



Отчет МСЭ-R SM.2179-2

(06/2023)

Серия SM: Управление использованием спектра

Измерения для устройств радиосвязи малого радиуса действия

Предисловие

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <https://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

Серии Отчетов МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу: <https://www.itu.int/publ/R-REP/ru>)

Серия	Название
BO	Спутниковое радиовещание
BR	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
BS	Радиовещательная служба (звуковая)
BT	Радиовещательная служба (телевизионная)
F	Фиксированная служба
M	Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая служба и относящиеся к ним спутниковые службы
P	Распространение радиоволн
RA	Радиоастрономия
RS	Системы дистанционного зондирования
S	Фиксированная спутниковая служба
SA	Космические применения и метеорология
SF	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
SM	Управление использованием спектра
TF	Передача сигналов времени и эталонных частот

Примечание. – Настоящий Отчет МСЭ-R утвержден на английском языке Исследовательской комиссией в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 МСЭ-R.

Электронная публикация
Женева, 2025 г.

© ITU 2025

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

ОТЧЕТ МСЭ-R SM.2179-2

Измерения для устройств радиосвязи малого радиуса действия

(2010-2022-2023)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1	Введение.....	1
2	Основания измерений для SRD	2
3	Выбор метода измерения.....	3
	Приложение 1 – Стандарты, содержащие методы измерения, в рамках СЕПТ	4
1	Регулирование устройств малого радиуса действия в странах СЕПТ	4
2	Процедуры измерения для устройств малого радиуса действия в странах СЕПТ	4
	Приложение 2 – Действующее в США (ФКС) регулирование для SRD, содержащее принятые методы измерения.....	6
1	Регулирование для устройств малого радиуса действия в Соединенных Штатах Америки	6
2	Процедуры измерений для SRD в Соединенных Штатах Америки.....	6
	Приложение 3 – Канадские стандарты, содержащие методы измерения	9
	Приложение 4 – Стандарты, содержащие методы измерения, которые используются в МЭК/ИСО	11
	Приложение 5 – Регулирование устройств малого радиуса действия в Бразилии	12
1	Регулирование устройств малого радиуса действия в Бразилии.....	12
2	Бразильские стандарты, содержащие методы измерения.....	13

1 Введение

Применения устройств малого радиуса действия (SRD) и относящиеся к ним полосы частот описаны в Отчете МСЭ-R SM.2153 (бывшей Рекомендации МСЭ-R SM.1538).

Некоторые применения SRD также могут выигрывать от действительно всемирного согласования.

Методы контроля для SRD описаны в Отчете МСЭ-R SM.2154.

Настоящий Отчет предназначен для того, чтобы дополнить набор Рекомендаций и Отчетов путем представления в рамках документа методов измерений, имеющихся для SRD.

Приложения содержат информацию о национальном опыте и подходах и приводятся исключительно для информации.

2 Основания измерений для SRD

Технические измерения для SRD, проводимые в лабораториях по тестированию, и процедуры выдачи сертификатов одобрения типа, а также дополнительные задачи контроля за использованием спектра могут выполняться по следующим причинам:

– Выдача сертификатов одобрения типа

Сертификат одобрения типа – это характеристика, которая присваивается продукту в случае соблюдения минимального набора регуляторных, технических требований и/или требований к безопасности. Процесс одобрения осуществляется в отношении конкретного вида товара конкретного производителя с использованием одного или ряда стандартов и/или одной или нескольких нормативно-правовых баз. Как правило, сертификаты одобрения типа выдаются государственными учреждениями, и они во многом утратили свою популярность в связи с проверкой на соответствие техническим стандартам/соблюдение технических стандартов. Как правило, для обозначения того, что продукт одобрен, используется метод маркирования и кодирования, соответствующий тому или иному продукту.

– Проверка на соответствие/соблюдение

Проверка на соответствие/соблюдение – это два выражения для обозначения одного и того же процесса, сопоставимого с выдачей сертификатов одобрения типа, но с некоторыми специфическими отличиями. Проверка проводится в отношении технических стандартов, которые могут касаться более одной страны. Проверка в отношении такого стандарта может обеспечивать "одобрение" продукта более чем в одной стране. Проверка на соответствие/соблюдение проводится неоднократно независимыми учреждениями, работающими в режиме, согласованном регуляторными органами и организациями по стандартизации. Такие организации называются уполномоченными органами. Как правило, для удовлетворяющих требованиям продуктов используется характерная метка.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В Европе в соответствии с Директивой по радиооборудованию и терминальному оборудованию радиосвязи (R&TTE) не требуется использовать уполномоченный орган для подтверждения того, что требования соблюдаются.

Основная причина таких проверок – вывести продукты на рынок.

– Цели обеспечения выполнения требований

При обеспечении выполнения требований измерения выполняются по другим причинам, не связанным с выпуском продукта на рынок. Важнейшая причина проведения измерений для обеспечения выполнения требований состоит в определении того, что продукт разработан согласно стандартам, действующим для одобрения типа или соответствия/соблюдения требований. Как правило, такие измерения проводятся, когда продукт уже находится на рынке. Стандарт для того или иного конкретного продукта должен гарантировать соответствие нормативным актам в случае соблюдения надлежащих процедур и пределов. В связи с этим вполне логично, что при обеспечении выполнения требований используются такие же методы измерения, как и описанные в стандартах. С другой стороны, функции обеспечения выполнения требований часто обеспечивают взаимодействие между регуляторным органом и организацией по стандартизации, гарантируя соответствие стандартов требованиям регулирования.

Еще одна причина обеспечения выполнения требований состоит в том, чтобы проследить происхождение устройства и производителя/поставщика, ответственного за выпуск этого товара на рынок. Как правило, это осуществляется в рамках обычной процедуры проведения измерений для обеспечения выполнения требований и включает проверку маркировки, проставленной на устройстве, а также типичных технических свойств. Эти свойства могут определяться с помощью соответствующих процедур измерения, например поведения устройства при конкретных видах воздействия. Кроме того, о характере устройства может свидетельствовать его поведение в реальных условиях, но это является скорее задачей контроля.

- Помощь в выполнении задачи контроля за использованием спектра при измерении занятости спектра

Контроль за использованием спектра устройствами малого радиуса действия в некоторой степени отличается от контроля для других пользователей спектра, поскольку, для того чтобы их малая мощность и конкретное географическое распределение действовали эффективно, необходимо соблюдать некоторые соответствующие руководящие указания, такие как изложенные в Отчете МСЭ-R SM.2154.

Чтобы охарактеризовать занятость спектра в показателях количества устройств и их местоположения в РЧ диапазоне, в котором работают SRD, необходимо преобразовать режим работы устройства в конкретное время в показатели фактической занятости. Например, устройство, посылающее каждую секунду импульс длительностью 1 мс, может считаться активным в течение 100% времени (коэффициент использования), но приводящим к показателю фактической загруженности менее 0,1% (коэффициент заполнения). Проверка соответствующих стандартов и применение описанных методов измерения могут использоваться для получения правильного представления о работе устройства и анализа показателей занятости. При этом не требуется использовать сложные и дорогостоящие измерения временных характеристик в диапазонах SRD.

3 Выбор метода измерения

Выбор метода измерения описан с точки зрения регуляторного органа.

Как правило, для выпуска продуктов на рынок в отрасли используются методы измерения, содержащиеся в технических стандартах. Это означает, что методы проверки иногда подробно описаны с точки зрения как их организации, так и процедур, причиной чего является необходимость правовой базы. Для целей обеспечения выполнения требований нет необходимости в соблюдении в каждом случае этих подробных инструкций по измерениям. Например, измерение э.и.м. может производиться в стандартном месте проверки с использованием стандартного измерительного оборудования, пока значение этого параметра может определяться с такой же или меньшей степенью неопределенности, чем при изложенном в стандарте методе.

Проверка часто является продолжительным и дорогостоящим процессом, поэтому многие учреждения по обеспечению выполнения требований используют метод под названием "предварительная проверка на соблюдение требований"; используемые методы в основном являются подобными методами, которые описываются в стандартах, но с большей степенью неопределенности измерений и меньшим временем измерений. Такая предварительная проверка на соблюдение требований используется для того, чтобы выбор устройств был основан на "полной проверке на соблюдение требований" (проверенным более подробно) учреждением по обеспечению выполнения требований или же с применением специализированного испытательного оборудования. Причина такого двухэтапного процесса состоит в обеспечении более рентабельной работы и в повышении вероятности обнаружения не отвечающих требованиям устройств. Предварительная проверка на соблюдение требований также может проводиться на местах без тестовых интервалов, описанных в стандарте.

Стандарты можно подразделить на относящиеся к конкретным продуктам и не относящиеся к конкретным продуктам. Причина такого разграничения состоит в том, что для выполнения требований регулирования для некоторых продуктов используются альтернативные и иногда сложные методы, которые нельзя сделать обязательными для всех устройств в рамках одного и того же режима регулирования. Общеизвестно, что если существует относящийся к конкретному продукту стандарт, то этот конкретный продукт должен соответствовать требованиям, которые содержатся в относящемся к продукту стандарте.

Особым случаем стандартов, не относящихся к конкретным продуктам, являются стандарты, которые используются для проверки на соблюдение требований электромагнитной совместимости (ЭМС) и электромагнитных полей (ЭМП). Эти стандарты не относятся непосредственно к использованию спектра, а касаются пределов безопасности в отношении охраны здоровья и ЭМС. Выбор конкретного стандарта и метода проверки должен быть основан на виде регулирования, для которого осуществляется проверка (т. е. регулирование использования спектра, регулирование ЭМС и регулирование ЭМП).

Приложение 1

Стандарты, содержащие методы измерения, в рамках СЕПТ

1 Регулирование устройств малого радиуса действия в странах СЕПТ

В странах Европейской конференции администраций почт и электросвязи (СЕПТ) регулирование устройств малого радиуса действия в документальном виде представлено в Рекомендации 70-03 Европейского комитета по радиосвязи (ERC). В этой рекомендации содержится список полос частот с параметрами регулирования для SRD, а также таблица, в которой указано состояние внедрения этих полос в странах СЕПТ. Если страна внедряет полосу частот, можно предположить, что в этой конкретной стране действует национальное регулирование, соответствующее техническим параметрам, указанным в Рекомендации 70-03 ERC.

Для группы стран СЕПТ (государства – члены ЕС/ЕЭЗ¹) является обязательным выполнение решений Европейской комиссии (ЕК), перечисленных в Дополнении 2 к Рекомендации 70-03 ERC. В технических приложениях к этим решениям ЕК указаны полосы частот и соответствующие важнейшие регуляторные параметры для SRD. Перечисленные в решениях ЕК параметры для той или иной страны ЕС могут снижаться, и они подробно указаны в Дополнении 3 к Рекомендации 70-03 ERC.

2 Процедуры измерения для устройств малого радиуса действия в странах СЕПТ

В настоящем разделе содержатся согласованные стандарты Европейского института стандартизации электросвязи (ЕТСИ), которые используются в странах СЕПТ для SRD. Этот список можно подразделить на стандарты неспецифического использования, которые также называются общими стандартами, и стандарты специфического применения. Стандарты, не относящиеся к конкретному устройству, указаны в столбце примечаний. Документы можно найти и бесплатно загрузить на веб-сайте: portal.etsi.org, а также определить их местоположение с использованием поисковой машины, представленной на этом веб-сайте.

Стандарт	Название	Примечания
EN 300-220	Технические характеристики и методы проверки для радиооборудования, которое предназначено для использования в диапазоне частот от 25 МГц до 1000 МГц с уровнями мощности до 500 мВт	Использовать для неспецифических SRD
EN 300-328	Оборудование передачи данных, работающее в диапазоне ПНМ 2,4 ГГц и в котором используются методы широкополосной модуляции	
EN 300 330	Технические характеристики и методы проверки для радиооборудования в диапазоне частот от 9 кГц до 25 МГц и системы с индуктивным циклом в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц	Использовать для неспецифических SRD
EN 300 422	Беспроводные микрофоны в диапазоне частот от 25 МГц до 3 ГГц	
EN 300 440	Радиооборудование, предназначенное для использования в диапазоне частот от 1 ГГц до 40 ГГц	Использовать для неспецифических SRD
EN 300 674	Телематические службы для дорожного транспорта и движения (RTTT); технические характеристики и методы проверки для передающего оборудования специализированных систем связи с малым радиусом действия (DSRC) (500 кбит/с/250 кбит/с), работающего в диапазоне 5,8 ГГц промышленного, научного и медицинского (ПНМ) оборудования	
EN 300 718	Лавинные маяки; приемопередающие системы	

¹ ЕС: Европейский союз; ЕЭЗ: Европейская экономическая зона.

Стандарт	Название	Примечания
EN 300 761	Автоматическая идентификация транспортных средств (AVI) для железных дорог, работающая в диапазоне частот 2,45 ГГц	
EN 301 091	Телематические службы для дорожного транспорта и движения (RTTT)	
EN 301 357	Потребительские радиомикрофоны и системы контроля с использованием наушников, работающие в согласованном диапазоне СЕПТ от 863 МГц до 865 МГц	
EN 301 391	Передача данных с использованием устройств малого радиуса действия; Протокол доступа, правила использования каналов и соответствующие технические характеристики для передачи данных	
EN 301 839	Радиооборудование в диапазоне частот от 402 МГц до 405 МГц для сверхмаломощных активных медицинских имплантантов и приспособлений	
EN 301 840	Цифровые радиомикрофоны, работающие в согласованном диапазоне СЕПТ от 1785 МГц до 1800 МГц	
EN 301 893	Локальная радиосеть (RLAN) с улучшенными характеристиками в диапазоне 5 ГГц	
EN 302 195	Радиооборудование в диапазоне частот от 9 кГц до 315 кГц для сверхмаломощных активных медицинских имплантантов (ULP-AMI) и приспособлений	
EN 302 054	Радиозонды, предназначенные для использования в диапазоне частот от 400,15 МГц до 406 МГц с уровнями мощности до 200 мВт	
EN 302 065	Устройства малого радиуса действия (SRD), в которых для целей связи используются сверхширокополосные (СШП) технологии	
EN 302 066	Наземные и настенные зондирующие радарные применения	
EN 302 195	Радиооборудование в диапазоне частот от 9 кГц до 315 кГц для сверхмаломощных активных медицинских имплантантов (ULP-AMI) и приспособлений	
EN 302 208	Оборудование радиочастотной идентификации, работающее в диапазоне от 86 до 868 МГц с уровнями мощности до 2 Вт	
EN 302 264	Телематические службы для дорожного транспорта и движения (RTTT)	
EN 302 291	Действующее на малом расстоянии индуктивное оборудование передачи данных, работающее на 13,56 МГц	
EN 302 288	Телематические службы для дорожного транспорта и движения (RTTT)	
EN 302 372	Оборудование для обнаружения движения	
EN 302 435	Технические характеристики оборудования SRD, в котором используются сверхширокополосные (СШП) технологии	
EN 302 500	Оборудования отслеживания местоположения, работающее в диапазоне частот от 6 ГГц до 8,5 ГГц	
EN 302 510	Радиооборудование в диапазоне частот от 30 МГц до 37,5 МГц для сверхмаломощных активных медицинских мембранных имплантантов и приспособлений	
EN 302 536	Радиооборудование в диапазоне частот от 315 кГц до 600 кГц	
EN 302 537	Сверхмаломощные системы служб медицинских данных, работающие в диапазонах частот от 401 МГц до 402 МГц и от 405 МГц до 406 МГц	

Стандарт	Название	Примечания
EN 302 567	Системы WAS/RLAN в полосе 60 ГГц мощностью в несколько гигабитов	
EN 302 608	Радиооборудование для железнодорожных систем Eurobalise	
EN 302 609	Радиооборудование для железнодорожных систем Euroloop	
EN 302 645	Ретрансляторы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)	
EN 301 489	Стандарт электромагнитной совместимости (ЭМС) для радиооборудования и служб радиосвязи; Часть 3: Специфические условия для устройств малого радиуса действия (SRD), работающих на частотах от 9 кГц до 40 ГГц	
EN 300 683	Стандарт ЭМС для устройств малого радиуса действия (SRD), работающих на частотах от 9 кГц до 25 ГГц	
ETSI TR 101 870	Подверженность воздействию неионизирующих электромагнитных полей; Руководящие указания по условиям работы	Применимо, но не предназначено конкретно для SRD

Приложение 2

Действующее в США (ФКС) регулирование для SRD, содержащее принятые методы измерения

1 Регулирование для устройств малого радиуса действия в Соединенных Штатах Америки

В Соединенных Штатах Америки регулирование для устройств малого радиуса действия (SRD) основано на внедрении базовых технических стандартов для этих устройств, которые способствуют совместному использованию спектра устройствами, не подлежащими лицензированию, включая устройства малого радиуса действия, использующие указанные диапазоны. Технические требования, введенные для этих устройств, обеспечивают надлежащую защиту служб радиосвязи, работающих в тех же или соседних полосах частот. В связи с характером таких устройств регулирование для SRD является в основном национальным вопросом и не требует внесения каких-либо изменений в Регламент радиосвязи или международного регулирования. В Соединенных Штатах Америки нормативные требования содержатся в Части 15 Правил и постановлений Федеральной комиссии по связи (ФКС) (Том 47 Свода федеральных постановлений, Часть 15), которая охватывает широкий круг устройств с преднамеренным, непреднамеренным и побочным излучением, включая SRD. В Отчете МСЭ-R SM.2153 "Технические и эксплуатационные параметры и использование спектра для устройств радиосвязи малого радиуса действия" (Прилагаемый документ 2 к Приложению 2) более подробно описывается регулирование для SRD и других устройств согласно Части 15 Правил ФКС.

2 Процедуры измерений для SRD в Соединенных Штатах Америки

Общие процедуры измерений, применяемые для устройств малого радиуса действия, описаны в разделе 15.31 "Стандарты измерений" в Части 15 Правил ФКС. Эти процедуры были доработаны и расширены, поскольку такие устройства стали более сложными и популярными. В ходе работы, проведенной недавно в Соединенных Штатах Америки Аккредитованным комитетом по стандартам в области электромагнитной совместимости – Комитетом C63[®], в рамках нового сводного документа ANSI C63.10-2009, который посвящен обычным беспроводным устройствам, была собрана информация, обновлены и обобщены ряд процедур измерения, содержащихся в правилах и

предписаниях ФКС и в некоторых технических примечаниях к веб-сайту "Базы знаний" ФКС (KDB). Тем не менее есть ряд дополнительных справочных документов, которые необходимы для прояснения, а также специальные процедуры измерения для некоторых категорий оборудования.

Процедуры измерения, которые описаны и/или приняты ФКС для SRD, включают следующее:

Радиочастотные устройства/радиопередатчики – Часть 15

Стандарт	Название	Примечания
Том 47 CFR 15.31	Подраздел А Правил ФКС – Общий раздел 15.31 – Стандарты измерения (Общие руководящие указания)	https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-A/section-15.31
ANSI C63.4-2003 или ANSI C63.4-2009	Американский национальный стандарт для методов измерения излучений радиошума от электрического и электронного оборудования низкого напряжения в диапазоне от 9 кГц до 40 ГГц	Доступен на веб-сайте IEEE по адресу: http://standards.ieee.org/prod-serv/index.html или http://webstore.ansi.org/
ANSI C63.10-2009	Американский национальный стандарт для проверки нелицензируемых беспроводных устройств	Доступен на веб-сайте IEEE по адресу: http://standards.ieee.org/prod-serv/index.html или http://webstore.ansi.org/
ANSI C63.17-2006	Методы измерения электромагнитной и эксплуатационной совместимости устройств нелицензируемых услуг персональной связи (UPCS)	Доступны на веб-сайте IEEE по адресу: http://standards.ieee.org/prod-serv/index.html или http://webstore.ansi.org/
Официальное извещение ФКС DA 02-2850	Пояснения ФКС по поводу процедур сертификации оборудования для передатчиков с "режимом обучения" или "обучаемых" передатчиков	https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-02-2850A1.pdf
Официальное извещение ФКС DA 04-3946	Пояснения ОЕТ по поводу политики авторизации оборудования для измерения широкополосных излучений. Использование "поправочного коэффициента уменьшения импульсной чувствительности" (PDCF)	https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-04-3946A1.pdf

Скачкообразная перестройка и частотно-модулированные устройства в соответствии с Частью 15.247 ФКС

Стандарт	Название	Примечания
Официальное извещение ФКС DA 00-705	Руководящие указания по регистрации и измерению для систем расширения спектра со скачкообразной перестройкой	https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-00-705A1.pdf
Публикация KDB № 558074	Руководство по измерениям с целью проверки на соответствие для цифровых систем передачи, систем спектра со скачкообразной перестройкой частоты, а также устройств с гибридными системами, работающих в соответствии с разделом 15.247 Правил ФКС	https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=21124

Дополнительное руководство по модульным передатчикам в соответствии с Частью 15.212 ФКС

Стандарт	Название	Примечания
Том 47 CFR 15.212	Правила Подраздела С ФКС – Радиопередатчики Раздел 15.212 – Модульные передатчики	https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-C/section-15.212
Публикация KDB № 996369	Руководство по авторизации оборудования модульных передатчиков	https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=44637

Нелицензируемая национальная информационная инфраструктура (UNII) – Часть 15 Подраздела Е

Стандарт	Название	Примечания
Распоряжение ФКС реестр ЕТ № 03-122 (FCC 06-96)	Процедуры измерения на предмет соблюдения требований для устройств нелицензируемой национальной информационной инфраструктуры, работающих в диапазонах 5,25–5,35 ГГц и 5,47–5,725 ГГц	https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-06-96A1.pdf
Официальное извещение ФКС DA 02-2138	Обновленная процедура измерения для пиковой передаваемой мощности в диапазонах нелицензируемой национальной информационной инфраструктуры (U-NII)	https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=20253

Сверхширокополосная (СШП) передача – Часть 15 Подраздела F

Стандарт	Название	Примечания
Распоряжение ФКС реестр ЕТ № 98-153 (FCC 02-48)	Системы сверхширокополосной передачи (СШП)	https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-02-48A1.pdf
Публикация KDB № 393764	Вопросы и ответы по устройствам сверхширокополосной передачи	https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=20253

Оценка измерения удельного коэффициента поглощения (SAR) для одобрения устройств малого радиуса действия

Стандарт	Название	Примечания
Публикация KDB № 447498	Процедуры, касающиеся воздействия радиочастотного излучения и политики авторизации оборудования для мобильных и портативных устройств	https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=20676
Публикация KDB № 616217	Соображения, связанные с оценкой SAR для портативных компьютеров, ноутбуков, нетбуков и планшетов	https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=33240
Публикация KDB № 248227	Руководство по SAR для передатчиков IEEE 802.11 a/b/g (Wi-Fi)	https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=28238
Публикация KDB № 615223	Руководство по измерению удельного коэффициента поглощения (SAR) для 802.16e/WiMax	https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=41734

Справочные документы

Часть 15 ФКС – <https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1>.

Документы ANSI – <http://shop.ieee.org/ieeestore/> или <http://www.ansi.org/>.

(ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Документы ANSI можно приобрести по указанным выше ссылкам.)

Управление инженерного обеспечения и технологии ФКС.

Лабораторная база знаний (KDB) – <http://www.fcc.gov/labhelp>.

Распоряжения и реестры ФКС – <https://www.fcc.gov/edocs>.

Приложение 3

Канадские стандарты, содержащие методы измерения

Настоящее Приложение включает стандарты, используемые в Канаде для SRD.

Стандарт	Название	Примечания
RSS-Gen	Общие требования и информация для сертификации оборудования радиосвязи	ANSI C63.4-2009 IEEE C63.4-2009 IEEE C63.10-2009
RSS-102	Соблюдение требований в отношении радиочастотного (РЧ) облучения от аппаратуры радиосвязи (во всех диапазонах частот) (Выпуск 4, март 2010 г.)	Министерство промышленности Канады приняло процедуры KDB (ФКС) для измерений SAR Правило безопасности 6 Министерства здравоохранения Канады Бюллетень ФКС ОЕТ 65, Дополнение С IEEE Стандарт 1528a-2005 МЭК 62209-1:2005 МЭК 62209-2:2010 IEEE Стандарт C95.3-2002
RSS-125	Сухопутные подвижные и фиксированные радиопередатчики и радиоприемники, 1,705–50 МГц, с первичной амплитудной модуляцией (Выпуск 2, Пересмотр 1, 25 марта 2000 г.)	RSP-100 TRC-49 CP-01 CS-03 RSS-102
RSS-136	Радиотелефонные передатчики и приемники сухопутных и подвижных станций, работающие в диапазоне 26,960–27,410 МГц общей службы радиосвязи (Выпуск 5, октябрь 2002 г.)	Процедура 100 стандартов радиосвязи
RSS-137	Служба определения местоположения и контроля в диапазоне 902–928 МГц	RSS-Gen RSS-210, Приложения 7 и 8
RSS-181	Однополосные радиотелефонные передатчики и приемники береговых и судовых станций, работающие в диапазоне 1,605–28,000 кГц (Выпуск 1, 1 апреля 1971 г.)	Процедура 100 стандартов радиосвязи Спецификация 111 стандартов радиосвязи
RSS-210	Оборудование категории I маломощных нелицензируемых устройств радиосвязи (во всех полосах частот) (Выпуск 7, июнь 2007 г.)	
RSS-220	Устройства с использованием сверхширокополосной (СШП) технологии (Выпуск 1, март 2009 г.)	RSS-Gen

Стандарт	Название	Примечания
RSS-243	Медицинские устройства, работающие в полосе частот 401–406 МГц (Выпуск 3, февраль 2010 г.)	ETSI EN 301 839-1 ETSI EN 302 537-1 МСЭ-R RS.1346
RSS-310	Оборудование категории II маломощных нелицензируемых устройств радиосвязи (во всех полосах частот) (Выпуск 2, июнь 2007 г.)	
ICES-001	Промышленные, научные и медицинские (ПНМ) генераторы высокой частоты (Выпуск 4, июнь 2006 г.)	CAN/CSA-CEI /IEC CISPR 11-04 Публикация МЭК № 50(161) (1990)
ICES-002	Системы электрозажигания в автомобилях и других устройствах, оборудованных двигателями внутреннего сгорания (Выпуск 5, август 2009 г.)	Стандарт Канадской ассоциации по стандартам CAN/CSA-C108.4-06, <i>Пределы и методы измерения</i>
ICES-003	Цифровая аппаратура (Выпуск 4, февраль 2004 г.)	Стандарт Канадской ассоциации по стандартам CAN/CSA-CEI/IEC CISPR 22:02, "Пределы и методы измерения характеристик радиопомех оборудования информационных технологий"
ICES-004	Системы электропитания переменного тока высокого напряжения (Выпуск 3, декабрь 2001 г.)	Стандарт CSA C108.1.1-1977, <i>Прибор по измерению электромагнитных помех – Тип СИСПР</i> , опубликован в феврале 1977 г. на английском языке
ICES-005	Радиочастотные осветительные устройства (RFLD) (Выпуск 3, май 2009 г.)	Стандарт Канадской ассоциации по стандартам C108.1.1-1977, <i>Прибор по измерению электромагнитных помех – Тип СИСПР</i> Стандарт Канадской ассоциации по стандартам C108.1.5-M85-CAN3, <i>Сеть со стабилизацией сопротивления линии (LISN)</i>
ICES-006	Проводные устройства переменного тока для передачи ВЧ-сигналов (источники непреднамеренных излучений) (Выпуск 2, июнь 2009)	Стандарт CSA C108.1.5 M-85, <i>Сеть со стабилизацией сопротивления линии (LISN)</i> Стандарт CSA C108.1.1-1977, <i>Прибор по измерению электромагнитных помех – Тип СИСПР</i> Стандарты радиосвязи Министерства промышленности Канады, спецификация 210 (RSS-210), <i>Маломощные нелицензируемые устройства радиосвязи (во всех полосах частот)</i> Стандарты радиосвязи Министерства промышленности Канады, спецификация Gen (RSS-Gen), <i>Общие требования и информация для сертификации оборудования радиосвязи</i> ANSI C63.4.-2003, <i>Американский национальный стандарт для методов измерения излучений радиошума от электрического и электронного оборудования низкого напряжения в диапазоне от 9 кГц до 40 ГГц</i>

Приложение 4

Стандарты, содержащие методы измерения, которые используются в МЭК/ИСО

В настоящем Приложении содержатся стандарты МЭК/ИСО для SRD.

Стандарт	Название	Примечания
ИСО/МЭК 18046-1	Информационные технологии – Методы проверки рабочих характеристик устройств радиочастотной идентификации – Часть 1: Методы проверки рабочих характеристик систем	
ИСО/МЭК 18046-2	Информационные технологии – Методы проверки рабочих характеристик устройств радиочастотной идентификации – Часть 2: Методы проверки рабочих характеристик устройства опрашивания	
ИСО/МЭК 18046-3	Информационные технологии – Методы проверки рабочих характеристик устройств радиочастотной идентификации – Часть 3: Методы проверки рабочих характеристик дескриптора	
ИСО/МЭК TR 18047-2	Информационные технологии – Методы проверки на соответствие устройств радиочастотной идентификации – Часть 2: Методы проверки связи с использованием радиоинтерфейса на частотах ниже 135 кГц	
ИСО/МЭК TR 18047-3	Информационные технологии – Методы проверки на соответствие устройств радиочастотной идентификации – Часть 3: Методы проверки связи с использованием радиоинтерфейса на частоте 13,56 МГц	
ИСО/МЭК TR 18047-4	Информационные технологии – Методы проверки на соответствие устройств радиочастотной идентификации – Часть 4: Методы проверки связи с использованием радиоинтерфейса на частоте 2,45 ГГц	
ИСО/МЭК TR 18047-6	Информационные технологии – Методы проверки на соответствие устройств радиочастотной идентификации – Часть 6: Методы проверки связи с использованием радиоинтерфейса на частотах от 860 МГц до 960 МГц	
ИСО/МЭК TR 18047-7	Информационные технологии – Методы проверки на соответствие устройств радиочастотной идентификации – Часть 7: Методы проверки связи с использованием активного радиоинтерфейса на частоте 433 МГц	
ИСО 18000-2	Радиоинтерфейс для < 135 кГц – Тип А (FDX), Тип В (HDX) – Возможность избегать столкновений, дескрипторы и системы, обеспечивающие функциональную совместимость	Опубликован
ИСО 18000-3	Радиоинтерфейс на частоте 13,56 МГц – Вид 1 на основе ИСО 15693, 2 скорости 26 и 52 килобайтов – Вид 2 с высокоскоростным интерфейсом, 424 килобайта, 8 обратных каналов	Опубликован
ИСО 18000-4	Радиоинтерфейс на частоте 2,45 ГГц – Вид 1 с пассивным дескриптором – Вид 2 со вспомогательным аккумулятором и дальнего действия, высокая скорость в 384 килобайта или R/O при 76 килобайтах	Опубликован
ИСО 18000-6	Радиоинтерфейс на частотах 860–960 МГц – Тип А, Кодирование интервала между импульсами и адаптивный алгоритм Aloha для избегания столкновений – Тип В, Кодирование Manchester и адаптивный алгоритм двоичного дерева для избегания столкновений – Тип С, Кодирование интервала между импульсами, EPC Global Gen2	Опубликован

Стандарт	Название	Примечания
ИСО 18000-6 A1	Поправка 1 – Вид C	Опубликован как AMD1 2006
ИСО 18000-7	Радиоинтерфейс на частоте 433 МГц – применим только для активных дескрипторов в связи с максимальным уровнем излучения 10 мВт	Опубликован
ИСО 18000-7 R1	Пересмотр 1	Опубликован
ИСО 24730-1	Системы определения местоположения в реальном времени (RTLS) – Часть 1: Интерфейс прикладных программ (API)	Опубликован
ИСО 24730-2	Системы определения местоположения в реальном времени (RTLS) – Часть 2: 2,4 ГГц – Расширение спектра по методу прямой последовательности (DSSS)	Опубликован
ИСО 11785	Радиочастотная идентификация животных Основа технической концепции	
ИСО 14223	Радиочастотная идентификация животных Усовершенствованные ретрансляторы Часть 1: Радиоинтерфейс	Опубликован
ИСО 15693	Идентификационные карты – Бесконтактные карты с интегральной(ыми) схемой(ами); Карта с интегральной(ыми) схемой(ами) средней дальности действия (vicinity card); Часть 2: Мощность ВЧ-сигнала и интерфейс сигнала	Опубликован
ИСО 14443	Идентификационные карты Бесконтактные карты с интегральной схемой Карты малой дальности действия (proximity card) Часть 1: Физические характеристики	Опубликован

Приложение 5

Регулирование устройств малого радиуса действия в Бразилии

1 Регулирование устройств малого радиуса действия в Бразилии

В Бразилии положения об устройствах малого радиуса действия зафиксированы в Регламенте об оборудовании радиосвязи с ограниченным излучением, к которому относится любое определенное Anatel устройство радиосвязи, использующее нелицензируемые радиочастоты или способное предоставлять услуги радиосвязи на нелицензируемой основе. Все устройства радиосвязи, которые будут продаваться или постоянно использоваться в Бразилии, включая устройства малого радиуса действия, должны быть сертифицированы в соответствии с Общим законом об электросвязи № 9742.

В Резолюции № 680 установлены правила работы на уровне управления использованием спектра, а в Регламенте об оценке соответствия и утверждении продуктов электросвязи, утвержденном Резолюцией № 715, закреплены общие принципы, правила и процедуры, связанные с оценкой соответствия и утверждением продуктов электросвязи.

2 Бразильские стандарты, содержащие методы измерения

Для упрощения процедур и обновления нормативной базы Anatel объединило все технические требования, касающиеся Регламента об оборудовании радиосвязи с ограниченным излучением, включая устройства малого радиуса действия, в акты, представленные в таблице, ниже.

Стандарт	Название	Примечания
Акт № 14 448/2017	Технические требования к оценке соответствия оборудования радиосвязи с ограниченным излучением	Ссылки на международные документы: 3GPP TR 36.785 V14.0.0 (2016-10) 3GPP TR 36.889 V1.0.1 (2015-06) Рекомендация CEPT ERC 70-03 (2020-06) СИСПР 16-1-1:2019 (2019-05) ETSI EN 301 893 V2.1.1 (2017-05) ETSI EN 302 372 V2.1.1 (2016-12) ETSI EN 302 567 V2.1.1 (2017-07) ETSI EN 302 571 V2.1.1 (2017-02) ETSI EN 302 729-1 V1.1.2 (2011-03) ETSI TR 103 103 V1.1.1 (2012-09) ETSI TS 125 141 V12.6.0 (2015-01) ETSI TS 136 141 V15.4.0 (2018-10) ФКС 13-112 (2013-08) ФКС 14-2 (2014-01) ФКС 17-94 (2017-06) Реестр ФКС ET 17-183 (2020-04) FCC-CIRC1711-02 (2017-10) Стандарт IEEE 802.11-2020 ISED – Стандарты радиосвязи, спецификация RSS-247 (2017-05), выпуск 2 Рекомендация МСЭ-R М.1652-1 (2011-05) Рекомендация МСЭ-R М.2003-2 (2018-01) Резолюция МСЭ 229 (Пересм. ВКР-19) https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/atos-de-certificacao-de-produtos/2017/1139-ato-14448
Акт № 3153/2020	Технические требования к оценке соответствия приемопередатчика для базовой радиостанции	Ссылки на международные документы: ETSI EN 301 502 V9.2.1 (2010-10) ETSI TS 136 141 V15.3.0 (2018-07) ETSI TS 137 141 V16.8.0 (2021-01) ETSI TS 137 145-1 V15.2.0 (2019-04) ETSI TS 137 145-2 V15.2.0 (2019-04) ETSI TS 138 141-1 V16.6.0 (2021-01) ETSI TS 138 141-2 V16.6.0 (2021-01) https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/atos-de-certificacao-de-produtos/2020/1431-ato-3153

Стандарт	Название	Примечания
Акт № 237/2022	Процедуры испытаний для оценки соответствия оборудования радиосвязи с ограниченным излучением	Ссылки на международные документы: ANSI C63.10: 2013 ANSI C63.17: 2006 ANSI C63.2: 1996 ANSI C63.4: 2003 СИСПР 16-1-1 ETSI EN 301 893 V2.1.1 (2017-05) ETSI EN 302 372 V2.1.1 (2016-12) ETSI EN 302 567 V2.1.1 (2017-07) ETSI EN 302 571 V2.1.1 (2017-02) ETSI EN 302 729 V2.1.1 (2016-12) KDB ФКС 412172 D01 KDB ФКС 558074 D01 15.247 KDB ФКС 644545 D01 KDB ФКС 662911 D01 KDB ФКС 789033 D02 KDB ФКС 987594 D02 ISED – Стандарты радиосвязи, спецификация RSS-Gen (2014-11) Рекомендация МСЭ-R SM.329-11 https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/atos-de-certificacao-de-produtos/2022/1629-ato-237