
**Информационные технологии. Методы
тестирования соответствия устройств
радиочастотной идентификации.**

Часть 3.

**Методы тестирования для
радиоинтерфейсов связи на 13,56 МГц**

*Information technology — Radio frequency identification device
conformance test methods —*

Part 3: Test methods for air interface communications at 13,56 MHz

ISO/IEC TR 18047-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3732140-a728-41c1-8cc4-ad0815229929/iso-iec-tr-18047-3-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO

Ссылочный номер
ISO/IEC TR 18047-3:2011(R)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/IEC TR 18047-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3732140-a728-41c1-8cc4-ad0815229929/iso-iec-tr-18047-3-2011>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO/IEC 2011

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без письменного согласия ISO или IDF, полученного по адресу, приведенному ниже.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
Введение	v
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Символы и сокращения	2
5 Тесты на соответствие для ISO/IEC 18000-3 — 13,56 МГц.....	3
5.1 Общие положения	3
5.2 Начальные условия (по умолчанию) методов тестирования.....	3
5.2.1 Условия испытаний	3
5.2.2 Подготовка к тестированию	3
5.2.3 Допустимые отклонения.....	3
5.2.4 Побочная индуктивность.....	3
5.2.5 Общая погрешность измерения	3
5.3 Тесты соответствия для ISO/IEC 18000-3, Режим 1.....	4
5.3.1 Общие положения	4
5.3.2 Аппаратура и схемы тестирования	4
5.3.3 Функциональный тест – метка.....	8
5.3.4 Функциональный тест – считыватель	9
5.4 Тесты соответствия для ISO/IEC 18000-3, Режим 2.....	10
5.4.1 Общие положения	10
5.4.2 Аппаратура и схемы тестирования	11
5.4.3 Функциональный тест – метка.....	12
5.4.4 Функциональный тест – считыватель	13
5.5 Тесты соответствия для ISO/IEC 18000-3, Режим 3 (обязательная часть).....	14
5.5.1 Общие положения	14
5.5.2 Аппаратура тестирования и схема испытаний.....	14
5.5.3 Функциональный тест – метка.....	18
5.5.4 Функциональный тест – считыватель	20
Приложение А (нормативное) Параметры испытаний для меток меньших или равных ISO/IEC 7810 ID-1.....	22
Приложение В (нормативное) Указания для RFID-меток больших размеров, чем ISO/IEC 7810 ID-1	25
Приложение С (нормативное) Антенна тестового считывателя	29
Приложение D (информативное) Настройка антенны тестового считывателя.....	32
Приложение E (нормативное) Чувствительная рамка.....	34
Приложение F (нормативное) Эталонная метка для тестирования мощности считывателя.....	36
Приложение G (информативное) Эталонная метка для теста нагрузочной модуляции.....	38
Приложение H (информативное) Программа для оценки диапазона (на языке C)	39
Библиография.....	43

Предисловие

ISO (Международная организация по стандартизации) и IEC (Международная электротехническая комиссия) образуют специализированную систему всемирной стандартизации. Национальные органы, которые являются членами ISO и IEC, принимают участие в разработке международных стандартов через технические комитеты, созданные соответствующей организацией для решения конкретных задач технической деятельности. Технические комитеты ISO и IEC сотрудничают в областях, представляющих общий интерес. Другие международные организации, правительственные и неправительственные, связанные с ISO и IEC, также принимают участие в работе. В области информационных технологий, ISO и IEC учредили Совместный технический комитет, ISO/IEC JTC 1.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, приведенными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

В исключительных случаях, когда совместный технический комитет собрал данные, отличные от того, что обычно публикуются в качестве международного стандарта ("состояние искусства", например), он может принять решение об опубликовании технического отчета. Технический отчет является информативным по своему характеру и должен пересматриваться каждые пять лет в том же порядке, что и международный стандарт.

Следует обратить внимание на то, что некоторые элементы этого документа могут быть объектом патентных прав. ISO и IEC не несет ответственность за идентификацию какого-либо или всех таких патентных прав.

ISO/IEC TR 18047-3 был подготовлен Объединенным Техническим Комитетом ISO/IEC JTC 1, *Информационные технологии*, Подкомитет SC 31, *Автоматическая идентификация и методы сбора данных*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3732140-a728-41c1-8cc4->

Это второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO/IEC TR 18047-3:2004), которое было технически пересмотрено. Оно также включает Техническую поправку ISO/IEC TR 18047-3:2004/Cor.1: 2007.

ISO/IEC TR 18047-3 был подготовлен Объединенным Техническим Комитетом ISO/IEC JTC 1, *Информационные технологии*, Подкомитет SC 31, *Автоматическая идентификация и методы сбора данных*.

- *Часть 2. Методы тестирования для радиointерфейса связи ниже 135 кГц*
- *Часть 3. Методы тестирования для радиointерфейса связи на 13,56 МГц*
- *Часть 4. Методы тестирования для радиointерфейса связи на 2,45 ГГц*
- *Часть 6. Методы тестирования для радиointерфейса связи от 860 МГц до 960 МГц*
- *Часть 7. Методы тестирования для активного радиointерфейса на частоте 433 МГц*

Введение

ISO/IEC 18000 определяет радиointерфейсы для радиочастотной идентификации (RFID) устройств, используемых в приложениях управления объектами. ISO/IEC 18000-3 определяет радиointерфейсы для устройств, работающих на 13,56 МГц в промышленности, науке и медицине (ISM) и используется в этих приложениях.

Целью ISO/IEC TR 18047 является обеспечение методов тестирования на соответствие различных частей стандарта ISO/IEC 18000.

Каждая часть ISO/IEC TR 18047 содержит все измерения, которые должны быть применены к изделию для того, чтобы установить, удовлетворяет ли он требованиям соответствующей части ISO/IEC 18000. По ISO/IEC TR 18047-3 каждое изделие должно быть оценено в соответствии с процедурами, определенными для Режимы 1, Режимы 2 или Режимы 3.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC TR 18047-3:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3732140-a728-41c1-8cc4-ad0815229929/iso-iec-tr-18047-3-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3732140-a728-41c1-8cc4-ad0815229929/iso-iec-tr-18047-3-2011>

Информационные технологии. Методы тестирования оборудования на соответствие радиочастотной идентификации.

Часть 3.

Методы тестирования радиоинтерфейса связи на 13,56 МГц

1 Область применения

Эта часть ISO/IEC TR 18047 определяет методы тестирования (проверки) для определения соответствия устройств радиочастотной идентификации (радиочастотных меток и опрашивающих/считывающих устройств) для управления изделиями (устройствами) в соответствии со спецификациями, приведенными в ISO/IEC 18000-3, но она (эта часть ISO/IEC TR 18047) не применяется для проверки соответствия нормативным или каким-то подобным требованиям.

Методы тестирования требуют проверки только обязательных функций и некоторых дополнительных функций, которые реализованы. В соответствующих обстоятельствах, это может быть дополнено позже специализированными функциональными критериями, которые не учитываются в общем случае.

Эта часть стандарта ISO/IEC TR 18047 включает в себя следующие параметры соответствия считывателя и метки:

- специализированные соответствия параметров для разных режимов, в том числе номинальные значения и отклонения;
- параметры, которые непосредственно влияют на функциональность системы и взаимодействие внутри системы.

Эта часть стандарта ISO/IEC TR 18047 не включает следующее:

- параметры, которые уже включены в требования к тестам;
- параметры высокоуровневого кодирования данных для тестов проверки соответствия (они определены в ISO/IEC 15962).

Раздел 5 описывает все необходимые тесты соответствия, в то время как **Ошибка! Источник ссылки не найден.** применим только к Режиму 1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.** относится только к Режиму 2 и 5.5 относятся только к Режиму 3.

2 Нормативные ссылки

Следующие документы, на которые мы ссылаемся, обязательны для применения этого документа. Для датированных документов применяется только данная редакция. Для недатированных документов применяется последняя их редакция (включая все изменения).

ISO/IEC 7810, *Идентификационные карты. Физические характеристики*

ISO/IEC 18000-1, *Информационные технологии. Радиочастотная идентификация объектов. Часть 1. Ссылки для стандартизации архитектуры и значения параметров*

ISO/IEC 18000-3, *Информационные технологии. Радиочастотная идентификация объектов. Часть 3. Параметры радиочастотной связи на частоте 13,56 МГц*

ISO/IEC 19762 (все части), *Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных (AIDC). Гармонизированный словарь*

3 Термины и определения

Для целей данного документа применимы термины и определения, описанные в ISO/IEC 19762 (все части).

4 Символы и сокращения

ar ширина контрольной метки

asp расстояние

br высота контрольной метки

ca ширина калибровочной рамки

cb высота калибровочной рамки

co угловой радиус калибровочной рамки

dis дистанция между антенной тестового считывателя и чувствительными рамками

DUT тестируемое оборудование

fc частота рабочего поля

fs частота поднесущей

H_{max} максимальная мощность поля антенны считывателя

H_{min} минимальная мощность поля антенны считывателя

lx длина соединительного кабеля блока тестового считывателя

lya ширина тестового считывателя и печатной платы чувствительной рамки

lyb высота тестового считывателя и печатной платы чувствительной рамки

lyd диаметр рамки тестового считывателя

lyw ширина дорожки рамки тестового считывателя

nr количество оборотов эталонной метки

oa ширина калибровочной рамки

ob высота калибровочной рамки

PCB	печатная плата
<i>rs</i>	угловой радиус чувствительной рамки
<i>sa</i>	ширина чувствительной рамки
<i>sb</i>	высота чувствительной рамки
<i>sr</i>	интервал между дорожками эталонной метки
<i>wr</i>	ширина дорожки эталонной метки

5 Тесты на соответствие для ISO/IEC 18000-3 — 13,56 МГц

5.1 Общие положения

Эта часть ISO/IEC TR 18047 определяет серии тестов для определения соответствия считывателей и меток. Результаты этих тестов следует сравнивать со значениями параметров определенных в ISO/IEC 18000-3, чтобы определить соответствие тестируемого считывателя и тестируемой метки.

Если иначе не определено, тесты в этой части ISO/IECTR 18047 должны применяться только к RFID меткам и считывателям, указанным в ISO/IEC 18000-3 Режиме 1, Режиме 2 и Режиме 3.

5.2 Начальные условия (по умолчанию) методов тестирования

5.2.1 Условия испытаний

Если иначе не определено, тесты должны проводиться при температуре 23 °C +/- 3 °C (73 °F +/- 5 °F) и относительной влажности от 40 % до 60 %. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3732140-a728-41c1-8cc4-29929/iso-iec-tr-18047-3-2011>

5.2.2 Подготовка к тестированию

Там, где требуется подготовка к тестированию, контрольные метки, которые будут тестироваться, должны быть подготовлены к условиям испытаний за 24 часа до начала тестирования.

5.2.3 Допустимые отклонения

Если иначе не определено, допустимые отклонения в +/- 5% могут применяться к количественным показателям для определения особенностей тестового оборудования (например, линейные измерения) и процедуры тестирования (поправка на тестовое оборудование).

5.2.4 Побочная индуктивность

Резисторы и конденсаторы должны иметь незначительную индуктивность.

5.2.5 Общая погрешность измерения

Общая погрешность измерений для каждой размерности, определенной этими методами тестирования, должны отражаться в отчете.

ПРИМЕЧАНИЕ Первичная информация дана в ISO/IEC Guide 98-3:2008.

5.3 Тесты соответствия для ISO/IEC 18000-3, Режим 1

5.3.1 Общие положения

Тесты соответствия для ISO/IEC 18000-3, Режим 1, описаны независимо от размера метки. Для тестов меток меньших или равных ID-1 (как определено в ISO/IEC7810) все измерения приведены в Приложение А, в то время как Приложение В применяется для меток большего размера.

5.3.2 Аппаратура и схемы тестирования

Эта часть определяет аппаратуру и схемы тестирования для проверки метки или считывателя согласно базовому стандарту ISO/IEC 18000-3. Аппаратура тестирования включает:

- калибровочная рамка (см. 5.3.2.1)
- блок тестового считывателя (см. 5.3.2.2)
- эталонная метка (см. 5.3.2.4)
- цифровой осциллограф (см. 5.3.2.5).

Они описаны в следующих пунктах.

5.3.2.1 Калибровочная рамка

Этот пункт описывает размер, толщину и характеристики калибровочной рамки.

5.3.2.1.1 Размер калибровочной рамки

Печатная плата калибровочной рамки состоит из области, высота и ширина которой обозначены на Рисунке 1 – Пример калибровочной рамки, содержащей однослойную намотку концентрическую с линией контура рамки

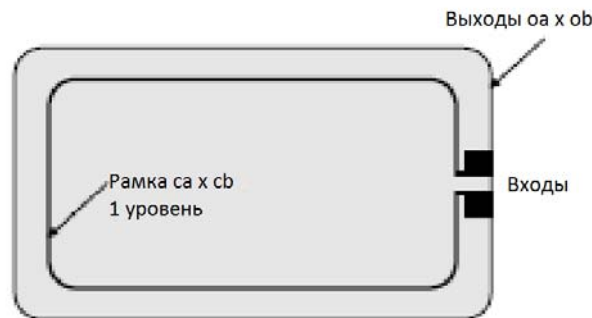


Рисунок 1 — Пример калибровочной рамки

5.3.2.1.2 Толщина и материал основы калибровочной рамки

Толщина печатной платы должна быть 0,76 мм +/- 10 %. Она должна состоять из подходящего изоляционного материала, такого как FR4 или эквивалентного.

5.3.2.1.3 Характеристики рамки

Рамка на печатной плате калибровочной рамки должна иметь 1 слой. Внешний размер рамки должен быть таким, как показано на Рисунке 1 с угловыми радиусами r_0 .

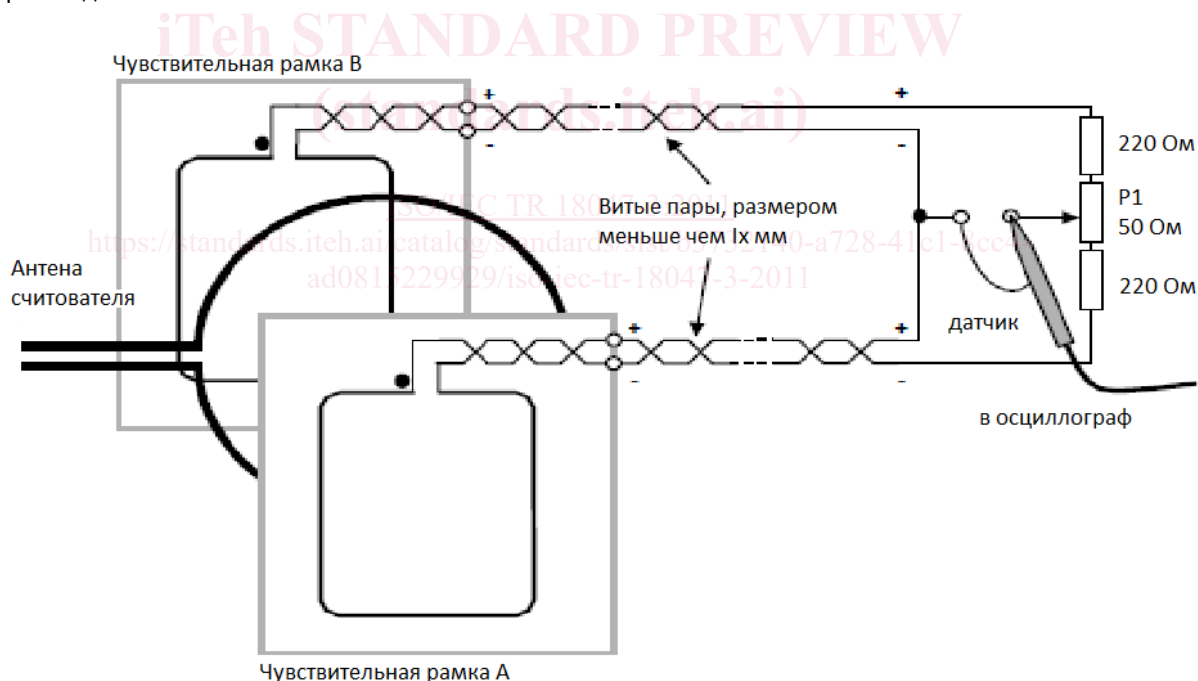
Рамка выполнена в виде петли на плате с покрытием из меди 35 мкм. Ширина дорожки составляет 500 мкм \pm 20 %. Размер контактов должен быть 1,5 мм \times 1,5 мм.

Щуп осциллографа с высоким входным сопротивлением (например, > 1 МОм, < 14 пФ), должен быть использован для измерения напряжения разомкнутой петли. Резонансная частота всей установки (калибровочная рамка, соединительные провода и щуп осциллографа) должна быть выше 60 МГц.

5.3.2.2 Блок тестового считывателя

Блок тестового считывателя для нагрузочной модуляции состоит из антенны считывателя и двух чувствительных рамок: чувствительной рамки А и чувствительной рамки В. Испытательная установка показана на рисунке 2 – Пример испытательной установки. Чувствительные рамки расположены так, что сигнал от одной рамки находится в противофазе к другой. Потенциометр Р1 (50 Ом) служит для точной регулировки точки равновесия, когда чувствительные рамки не нагружены меткой или другой магнитной связью. Емкостная нагрузка зонда, в том числе его паразитная емкость, должна быть меньше чем 14 пФ.

ВАЖНО Емкость соединений и зонда осциллографа должны быть сведены к минимуму для обеспечения воспроизводимости.



ПРИМЕЧАНИЕ Значения параметров, приведенные в Таблице А.2, даны для тестируемых считывателей равных ID-1 или меньше.

Рисунок 2 — Пример испытательной установки

5.3.2.2.1 Антенна тестового считывателя

Антенна тестового считывателя должна иметь диаметр и конструкцию соответствующую рисункам в Приложение С. Настройка антенны может быть произведена с помощью процедуры, приведенной в Приложение D.

5.3.2.2.2 Чувствительная рамка

Размеры и конструкция чувствительной рамки должны соответствовать рисункам Приложение E.

5.3.2.3 Блок тестового считывателя

Чувствительные рамки и антенна тестового считывателя должны быть установлены параллельно друг другу. Чувствительные рамки и рамка антенны должны быть соосными и расстояние между активными проводниками должно быть, как показано на Рисунке 3 — Блок тестового считывателя. Расстояние между рамкой в тестируемом устройстве и рамкой в антенне тестового считывателя должно соответствовать расстоянию между калибровочной рамкой и рамкой антенны тестового считывателя.



ПРИМЕЧАНИЕ 1 Воздушное расстояние «asp airg» позволяет избежать паразитных эффектов, таких как сбой настроек при более близких расстояниях или неопределенные результаты из-за шума и других внешних условий.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Значения параметров, приведенные в Таблице A.2, даны для тестового считывателя ID-1 и меньше.

Рисунок 3 — Блок тестового считывателя

5.3.2.4 Эталонные метки

Эталонные метки определяют

- порядок тестирования H_{min} и H_{max} считывателем (в условиях нагрузки на метку), а также для проверки способности считывателя «возбуждать» метку
- чтобы сгенерировать минимальный сигнал ответной нагрузочной модуляции.

Ширина дорожек должна быть wr , расстояние между дорожками равно sr .

ПРИМЕЧАНИЕ Значения параметров указаны в Таблице А.3.

5.3.2.5 Цифровой осциллограф

Цифровой осциллограф должен быть способен осуществлять выборку из хотя бы 100 миллионов в секунду с разрешением не менее 8 бит при оптимальном масштабировании. Осциллограф должен быть способен выводить выбранные данные в текстовом файле, чтобы проводить математические и другие операции используя сторонние программы. Примером программы может служить Приложение Н.

5.3.3 Функциональный тест – метка

5.3.3.1 Цель

Целью теста является определение амплитуды сигнала нагрузочной модуляции метки в пределах заданного диапазона [H_{\min} и H_{\max}], как определено в базовом стандарте ISO/IEC 18000-3 и функциональности метки с модуляцией под излучаемыми полями, определенными в таблице параметров ISO/IEC 18000-3 для метки считывателя (ссылка M1-Tag: 7).

5.3.3.2 Процедура тестирования

Шаг 1: Схема тестирования нагрузочной модуляции на Рисунке 2 — Пример тестовых установок и комплект тестового считывателя на Рисунке 3 — Использование комплекта тестового считывателя.

Радиочастотная мощность, доставляемая сигналом генератора к антенне считывателя, должна быть отрегулирована так, чтобы производить необходимую напряженность поля (H_{\min} и H_{\max} , а сигналы модуляции, определенные в ISO/IEC 18000-3, как измеряемые калибровочной обмоткой без меток. Выход цепи испытания нагрузочной модуляции Рисунка 2 — Пример подключения испытательной установки» к цифровому осциллографу. Потенциометр P1 50 Ом должен подстраиваться, чтобы минимизировать остаточную несущую частоту. Этот сигнал должен быть не менее, чем на 40 дБ ниже, чем сигнал, получаемый путем короткого замыкания одной чувствительной обмотки.

Шаг 2: Тестируемая метка должна быть расположена на месте тестируемого устройства (DUT), концентрически с чувствительной рамкой А. Радиочастотный накопитель для антенны тестового считывателя должен быть настроен на необходимую напряженность поля.

ВАЖНО Следует проявлять осторожность, чтобы применить соответствующий метод синхронизации для модуляции нагрузкой малой амплитуды.

Два поднесущих цикла выборки сигналов модуляции должны быть преобразованы по преобразованию Фурье. Должно быть использовано дискретное преобразование Фурье с масштабирование так, что бы в результате получить чистые синусоидальные результаты сигналы на пике магнитуд. Чтобы свести к минимуму переходные эффекты, цикл с немодулированной поднесущей должен быть исключен. В случае двух поднесущих частот эта процедура повторяется для второй поднесущей частоты.

Получаемые амплитуды верхней боковой полосы $fc + fs1$ (и $fc + fs2$, если присутствуют обе) и нижней боковой полосы $fc - fs1$ (и $fc - fs2$, если есть) должны превышать значение указанное в ISO/IEC 18000-3.

Соответствующая последовательность команд, как это определено в ISO/IEC 18000-3, должна направляться на считыватель для получения сигнала или ответа нагрузочной модуляции от метки.

5.3.3.3 Отчет по тестированию

Отчет по тестированию должен содержать измеренные значения амплитуды верхней боковой полосы $fc + fs1$ (и $fc + fs2$, если присутствуют обе) и нижней боковой полосы $fc - fs1$ (и $fc - fs2$, если есть) и применяемые поля и модуляции. Оценка проходит/не проходит определяется значениями в таблице параметров ISO/IEC 18000-3 для метки и считывателя (ссылка M1-Tag:7)

5.3.4 Функциональный тест – считыватель

5.3.4.1 Напряженность поля и передача мощности в считывателе

5.3.4.1.1 Цель

Тест определяет напряженность поля, производимую считывателем с помощью его антенны на рабочей частоте в соответствии со стандартом ISO/IEC 18000-3. Тестовая процедура в разделе 5.3.4.1.2 также используется для определения того, что поле генерируемое антенной не превышает значений, указанных в ISO/IEC 18000-3 (ссылки M1-Int:3 для H_{max} и M1-Int:3a для H_{min}).

Тест использует эталонную метку, описанную в Приложение F, чтобы определить может ли считыватель предоставить достаточно мощности для метки, расположенной в области действия.

5.3.4.1.2 Процедура тестирования

Процедура тестирования для H_{max} :

- 1) Настроить эталонную метку на 13,56 МГц.

ПРИМЕЧАНИЕ Резонансная частота эталонной метки измеряется с использованием анализатора импеданса или LCR-метра, подсоединенного к калибровочной рамке. Рамка эталонной метки должна быть расположена на расстоянии 10 мм от калибровочной рамки, так чтобы оси двух катушек совпадали. Резонансная частота — это частота, на которой резистивная часть измеряемого комплексного сопротивления максимальна.

- 2) Поставить переключатель J1 в положение b, чтобы активировать R2.
- 3) Внести эталонную метку концентрически с антенной в обозначенную область действия тестируемого считывателя с максимальной скоростью 1 см/с.
- 4) Напряжение постоянного тока (V_{dc}) на резисторе R3 (Приложение F) измеряется вольтметром с высоким сопротивлением и не должно превышать 3 В, при этом резистор R2 установлен параллельно рамке L и напряженность поля равна H_{max} .

Процедура тестирования для H_{min} :

- 1) Настроить эталонную метку на 13,56 МГц.
- 2) Поставить переключатель J1 в положение a, чтобы активировать R1.
- 3) Внести эталонную метку концентрически с антенной в обозначенную область действия тестируемого считывателя с максимальной скоростью 1 см/с.
- 4) Напряжение постоянного тока (V_{DC}) на резисторе R3 (Приложение F) измеряется вольтметром с высоким сопротивлением и должно превышать 3 В, при этом резистор R1 установлен параллельно рамке L и напряженность поля равна H_{min} .