ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-2— 2014

Карты идентификационные

Карты на интегральных схемах бесконтактные

КАРТЫ БЛИЗКОГО ДЕЙСТВИЯ

Часть 2

Радиочастотный энергетический и сигнальный интерфейс

ISO/IEC 14443-2:2010
Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 2: Radio frequency power and signal interface (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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 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 11 ноября 2014 г. № 1528-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 14443-2:2010 «Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты близкого действия. Часть 2. Радиочастотный энергетический и сигнальный интерфейс» (ISO/IEC 14443-2:2010 «Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 2: Radio frequency power and signal interface»), включая изменения A1:2011, A2:2012 и A3:2012.

Изменения к указанному международному стандарту, принятые после его официальной публикации, внесены в текст настоящего стандарта и выделены двойной вертикальной линией, расположенной на полях от соответствующего текста, а обозначение и год принятия изменения приведены в скобках после соответствующего текста.

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

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «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 (gost.ru)

© Стандартинформ, 2015

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 и определения 1
4 Обозначения и сокращения 2
5 Общие положения 3
6 Передача питания 3
7 Сигнальный интерфейс 5
8 Сигнальный интерфейс передачи типа A 6
9 Сигнальный интерфейс передачи типа B 19
10 Уровни электромагнитных помех 29
Приложение ДА (справочное)
Сведения о соответствии ссылочных международных
стандартов национальным стандартам Российской Федерации 31

Введение

ИСО/МЭК 14443 – серия стандартов, описывающих параметры идентификационных карт по ИСО/МЭК 7810 и их применение в рамках обмена информацией.

В настоящем стандарте описаны электрические характеристики двух типов бесконтактного интерфейса между картой близкого действия и терминальным оборудованием близкого действия. Интерфейс включает в себя питание и двунаправленную передачу. Настоящий стандарт необходимо применять совместно с другими частями ИСО/МЭК 14443.

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

ИСО/МЭК 14443-2 подготовлен подкомитетом № 17 «Карты и идентификация личности» совместного технического комитета № 1 ИСО/МЭК «Информационные технологии» (ISO/IEC JTC 1 SC/17).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Карты идентификационные
Карты на интегральных схемах бесконтактные
КАРТЫ БЛИЗКОГО ДЕЙСТВИЯ
Часть 2
Радиочастотный энергетический и сигнальный интерфейс

Identification cards. Contactless integrated circuit cards.
Proximity cards. Part 2. Radio frequency power and signal interface

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает характеристики полей для обеспечения питания и двунаправленной передачи данных между терминальным оборудованием близкого действия (PCD) и картами или объектами близкого действия (PICC).

Настоящий 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.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие международные стандарты. Для датированных ссылок следует использовать только указанное издание, для недатированных ссылок следует использовать последнее издание указанного документа, включая все поправки:

ИСО/МЭК 10373-6 Карты идентификационные. Методы испытаний. Часть 6. Карты близкого действия (ISO/IEC 10373-6, Identification cards — Test methods — Part 6: Proximity card s)

ИСО/МЭК 14443-1:2008 Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты близкого действия. Часть 1. Физические характеристики (ISO/IEC 14443-1:2008, Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 1: Physical characteristics)

(Измененная редакция, Изм. А2:2012).

ИСО/МЭК 14443-3 Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты близкого действия. Часть 3. Инициализация и антиколлизия (ISO/IEC 14443-3, Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 3: Initialization and anticollision)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 длительность бита (bit duration): Время, в течение которого определен логический уровень, в конце которого начинается новый бит.

3.2 бинарная фазовая манипуляция (binary phase shift keying): Фазовая модуляция, при которой фазовый сдвиг равен 180 $^{\circ}$ и в результате имеется двухфазное состояние.

3.3 модифицированный код Миллера (modified Miller): Метод битового кодирования Миллера, при котором логический уровень в течение длительности бита представлен импульсом в пределах кадра бита.

3.4 **коэффициент модуляции, *m*** (modulation index, *m*): Коэффициент, равный (1 – *b*)/(1 + *b*), где *b* – отношение модулированной амплитуды к исходной амплитуде сигнала.

Примечание – Значение коэффициента может быть выражено в процентах.

3.5 NRZ-L (NRZ-L): Метод битового кодирования, при котором логический уровень в течение длительности бита представлен одним или двумя физическими состояниями устройства передачи.

3.6 поднесущая (subcarrier): Сигнал с частотой *fs*, используемый для модуляции несущей на частоте *fc*.

3.7 рабочая область (operating volume): Положения (для каждого класса PICC), в которых соответствующая эталонная PICC устанавливает соответствие PCD всем требованиям настоящего стандарта для данного класса.

(Измененная редакция, Изм. А2:2012).

3.8 Манчестерский код (Manchester): Метод битового кодирования, при котором логический уровень в течение длительности бита представлен последовательностью двух определенных физических состояний устройства передачи; порядок физических состояний в рамках последовательности, определяющей логическое состояние.

3.9 TR0 (TR0): Разграничительный интервал между концом передачи PCD и началом генерации поднесущей PICC.

3.10 TR1 (TR1): Время синхронизации между началом генерации поднесущей PICC и началом модуляции поднесущей PICC.

4 Обозначения и сокращения

ASK – амплитудная манипуляция (amplitude shift keying);
BPSK – бинарная фазовая манипуляция (binary phase shift keying);
NRZ-L – уровень кодирования без возврата к нулю (L – уровень) (non-return to zero);
OOK – амплитудная манипуляция (on/off keying);
PauseA – импульс модуляции PCD, тип А;
PCD – терминальное оборудование близкого действия (proximity coupling device);
PICC – карта или объект близкого действия (proximity card or object);
RF – радиочастота;
EMD – электромагнитная помеха, генерируемая PICC как паразитная;
$V_{E,PICC}$ – предел EMD, PICC;
$V_{E,PCD}$ – предел EMD, PCD;
(Измененная редакция, Изм. А1:2011).
$V_{LMA,\ PCD}$ – минимальная амплитуда нагрузочной модуляции для приема PCD;
$V_{LMA,\ PICC}$ – минимальная амплитуда нагрузочной модуляции для передачи PICC;
(Измененная редакция, Изм. А2:2012).
a – коэффициент формы импульса, тип А;
b – отношение между амплитудой модулированного и исходного сигнала, тип В;
fc – частота рабочего поля (частота несущей);
fs – частота поднесущей (frequency of subcarrier);
H – эквивалентная напряженность однородного магнитного поля;
$H_{INITIAL}$ – напряженность немодулированного радиочастотного поля;
h_{ovs} – положительный выброс огибающей при скоростях передачи *fc*/16, *fc*/32, *fc*/64, тип А
h_f – отрицательный выброс огибающей, тип В;
h_r – положительный выброс огибающей, тип В;
Ø0 – начальная фаза поднесущей;
t_1 – длина PauseA;
t_2 – интервал времени низкого уровня PauseA при скорости передачи *fc*/128;
t_3 – время нарастания PauseA при скорости передачи *fc*/128;
t_4 – часть времени нарастания PauseA при скорости передачи *fc*/128;
t_5 – интервал времени низкого уровня PauseA при скоростях передачи *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16;
t_6 – время нарастания PauseA при скоростях передачи *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16;
$t_{6,\ max,\ PCD}$ – максимальное значение t_6 передачи PCD;
$t_{6,\ max,\ PICC}$ – максимальное значение t_6 приема PICC;
t_b – длительность бита, тип А (bit duration, Type A);
t_f – время спада огибающей, тип В;
$t_{f,\ max,\ PCD}$ – минимальное время спада для передачи PCD, тип В;
$t_{f,\ max,\ PICC}$ – минимальное время спада для приема PICC, тип В;
t_r – время нарастания огибающей, тип В;
$t_{r,\ max,\ PCD}$ – максимальное время нарастания для передачи PCD, тип В;
$t_{r,\ max,\ PICC}$ – максимальное время нарастания для приема PICC, тип В;
t_x – координата импульса, тип А;
V_{LMA} – амплитуда нагрузочной модуляции (load modulation amplitude).

5 Общие положения

5.1 Начальный диалог

Начальный диалог между PCD и PICC должен осуществляться с помощью следующих последовательных операций:

- активация PICC с помощью RF рабочего поля PCD;
- ожидание PICC в состоянии молчания команды от PCD;
- передача команды от PCD;
- передача ответа от PICC.

Данные операции должны использовать радиочастотный энергетический и сигнальный интерфейс, определенные в следующих разделах.

5.2 Соответствие

5.2.1 Соответствие PICC

PICC должна соответствовать всем обязательным требованиям настоящего стандарта, а также может поддерживать дополнительные требования (скорость передачи , класс и др.). PICC должна удовлетворять всем требованиям конкретного класса для повышения функциональной совместимости.

5.2.2 Соответствие PCD

PCD должно соответствовать всем обязательным требованиям настоящего стандарта, а также может поддерживать дополнительные требования (скорость передачи, поддержка PICC дополнительных классов и др.).

PCD:

- должно поддерживать PICC «Класс 1», «Класс 2» и «Класс 3»;
- может дополнительно поддерживать PICC «Класс 4»;
- может дополнительно поддерживать PICC «Класс 5»
- и может дополнительно поддерживать PICC «Класс 6».

Требования к PCD, измеряемые с помощью эталонных PICC 1, 2 и 3, обязательны для всех PCD.

Требования к PCD, измеряемые с помощью эталонной PICC 4, являются обязательными только для PCD, поддерживающих работу с PICC «Класс 4».

Требования к PCD, измеряемые с помощью эталонной PICC 5, являются обязательными только для PCD, поддерживающих работу с PICC «Класс 5».

Требования к PCD, измеряемые с помощью эталонной PICC 6, являются обязательными только для PCD, поддерживающих работу с PICC «Класс 6».

Для каждого поддерживаемого класса PICC изготовитель PCD должен указать рабочую область, в пределах которой PCD удовлетворяет всем требованиям настоящего стандарта.

Примечание – Для рабочей области изготовитель может указать рабочий диапазон (например, от 0 до X см и взаимное расположение PCD и PICC, т.е. параллельные или концентричные антенны PCD и PICC).

5.2.2.1 PCD, поддерживающее PICC особого(ых) класса(ов)

Если предусмотрено, что PCD будет работать только с PICC особого(ых) класса(ов), то для этого PCD не является обязательным требование поддерживать PICC других классов. Это PCD должно соответствовать всем остальным релевантным классам настоящего стандарта. Изготовитель PCD должен четко указать какой(ие) класс(ы) поддерживается.

Примечание – PCD, которое не поддерживает один из обязательных классов 1, 2 и 3, не соответствует требованиям настоящего стандарта. Оно может быть объявлено как «поддерживающее только «Класс X»» или «соответствующее требованиям только класса(ов) X».

(Измененная редакция, Изм. А2:2012).

6 Передача питания

PCD должно создавать высокочастотное переменное магнитное поле. Это поле индуктивно связывает его с PICC, чтобы передавать питание, и оно модулировано для передачи.

6.1 Частота

Частота *fc* радиочастотного рабочего поля должна быть 13,56 МГц ± 7 кГц.

6.2 Напряженность рабочего поля

В пределах рабочих областей, предусмотренных изготовителем (см. 3.6), PCD должно генерировать напряженность поля не менее H_{min} и не более H_{max} в немодулированном состоянии (см. таблицу 1).

PCD

– должно поддерживать PICC «Класс 1», «Класс 2» и «Класс 3»;
– может дополнительно поддерживать PICC «Класс 4»;
– может дополнительно поддерживать PICC «Класс 5»
– и может дополнительно поддерживать PICC «Класс 6».

Требования к PCD, измеряемые с помощью эталонных PICC 1, 2 и 3, обязательны для всех PCD.

Требования к PCD, измеряемые с помощью эталонной PICC 4, являются обязательными только для PCD, поддерживающих работу с PICC «Класс 4».

Требования к PCD, измеряемые с помощью эталонной PICC 5, являются обязательными только для PCD, поддерживающих работу с PICC «Класс 5».

Требования к PCD, измеряемые с помощью эталонной PICC 6, являются обязательными только для PCD, поддерживающих работу с PICC «Класс 6».

Таблица 1 – Напряженность поля PCD

Напряженность поля	PCD	
	H_{min} А/м (СКО[1)])	H_{max} А/м (СКО)
Измеряемая с помощью эталонной PICC 1	1,5	7,5
Измеряемая с помощью эталонной PICC 2	1,5	8,5
Измеряемая с помощью эталонной PICC 3	1,5	8,5
Измеряемая с помощью эталонной PICC 4 (дополнительно)	2,0	12
Измеряемая с помощью эталонной PICC 5 (дополнительно)	2,5	14
Измеряемая с помощью эталонной PICC 6 (дополнительно)	4,5	18

PCD не должно генерировать напряженность поля, измеряемую с помощью соответствующих PICC, выше чем средний и максимальный уровни, определенные для всех обязательных и дополнительных классов в ИСО/МЭК 14443-1:2008/Amd.1:2012, 4.4 (переменное магнитное поле), во всех возможных положениях и ориентациях PICC.

Методы испытаний для рабочего поля PCD определены в соответствии с ИСО/МЭК 10373-6, и в них используют специальную эталонную PICC для каждого класса.

Примечание 1 – Несмотря на то, что измерения напряженности поля с помощью эталонной PICC могут выдавать значения свыше 7,5 А/м (СКО), новые предельные значения H_{max}, установленные в таблице 1, не позволяют PCD создавать напряженность поля выше значений по ИСО/МЭК 14443-2 (первое издание). Это происходит потому, что распределение поля PCD обычно неоднородно в пределах рабочей области и эталонные PICC имеют различные измерительные области.

Если PICC отвечает требованиям одного конкретного класса по ИСО/МЭК 14443-1:2008/Amd.1:2012, то PICC должна непрерывно сохранять работоспособность в диапазоне от H_{min} до H_{max} для своего класса. Это относится ко всем требованиям к PICC, установленным в настоящем стандарте, и к обработке набора команд, установленного производителем.

Если не требуется, чтобы PICC отвечала требованиям одного конкретного класса по ИСО/МЭК 14443-1:2008/Amd.1:2012, то:

– когда антенна PICC вписывается во внешний прямоугольник для «Класс 2» по ИСО/МЭК 14443-1:2008/Amd.1:2012:
- PICC должна непрерывно сохранять работоспособность от H_{min} до H_{max} для «Класс 2»;
- PICC должна выдерживать испытание на эффект нагрузки, определенное для «Класс 2»;

– когда антенна PICC вписывается во внешний прямоугольник или внешнюю окружность, определенные для «Класс 3» по ИСО/МЭК 14443-1:2008/Amd.1:2012, то:
- PICC должна непрерывно сохранять работоспособность от H_{min} до H_{max} для «Класс 3»;
- PICC должна выдерживать испытание на эффект нагрузки, определенное для «Класс 3»;

– когда антенна PICC не вписывается во внешний прямоугольник или внешнюю окружность, определенные для «Класс 2» или «Класс 3» по ИСО/МЭК 14443-1:2008/Amd.1:2012, то:
- PICC должна непрерывно сохранять работоспособность от H_{min} до H_{max} для «Класс 1»;
- PICC должна выдерживать испытание на эффект нагрузки, определенное для «Класс 1»;

[1)] СКО – среднеквадратичное отклонение.

Примечание 2 – Если не требуется, чтобы PICC отвечала требованиям одного конкретного класса, то требования, установленные выше, могут быть недостаточными для того, чтобы гарантировать правильную работу и совместимость с PCD.

Таблица 2 – Напряженность рабочего поля PICC

Напряженность рабочего поля	PICC	
	H_{min} А/м (СКО)	H_{max} А/м (СКО)
PICC «Класс 1»	1,5	7,5
PICC «Класс 2»	1,5	8,5
PICC «Класс 3»	1,5	8,5
PICC «Класс 4»	2,0	12
PICC «Класс 5»	2,5	14
PICC «Класс 6»	4,5	18

Примечание 3 – Допустимые предельные значения напряженности поля описаны в методах испытаний ИСО/МЭК 10373-6.

(Измененная редакция, Изм. А2:2012).

7 Сигнальный интерфейс

PCD модулирует амплитуду переменного магнитного поля с помощью импульсов модуляции для того, чтобы передать данные от PCD к PICC.

PICC загружает переменное магнитное поле с модулированным сигналом поднесущей (нагрузочная модуляция) для того, чтобы передать данные от PICC к PCD.

В пределах рабочей области, определенной изготовителем (см. 3.6), PCD должно генерировать импульсы модуляции, как описано в нижеследующих разделах, и должно быть способно принимать минимальную амплитуду нагрузочной модуляции.

(Измененная редакция, Изм. А2:2012).

Примечание – Для рабочей области изготовитель может указать рабочий диапазон (например, от 0 до X см), который соответствует требованиям настоящего стандарта.

Методы испытаний для сигнального интерфейса передачи PCD определены в ИСО/МЭК 10373-6.

В разделах 8 и 9 описаны два сигнальных интерфейса передачи (тип А и тип В). PCD должно чередовать методы модуляции на холостом ходу перед обнаружением PICC типа А или типа В.

Только один сигнальный интерфейс передачи может быть активным во время передачи до тех пор, пока не произойдет деактивация с помощью PCD или отключение PICC. Последовательность сессии(й) может затем продолжиться с помощью любого метода модуляции.

На рисунках 1 и 2 изображены сигналы передачи для интерфейсов типа А и типа В.

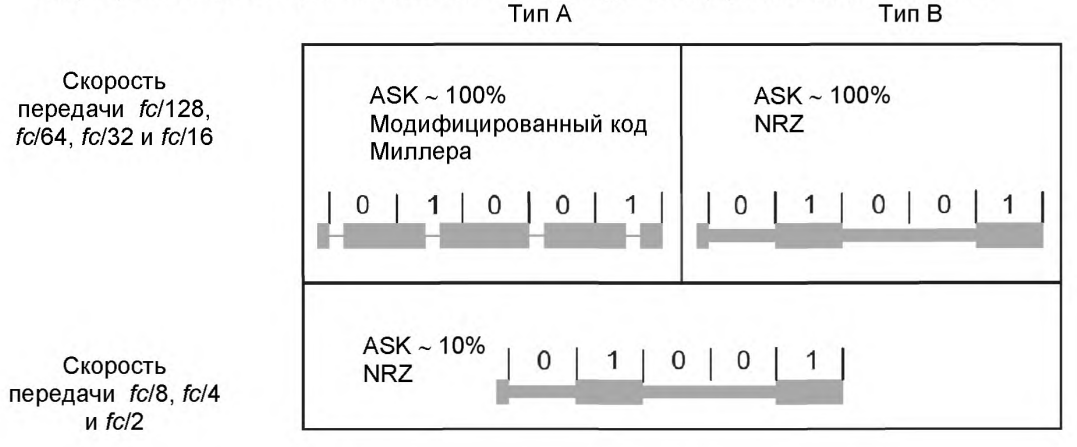


Рисунок 1 – Сигналы передачи от PCD к PICC для интерфейсов типа А и типа В (пример)

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

Примечание – Кодирование модифицированным кодом Миллера описано в 8.1.3.

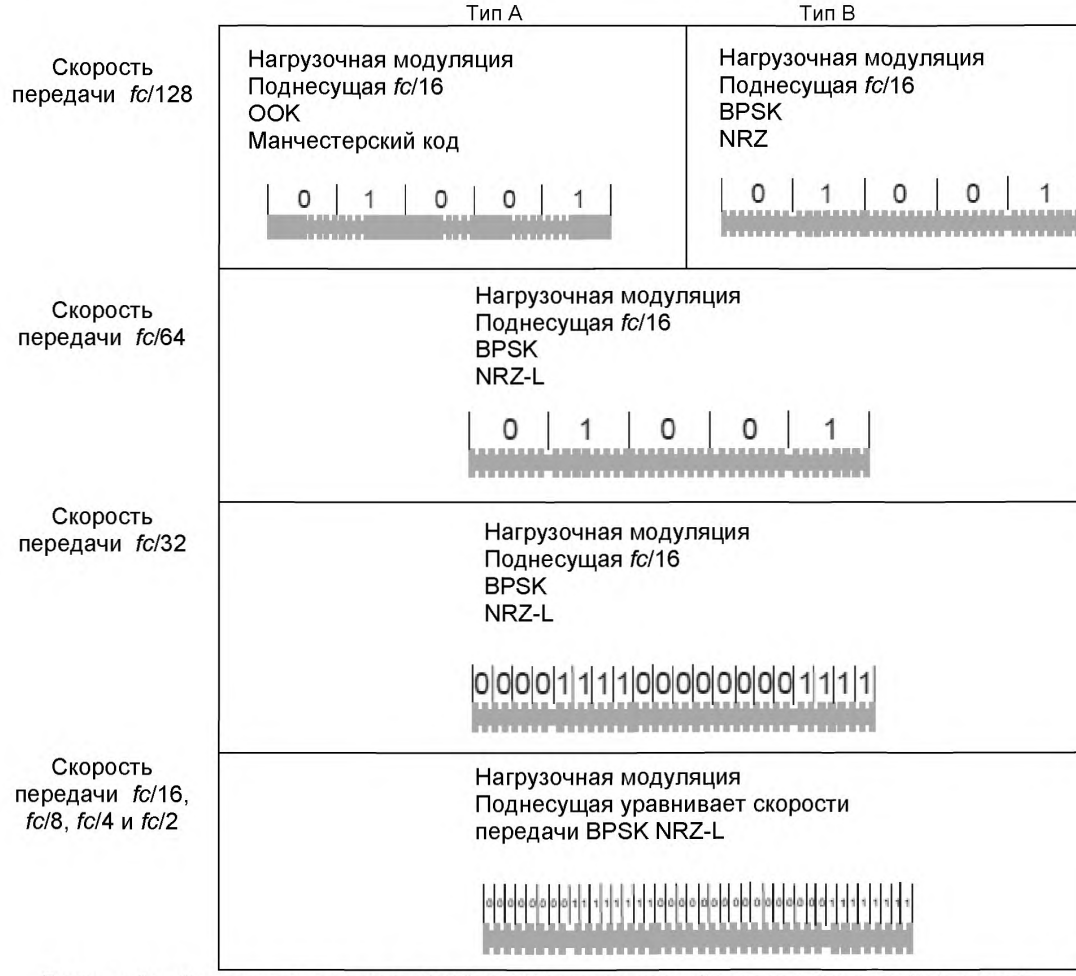


Рисунок 2 – Сигналы передачи от PICC к PCD для интерфейсов типа А и типа В (пример)
(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

8 Сигнальный интерфейс передачи типа А

8.1 Передача от PCD к PICC

8.1.1 Скорость передачи

Скорость передачи во время инициализации и антиколлизии должна быть *fc*/128 (~106 кбит/с).
Скорость передачи после инициализации и антиколлизии должна быть одной из следующих:

- *fc*/128 (~106 кбит/с);
- *fc*/64 (~212 кбит/с);
- *fc*/32 (~424 кбит/с);
- *fc*/16 (~848 кбит/с);
- *fc*/8 (~1,7 Мбит/с);
- *fc*/4 (~3,39 Мбит/с);
- *fc*/2 (~6,78 Мбит/с).

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

8.1.2 Модуляция

8.1.2.1 Модуляция при скорости передачи *fc*/128

При скорости передачи *fc*/128 от PCD к PICC должен использоваться принцип 100 % амплитудной манипуляции (ASK) радиочастотного рабочего поля, чтобы создать PauseA, как показано на рисунке 3.

Огибающая поля PCD должна монотонно убывать до значения менее 5 % от начального значения $H_{INITIAL}$ и оставаться менее 5 % в интервале времени, большем, чем t_2. Данная огибающая должна соответствовать рисунку 3.

Если огибающая поля PCD не убывает монотонно, то время между локальным максимумом и временем прохождения того же значения до локального максимума не должно превышать 0,5 мкс. Это условие должно применяться, если локальный максимум больше 5 % от значения $H_{INITIAL}$.

PauseA продолжительностью t_1 – это время между 90 % заднего фронта и 5 % нарастающего фронта огибающей сигнала напряженности поля.

В случае положительного выброса поле должно оставаться в пределах 90 % $H_{INITIAL}$ и 110 % $H_{INITIAL}$.

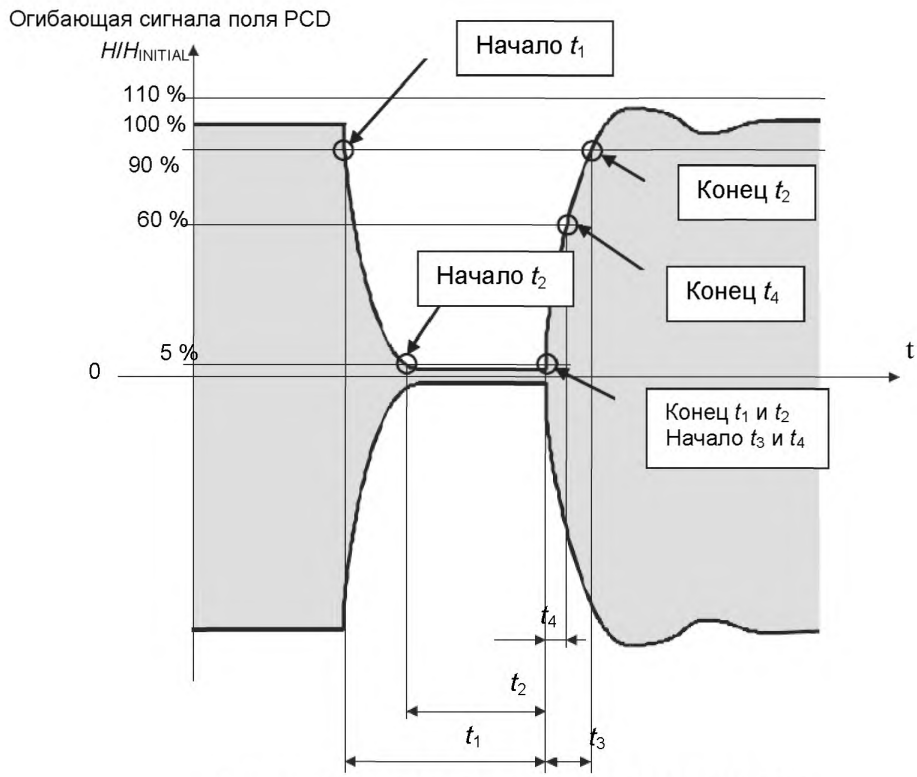


Рисунок 3 – PauseA при скорости передачи *fc*/128

PCD должно генерировать PauseA с временными параметрами, установленными в таблице 3.

Таблица 3 – Передача PCD: временные параметры PauseA при скорости передачи *fc*/128

Параметр	Условие	Минимальное значение	Максимальное значение
t_1		28/*fc*	40,5/*fc*
t_2	$t_1 > 34/fc$	7/*fc*	t_1
	$t_1 \leq 34/fc$	10/*fc*	
t_3		$1,5 \cdot t_4$	16/*fc*
t_4		0	6/*fc*

Примечание 1 – Реализации PCD могут быть ограничены для того, чтобы генерировать PauseA со значениями t_1 = n/*fc* (*n* – целое число). Поэтому измеренное значение t_1 должно быть округлено до ближайшего *n* в единицах 1/*fc*.

Примечание 2 – Максимальное значение t_2 является функцией от измеренного значения t_1.

Примечание 3 – Минимальное значение t_3 является функцией от измеренного значения t_4.

PICC должна быть способна принимать PauseA с временными параметрами, установленными в таблице 4.

Таблица 4 – Прием PICC: временные параметры PauseA при скорости передачи *fc*/128

Параметр	Условие	Минимальное значение	Максимальное значение
t_1		27,5/*fc*	41/*fc*
t_2	$t_1 > 34/fc$	6/*fc*	t_1
	$t_1 \leq 34/fc$	9/*fc*	
t_3		$1{,}5 \cdot t_4$	17/*fc*
t_4		0	7/*fc*

Примечание 4 – Максимальное значение t_2 является функцией от установленного значения t_1.

Примечание 5 – Минимальное значение t_3 является функцией от установленного значения t_4.

При скорости передачи *fc*/128 PCD должно генерировать PauseA со временем нарастания t_3:

- больше 0/*fc* и $(t_1 - t_2) - 24{,}5/fc$
- и меньше $(t_1 - t_2) + 7/fc$ и 16/*fc*.

При скорости передачи *fc*/128 PICC должна быть способна принимать PauseA со временем нарастания t_3:

- больше 0/*fc* и $(t_1 - t_2) - 26/fc$
- и меньше $(t_1 - t_2) + 8/fc$ и 17/*fc*.

Примечание 6 – Минимальное и максимальное значения $(t_1 - t_2)$ получаются из минимального и максимального значений t_1 и t_2, определенных в таблицах 3 и 4.

Временные параметры для PCD и PICC показаны на рисунке 4.

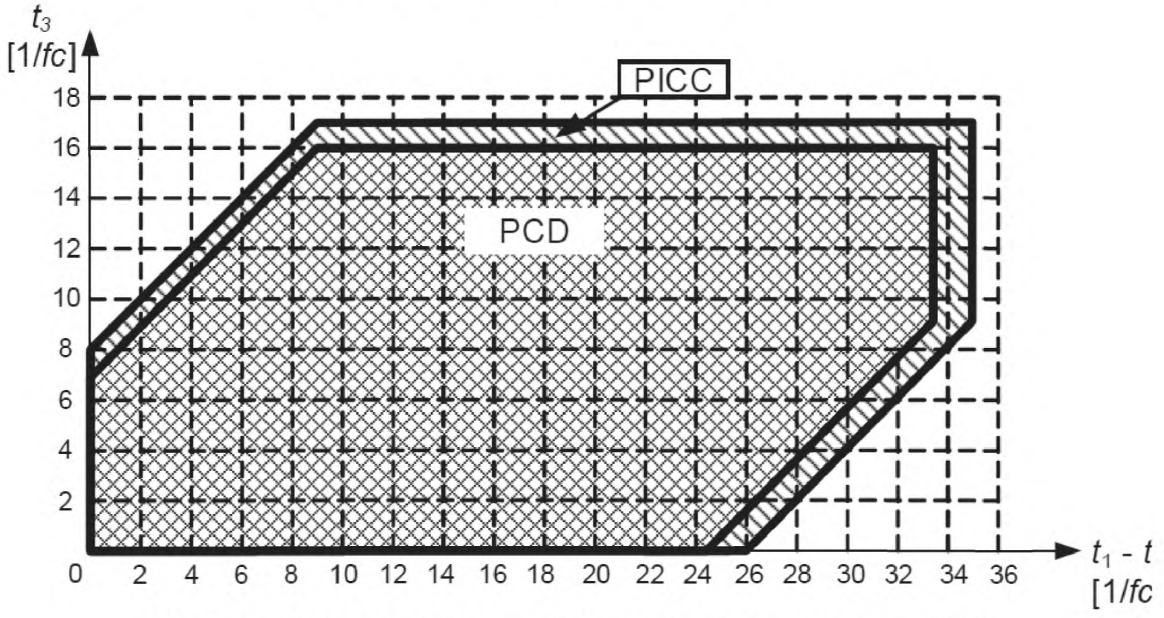


Рисунок 4 – Временные параметры PauseA при скорости передачи *fc*/128

PICC должна обнаружить конец PauseA после того как поле превысит 5 % $H_{INITIAL}$ и до того как поле превысит 60 % $H_{INITIAL}$. На рисунке 5 показан метод определения конца PauseA. Этот метод применяется ко всем временным соотношениям огибающей модулированного сигнала.

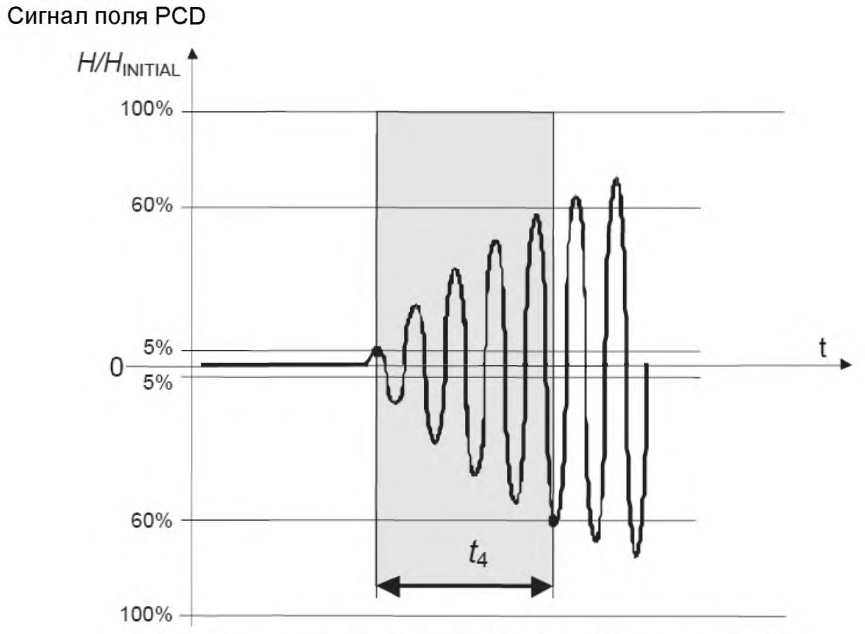


Рисунок 5 – Конец PauseA при скорости передачи *fc*/128

8.1.2.2 Модуляция при скоростях передачи *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16

При скоростях передачи *fc*/64 (~212 кбит/с), *fc*/32 (~424 кбит/с) и *fc*/16 (~848 кбит/с) от PCD к PICC необходимо использовать принцип модуляции ASK (с различными значениями для '*a*') напряженности рабочего поля для создания PauseA, как показано на рисунке 6.

Огибающая поля PCD должна монотонно убывать до максимального значения параметра '*a*', как определено в таблице 5. Если изменение огибающей становится немонотонным, то приращение между каким-либо локальным максимумом и наименьшим предыдущим минимумом (в пределах того же PauseA) не должно в 0,09 раз превышать приращения между исходной амплитудой и предыдущим наименьшим минимумом.

Параметр '*a*' – это наименьший минимум в пределах PauseA.

На рисунке 6 показан PauseA при скоростях передачи *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16.

В случае положительного выброса поле должно оставаться в пределах $H_{INITIAL}(1 - h_{ovs})$ и $H_{INITIAL}(1 + h_{ovs})$.

Огибающая сигнала поля PCD

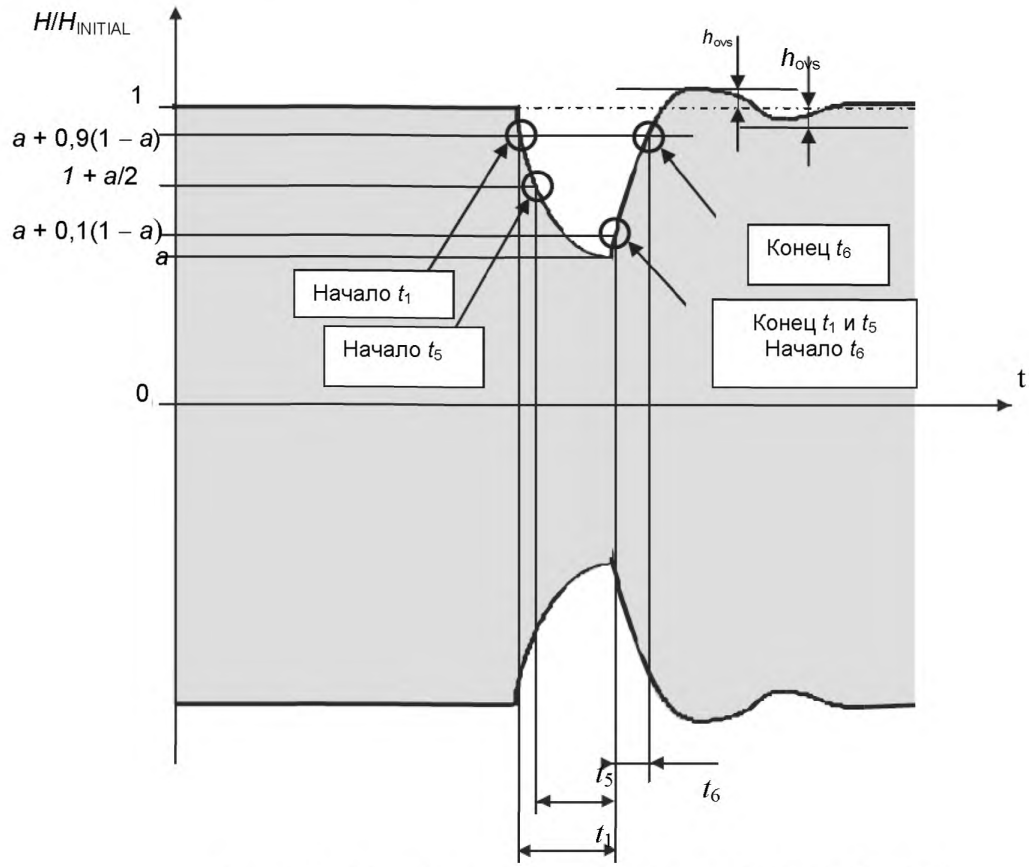


Рисунок 6 – PauseA при скоростях передачи *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16

PCD должно генерировать PauseA с временными и амплитудными параметрами, определенными в таблице 5.

Таблица 5 – Передача PCD: параметры PauseA при скоростях передачи *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16

Параметр	Скорость передачи	Минимальное значение	Максимальное значение
a	*fc*/64	0	0,18
	fc/32	0	0,38
	fc/16	0,22	0,58
t_1	*fc*/64	16,5/*fc*	20/*fc*
	fc/32	8,0/*fc*	10/*fc*
	fc/16	4,0/*fc*	5/*fc*
t_5	*fc*/64	$t_1/2 + 4/fc$	t_1
	fc/32	$t_1/2 + 1/fc$	t_1
	fc/16	$t_1/2$	t_1
t_6	*fc*/64	См. требования перед рисунком 7	
	fc/32	См. требования перед рисунком 8	
	fc/16	См. требования перед рисунком 9	
h_{ovs}	*fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16	0	$(1 - t_6/(2 \cdot t_{6,\ max,\ PCD}))0,11(1 - a)$

Примечание 1 – Минимальное и максимальное значения t_5 являются функциями от измеренного значения t_1.

Примечание 2 – Максимальное значение h_{ovs} для передачи PCD является функцией от измеренного значения t_6 и $t_{6,\ max,\ PCD}$ (см. требования перед рисунками 7, 8 и 9).

Примечание 3 – Реализации PCD могут быть ограничены для того, чтобы генерировать PauseA со значениями t_1 = n/*fc* (*n* – целое число). Поэтому измеренное значение t_1 должно быть округлено до ближайшего *n* в единицах 1/*fc*.

PICC должна быть способна принимать PauseA с временными и амплитудными параметрами, определенными в таблице 6.

Таблица 6 – Прием PICC: параметры PauseA при скоростях передачи *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16

Параметр	Скорость передачи	Минимальное значение	Максимальное значение
a	*fc*/64	0	0,2
	fc/32	0	0,4
	fc/16	0,2	0,6
t_1	*fc*/64	16/*fc*	20/*fc*
	fc/32	8/*fc*	10/*fc*
	fc/16	4/*fc*	5/*fc*
t_5	*fc*/64	t_1/2 + 3/*fc*	t_1
	fc/32	t_1/2 + 1/*fc*	t_1
	fc/16	t_1/2	t_1
t_6	*fc*/64	См. требования перед рисунком 7	
	fc/32	См. требования перед рисунком 8	
	fc/16	См. требования перед рисунком 9	
h_{ovs}	*fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16	0	$(1 - t_6/(2 \cdot t_{6,\ max,\ PICC}))0,11(1 - a)$

Примечание 4 – Минимальное и максимальное значения t_5 являются функциями от измеренного значения t_1.

Примечание 5 – Максимальное значение h_{ovs} для приема PICC является функцией установленного значения t_6 и $t_{6,\ max,\ PICC}$ (см. требования перед рисунками 7, 8 и 9).

Примечание 6 – PauseA продолжительностью t_1 – это время между амплитудой огибающей (a + 0,9(1 – a)) на нарастающем фронте и (a + 0,1(1 – a)) на заднем фронте.

При скорости передачи *fc*/64 PCD должно генерировать PauseA со временем нарастания t_6:

- больше 0/*fc* и ($t_1 - t_5$) – 3/*fc*
- и меньше ($t_1 - t_5$) + 8/*fc* и $t_{6,\ max,\ PCD}$ = 11/*fc*.

При скорости передачи *fc*/64 PICC должна быть способна принимать PauseA со временем нарастания t_6:

- больше 0/*fc* и ($t_1 - t_5$) – 4/*fc*
- и меньше ($t_1 - t_5$) + 9/*fc* и $t_{6,\ max,\ PICC}$ = 12/*fc*.

Примечание 7 – Минимальное и максимальное значения ($t_1 - t_5$) получаются из минимального и максимального значений t_1 и t_5, определенных в таблице 5 и 6.

Временные параметры для PCD и PICC показаны на рисунке 7.

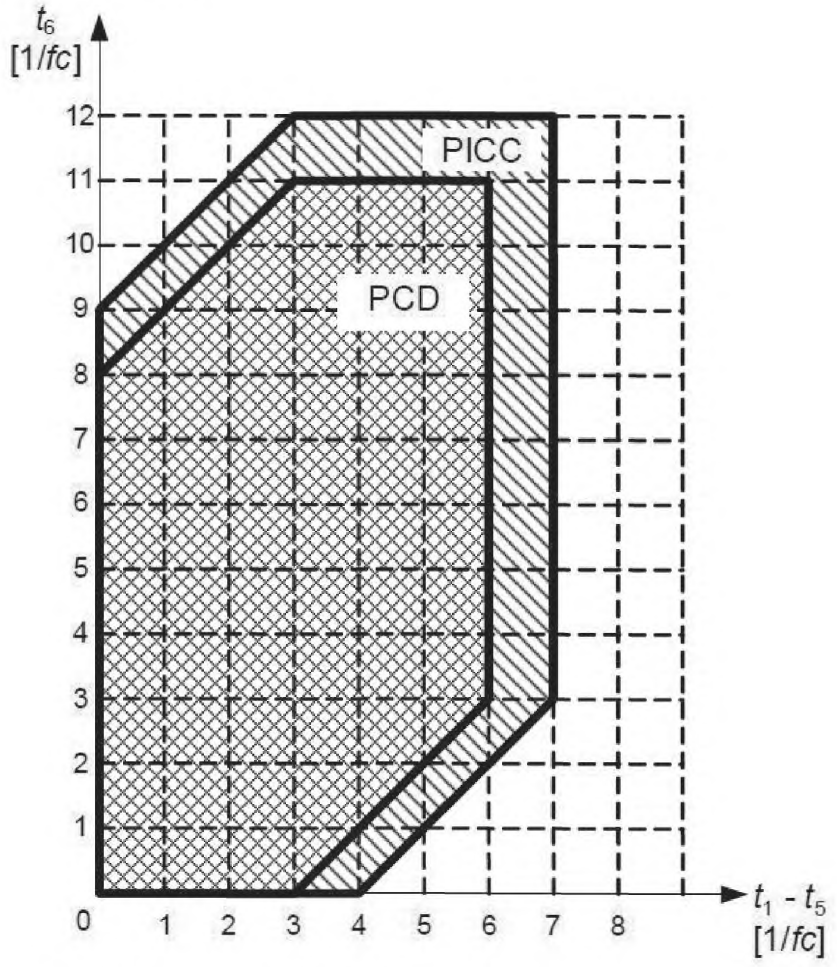


Рисунок 7 – Временные параметры PauseA при скорости передачи *fc*/64

При скорости передачи *fc*/32 PCD должно генерировать PauseA со временем нарастания t_6:

- больше 0/*fc*
- и меньше $(t_1 - t_5) + 8/fc$ и $t_{6,\ max,\ PCD} = 9/fc$.

При скорости передачи *fc*/32 PICC должна быть способна принимать PauseA со временем нарастания t_6:

- больше 0/*fc*;
- и меньше $(t_1 - t_5) + 8/fc$ и $t_{6,\ max,\ PICC} = 10/fc$.

Временные параметры для PCD и PICC показаны на рисунке 8.

Примечание 8 – Минимальное и максимальное значения $(t_1 - t_5)$ получаются из минимального и максимального значений t_1 и t_5, определенных по таблице 5 и 6.

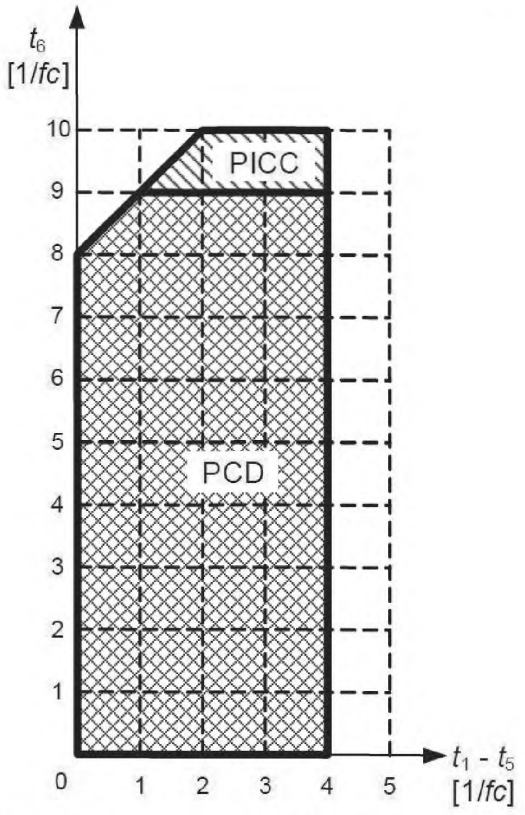


Рисунок 8 – Временные параметры PauseA при скорости передачи *fc*/32

При скорости передачи *fc*/16 PCD должно генерировать PauseA со временем нарастания t_6:

- больше 0/*fc*
- и меньше $(t_1 - t_5) + 4/fc$ и $t_{6,\ max,\ PCD} = 5{,}5/fc$.

При скорости передачи *fc*/16 PICC должна быть способна принимать PauseA со временем нарастания t_6:

- больше 0/*fc*
- и меньше $(t_1 - t_5) + 4{,}5/fc$ и $t_{6,\ max,\ PICC} = 6/fc$.

Примечание 9 – Минимальное и максимальное значения $(t_1 - t_5)$ получаются из минимального и максимального значений t_1 и t_5, определенных в таблице 5 и 6.

Временные параметры для PCD и PICC показаны на рисунке 9.

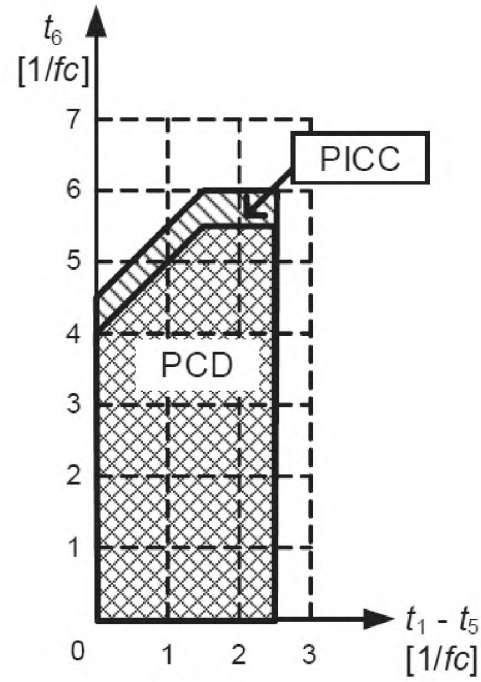


Рисунок 9 – Временные параметры PauseA при скорости передачи *fc*/16

8.1.2.3 Модуляция при скоростях передачи *fc*/8, *fc*/4 и *fc*/2

См. 9.1.2

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

8.1.3 Представление бит и кодирование

8.1.3.1 Представление бит и кодирование при скоростях передачи *fc*/128, *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

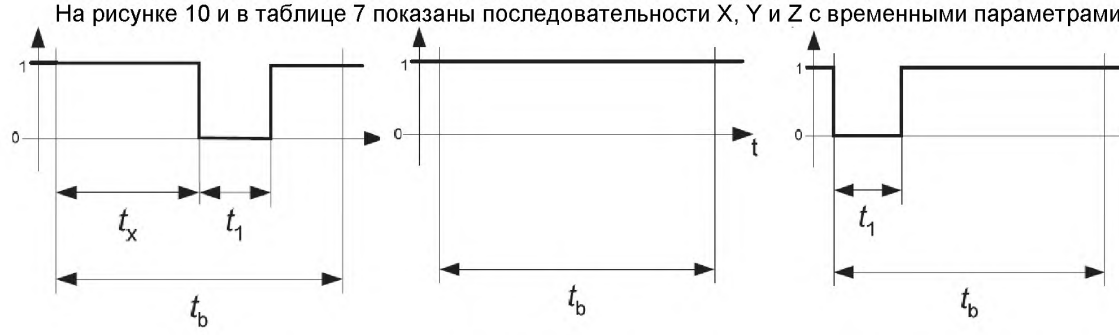
В настоящем стандарте определены следующие последовательности:

– последовательность X: через время, равное половине продолжительности бита (t_x), должен произойти PauseA;

– последовательность Y: в течение всей длительности бита (t_b) не должна происходить модуляция;

– последовательность Z: в начале продолжительности бита (t_b) должен произойти PauseA.

На рисунке 10 и в таблице 7 показаны последовательности X, Y и Z с временными параметрами.



Последовательность X Последовательность Y Последовательность Z

Логический сигнал модуляции (0 – модуляция, 1 – нет модуляции)

Рисунок 10 – Последовательности для передачи типа А от PCD к PICC

Т а б л и ц а 7 – Параметры для последовательностей

Параметр	Скорость передачи			
	fc/128	*fc*/64	*fc*/32	*fc*/16
t_b	128/*fc*	64/*fc*	32/*fc*	16/*fc*
t_x	64/*fc*	32/*fc*	16/*fc*	8/*fc*
t_1	См. t_1 в таблице 3	См. t_1 в таблице 5		

Вышеуказанные последовательности используются для кодирования следующей информации:

– логическая «1»: последовательность X;

– логический «0»: последовательность Y со следующими двумя исключениями:

i) если имеется два или более условий «0», то последовательность Z должна использоваться, начиная со второго «0»;

ii) если первый бит после «старта передачи» – «0», то последовательность Z должна использоваться для представления этого или какого-либо другого «0», который следует непосредственно

iii) после него;

– старт передачи: последовательность Z;

– конец передачи: логический «0», за которым следует последовательность Y;

– нет информации: не менее двух последовательностей Y.

8.1.3.2 Представление бит и кодирование при скоростях передачи *fc*/8, *fc*/4 и *fc*/2

Представление бит и кодирование определены в 9.1.3.

Старт передачи определен в ИСО/МЭК 14443-3:2011, 7.1.4.

Конец передачи определен в ИСО/МЭК 14443-3:2011, 7.1.5.

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

8.2 Передача от PICC к PCD

8.2.1 Скорость передачи

См. 8.1.1.

8.2.2 Нагрузочная модуляция

Должна быть предусмотрена возможность передачи от PICC к PCD посредством индукционной связи, при этом частота несущей нагружена для того, чтобы генерировать поднесущую с частотой *fs*. Поднесущая должна генерироваться путем переключения нагрузки в PICC.

Если PICC отвечает требованиям одного конкретного класса по ИСО/МЭК 14443-1:2008/Amd.1:2012, то амплитуда нагрузочной модуляции V_{LMA} для PICC должна быть не менее $V_{LMA,\ PICC}$ для этого класса при измерениях по ИСО/МЭК 10373-6 и использовании испытательной установки PCD, определенной для данного класса, где H – это значение напряженности магнитного поля в А/м (СКО).

Если PICC не отвечает требованиям одного конкретного класса по ИСО/МЭК 14443-1:2008/Amd.1:2012, то амплитуда нагрузочной модуляции V_{LMA} для PICC должна быть не менее $V_{LMA,\ PICC}$ для «Класс 1» при измерениях по ИСО/МЭК 10373-6 и использовании испытательной установки PCD, определенной для «Класс 1», где H – это значение напряженности магнитного поля в А/м (СКО).

В таблице 8 для каждого класса PICC определены предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции $V_{LMA,\ PICC}$ и соответствующая испытательная установка PCD для измерения амплитуды нагрузочной модуляции V_{LMA} для PICC.

Т а б л и ц а 8 – Предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции для PICC

PICC	PICC	
	$V_{LMA,\ PICC}$ [мВ, (пиковое значение)]	Испытательная установка PCD
PICC «Класс 1»	$22/H^{0,5}$	Испытательная установка PCD 1
PICC «Класс 2»	Мин(14; $22/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 1
PICC «Класс 3»	Мин(14; $22/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 1
PICC «Класс 4»	Мин(18; $40/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 2
PICC «Класс 5»	Мин(14; $34/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 2
PICC «Класс 6»	Мин(7; $26/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 2

PCD должно быть способно принимать V_{LMA} не менее $V_{LMA,\ PCD}$ при измерениях по ИСО/МЭК 10373-6 и использовании испытательной установки PCD 1 с эталонными PICC 1, 2 и 3, где H – это значение напряженности магнитного поля в А/м (СКО).

Если PCD поддерживает работу с PICC «Класс 4», то оно должно быть способно принимать V_{LMA} не менее $V_{LMA,\ PCD}$ при измерениях по ИСО/МЭК 10373-6 и использовании испытательной установки PCD 2 с эталонной PICC 4, где H – это значение напряженности магнитного поля в А/м (СКО).

Если PCD поддерживает работу с PICC «Класс 5», то оно должно быть способно принимать V_{LMA} не менее $V_{LMA,\ PCD}$ при измерениях по ИСО/МЭК 10373-6 и использовании испытательной установки PCD 2 с эталонной PICC 5, где H – это значение напряженности магнитного поля в А/м (СКО).

Если PCD поддерживает работу с PICC «Класс 6», то оно должно быть способно принимать V_{LMA} не менее $V_{LMA,\ PCD}$ при измерениях по ИСО/МЭК 10373-6 и использовании испытательной установки PCD 2 с эталонной PICC 6, где H – это значение напряженности магнитного поля в А/м (СКО).

В таблице 9 для каждой эталонной PICC определены предельные значения $V_{LMA,\ PCD}$ приема нагрузочной модуляции и используемая испытательная установка PCD для измерения чувствительности PCD.

Таблица 9 – Предельные значения приема нагрузочной модуляции PCD

Измерение с помощью	PCD	
	$V_{LMA,\ PCD}$ [мВ, (пиковое значение)]	Испытательная установка PCD
PICC «Класс 1»	$20/H^{0,5}$	Испытательная установка PCD 1
PICC «Класс 2»	Мин(12,5; $20/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 1
PICC «Класс 3»	Мин(12,5; $20/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 1
PICC «Класс 4» (дополнительно)	Мин(16; $36/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 2
PICC «Класс 5» (дополнительно)	Мин(13; $31/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 2
PICC «Класс 6» (дополнительно)	Мин(6; $23/H^{0,5}$)	Испытательная установка PCD 2

Примечание 1 – Предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции для PICC классов с 2 по 6 менее жесткие, чем предельное значение для PICC по ИСО/МЭК 14443-2:2010.

Примечание 2 – Для PICC «Класс 4», «Класс 5» и «Класс 6» использование испытательной установки PCD 2 позволяет увеличить измеренные значения нагрузочной модуляции примерно в два раза по сравнению с использованием испытательной установки PCD 1.

На рисунках с 11 по 15 показаны предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции PCD и PICC для каждого класса.

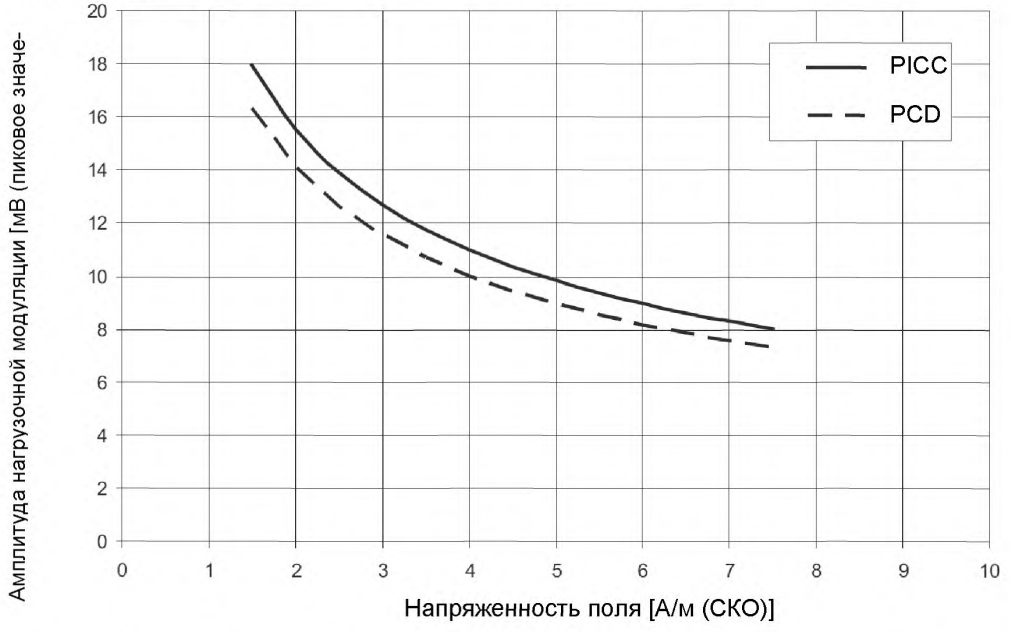


Рисунок 11 – Предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции для «Класс 1»

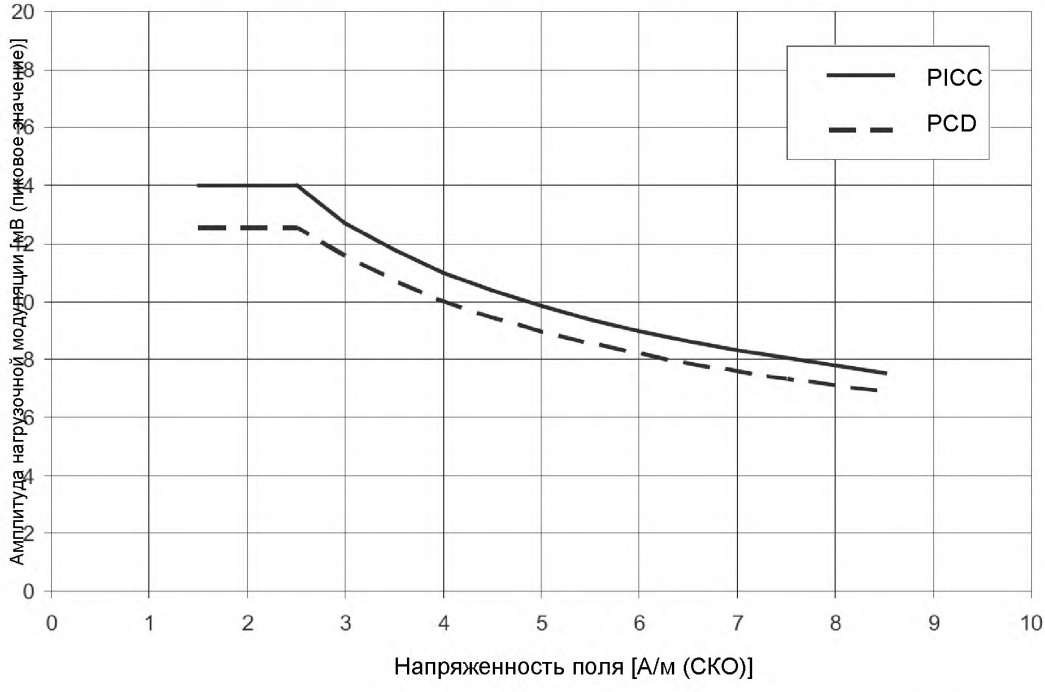


Рисунок 12 – Предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции для «Класс 2» и «Класс 3»

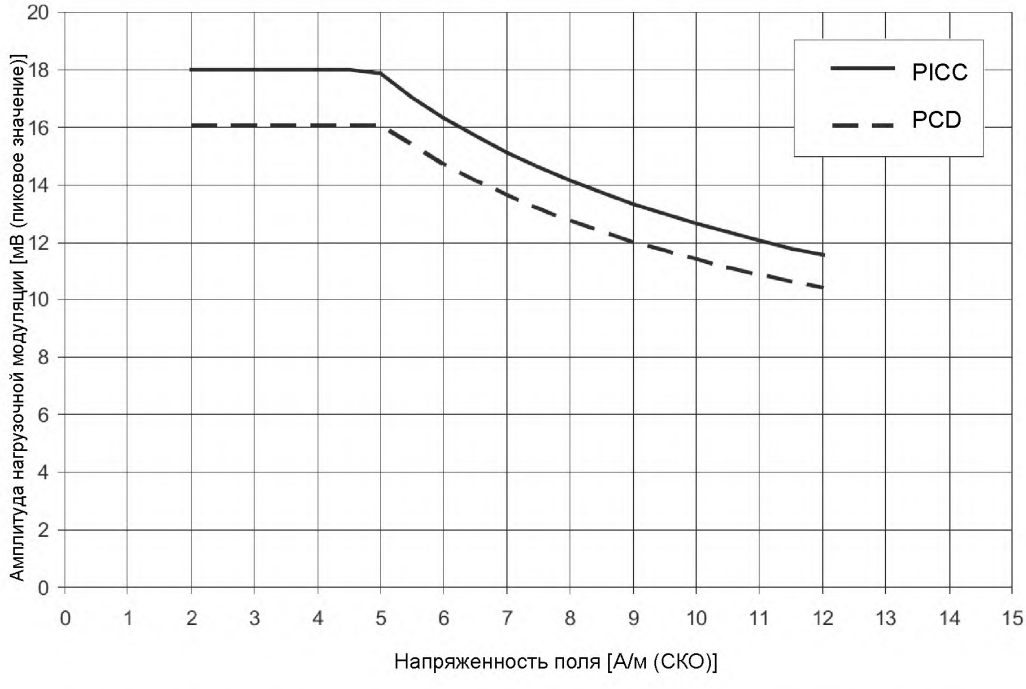


Рисунок 13 – Предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции для «Класс 4»

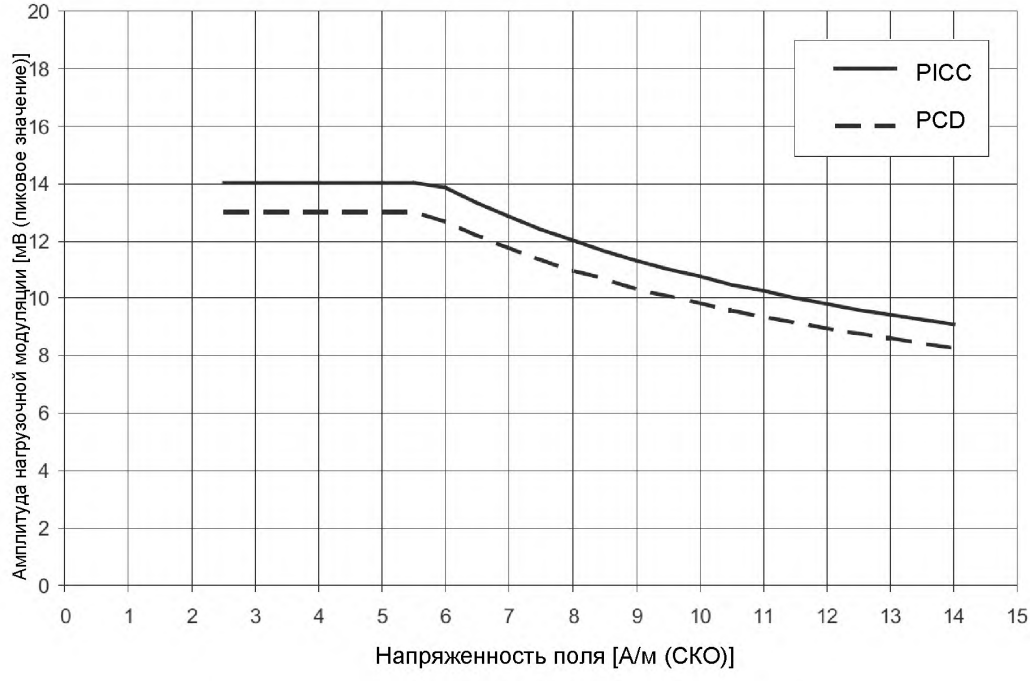


Рисунок 14 – Предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции для «Класс 5»

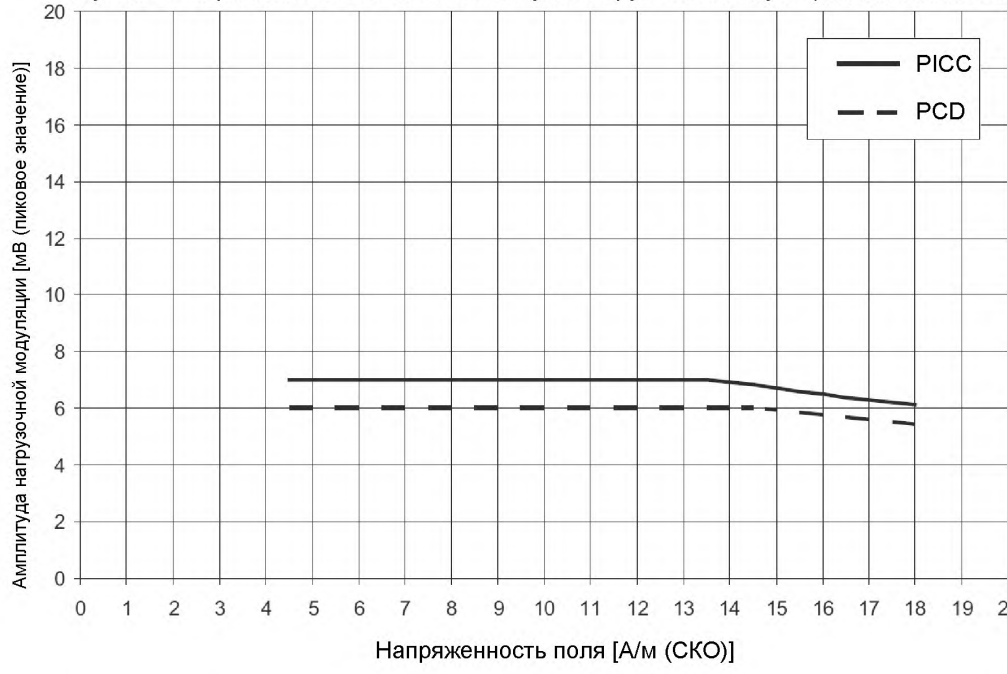


Рисунок 15 – Предельные значения амплитуды нагрузочной модуляции для «Класс 6»

(Измененная редакция, Изм. А2:2012).

8.2.3 Поднесущая

PICC должна генерировать поднесущую только тогда, когда должны передаваться данные.

8.2.3.1 Скорости передачи *fc*/128, *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16

Частота поднесущей *fs* должна быть *fc*/16 (~ 848 кГц). Следовательно, во время инициализации и антиколлизии длительность одного бита эквивалентна 8 периодам поднесущей. После инициализации и антиколлизии количество периодов поднесущей определяется скоростью передачи данных.

8.2.3.2 Скорости передачи *fc*/8, *fc*/4 и *fc*/2

Частота поднесущей *fs* должна быть *fc*/8 (~ 1,70 МГц), *fc*/4 (~ 3,39 МГц) или *fc*/2 (~ 6,78 МГц) в зависимости от скорости передачи, как определено в таблице Amd.3-1.

Таблица Amd.3-1 – Соответствие частоты поднесущей и скорости передачи

Скорость передачи	Частота поднесущей
fc/8 (~ 1,70 Мбит/с)	*fc*/8
fc/4 (~ 3,39 Мбит/с)	*fc*/4
fc/2 (~ 6,78 Мбит/с)	*fc*/2

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

8.2.4 Модуляции поднесущей

Каждый период бита должен начинаться с определенной фазы относительно поднесущей. Период бита должен начинаться с нагруженного состояния поднесущей (ненагруженное состояние поднесущей – это стабильное состояние, когда PICC не отправляет биты).

При скорости передачи *fc*/128 поднесущая модулируется с использованием OOK с последовательностями, определенными в 8.2.5.1. При скоростях передачи данных *fc*/64, *fc*/32, *fc*/16, *fc*/8, *fc*/4 и *fc*/2 поднесущая модулируется с использованием BPSK с последовательностями, определенными в 8.2.5.2.

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

8.2.5 Представление бит и кодирование

8.2.5.1 Представление бит и кодирование при скорости передачи *fc*/128

В настоящем стандарте определены следующие последовательности:

– последовательность D: несущая должна модулироваться поднесущей для первой половины (50 %) длительности бита,

– последовательность E: несущая должна модулироваться поднесущей для второй половины (50 %) длительности бита,

– последовательность F: несущая не модулируется поднесущей для длительности одного бита.

Биты кодируются Манчестерским кодом со следующими определениями:

– логическая «1»: последовательность D;
– логический «0»: последовательность E;
– старт передачи: последовательность D;
– конец передачи: последовательность F;
– отсутствие информации: отсутствие поднесущей.

8.2.5.2 Представление бит и кодирование при скорости передачи *fc*/64, *fc*/32, *fc*/16, *fc*/8, *fc*/4 и *fc*/2

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

Кодирование бит должно быть NRZ-L со следующими определениями:

– логическая «1»: несущая должна модулироваться поднесущей для длительности одного бита;

– логический «0»: несущая должна модулироваться инвертированной поднесущей для длительности одного бита;

– старт передачи: пакет из 32 циклов поднесущей (фазы как логическая «1»), за которыми следует инвертированная поднесущая для длительности одного бита (фазы как логический «0»);

– конец передачи: несущая не модулируется поднесущей для длительности одного бита;

– отсутствие данных: несущая не модулируется поднесущей.

9 Сигнальный интерфейс передачи типа B

9.1 Передача от PCD к PICC

9.1.1 Скорость передачи

Скорость передачи во время инициализации и антиколлизии должна быть номинально *fc*/128 (~ 106 кбит/с).

Скорость передачи после инициализации и антиколлизии должна быть одной из следующих:

– *fc*/128 (~ 106 кбит/с);

– *fc*/64 (~ 212 кбит/с);

– *fc*/32 (~ 424 кбит/с);

– *fc*/16 (~ 848 кбит/с);

– *fc*/8 (~ 1,70 Мбит/с);

– *fc*/4 (~ 3,39 Мбит/с);

– *fc*/2 (~ 6,78 Мбит/с).

Допустимые отклонения границы бит определены в ИСО/МЭК 14443-3: 2011) 7.1.1 и 7.1.2 соответственно.

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

9.1.2 Модуляция

При передаче от PCD к PICC должен использоваться принцип 10 % амплитудной манипуляции (ASK) радиочастотного рабочего поля.

Модулированный колебательный сигнал должен соответствовать рисунку 16[1)]. Нарастающий и задний фронты модуляции должны быть монотонными. Время нарастания и спада (t_r, t_f) измеряется от 10 % до 90 % от шага фактической модуляции.

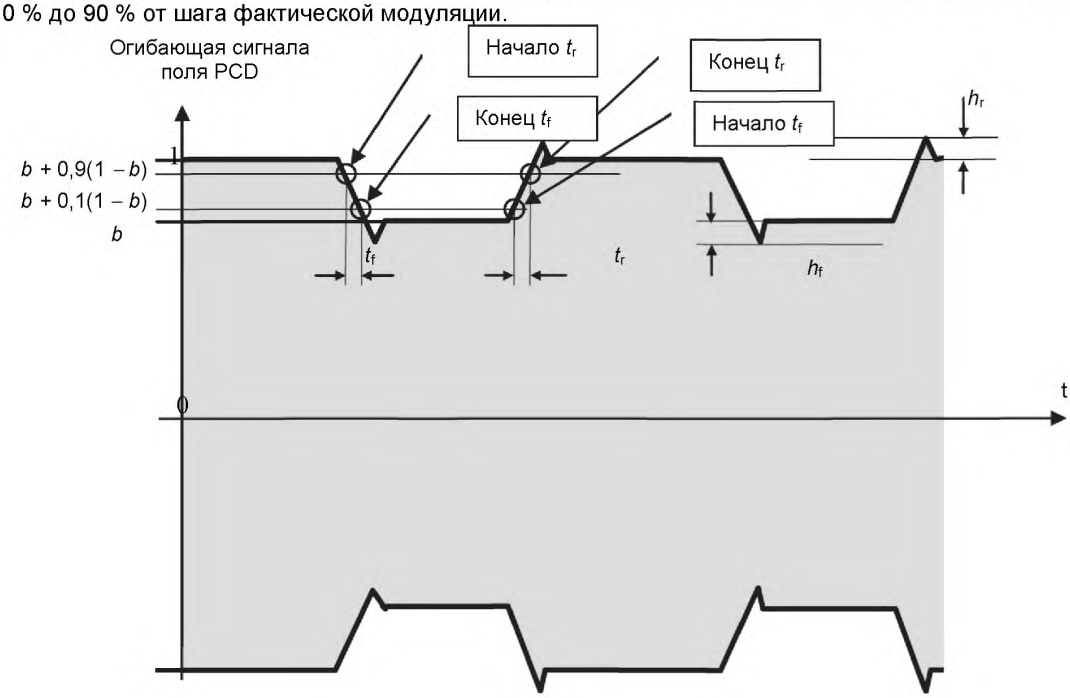


Рисунок 16 – Колебательный сигнал типа B

PCD должно генерировать для любой комбинации бит модулированный колебательный сигнал с коэффициентом модуляции *m*:

– больше 8 % – для всех поддерживаемых скоростей передачи,

– и меньше

- 14 % – при скоростях передачи *fc*/128, *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16;
- 20 % – при скоростях передачи *fc*/8, *fc*/4 и *fc*/2.

PICC должна быть способна принимать для любой комбинации бит модулированный колебательный сигнал с коэффициентом модуляции *m*:

– больше

- (9,5 – 1,5 H/H_{min}) % и 7 % – при скоростях передачи *fc*/128, *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16;
- 8 % – при скоростях передачи *fc*/8, *fc*/4 и *fc*/2.

– и меньше

- 15 % – при скоростях передачи *fc*/128, *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16;
- 21 % – при скоростях передачи *fc*/8, *fc*/4 и *fc*/2.

[1)] При внесении изменения ИСО/МЭК 14443-2:2010/Amd.1:2012 были добавлены рисунки 11 – 15, поэтому нумерация рисунков в ИСО/МЭК 14443-3 смещена.

Примечание 1 – Минимальные и максимальные значения *H* определены в таблицах 1 и 2.

Предельные значения для коэффициента модуляции *m* при скоростях передачи *fc*/128, *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16 показаны на рисунке 17.

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

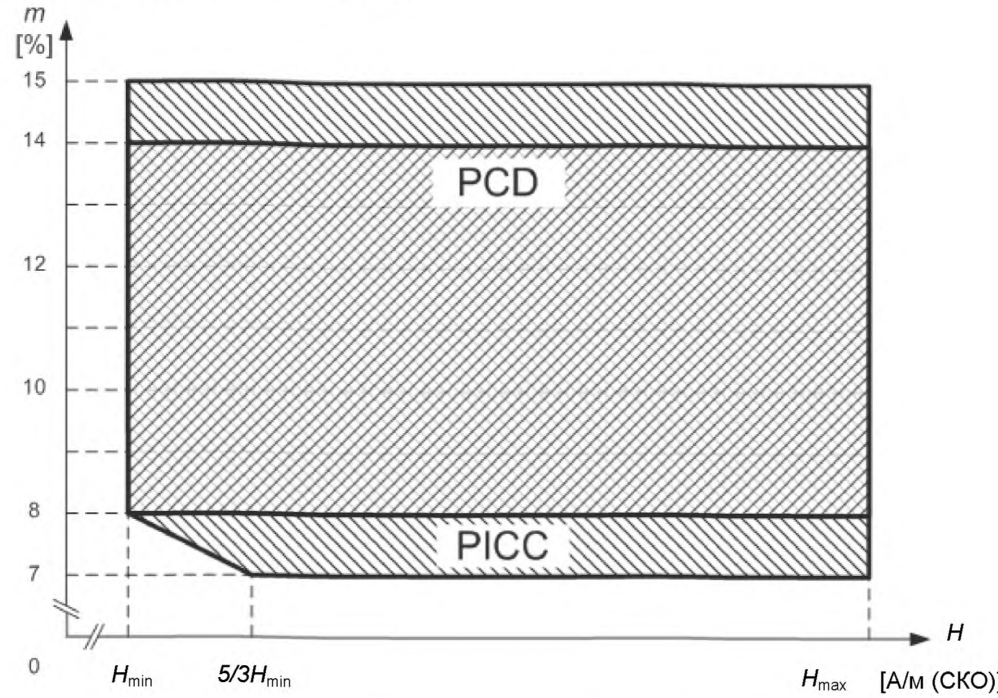


Рисунок 17– Коэффициент модуляции *m* типа B при скоростях передачи *fc*/128, *fc*/64, *fc*/32 и *fc*/16

(Измененная редакция, Изм. А2:2012).

Положительный и отрицательный выбросы модулированного колебательного сигнала PCD должны оставаться в пределах, указанных в таблице 8.

Таблица 8 – Передача PCD: положительный и отрицательный выбросы при всех скоростях передачи

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

Параметр	Минимум	Максимум
h_f	0	$(1 - t_f/(2 \cdot t_{f,\ max,\ PCD})) \cdot 0{,}10(1 - b)$
h_r	0	$(1 - t_r/(2 \cdot t_{r,\ max,\ PCD})) \cdot 0{,}10(1 - b)$

Примечание 2 – Максимальное значение h_f/h_r является функцией измеренного значения t_f/t_r и $t_{f,\ max,\ PCD}/t_{r,\ max,\ PCD}$ (см. требования перед рисунками 18, 19, 20 или 21).

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

PICC должна иметь возможность получать модулированный колебательный сигнал с положительным и отрицательным выбросами, определенными в таблице 9.

Таблица 9 – Прием PICC: положительный и отрицательный выбросы для всех скоростей передачи

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

Параметр	Минимум	Максимум
h_f	0	$(1 - t_f/(2 \cdot t_{f,\ max,\ PICC})) \cdot 0{,}11(1 - b)$
h_r	0	$(1 - t_r/(2 \cdot t_{r,\ max,\ PICC})) \cdot 0{,}11(1 - b)$

Примечание 3 – Максимальное значение h_f/h_r является функцией измеренного значения t_f/t_r и $t_{f,\ max,\ PICC}/t_{r,\ max,\ PICC}$ (см. требования перед рисунками 18, 19, 20 или 21).

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

При скорости передачи *fc*/128 PCD должно генерировать модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PCD}$ = 16/*fc*;

– и временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 8/*fc*;
- и меньше t_f + 8/*fc* и $t_{r,\ max,\ PCD}$ = 16/*fc*.

При скорости передачи *fc*/128 PICC должна быть способна получать модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PICC}$ = 17/*fc*;

– и временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 9/*fc*;
- и меньше t_f + 9/*fc* и $t_{r,\ max,\ PICC}$ = 17/*fc*.

Параметры синхронизации для PCD и PICC показаны на рисунке 18.

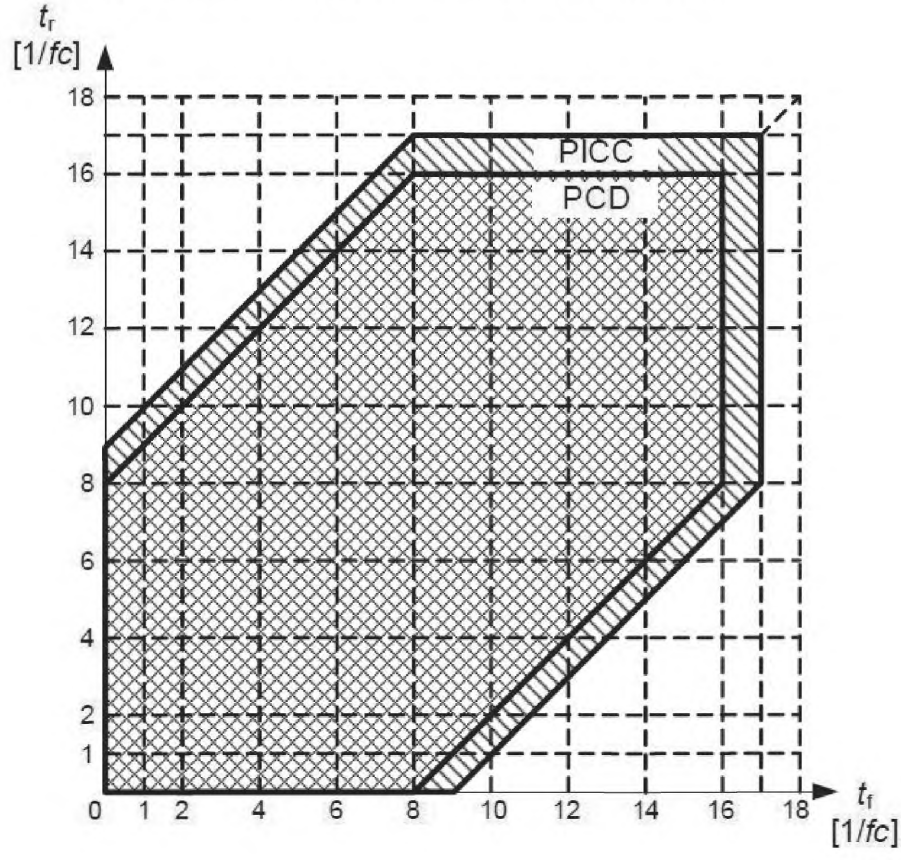


Рисунок 18– Параметры синхронизации модулированного колебательного сигнала типа B

при скорости передачи *fc*/128

При скорости передачи *fc*/64 PCD должно генерировать модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PCD}$ = 14/*fc*;

– и временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 6/*fc*;
- и меньше t_f + 6/*fc* и $t_{r,\ max,\ PCD}$ = 14/*fc*.

При скорости передачи *fc*/64 PICC должна быть способна получать модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PICC}$ = 14/*fc*;

– и временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 7/*fc*;
- и меньше t_f + 7/*fc* и $t_{r,\ max,\ PICC}$ = 14/*fc*.

Параметры синхронизации для PCD и PICC показаны на рисунке 19.

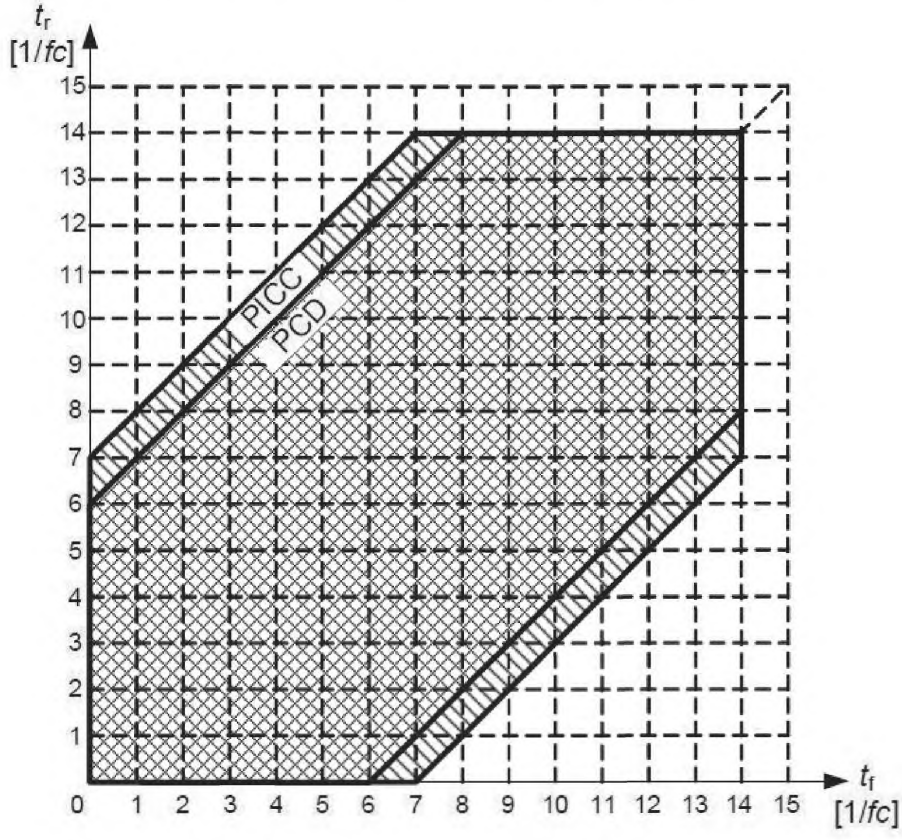


Рисунок 19– Параметры синхронизации модулированного колебательного сигнала типа B

при скорости передачи *fc*/64

При скорости передачи *fc*/32 PCD должно генерировать модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PCD}$ = 11/*fc*;

– и временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 4,5/*fc*;
- и меньше t_f + 4,5/*fc* и $t_{r,\ max,\ PCD}$ = 11/*fc*.

При скорости передачи *fc*/32 PICC должна быть способна получать модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PICC}$ = 11/*fc*;

– и временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 5,5/*fc*;
- и меньше t_f + 5,5/*fc* и $t_{r,\ max,\ PICC}$ = 11/*fc*.

Параметры синхронизации для PCD и PICC показаны на рисунке 20.

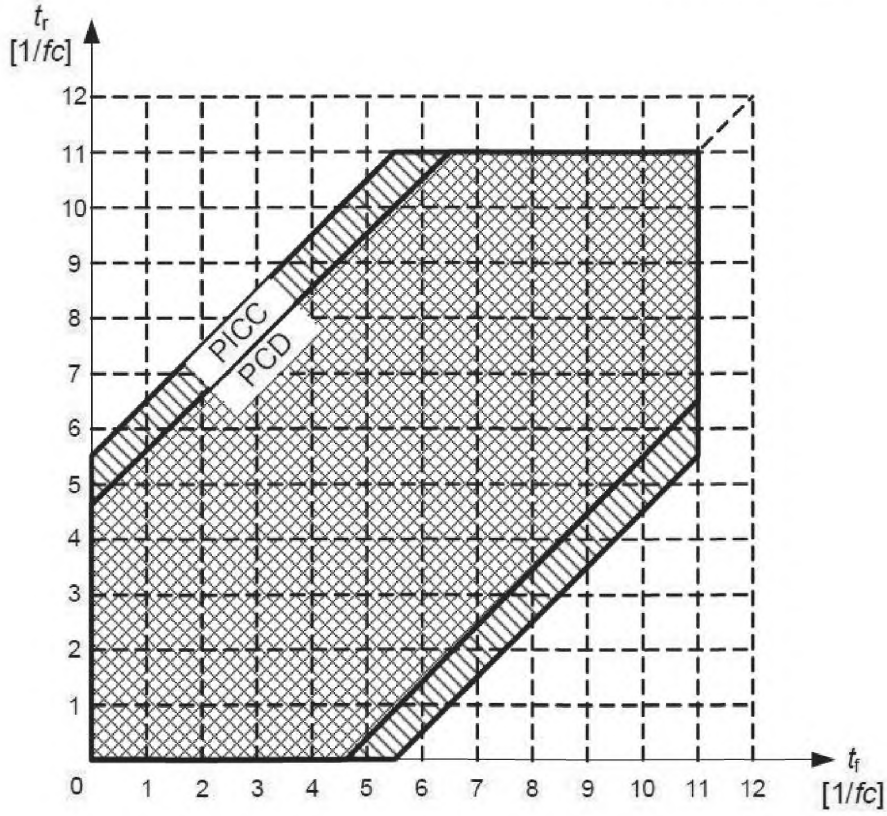


Рисунок 20– Параметры синхронизации модулированного колебательного сигнала типа B при скорости передачи *fc*/32

При скорости передачи *fc*/16 PCD должно генерировать модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PCD}$ = 8/*fc*;

– и временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 4/*fc*;
- и меньше t_f + 4/*fc* и $t_{r,\ max,\ PCD}$ = 8/*fc*.

При скорости передачи *fc*/16 PICC должна быть способна получать модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f между 0/*fc* и $t_{f,\ max,\ PICC}$ = 8/*fc*;

– и временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 4/*fc*;
- и меньше t_f + 4/*fc* и $t_{r,\ max,\ PICC}$ = 8/*fc*.

Параметры синхронизации для PCD и PICC показаны на рисунке 21.

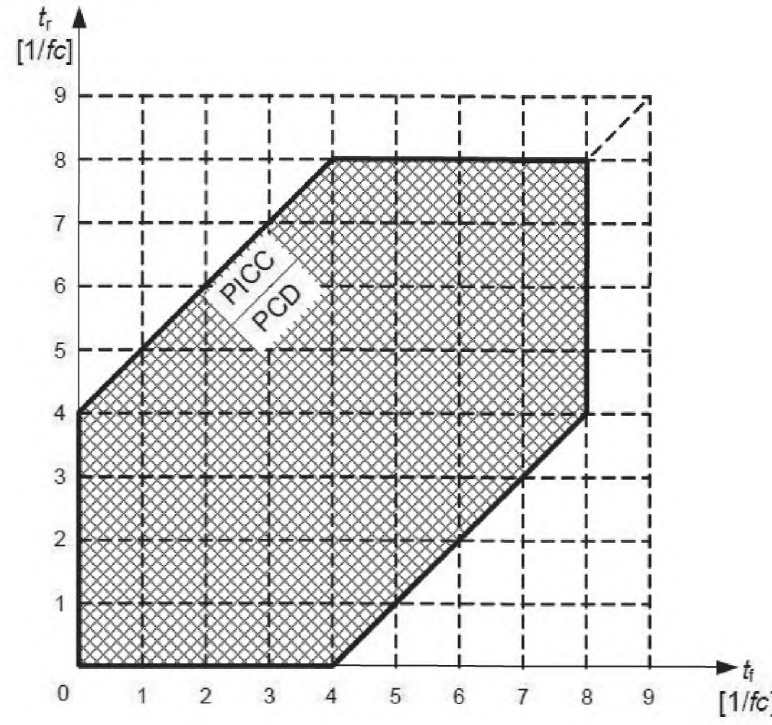


Рисунок 21– Параметры синхронизации модулированного колебательного сигнала типа B

при скорости передачи *fc*/16

При скорости передачи *fc*/8 PCD должно генерировать для любой комбинации бит модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PCD}$ = 6/*fc*;

– временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 3/*fc*;
- и меньше t_f + 3/*fc* и $t_{r,\ max,\ PCD}$ = 6/*fc*.

При скорости передачи *fc*/8 PICC должна быть способна принимать для любой комбинации бит модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PICC}$ = 6/*fc*;

– временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 3/*fc*;
- и меньше t_f + 3/*fc* и $t_{r,\ max,\ PICC}$ = 6/*fc*.

Временные параметры для PCD и PICC показаны на рисунке Amd.3-1.

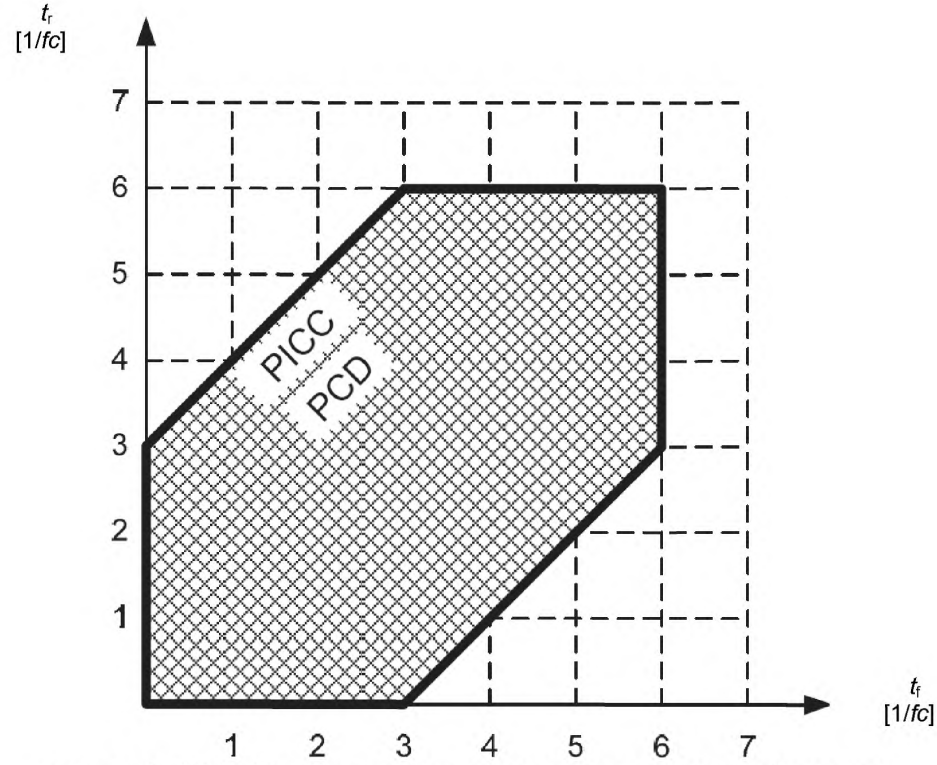


Рисунок Amd.3-1 – Временные параметры модулированного колебательного сигнала при скорости передачи *fc*/8

При скорости передачи *fc*/4 PCD должно генерировать для любой комбинации бит модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PCD}$ = 4/*fc*;

– временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 2/*fc*;
- и меньше t_f + 2/*fc* и $t_{r,\ max,\ PCD}$ = 4/*fc*.

При скорости передачи *fc*/4 PICC должна быть способна принимать для любой комбинации бит модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f от 0/*fc* до $t_{f,\ max,\ PICC}$ = 4/*fc*;

– временем нарастания t_r:

- больше 0/*fc* и t_f – 2/*fc*
- и меньше t_f + 2/*fc* и $t_{r,\ max,\ PICC}$ = 4/*fc*.

Временные параметры для PCD и PICC показаны на рисунке Amd.3-2.

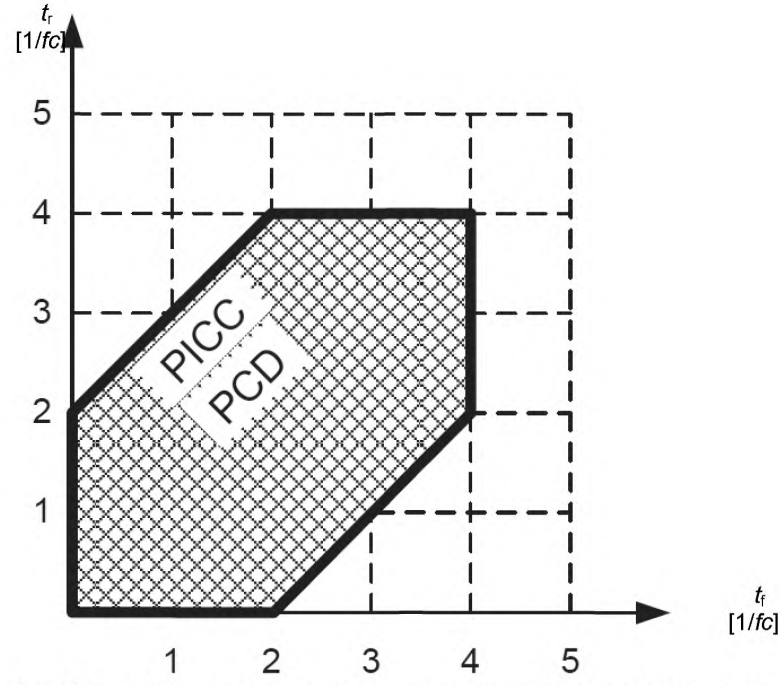


Рисунок Amd.3-2 – Временные параметры модулированного колебательного сигнала при скорости передачи *fc*/4

При скорости передачи *fc*/2 PCD должно генерировать для любой комбинации бит модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f меньше $t_{f,\ max,\ PCD}$ = 3/*fc* и

– временем нарастания t_r меньше $t_{r,\ max,\ PCD}$ = 3/*fc*.

При скорости передачи *fc*/2 PICC должна быть способна принимать для любой комбинации бит модулированный колебательный сигнал со:

– временем спада t_f меньше $t_{f,\ max,\ PICC}$ = 3/*fc*;

– временем нарастания t_r меньше $t_{r,\ max,\ PICC}$ = 3/*fc*.

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

9.1.3 Представление бит и кодирование

Формат кодирования бит должен быть NRZ-L с логическими уровнями, определяемыми следующим образом:

– логическая «1»: амплитуда несущей в поле высокой напряженности (без применения модуляции);

– логический «0»: амплитуда несущей в поле низкой напряженности.

9.2 Передача от PICC к PCD

9.2.1 Скорость передачи

См. 8.1.1.

9.2.2 Нагрузочная модуляция

См. 8.2.2, включая примечания.

9.2.3 Поднесущая

См. 8.2.3.

9.2.4 Модуляции поднесущей

Поднесущая должна быть модулирована методом BPSK. Сдвиги фазы должны происходить только при номинальных позициях нарастающего фронта и фронта спада поднесущей.

9.2.5 Представление бит и кодирование

Кодирование бит должно осуществляться методом NRZ -L, при котором изменение логического уровня должно быть обозначено через сдвиг (180°) фазы поднесущей.

Начальный логический уровень NRZ -L в начале кадра PICC устанавливается в следующей последовательности:

– после любой команды от PCD должен применяться TR0, в котором PICC не должна генерировать поднесущую. TR0 должен превышать 1024/*fc* (~ 75,5 мкс);

– PICC должна затем генерировать поднесущую без фазового перехода для TR1. Это позволяет установить начальную фазу поднесущей Ø0. TR1 должно превышать 80/*fs*;

(Измененная редакция, Изм. А3:2012).

– это состояние начальной фазы поднесущей Ø0 должно быть определено как логическая «1», таким образом первый фазовый переход представляет собой переход от логической «1» в логический «0»;

– затем логический уровень определяется в соответствии с начальной фазой поднесущей.

Ø0: представляет логическую «1» ,

Ø0 + 180 °: представляет логический «0».

10 Уровни электромагнитных помех

10.1 Предельные значения для PCD

PCD не должно обнаруживать амплитуды нагрузочной модуляции ниже $V_{E,PCD}$ при напряженности поля *H* [А/м (СКО)] при измерениях по ИСО/МЭК 10373-6:2011/Amd.2 .

$V_{E,PCD}$ равно:

– $2/3 + 3/H^2$ [мВ (амплитудное значение)] для $H_{min} \le H \le 4{,}5$ А/м (СКО);

– 0,81 мВ (амплитудное значение) для 4,5А/м (СКО) $< H \le H_{max}$.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Эти предельные значения относятся только к «Класс 1» и могут оказывать неблагоприятное влияние на PICC других классов. Значения для других классов будут определены в будущем.

10.2 Предельные значения для PICC

Требование к EMD применимо только для PICC «Класс 1».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Требования к другим классам (помимо «Класс 1») будут указаны в будущем. Однако предельные значения для PICC «Класс 1» также могут быть применены для PICC «Класс 2» и «Класс 3».

Уровень EMD перед передачей данных PICC должен быть ниже $V_{E,PICC}$ при напряженности поля *H* [А/м (СКО)] как минимум в течение длительности низкого уровня EMD $t_{E,\ PICC}$ при измерениях по ИСО/МЭК 10373-6:2011/Amd.2 .

$V_{E,PICC}$ для PICC «Класс 1» равно:

– $2/3 + 3/H^2$ [мВ (амплитудное значение)] для $H_{min} \le H \le 4{,}5$ А/м (СКО);

– 0,81 мВ (амплитудное значение) для 4,5 А/м (СКО) $< H \le H_{max}$.

Во время низкого уровня EMD, $t_{E,PICC}$, EMD может превышать $V_{E,PICC}$ в случае не более двух коротких периодов 16/*fc*, если:

– она никогда не превышает $4V_{E,PICC}$ и

– при наличии двух периодов время между ними больше 1 etu.

На рисунке 22 показаны допустимые выбросы EMD.

Примечание – $t_{E,PICC}$ определено в ИСО/МЭК 14443-3:2011/Amd.1.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Эти предельные значения относятся только к «Класс 1», а значения для других классов могут быть указаны в будущем.

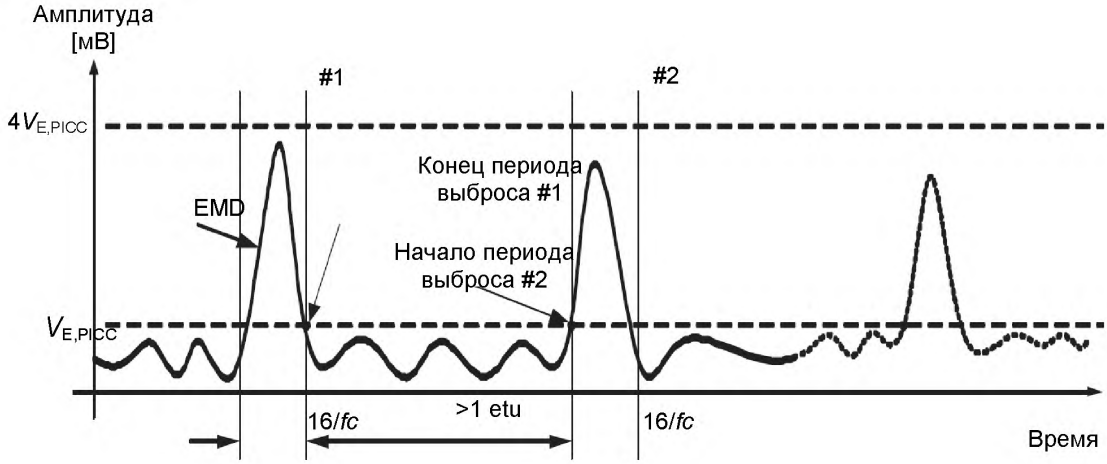


Рисунок 22 – Допустимые выбросы EMD

(Измененная редакция, Изм. А1:2011).

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 10373-6	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 10373-6–2015 «Карты идентификационные. Методы испытаний. Часть 6. Карты близкого действия»
ИСО/МЭК 14443-1:2008	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-1–2013 «Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты близкого действия. Часть 1. Физические характеристики»
ИСО/МЭК 14443-3	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-3–2014 «Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты близкого действия. Часть 3. Инициализация и антиколлизия»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: IDT — идентичные стандарты.		

УДК 336.77:002:006.354 ОКС 35.240.15 ОКП 40 8470

Ключевые слова: обработка данных, обмен информацией, идентификационные карты, IC-карты, карты близкого действия, технические требования, сигнальный интерфейс, передача данных

Подписано в печать 01.04.2015. Формат 60х84 1/8.
Усл. печ. л. 4.19. Тираж 31 экз. Зак. 1563.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru