НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Карты идентификационные

КАРТЫ НА ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМАХ БЕСКОНТАКТНЫЕ

Часть 3

Электронные сигналы и процедуры восстановления

Издание официальное

БЗ 10—2003/173

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 22 «Информационные технологии», Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ), ОАО «Московский комитет по науке и технологиям»

ВНЕСЕН ТК 22 «Информационные технологии»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 9 марта 2004 г. № 117-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст международного стандарта ИСО/МЭК 10536-3:1996 «Карты идентификационные. Карты на интегральной(ых) схеме(ах) бесконтактные. Часть 3. Электронные сигналы и процедуры восстановления»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2004

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения, сокращения и обозначения 1
4 Последовательность операций 2
5 Передача энергии 2
6 Передача данных 3
7 Условия восстановления CICC 5
8 Условия после восстановления 7
Приложение А Методы испытаний по параметрам передачи энергии 7
Приложение Б Методы испытаний по параметрам емкостной передачи данных 9
Приложение В Методы испытаний по параметрам индуктивной передачи данных 10
Приложение Г Испытательные элементы и установки 11

Введение

Настоящий стандарт — один из серии стандартов, описывающих параметры идентификационных карт по ГОСТ Р ИСО/МЭК 7810 и их использование для обмена информацией.

Стандарт описывает электронные характеристики бесконтактного интерфейса между бесконтактной картой на интегральной(ых) схеме(ах) и терминальным оборудованием. Интерфейс включает в себя передачу энергии и двунаправленную передачу данных.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Карты идентификационные

КАРТЫ НА ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМАХ БЕСКОНТАКТНЫЕ

Часть 3

Электронные сигналы и процедуры восстановления

Identification cards. Contactless integrated circuit(s) cards. Part 3. Electronic signals and reset procedures

Дата введения 2005—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает характеристики полей, используемых для передачи энергии и двунаправленной передачи данных между терминальным оборудованием (CCD) и бесконтактными картами на интегральной(ых) схеме(ах) (CICC) формата ID-1 по ГОСТ Р ИСО/МЭК 7810, взаимодействующими с CCD через его паз или поверхность.

Стандарт не устанавливает требования к средствам генерирования полей связи, а также требования электромагнитной совместимости.

Настоящий стандарт следует применять совместно с ИСО/МЭК 10536-1 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 10536-2.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО/МЭК 7810—2002 Карты идентификационные. Физические характеристики

ГОСТ Р ИСО/МЭК 10536-2—2004 Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Часть 2. Размеры и расположение зон связи

ИСО/МЭК 10536-1:2000* Карты идентификационные. Карты на интегральной(ых) схеме(ах) бесконтактные. Карты поверхностного действия. Часть 1. Физические характеристики

3 Определения, сокращения и обозначения

3.1 Определения

В настоящем стандарте используют следующие определения.

3.1.1 **ответ на восстановление:** Промежуток времени после первого возбуждения CICC (или восстановления любым другим способом) до момента, когда CICC завершит посылку начального ответного сигнала на восстановление или подачу энергии от CCD. Этот начальный ответный сигнал также называется ответом на восстановление.

3.1.2 **период информационного перехода:** Промежуток времени от начала информационного перехода до начала следующего информационного перехода (см. рисунок 1).

3.1.3 **дифференциальный без возвращения к нулю:** Способ кодирования двоичных сигналов, при котором отрицательное дифференциальное напряжение используется как сигнал логического уровня 0, а положительное дифференциальное напряжение — как сигнал логического уровня 1.

3.1.4 **логический уровень 1:** Посылка.

3.1.5 **логический уровень 0:** Интервал.

* Международный стандарт — во ВНИИКИ Госстандарта России.

Издание официальное

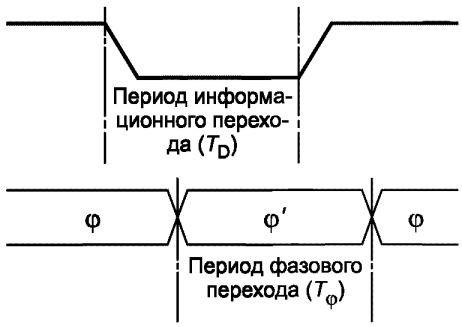


Рисунок 1 — Периоды информационного и фазового переходов

3.1.6 **без возвращения к нулю:** Способ кодирования двоичного сигнала, при котором отрицательное напряжение используется как сигнал логического уровня 0, а положительное напряжение — как сигнал логического уровня 1.

3.1.7 **фазовая манипуляция:** Способ модуляции, при котором изменяется фаза поднесущей частоты, полученной CICC заданным образом от возбуждающего(их) индуктивного(ых) поля(ей) в CCD.

3.1.8 **период фазового перехода:** Промежуток времени между серединой фазового перехода от фазы φ к фазе φ и серединой следующего фазового перехода (см. рисунок 1).

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие сокращения.

ATR — ответ на восстановление (Answer To Reset).

CICC — бесконтактная карта на интегральной(ых) схеме(ах) (Contactless Integrated Circuit(s) Card).

CCD — терминальное оборудование (Card Coupling Device).

ID-1 — идентификационная карта формата, установленного ГОСТ Р ИСО/МЭК 7810.

NRZ — без возвращения к нулю (Non-Return to Zero).

PSK — фазовая манипуляция (Phase Shift Keying).

3.3 Обозначения

В настоящем стандарте применяют следующие обозначения.

E1—E4 — зоны связи по ГОСТ Р ИСО/МЭК 10536-2.

F1—F4 —поля, проходящие через зоны H1—H4 соответственно.

H1—H4 — зоны связи по ГОСТ Р ИСО/МЭК 10536-2.

φ — фаза.

t_R — время нарастания амплитуды сигнала с 10 % до 90 %.

t_F — время спада амплитуды сигнала с 90 % до 10 %.

T_D — период информационного перехода.

T_φ — период фазового перехода.

V_{th} — дифференциальное пороговое входное напряжение.

V_{hys} — дифференциальный входной гистерезис.

V_{diff} — дифференциальное напряжение.

4 Последовательность операций

Диалог между CCD и CICC осуществляется посредством следующих последовательных операций:

- активизации CICC возбуждающим полем CCD;
- внутреннего восстановления CICC;
- передачи ответного сигнала с CICC;
- последующего обмена информацией между CICC и CCD;
- удаления CICC из CCD или дезактивизации, осуществляемой CCD.

Эти операции используют электронные сигналы и процедуры восстановления, установленные в следующих разделах.

5 Передача энергии

Четыре зоны индуктивной связи H1—H4 должны быть возбуждены направленными переменными полями F1—F4, каждое из которых способно быть источником энергии для CICC.

5.1 Частота

Частота переменных полей должна составлять 4,9152 МГц по крайней мере на протяжении ATR. Частота возбуждающих полей не должна отклоняться от номинального значения более чем на ± 0,1 %.

5.2 Форма волны

Переменное поле должно быть синусоидальной формы с общим гармоническим искажением менее 10 %.

5.3 Взаимосвязь между полями

Поля, проходящие через зоны H1 и H2, могут иметь один и тот же источник, но между собой должны быть сдвинуты по фазе на 180°.

Аналогично и поля, проходящие через зоны H3 и H4, могут иметь один и тот же источник, но между собой должны быть сдвинуты по фазе на 180°. Разность фаз не должна отклоняться от номинального значения более чем на ± 10 %.

Магнитные поля F1 и F3 (и, следовательно, поля F2 и F4) должны иметь разность фаз 90°по крайней мере на протяжении ATR. Разность фаз не должна отклоняться от номинального значения более чем на ± 10 %.

5.4 Уровни мощности

Каждое возбуждающее поле CCD должно передавать CICC мощность не менее 150 мВт. CICC должна принимать от одного возбуждающего поля не более 150 мВт. Максимальная мощность, которую CICC должна принимать, составляет 200 мВт.

В приложении А приведены методы испытаний по параметрам передачи энергии.

6 Передача данных

Передача данных между CICC и CCD может осуществляться посредством индуктивной или емкостной связи через соответствующие зоны. В любом случае единовременно должен действовать только один способ передачи данных, по крайней мере на протяжении ответа на восстановление.

6.1 Индуктивная передача данных

Индуктивная передача данных между CICC и CCD должна осуществляться в соответствии с 6.1.1—6.1.2.4.

6.1.1 Передача данных с CICC на CCD

CICC должна быть способна передавать данные на CCD через одну или несколько из своих четырех зон индуктивной связи H1—H4 посредством изменения переменных полей F1—F4, приводящего к генерированию поднесущей, и модуляции этих полей путем фазовой манипуляции поднесущей.

6.1.1.1 *Поднесущая и модуляция*

Генерирование поднесущей должно происходить непрерывно с частотой 307,2 кГц за счет переключения переменной нагрузки, составляющей по меньшей мере 10 % начальной нагрузки, но не менее 1 мВт. Во время модуляции фаза поднесущей изменяется на 180°, что определяет два состояния фазы.

6.1.1.2 *Период фазового перехода*

Разность между периодом фазового перехода (T_φ) и номинальным периодом информационного перехода (T_D) должна составлять менее 20 % T_D

$$|T_\varphi - T_D| / T_D < 20\ \%.$$

6.1.1.3 *Способ кодирования*

Для передачи данных с CICC на CCD должно применяться кодирование NRZ.

6.1.1.4 *Присваивание логических уровней 1 и 0*

При первом возбуждении CICC устройство CCD должно определить логический уровень 1 для текущего положения фазы в течение интервала времени t_3. По окончании этого времени каждое изменение фазы поднесущей должно определять инвертированное логическое состояние. Интервал времени t_3 указан в таблице 3.

6.1.2 Передача данных с CCD на CICC

CICC должна быть способна принимать данные от CCD, передаваемые посредством четырех переменных полей F1—F4, индуктивно модулированных способом фазовой манипуляции.

6.1.2.1 *Модуляция*

В процессе модуляции фазы полей одновременно изменяются на 90°, что определяет два состояния фаз А и А′. В зависимости от ориентации CICC эти состояния определяются по-разному. Варианты представлены на рисунках 2 и 3.

Вариант 1

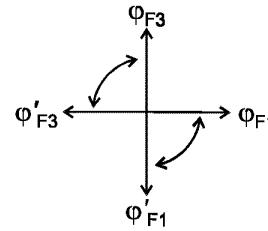


Рисунок 2 — Сдвиг фаз. Вариант 1

Изменение фаз для этого варианта указано также в таблице 1.

Таблица 1 — Сдвиг фаз (вариант 1)

Состояние А	Состояние А′
φ_{F1}	$\varphi'_{F1} = \varphi_{F1} - 90°$
$\varphi_{F3} = \varphi_{F1} + 90°$	$\varphi'_{F3} = \varphi_{F3} + 90°$

Вариант 2

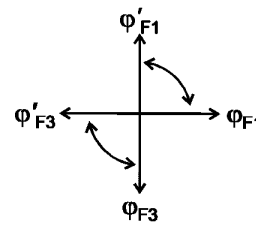


Рисунок 3 — Сдвиг фаз. Вариант 2

Изменение фаз для этого варианта указано также в таблице 2.

Таблица 2 — Сдвиг фаз (вариант 2)

Состояние А	Состояние А′
φ_{F1}	$\varphi'_{F1} = \varphi_{F1} + 90°$
$\varphi_{F3} = \varphi_{F1} - 90°$	$\varphi'_{F3} = \varphi_{F3} - 90°$

Примечание — Взаимосвязь между полями F1—F4 остается такой же, как указано в 5.3.

6.1.2.2 *Период фазового перехода*

Разность между периодом фазового перехода (T_φ) и номинальным периодом информационного перехода (T_D) должна составлять менее 10 % T_D

$$|T_\varphi - T_D| / T_D < 10\ \%.$$

6.1.2.3 *Способ кодирования*

Для передачи данных с CCD на CICC должно применяться кодирование NRZ.

6.1.2.4 *Присваивание логических уровней 1 и 0*

Поскольку CICC функционирует во всех четырех возможных направлениях относительно CCD, могут применяться разные фазовые условия. При первом возбуждении CICC определит логический уровень 1 для текущего положения фаз в течение интервалов времени t_2 и t_3. По окончании времени t_3 каждое изменение фаз полей должно определять инвертированный логический уровень. Интервалы времени t_2 и t_3 указаны в таблице 3.

6.2 Емкостная передача данных

6.2.1 Зависимость между зонами связи

В случае емкостной передачи одна пара зон связи используется для передачи данных с CICC на CCD. Этой парой могут быть либо зоны E1 и E2, либо зоны E3 и E4. Если применяется также емкостная передача данных с CCD на CICC, то канал связи для этой передачи обеспечивает другая пара зон связи. В обоих случаях пары зон емкостной связи имеют дифференциальную зависимость. Полярность зон емкостной связи должна чередоваться относительно соседних зон. Начальное состояние крайней зоны емкостной связи у CICC, передающей данные, должно быть положительным.

6.2.2 Характеристики передачи

Емкостная передача данных между CICC и CCD должна осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в 6.2.2.1—6.2.2.5.

6.2.2.1 *Дифференциальное напряжение*

Дифференциальное напряжение (V_{diff}) между зонами емкостной связи E1 и E2 или E3 и E4 должно быть не более 10 В и не менее значения, необходимого для генерирования сигнала, превышающего минимальный дифференциальный входной порог приемника, указанный в 6.2.3.1.

6.2.2.2 *Способ кодирования*

Способ кодирования для емкостной передачи данных — дифференциальный NRZ.

6.2.2.3 *Описание способа передачи данных*

Передатчик взаимодействует с приемником посредством переключения дифференциального напряжения между зонами связи E1 и E2 или E3 и E4.

6.2.2.4 *Присваивание логических уровней 1 и 0*

Логический уровень 1 устанавливается в течение интервала времени t_3. По окончании времени t_3 каждое переключение дифференциального напряжения должно определять инвертированный логический уровень. Интервалы времени указаны в таблице 3.

6.2.2.5 *Скорость нарастания напряжения*

Скорость нарастания передаваемого сигнала дифференциального напряжения должна составлять не менее 0,14 В/нс.

6.2.3 Характеристики приема

Прием при емкостной передаче данных между CICC и CCD должен осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в 6.2.3.1—6.2.3.4.

6.2.3.1 *Дифференциальный входной порог*

Приемник должен обладать способностью реагировать на минимальное дифференциальное пороговое входное напряжение (V_{th}) ± 330 мВ.

6.2.3.2 *Входной гистерезис*

Приемник должен обладать минимальным дифференциальным входным гистерезисом (помехозащищенностью) (V_{hys}) ±130 мВ.

6.2.3.3 *Скорость нарастания напряжения*

Приемник должен обладать способностью реагировать на минимальную скорость нарастания напряжения 0,14 В/нс.

6.2.3.4 *Длительность сигнала*

Длительность сигнала дифференциального напряжения при пороговом значении дифференциального входного напряжения должна составлять не менее 10 нс.

6.2.4 Начальные условия

CICC должна посылать ответ на восстановление посредством одной из двух пар емкостных элементов (E1 и E2 или E3 и E4). Это определяет канал связи для передачи данных с CICC на CCD. Для емкостной передачи данных с CCD на CICC используется другая пара емкостных элементов. При необходимости ответ на восстановление используется также для определения ориентации карты.

7 Условия восстановления CICC

Условия восстановления электронных компонентов CICC диктуются ее внутренними схемами.

При предъявлении CICC устройству CCD ее присутствие может быть обнаружено по получению ответа на восстановление, изменению возбуждающего поля, механическими средствами или другими способами.

После этого может быть выполнено восстановление CICC путем отключения и последующего включения возбуждающего поля.

7.1 Скорость передачи данных для ATR

Скорость передачи данных с CICC на CCD, по крайней мере на протяжении ATR, должна составлять 9600 бит/с.

7.2 Временны́е ограничения

Для правильного функционирования системы бесконтактной связи необходимо установить временны́е ограничения. На рисунке 4 показаны временны́е пределы для переходного процесса при восстановлении (интервал времени t_0), нарастания мощности (интервал времени t_1), подготовки к передаче данных (интервал времени t_2), установления логической схемы (интервал времени t_3) и посылки ответного сигнала (ответа на восстановление) (интервал времени t_4). В таблице 3 представлены значения интервалов времени.

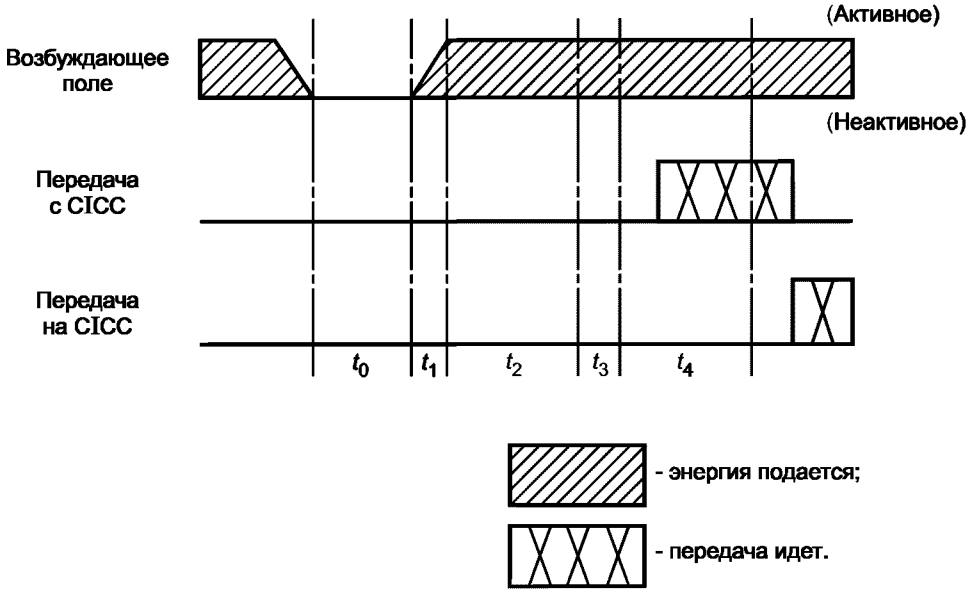


Рисунок 4 — Временны́е ограничения

Таблица 3 — Временны́е ограничения

Интервал времени	Наименование	Передача данных		Значение, мс
		с CICC	на CICC	
t_0	Интервал времени переходного процесса	Не допускается	Не допускается	≥ 8,0
t_1	Интервал времени нарастания мощности	Не определена	Не определена	≤ 0,2
t_2	Интервал времени подготовки		Логический уровень 1	8,0
t_3	Интервал времени установления логической схемы	Логический уровень 1		2,0
t_4	Интервал времени посылки ответного сигнала	ATR	Не определена	≤ 30,0

7.2.1 Минимальный интервал времени переходного процесса

Для достижения восстановления, осуществляемого CCD отключением и включением возбуждающих полей, должен быть определен минимальный интервал времени t_0 (интервал времени для переходного процесса), в течение которого энергия к CICC не поступает

$$t_0 \geq 8{,}0 \text{ мс}.$$

7.2.2 Максимальный интервал времени нарастания мощности

Время нарастания возбуждающего поля, создаваемого CCD, должно определяться следующим образом

$$t_1 \leq 0{,}2 \text{ мс}.$$

7.2.3 Интервал времени подготовки

Интервал времени, необходимый CICC для достижения устойчивого состояния и готовности к передаче данных, определен следующим образом

$$t_2 = 8 \text{ мс}.$$

7.2.4 Интервал времени установления логической схемы

Ответу на восстановление должен предшествовать интервал времени, в течение которого удерживается логический уровень 1. Этот интервал (интервал времени установления логической схемы) должен быть определен следующим образом

$$t_3 = 2 \text{ мс}.$$

В течение этого времени CICC и CCD, поддерживающие индуктивную передачу данных, будут установлены в состояние, соответствующее логическому уровню 1.

7.2.5 Максимальный интервал времени посылки ответного сигнала

CICC должна начинать передачу последовательности ATR в течение заданного интервала времени посылки ответного сигнала t_4

$$t_4 \leq 30 \text{ мс}.$$

Примечание — CICC может послать ATR до того, как CCD завершит выдержку интервала времени подготовки.

8 Условия после восстановления

Во время ATR CICC может указать на необходимость изменения условий в части уровней мощности, частоты полей, скорости передачи данных или предпочтительных способов передачи.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Методы испытаний по параметрам передачи энергии

А.1 Введение

В настоящем приложении описаны методы испытаний по параметрам передачи энергии от CCD к CICC. Испытания предусмотрены для передачи энергии с использованием одного большого и двух малых индуктивных элементов. Кроме того, испытания включают в себя косвенное измерение магнитного поля в зонах индуктивной связи.

А.2 Измерительная схема

На рисунке А.1 показана схема для косвенного измерения магнитного поля по значению напряжения, наведенного в индуктивном элементе испытательной карты или испытательной вставки.

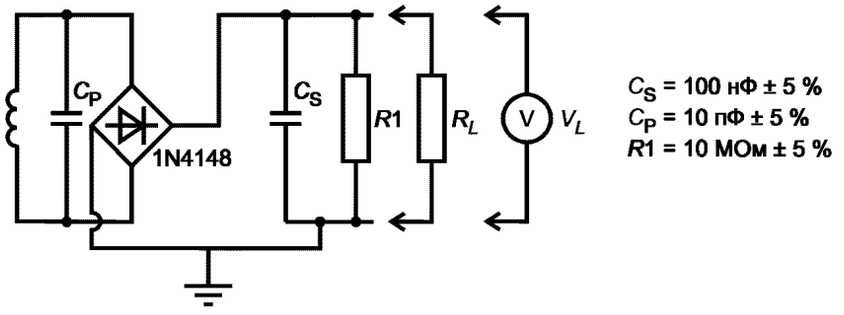


Рисунок А.1 — Схема для измерения магнитного поля

Значения R_L изменяются в соответствии с условиями испытаний. Измерительная схема используется как с R_L, так и без R_L. Если R_L не задано, то вольтметр измеряет падение напряжения на *R1*.

А.3 Процедуры испытаний

А.3.1 Передача энергии отдельным индуктивным элементом

Для испытания передачи энергии, осуществляемой отдельным индуктивным элементом, CCD и испытательная карта (см. рисунок Г.1) должны быть установлены, как показано на рисунке Г.7.

Цель испытания — проверить, соответствует ли подводимый к поверхности испытательной карты поток энергии требованиям 5.4 настоящего стандарта. Должны быть проверены потоки энергии от всех четырех индуктивных элементов.

В положении CCD и испытательной карты, показанном на рисунке Г.7, при R_L = 330 Ом ± 5 % напряжение V_L постоянного тока, возросшее на R_L, должно быть от 7 до 8,1 В (что эквивалентно передаваемой мощности от 150 до 200 мВт соответственно).

При увеличении R_L до 1 МОм ± 5 % напряжение постоянного тока V_L должно быть менее 45 В.

А.3.2 Измерение магнитного потока с использованием большого измерительного индуктивного элемента

Большой измерительный индуктивный элемент (№ 1) в испытательной вставке, показанной на рисунке Г.2, служит для измерения эффективного потока, создаваемого вокруг зон связи.

Для этого испытания CCD, испытательная карта и испытательная вставка должны быть установлены, как показано на рисунке Г.8. Измерительный индуктивный элемент должен быть помещен между испытательной картой и CCD для измерения эффективного потока.

Оба индуктивных элемента испытательной карты нагружают, используя схему на рисунке А.1, общей нагрузкой R_L = 330 Ом ± 5 %.

Напряжение постоянного тока на измерительном индуктивном элементе, возросшее на *R1*, должно быть более 6 В.

А.3.3 Измерение магнитного потока с использованием малых измерительных индуктивных элементов

Испытательная вставка на рисунке Г.3 содержит две пары малых измерительных индуктивных элементов (пару большего и пару меньшего размера). Индуктивный элемент большего размера — измерительный индуктивный элемент № 2, индуктивный элемент меньшего размера — измерительный индуктивный элемент № 3. Измерительный индуктивный элемент № 2 измеряет эффективный поток снаружи отдельных зон связи, измерительный индуктивный элемент № 3 — внутри зон связи.

Для этого испытания CCD, испытательные карта и вставка должны быть установлены, как показано на рисунке Г.8. Измерительный индуктивный элемент должен быть помещен между испытательной картой и CCD для измерения эффективного потока.

Индуктивный элемент на испытательной карте, связанный с испытуемой зоной индуктивной связи, должен быть нагружен с использованием схемы на рисунке А.1, где R_L = 330 Ом ± 5 %.

Для каждого измерительного индуктивного элемента № 2 напряжение постоянного тока, возросшее на *R1*, должно быть более 2,5 В.

Во избежание сосредоточения магнитного потока внутри зон индуктивной связи для каждого измерительного индуктивного элемента № 3 напряжение постоянного тока, возросшее на *R1*, должно быть менее 20 В.

Примечание — При проведении испытания следует обеспечить отсутствие внезапных изменений в распределении плотности потока внутри зоны связи.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Методы испытаний по параметрам емкостной передачи данных

Б.1 Введение

Емкостная передача данных должна быть проверена для каждого из четырех вариантов ориентации карты при минимальном разделяющем расстоянии между приемником и передатчиком. Варианты ориентации карты при испытаниях показаны на рисунке Г.12.

В настоящем приложении представлены:

а) испытания CICC, передающей данные;

б) испытания CCD, передающего данные;

в) испытания CCD, принимающего данные.

Процедуры испытаний для каждого случая изложены в следующих подразделах.

Б.2 Процедуры испытаний

Б.2.1 Испытания CICC

Б.2.1.1 *Испытания CICC, передающей данные*

Для данных испытаний следует использовать испытательную установку, схема которой показана на рисунке Г.9, и считывающее устройство, показанное на рисунке Г.4.

Для измерения дифференциального напряжения между емкостными элементами используют операционный усилитель. В приемной схеме $R_{нагр}$ должно составлять 50 кОм ± 5 %, $C_{нагр}$ — 5—6 пФ. Соединительные проводники от емкостных элементов до приемной схемы должны быть как можно короче.

Испытательная установка должна быть откалибрована согласно Б.3.

CICC должна посылать ответ на восстановление при подаче питания. CICC должна быть испытана при четырех вариантах ориентации.

Должно быть получено подтверждение, что данные передаются с CICC на испытательное считывающее устройство и удовлетворяют требованиям, установленным в 6.2.

Б.2.1.2 *Испытания CICC, принимающей данные*

Не применяя проникающих испытательных средств, данные испытания невозможно провести без описания протоколов передачи. Такие протоколы находятся вне компетенции настоящего стандарта.

Б.2.2 Испытания CCD

Б.2.2.1 *Испытания CCD, передающего данные*

Для данных испытаний следует использовать испытательную установку, схема которой показана на рисунке Г.10, и испытательную карту, показанную на рисунке Г.1.

Для измерения дифференциального напряжения между емкостными элементами используют операционный усилитель. В приемной схеме $R_{нагр}$ должно составлять 50 кОм ± 5 %, $C_{нагр}$ — 5—6 пФ. Соединительные проводники от емкостных элементов до приемной схемы должны быть как можно короче.

Испытательная установка должна быть откалибрована согласно Б.3.

Данные должны посылаться с CCD на испытательную карту для проверки передачи данных.

CCD должно быть испытано при четырех вариантах ориентации испытательной карты.

Должно быть получено подтверждение, что данные передаются с CCD на испытательную карту и удовлетворяют требованиям, установленным в 6.2.

Б.2.2.2 *Испытания CCD, принимающего данные*

Для данных испытаний следует использовать испытательную установку, схема которой показана на рисунке Г.10, и испытательную карту, показанную на рисунке Г.1.

Испытательная установка должна быть откалибрована согласно Б.3.

Данные пересылаются с испытательной карты на CCD. CCD должно быть испытано при четырех вариантах ориентации испытательной карты.

Должно быть получено подтверждение, что данные передаются с испытательной карты на CCD и удовлетворяют требованиям, установленным в 6.2.

Б.3 Калибровка

Калибровочная установка для емкостной передачи данных должна соответствовать описанию, приведенному в приложении Г. Для емкостной передачи источник сигнала должен быть откалиброван в соответствии со следующими параметрами.

Принимая, что параметры испытательной схемы составляют

$$R_{нагр} = 50 \text{ кОм} \pm 5 \text{ \%} \text{ и}$$
$$5 \text{ пФ} \le C_{нагр} \le 6 \text{ пФ},$$

источник, создающий сигнал $V_{diff} = 10$ В ± 5 % со скоростью нарастания напряжения 0,25—0,30 В/нс, должен обеспечивать дифференциальное выходное напряжение

$$0{,}648 \text{ В} \le |V_{diff}| \le 0{,}735 \text{ В}.$$

Это предполагает разделяющее расстояние d_{sep}, равное (0,50 ± 0,05) мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Методы испытаний по параметрам индуктивной передачи данных

В.1 Введение

Индуктивная передача данных должна быть проверена для каждого из четырех вариантов ориентации карты при минимальном разделяющем расстоянии между приемником и передатчиком. Варианты ориентации карты при испытаниях показаны на рисунке Г.12.

В настоящем приложении представлены:

а) испытания CICC, передающей данные;

б) испытания CCD, передающего данные;

в) испытания CCD, принимающего данные.

Процедуры испытаний для каждого случая изложены в следующих подразделах.

В.2 Процедуры испытаний

В.2.1 Испытания CICC

В.2.1.1 *Испытания CICC, передающей данные*

Для данных испытаний следует использовать испытательную установку, схема которой показана на рисунке Г.9, и считывающее устройство, показанное на рисунке Г.4.

Для обнаружения сигнала амплитудной модуляции, поступающего с CICC, схемы детектирования тока должны быть включены последовательно с каждым индуктивным элементом испытательного считывающего устройства. Демодулятор, соединяемый со схемами детектирования тока, должен выделять сигнал поднесущей и демодулировать данные.

CICC должна посылать ответ на восстановление при подаче питания. CICC должна быть испытана при четырех вариантах ориентации.

Должно быть получено подтверждение, что данные передаются с CICC на испытательное считывающее устройство и удовлетворяют требованиям, установленным в 6.1.

В.2.1.2 *Испытания CICC, принимающей данные*

Не применяя проникающих испытательных средств, данные испытания невозможно провести без описания протоколов передачи. Такие протоколы находятся вне компетенции настоящего стандарта.

В.2.2 Испытания CCD

В.2.2.1 *Испытания CCD, передающего данные*

Для данных испытаний следует использовать испытательную установку, схема которой показана на рисунке Г.10, и испытательную карту, показанную на рисунке Г.1.

Для демодуляции сигнала PSK, переключающего несущую частоту, следует использовать демодулятор PSK, соединяемый с индуктивными элементами испытательной карты.

Данные должны посылаться с CCD на испытательную карту для проверки передачи данных.

CCD должно быть испытано при четырех вариантах ориентации испытательной карты.

Должно быть получено подтверждение, что данные передаются с CCD на испытательную карту и удовлетворяют требованиям, установленным в 6.1.

В.2.2.2 *Испытания CCD, принимающего данные*

Для данных испытаний следует использовать испытательную установку, схема которой показана на рисунке Г.10, и испытательную карту, показанную на рисунке Г.1.

В схеме модуляции начальная нагрузка должна составлять 75 мВт. Схема модуляции должна переключать переменную нагрузку, составляющую 10 % начальной нагрузки.

Примечание — Значение начальной нагрузки приведено для примера. Дополнительные испытания следует проводить в соответствии с 5.4 и 6.1.1.1.

Данные пересылаются с испытательной карты на CCD. CCD должно быть испытано при четырех вариантах ориентации испытательной карты.

Должно быть получено подтверждение, что данные передаются с испытательной карты на CCD и удовлетворяют требованиям, установленным в 6.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Испытательные элементы и установки

Г.1 Введение

В настоящем приложении определены испытательные элементы и установки, применяемые для проверки функционирования CICC или CCD на соответствие требованиям настоящего стандарта. Испытательные элементы включают в себя:

а) испытательную карту для проверки функционирования CCD;

б) испытательное считывающее устройство для проверки функционирования CICC;

в) испытательные вставки с индуктивными элементами для измерения магнитного потока возбуждающего поля между CCD и CICC.

Представлены схемы установок для испытаний CCD и CICC, а также для калибровки.

Многие испытания требуют проверок для четырех вариантов ориентации карт. Варианты ориентации карт при испытаниях определены в Г.5.

Г.2 Испытательные карта, считывающее устройство и вставки с индуктивными элементами

Г.2.1 Испытательная карта

Испытательная карта предназначена для определения способности CCD быть источником энергии для CICC, передавать данные на CICC, а также принимать данные с CICC. Испытательная карта эмулирует CICC. Одна и та же испытательная карта, при использовании различных испытательных элементов и установок, применяется в испытаниях по параметрам как индуктивной, так и емкостной передачи данных. Испытательная карта показана на рисунке Г.1. Она содержит два испытательных индуктивных и четыре емкостных элемента. Размеры элементов и их расположение указаны на рисунке Г.1 и установлены в следующих пунктах.

Параметры испытательной карты приведены в следующих пунктах.

Г.2.1.1 *Размеры испытательной карты*

Размеры испытательной карты должны составлять 92,8 × 54,0 мм.

Г.2.1.2 *Толщина испытательной карты*

Толщина испытательной карты должна составлять 0,76 мм.

Г.2.1.3 *Толщина слоя меди*

Толщина медного покрытия печатной платы испытательной карты должна составлять (35 ± 7) мкм.

Г.2.1.4 *Ширина проводников*

Ширина проводников печатной платы испытательной карты должна составлять 254 мкм ± 20 %.

Г.2.1.5 *Характеристики индуктивных элементов*

Малые индуктивные элементы должны состоять из 20 витков. Внутренние размеры индуктивных элементов должны составлять (3,1 мм ± 2 %) × (9,1 мм ± 2 %), а наружные — (10,9 мм ± 2 %) × (16,9 мм ± 2 %).

Ширина проводника и зазор между витками индуктивного элемента должны составлять 100 мкм ± 20 %.

Толщина проводника индуктивного элемента должна составлять (35 ± 7) мкм.

Г.2.1.6 *Емкостные элементы*

Емкостные элементы должны иметь размеры (9,0 ± 0,1) × (9,0 ± 0,1) мм.

Г.2.2 Испытательная вставка с большим измерительным индуктивным элементом

Испытательная вставка с большим измерительным индуктивным элементом, представленная на рисунке Г.2, служит для измерения потока рассеяния, окружающего все четыре зоны индуктивной связи (охватывает две зоны за один прием). Большой измерительный индуктивный элемент называется измерительным индуктивным элементом № 1.

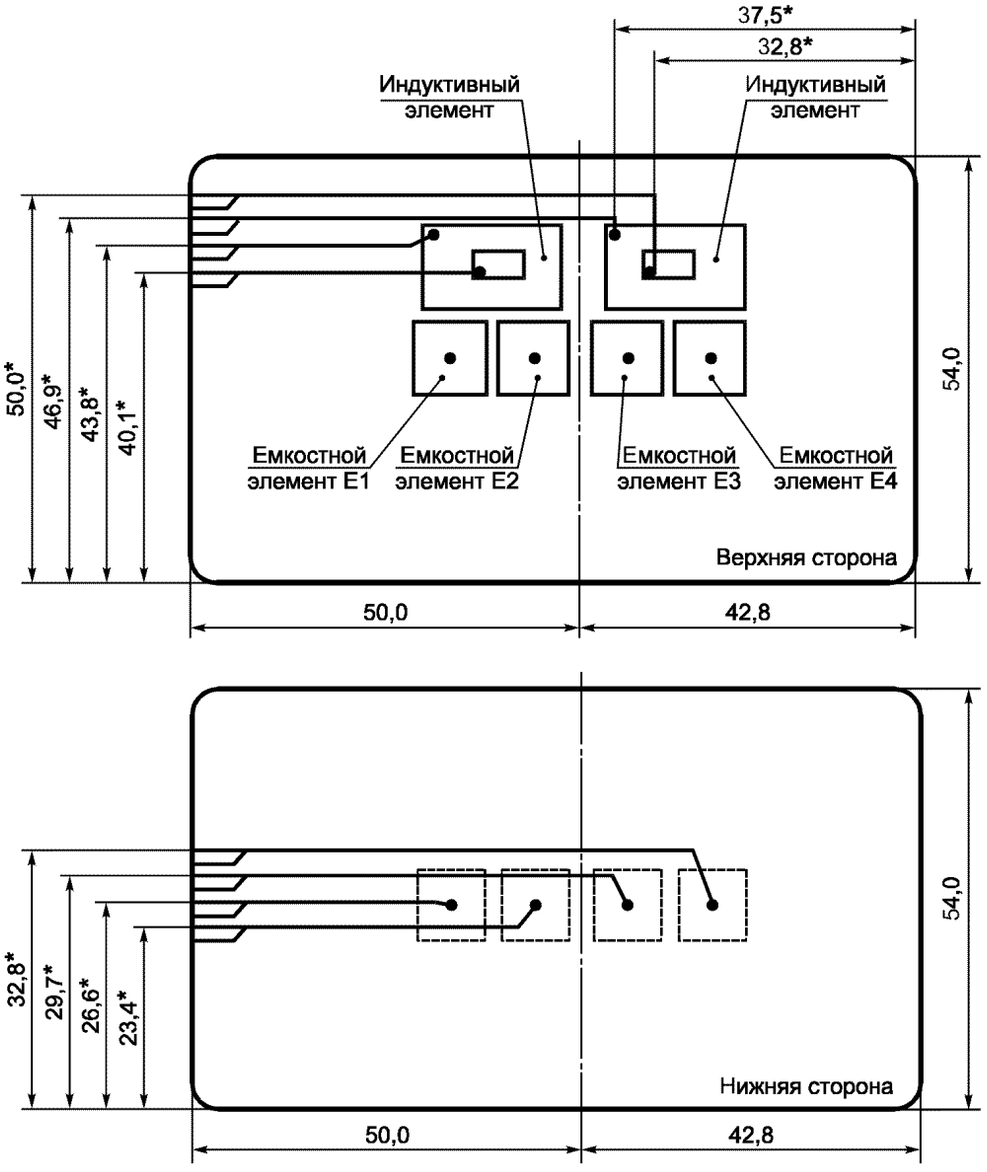
Параметры испытательной вставки приведены в следующих пунктах.

Г.2.2.1 *Размеры испытательной вставки*

Размеры испытательной вставки с большим измерительным индуктивным элементом должны составлять 92,8 × 54,0 мм.

Г.2.2.2 *Толщина испытательной вставки*

Толщина испытательной вставки с большим измерительным индуктивным элементом должна составлять (0,27 ± 0,08) мм.



* Предельное отклонение ± 2 %.

Рисунок Г.1 — Испытательная карта

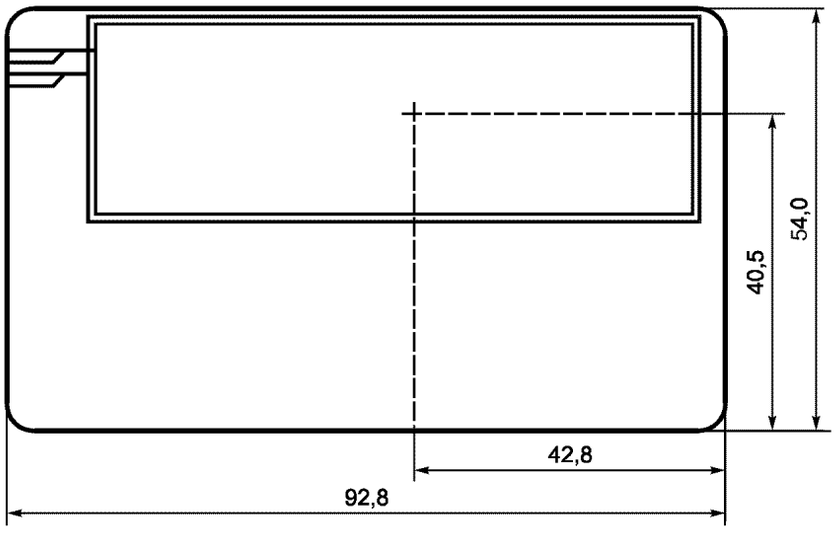


Рисунок Г.2 — Испытательная вставка с большим измерительным индуктивным элементом

Г.2.2.3 *Толщина слоя меди*

Толщина медного покрытия печатной платы испытательной вставки должна составлять (35 ± 7) мкм.

Г.2.2.4 *Характеристики индуктивного элемента*

Большой измерительный индуктивный элемент должен состоять из двух полных витков. Внутренние размеры индуктивного элемента должны составлять (24,7 мм ± 2 %) × (78,6 мм ± 2 %), а наружные — (26,5 мм ± 2 %) × (80,4 мм ± 2 %).

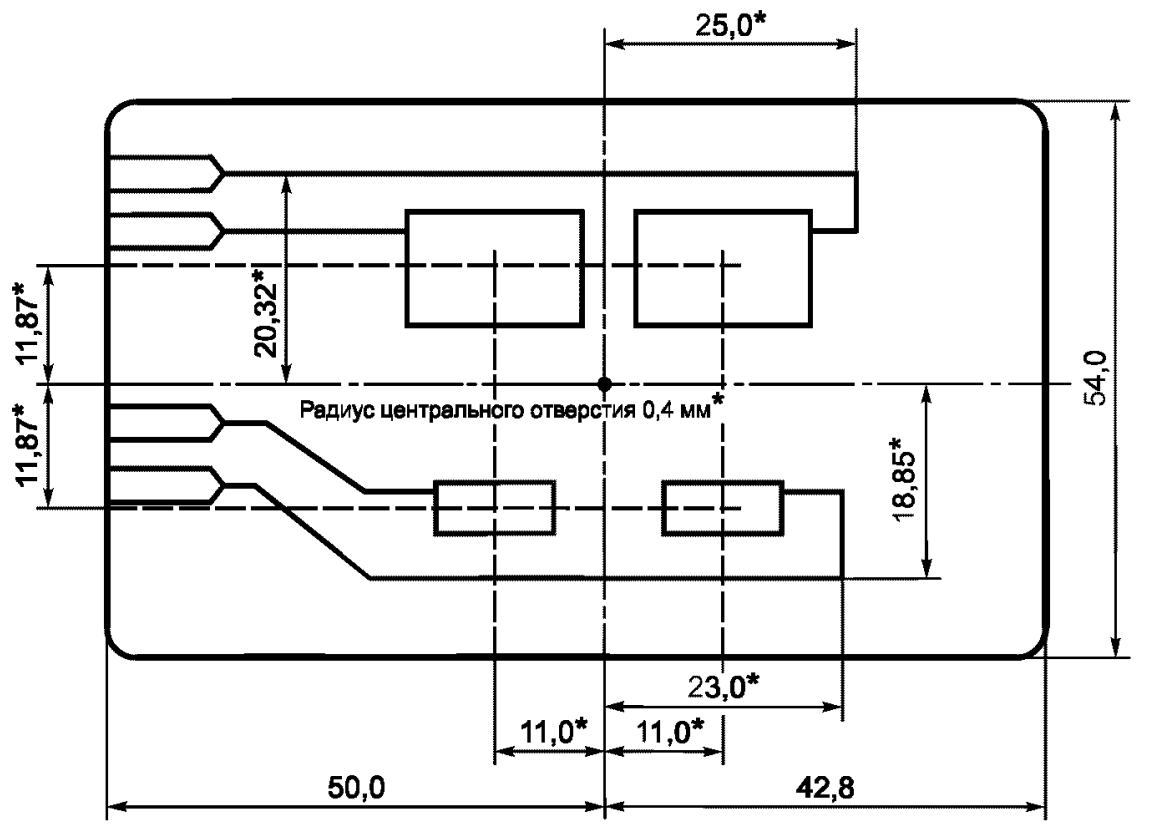
Ширина проводника индуктивного элемента должна составлять (300 ± 100)мкм.

Зазор между витками индуктивного элемента должен составлять (300 ± 100) мкм.

Г.2.3 Испытательная вставка с малыми измерительными индуктивными элементами

Испытательная вставка с малыми измерительными индуктивными элементами служит для измерения магнитного поля в зонах индуктивной связи. Вставка на рисунке Г.3 применяется для измерения эффективного потока вокруг каждой отдельной зоны индуктивной связи. Вставка содержит две пары индуктивных элементов. Индуктивный элемент большего размера — измерительный индуктивный элемент № 2, а индуктивный элемент меньшего размера — измерительный индуктивный элемент № 3.

Параметры испытательной вставки приведены в следующих пунктах.



* Предельное отклонение ± 2 %.

Рисунок Г.3 — Испытательная вставка с малыми измерительными индуктивными элементами

Г.2.3.1 *Размеры испытательной вставки*

Размеры испытательной вставки с малыми измерительными индуктивными элементами должны составлять 92,8 × 54,0 мм.

Г.2.3.2 *Толщина испытательной вставки*

Толщина испытательной вставки с малыми измерительными индуктивными элементами должна составлять (0,27 ± 0,08) мм.

Г.2.3.3 *Толщина слоя меди*

Толщина медного покрытия печатной платы испытательной вставки должна составлять (35 ± 7) мкм.

Г.2.3.4 *Характеристики индуктивных элементов*

Индуктивный элемент наносят на обе стороны испытательной вставки. Каждый индуктивный элемент состоит из двух полных витков.

Размеры измерительного индуктивного элемента № 2 должны составлять (11,0 мм ± 2 %) × (17,0 мм ± 2 %), а размеры измерительного индуктивного элемента № 3 — (5,0 мм ± 2 %) × (11,0 мм ± 2 %).

Ширина проводника индуктивного элемента должна составлять 100 мкм ± 20 % на обеих сторонах испытательной вставки.

Г.2.4 Испытательное считывающее устройство

Для испытаний CICC необходимо считывающее устройство. Испытательное считывающее устройство представлено на рисунке Г.4.

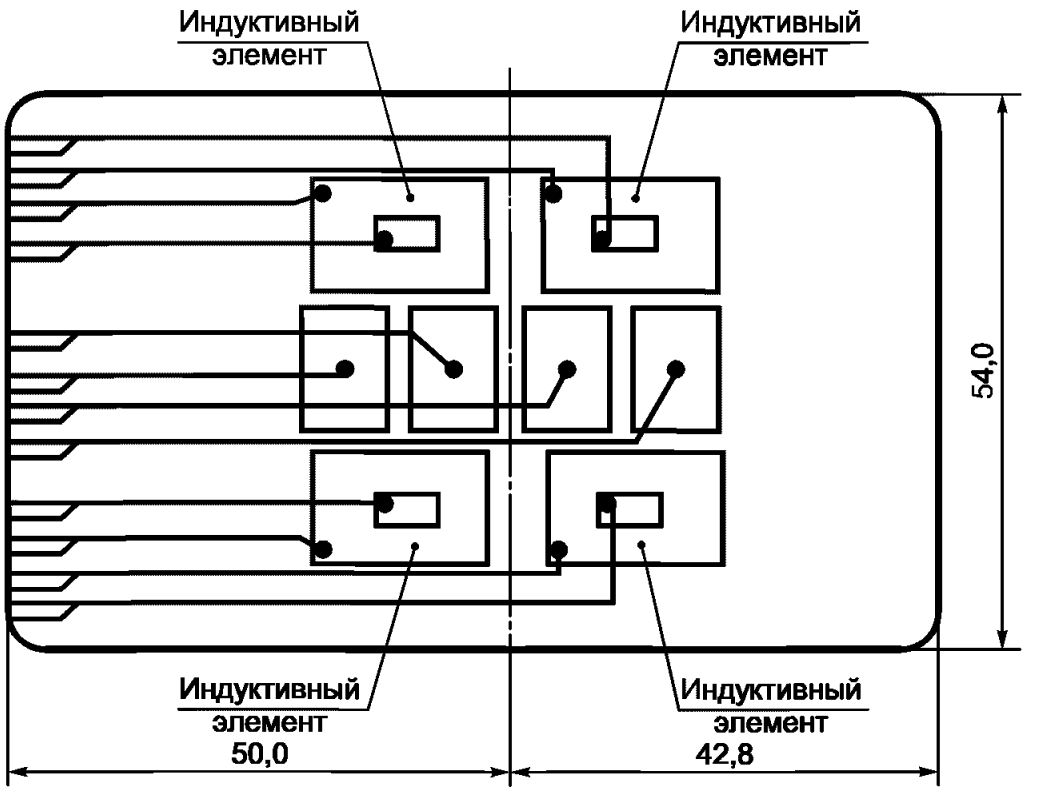


Рисунок Г.4 — Испытательное считывающее устройство

Параметры испытательного считывающего устройства приведены в следующих пунктах.

Для усиления магнитных полей испытательного считывающего устройства следует использовать два ферритовых сердечника. Требования к ферритовым сердечникам приведены в Г.2.4.8 и Г.2.4.9.

Г.2.4.1 *Размеры испытательного считывающего устройства*

Размеры испытательного считывающего устройства должны составлять 92,8 × 54,0 мм.

Г.2.4.2 *Толщина испытательного считывающего устройства*

Толщина испытательного считывающего устройства должна составлять 0,76 мм.

Г.2.4.3 *Толщина слоя меди*

Толщина медного покрытия печатной платы испытательного считывающего устройства должна составлять (35 ± 7) мкм.

Г.2.4.4 *Характеристики индуктивных элементов*

Малые индуктивные элементы наносят на обе стороны платы считывающего устройства. Каждый индуктивный элемент должен состоять из 20 витков. Внутренние размеры индуктивных элементов должны составлять (6,0 мм ± 2 %) × (12,0 мм ± 2 %), а наружные — (8,0 мм ± 2 %) × (16,0 мм ± 2 %).

Ширина проводника и зазор между витками индуктивных элементов должны составлять 100 мкм ± 20 %.

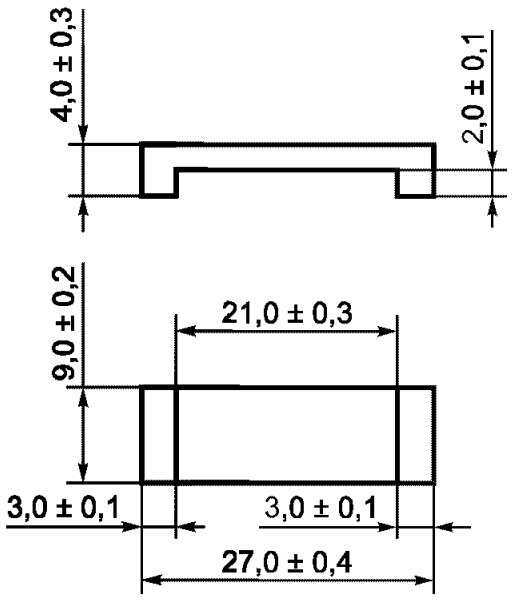


Рисунок Г.5 — Ферритовый сердечник и его размеры

Г.2.4.5 *Резонансные конденсаторы*

На плате испытательного считывающего устройства должны находиться емкостные элементы резонансных конденсаторов. Настройка считывающего устройства осуществляется при помощи конденсаторов и индуктивных элементов.

Г.2.4.6 *Схема соединения индуктивных элементов*

Пара индуктивных элементов может быть соединена последовательно или параллельно.

Г.2.4.7 *Емкостные элементы*

Емкостные элементы должны иметь размеры (12,0 ± 0,1) × × (9,0 ± 0,1) мм.

Г.2.4.8 *Требования к ферритовым сердечникам*

На рисунке Г.5 показаны форма и размеры ферритового сердечника.

Начальная магнитная проницаемость материала сердечника должна превышать 250. Сердечник должен функционировать в линейном диапазоне при комнатной температуре.

Г.2.4.9 *Размещение ферритовых сердечников*

На рисунке Г.6 показано размещение одного из ферритовых сердечников. Благодаря своей форме он проходит через центры индуктивных элементов. Другой ферритовый сердечник располагают так, чтобы он проходил через другие индуктивные элементы.

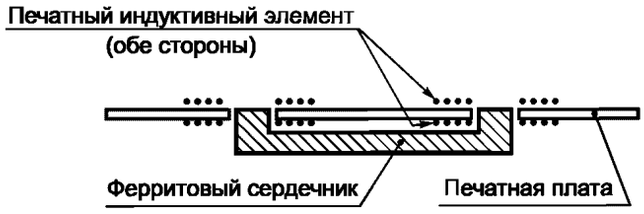


Рисунок Г.6 — Размещение одного из ферритовых сердечников

Г.3 Испытательные установки

Г.3.1 Установка для испытаний по параметрам передачи энергии

На рисунке Г.7 показана схема установки для испытаний по параметрам передачи энергии от CCD к CICC. CCD является испытуемым устройством, а испытательная карта — средством испытания.

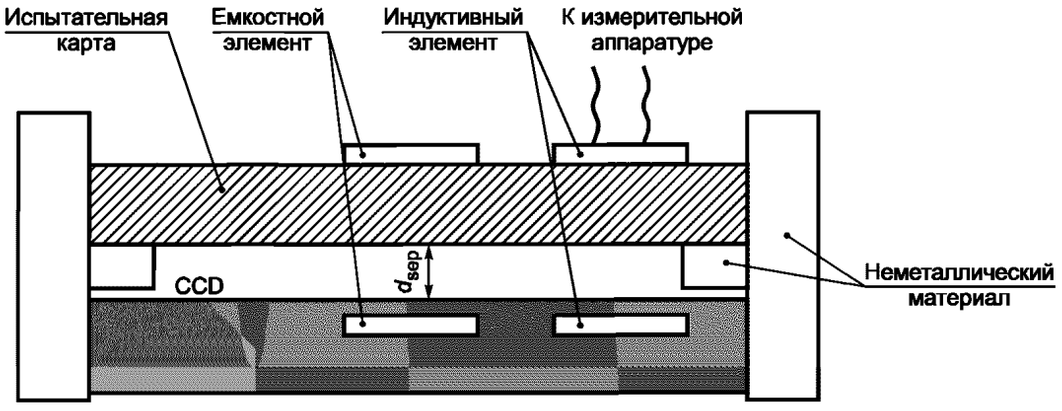


Рисунок Г.7 — Схема установки для испытаний по параметрам передачи энергии

Испытательная карта должна быть ориентирована так, чтобы индуктивный элемент был обращен в сторону от CCD. Разделяющее расстояние d_{sep} должно составлять (0,50 ± 0,05) мм.

Г.3.2 Установка для определения магнитного потока

На рисунке Г.8 показана схема установки для определения магнитного потока между CCD и CICC. CCD является испытуемым устройством, а испытательные карта и вставка с индуктивным(ыми) элементом(ами) — средствами испытания.

Испытательная карта должна быть ориентирована так, чтобы индуктивный элемент был обращен в сторону от CCD. Разделяющее расстояние d_{sep} должно составлять (0,50 ± 0,05) мм.

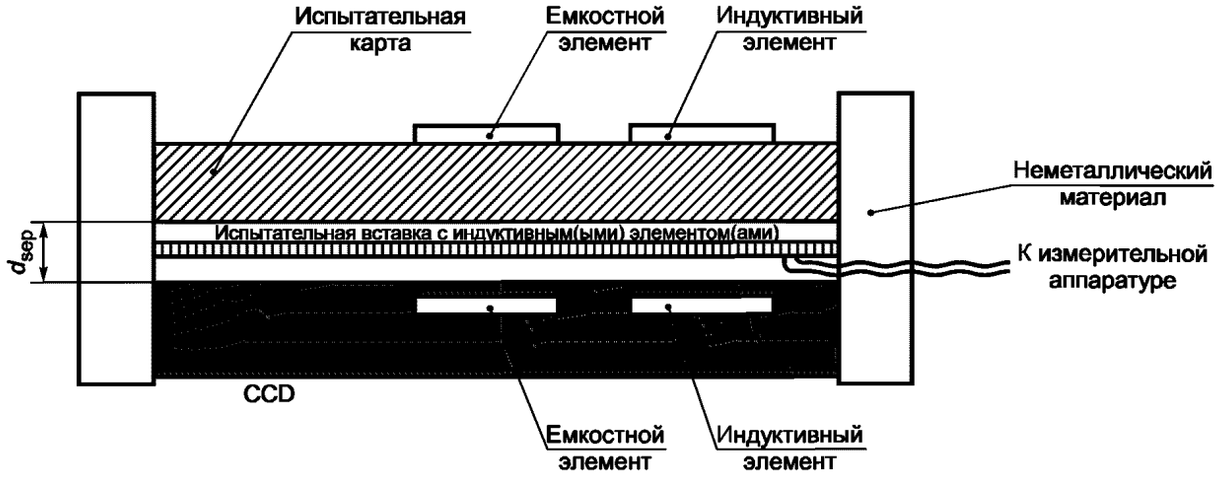


Рисунок Г.8 — Схема установки для определения магнитного потока

Г.3.3 Установка для испытаний CICC

На рисунке Г.9 показана схема установки для испытаний CICC. CICC является испытуемым устройством, а испытательное считывающее устройство — средством испытания.

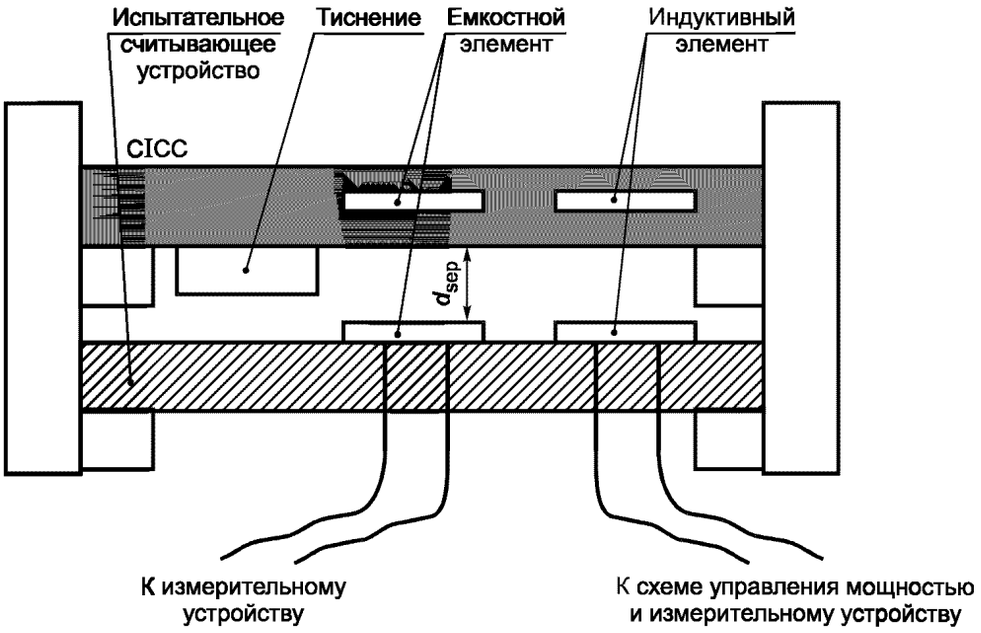


Рисунок Г.9 — Схема установки для испытаний CICC

Разделяющее расстояние d_{sep} должно составлять (0,50 ± 0,05) мм.

Г.3.4 Установка для испытаний CCD

На рисунке Г.10 показана схема установки для испытаний CCD. CCD является испытуемым устройством, а испытательная карта — средством испытания.

В испытаниях по параметрам емкостной передачи данных следует использовать емкостной источник сигнала, а в испытаниях по параметрам индуктивной передачи данных — индуктивный источник сигнала.

Разделяющее расстояние d_{sep} должно составлять (0,50 ± 0,05) мм.

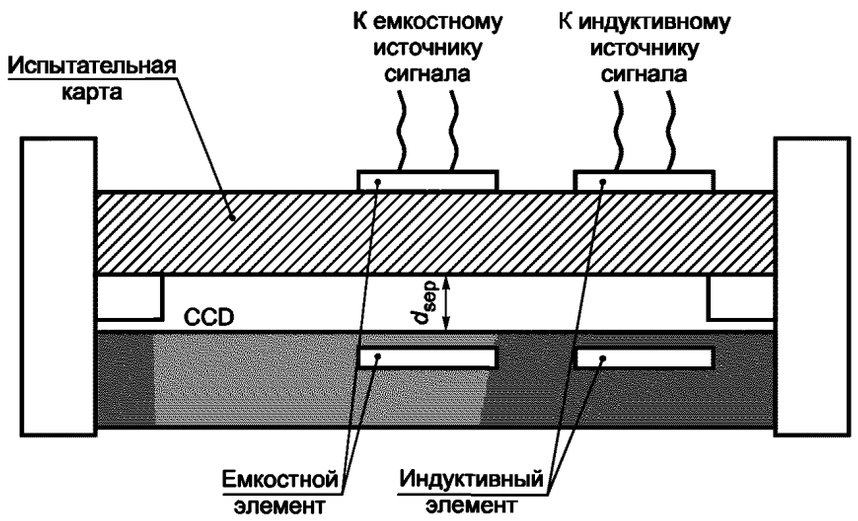


Рисунок Г.10 — Схема установки для испытаний CCD

Г.4 Процедура калибровки

Г.4.1 Установка для калибровки

Для калибровки испытательной установки следует провести испытание с использованием испытательной карты и считывающего устройства, как показано на рисунке Г.11.

Г.4.2 Параметры калибровки

Параметры калибровки, при необходимости, указаны в специальных приложениях, касающихся емкостной, индуктивной передачи данных и передачи энергии.

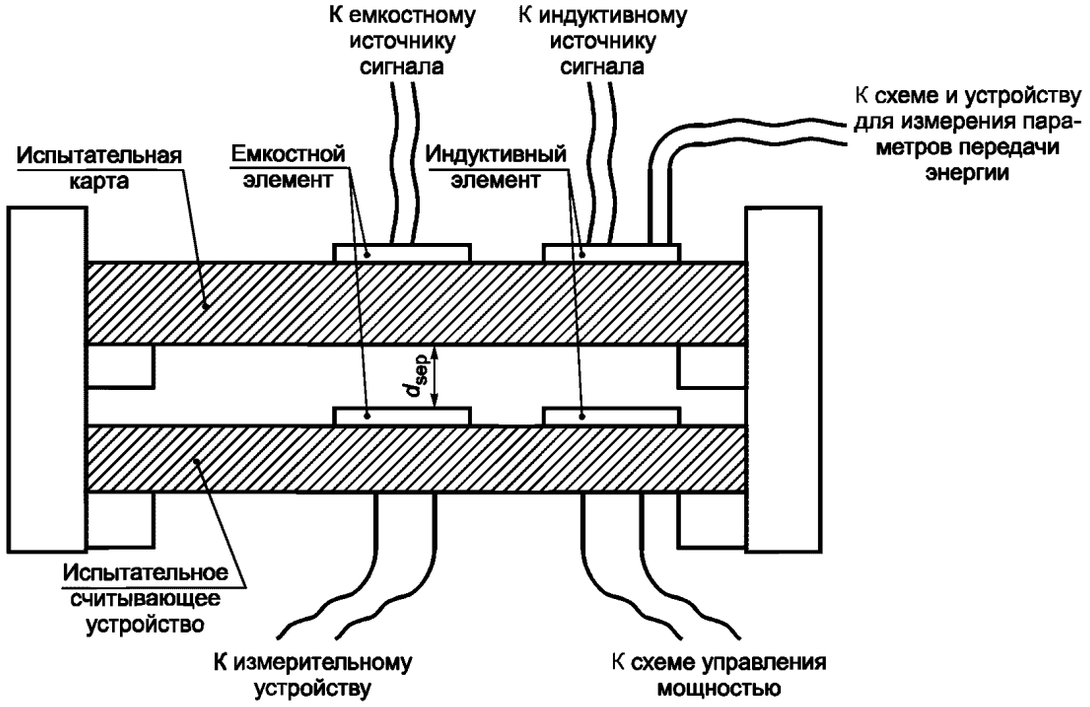


Рисунок Г.11 — Схема установки для калибровки

Г.5 Варианты ориентации

Испытания по параметрам передачи данных проводят для четырех вариантов ориентации испытательных плат при минимальном разделяющем расстоянии между приемником и передатчиком. Четыре варианта ориентации показаны на рисунке Г.12.

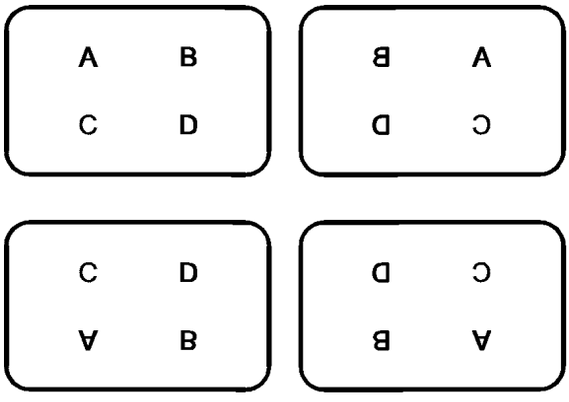


Рисунок Г.12 — Четыре варианта ориентации для испытаний

УДК 336.77:002:006.354 ОКС 35.240.40 Э46 ОКП 40 8470

Ключевые слова: обработка данных, обмен информацией, банковское дело, идентификационные карты, IC-карты, технические требования, требования к функционированию, испытания

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 01.06.2004. Подписано в печать 05.07.2004. Усл. печ. л. 2,79.
Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 140 экз. С 2847. Зак. 613.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru