	1 января 2016 г.

карт, начиная от размеров, свойств и типов пластика и заканчивая содержанием информации на карте, протоколов работы и форматов данных. Данные стандарты являются идентичными международным стандартам и подготовлены ВНИИНАШ совместно с ТК 22 «Информационные технологии» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык.

**Серия стандартов
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443**

Серия стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443 регламентирует работу бесконтактных смарт-карт (идентификационных карт на интегральных схемах). Этой серией стандартов определены требования к техническим характеристикам смарт-карт двух типов: типу «А» и типу «В». Стандарт состоит из четырех частей (см. таблицу 1).

Серия стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443 определяет требования, обусловленные применением технологии бесконтактной связи (радиочастотной идентификации), для идентификационных карт по ГОСТ Р ИСО/МЭК 7810 и тонких гибких карт по ГОСТ Р ИСО/МЭК 15457-1, а также определяет требования к использованию данных карт при международном обмене информацией. Вместе с тем в стандартах данной серии учтено, что объекты бесконтактной связи могут иметь иные форму и размеры, чем форматы карт, установленные международными стандартами.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-1 определяет физические характеристики карт ближнего действия [5].

ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-2 определяет характеристики полей для обеспечения мощности и двусторонней передачи данных между терминальным оборудованием ближнего действия (считывателем) и картами или объектами ближнего действия.

Данный стандарт не устанавливает требования к средствам генерирования полей связи, а также требования к электромагнитному излучению и нормам воздействия на человеческий организм, которые могут быть различными для разных стран.

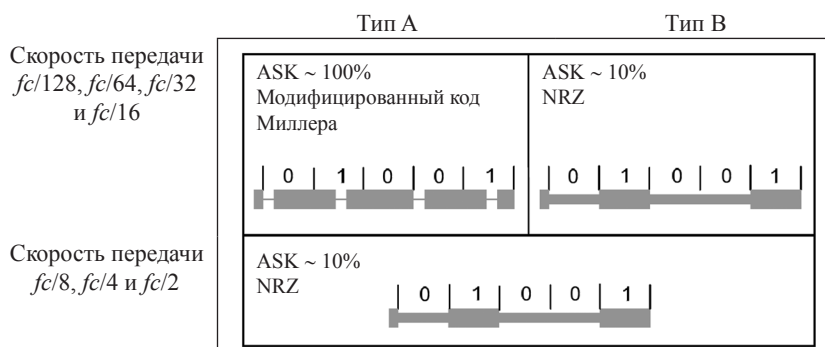


Рис. 1. Сигналы передачи от считывателя к карте для смарт-карт типа А и типа В

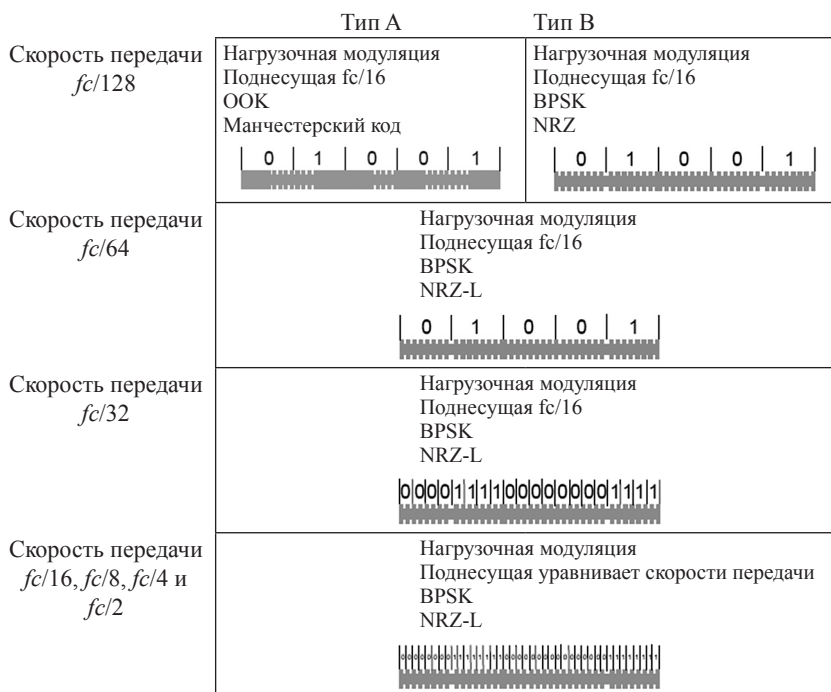


Рис. 2. Сигналы передачи от карты к считывателю для смарт-карт типа А и типа В

Стандарт	Параметр	Карты типа А	Карты типа В
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-2	Передача сигнала от считывателя к карте	100 % амплитудная модуляция, модифицированный код Миллера	10 % амплитудная модуляция, код «без возврата к нулю»
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-2	Передача сигнала от карты к считывателю	модуляция нагрузкой, манчестерский код, поднесущая $f_c/16$	модуляция нагрузкой, код «без возврата к нулю», поднесущая $f_c/16$
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-3	Механизм антиколлизии	механизм побитовой антиколлизии на основе серийного номера	механизм антиколлизии на основе временных слотов
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-3	Передача данных	поток байтов	посимвольная передача со стоповым и стоповым битом

ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-3 определяет:

- процедуры опроса карт или объектов близкого действия, входящих в поле действия терминального оборудования близкого действия (считывателя);

- формат байта, кадры и синхронизацию, используемые во время начальной фазы передачи между считывателем и картой;

- содержание начальной команды «Запрос» и «Ответ на Запрос»;

- методы обнаружения и коммуникации с одной картой из нескольких карт (антиколлизия);

- другие параметры, необходимые для инициализации передачи между картой и считывателем;

- дополнительные средства, позволяющие облегчить и ускорить выбор одной карты из нескольких карт на основании критерия применения.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-4 определяет протокол полудуплексной передачи блока, описывающий специфичные запросы бесконтактного оборудования, а также последовательность активации и деактивации протокола.

На рисунках 1 и 2 изображены сигналы передачи для смарт-карт типа А и типа В в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-2.

ASK (Amplitude Shift Keying) – амплитудная модуляция;

NRZ (Non-Return to Zero) – кодирование без возврата к нулю;

OOK (On/Off Keying) – амплитудная модуляция (частный случай ASK).

Различия основных параметров смарт-карт типа А и В изложены в таблице 2.

Общими для обоих типов карт являются частота несущей (13,56 МГц) и скорость передачи на эта-

пе инициализации диалога между считывателем и смарт-картой (106 кбит/с).

Серия стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693

Серия стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693 определяет требования, обусловленные применением технологии бесконтактной связи (радиочастотной идентификации), для идентификационных карт по ГОСТ Р ИСО/МЭК 7810 и для тонких гибких карт по ГОСТ Р ИСО/МЭК 15457-1, а также определяет требования к использованию данных карт в международном обмене информацией. Вместе с тем в стандартах данной серии учтено, что объекты бесконтактной связи могут иметь иные форму и размеры, чем форматы карт, установленные международными стандартами.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-1 устанавливает требования к физическим характеристикам карт удаленного действия [6].

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-2 описывает электрические характеристики бесконтактного интерфейса между картой удаленного действия и соответствующим терминальным оборудованием. Интерфейс включает в себя передачу энергии и двунаправленную передачу данных. Данный стандарт устанавливает природу и характеристики полей, используемых для передачи энергии и двунаправленной передачи данных между терминальным оборудованием и картами удаленного действия [7].

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-3 описывает антиколлизии и протокол передачи данных и устанавливает:

- протокол и команды,
- другие параметры, необ-

ходимые 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 [8].

Как и стандарты серии ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443, серия ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693 базируется на частоте 13,56 МГц, но отличается по ряду признаков. Основным отличием можно назвать то, что данная серия ориентирована на большие расстояния работы с метками. Серия стандартов регламентирует использование RFID-меток с двумя индексами модуляции – 10% и 100%, а так же два значения скорости обмена информацией между меткой и считывателем – 6,6 кбит/с в низкоскоростном режиме и около 26,5 кбит/с в высокоскоростном режиме. Такое решение обосновано необходимостью обеспечения максимальной дальности считывания меток и минимизации помех при работе считывателя с большой мощностью радиочастотного излучения.

Серия стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693 определяет набор команд для работы с RFID-метками, который ориентирован именно на идентификацию предметов и включает четыре подмножества – это обязательные команды, которые должны поддерживаться метками всех производителей, необязательные команды, пользовательские команды и команды производителя разрабатываемых систем радиочастотной

идентификации вправе определять самостоятельно для реализации специфических функций.

При идентификации нескольких радиочастотных меток, находящихся в зоне действия считывателя, необходим механизм антиколлизии, который позволяющий выбрать для обмена информацией одну из меток. Стандартами этой серии определен

механизм антиколлизии, основанный на использовании временных слотов (как и для карт по ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-В), но отличается тем, что слот для ответа выбирается меткой не по случайному алгоритму, а на основе ее серийного номера.

Длина идентификатора (серийного номера) метки составляет 64 бита, то есть 8 байт. Для справки:

64-битный серийный номер обеспечивает 1018 комбинаций, что в миллиарды раз больше численности населения планеты.

Стандартом также регламентируется и организация памяти меток. Так, максимальный объем памяти может составлять 8 кбайт при возможности адресации 256 блоков по 256 бит [9].

Литература

1. Н.В. Мальцев. М.Н. Мальцев. О применении систем контроля и управления доступом в образовательные учреждения // Материалы восемнадцатой научно-технической конференции «Системы безопасности» – СБ-2009. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – С. 105–107.
2. Распространение RFID-технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rfid-m.ru/sistemy/rfid_sistemy.php (дата обращения 04.12.2014)
3. М. Федоров. Стандарты и тенденции развития RFID-технологий, Компоненты и технологии, № 1, 2006
4. А. Никитин. Для замены «таблеток»: системы РЧ-идентификации на базе компонентов RFID компании Maxim Integrated, (г. Минск), НОВОСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ № 1, 2013
5. Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты ближнего действия. Часть 1. Физические характеристики. [Электронный ресурс]: ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-1-2004. Введ. 2005-01-01. – Режим доступа: ИС «Техэксперт».
6. Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 1. Физические характеристики. [Электронный ресурс]: ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-1-2004. Введ. 2005-01-01. – Режим доступа: ИС «Техэксперт».
7. Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 2. Воздушный интерфейс и инициализация. [Электронный ресурс]: ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-2-2004. Введ. 2005-01-01. – Режим доступа: ИС «Техэксперт».
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-3-2011. Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 3. Антиколлизия и протокол передачи данных. Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 46 с.
9. RFID. Радиочастотная идентификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vital-ic.com/files/Catalog_RFID_light.pdf, (Дата обращения: 04.12.2015)

Перечень Пленарных заседаний ИСО/МЭК СТК1/ПК 36:

- | | |
|---|---|
| 1. Март 2000 — Лондон, Великобритания; | 15. Март 2007 — Лондон, Великобритания; |
| 2. Сентябрь 2000 — Седона, США; | 16. Сентябрь 2007 — Торонто, Канада; |
| 3. Март 2001 — Нью-Йорк, США; | 17. Март 2008 — остров Джеджу, Республика Корея; |
| 4. Сентябрь 2001 — отменено из-за событий 9/11; | 18. Сентябрь 2008 — Штутгарт, Германия; |
| 5. Март 2002 — Аделаида, Австралия; | 19. Март 2009 — Веллингтон, Новая Зеландия; |
| 6. Сентябрь 2002 — Лоуренс, США; | 20. Сентябрь 2009 — Умеа, Швеция; |
| 7. Март 2003 — Париж, Франция; | 21. Март 2010 — Осака, Япония; |
| 8. Сентябрь 2003 — Сеул, Республика Корея; | 22. Сентябрь 2010 — Стейт-Колледж, США; |
| 9. Март 2004 — Монреаль, Канада; | 23. Март 2011 — Страсбург, Франция; |
| 10. Сентябрь 2004 — Дублин, Ирландия; | 24. Сентябрь 2011 — Шанхай, Китай; |
| 11. Март 2005 — Токио, Япония; | 25. Сентябрь 2012 — Пусан, Республика Корея; |
| 12. Сентябрь 2005 — Дурам, США; | 26. Сентябрь 2013 — Москва, Российская Федерация; |
| 13. Март 2006 — Турку, Финляндия; | 27. Июнь 2014 — Осло, Королевство Норвегия. |
| 14. Сентябрь 2006 — Вухань, Китай; | |