

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R SM.1538-2

**Технические и эксплуатационные параметры и потребности в спектре  
для устройств связи малого радиуса действия**

(Вопрос МСЭ-R 213/1)

(2001-2003-2006)

**Сфера применения**

Устройства малого радиуса действия (SRD), их определение и характеристики, а также рекомендованные полосы частот были соответствующим образом обновлены и дополнены.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что во всем мире растет спрос и расширяется использование устройств связи малого радиуса действия (SRD) для самых разнообразных применений;
- b) что такие устройства, как правило, работают с малой мощностью;
- c) что в соответствии с эксплуатационными требованиями, у таких устройств могут быть самые разные параметры радиоизлучения;
- d) что, как правило, предполагается, что такие устройства не могут требовать защиты от других служб радиосвязи, однако в некоторых странах определены особые случаи, в которых из-за природы применения таких устройств обеспечивается защита;
- e) что выполнение нормативных требований для устройств связи малого радиуса действия отдается на рассмотрение национальных администраций;
- f) что национальные режимы использования спектра должны быть максимально простыми для того, чтобы минимизировать нагрузку на администрации и пользователей устройств связи малого радиуса действия;
- g) что по своей природе SRD используются на всемирной основе либо как независимые устройства, либо как составная часть других систем, и, зачастую, перевозятся через государственные границы и используются по обеим их сторонам;
- h) что были достигнуты некоторые соглашения между администрациями, приводящие к взаимному признанию лабораторий сертификационных измерений,

*рекомендует,*

- 1 чтобы технические и эксплуатационные параметры и потребности в спектре, приведенные в Приложении 1 и Приложении 2, использовались в качестве рекомендации для устройств связи малого радиуса действия;
- 2 чтобы использование таких устройств не ограничивалось более, чем это необходимо, и чтобы их применение определялось признанными процедурами сертификации и контроля.

**Приложение 1****1 Введение**

В настоящей Рекомендации определяются технические и нетехнические параметры для устройств связи малого радиуса действия и широко признанные подходы по регулированию их использования на национальном уровне. В ходе применения настоящей Рекомендации необходимо помнить, что она представляет наиболее широко признанные взгляды, но не следует исходить из того, что все приведенные здесь параметры принимаются во всех странах.

Следует также помнить, что модель использования радиосвязи не остается неизменной. Она постоянно развивается, отражая множество изменений, происходящих в области радиосвязи, в частности, в технологии. Параметры радиоизлучения должны учитывать эти изменения, и, следовательно, взгляды, изложенные в настоящей Рекомендации, должны периодически пересматриваться.

Более того, почти у всех администраций продолжают действовать национальные правила. По этим причинам, всем, кто собирается разрабатывать или продавать SRD, созданные на основе настоящей Рекомендации, следует связаться с соответствующей национальной администрацией, чтобы убедиться в том, что положения, приведенные в данном документе, применимы.

SRD используются практически повсюду. Например, сбор данных при помощи систем идентификации автомобилей или контроль за продукцией, хранящейся на складе, системы, используемые в розничной торговле и логистике, системы типа "радио-няня", устройства открывания гаражных ворот, беспроводные домашние системы телеметрирования данных и/или системы безопасности, системы отпирания дверей автомобиля без ключей и сотни других типов обычного электронного оборудования, использующие для работы такие передатчики. В любое время суток, большинство людей находятся на расстоянии нескольких метров от потребительских товаров, в которых используются SRD.

SRD работают на самых разных частотах. Они вынуждены использовать эти частоты совместно с другими применениями и, как правило, им запрещено создавать этим применениям вредные помехи. Если устройство малого радиуса действия создает помехи разрешенным службам радиосвязи, даже если это устройство соответствует всем техническим стандартам и национальным нормативным требованиям, предъявляемым к оборудованию, его оператору будет предписано прекратить использование, как минимум, до тех пор, пока не будет разрешена проблема с помехами.

Однако некоторые национальные администрации могут создать службы радиосвязи, используя SRD, значимость которых для населения потребует, чтобы эти устройства были бы до некоторой степени защищены от вредных помех. Это может быть обеспечено путем предоставления им вторичной категории. Одним из примеров решения такого типа являются, как определено далее, очень маломощные активные имплантируемые устройства связи.

## **2 Определение устройств связи малого радиуса действия (SRD)**

В тексте настоящей Рекомендации термин "устройства связи малого радиуса действия" предназначен для определения радиопередатчиков, которые обеспечивают одностороннюю или двустороннюю связь, и способность которых создавать помехи другому радиооборудованию очень мала.

Как правило, таким устройствам разрешается работать при условии, что они сами не создают помех и не требуют защиты от помех.

В SRD применяются встроенные, специализированные или внешние антенны, а также могут быть разрешены все типы модуляции и типы каналов, отвечающие соответствующим стандартам или национальным нормативным требованиям.

Могут применяться простые правила лицензирования, например выдача общей лицензии или общее частотное присвоение или даже безлицензионное использование, однако информация о регламентарных требованиях по размещению оборудования радиосвязи малого радиуса действия на рынке и по его использованию должна быть получена от конкретной национальной администрации.

## **3 Применения**

Поскольку эти устройства могут использоваться во многих различных применениях, ни одно описание не может быть исчерпывающим, однако в число категорий применения устройств малого радиуса действия входят следующие:

### **3.1 Телеуправление**

Использование радиосвязи для передачи сигналов дистанционного управления – команды начать, изменить, или завершить работу оборудования.

### **3.2 Телеметрия**

Использование радиосвязи для отображения или записи информации на расстоянии.

### **3.3 Передача голосового и видеосигналов**

В том, что касается SRD, передача голосовых сигналов относится к применениям типа портативных радиостанций, устройств "радио-няня" и тому подобных. Оборудование, работающее в диапазоне для личной связи (СВ) и оборудование частной подвижной радиосвязи (PMR 446) сюда не относятся.

Если говорить о применениях передачи видеосигнала, то непрофессиональные беспроводные камеры предназначены для использования, главным образом, для контроля и наблюдения.

### **3.4 Оборудование для обнаружения людей под лавинами**

Лавинные маяки – это радиолокационные системы, используемые для поиска и/или обнаружения людей под лавинами с целью спасения.

### **3.5 Широкополосные локальные радиосети (RLAN)**

Широкополосные локальные радиосети RLAN были разработаны с целью замены физических кабелей для соединения сетей передачи данных внутри зданий, обеспечивая таким образом более гибкое и, возможно, более экономичное решение по подключению, изменению конфигурации и использованию таких сетей в корпоративной и промышленной среде.

Эти системы часто используют преимущества модуляции с расширением спектра и других методов передачи с избыточностью (т. е. с коррекцией ошибок), которые позволяют им удовлетворительно работать при наличии помех в эфире. В нижнем участке полосы СВЧ или в полосе ОВЧ может быть достигнуто вполне удовлетворительное распространение радиоволн внутри зданий, но из-за малого объема доступного спектра, системы ограничены малыми скоростями передачи данных (до 1 Мбит/с).

Для обеспечения совместимости с другими применениями радиосвязи в полосах 2,4 ГГц и 5 ГГц требуется определить целый ряд ограничений и обязательных характеристик. В исследовательских комиссиях по радиосвязи ведутся другие исследования RLAN.

### **3.6 Железнодорожные применения**

Применения, специально предназначенные для использования на железных дорогах, включают в свой состав, главным образом, следующие три категории:

#### **3.6.1 Автоматическая идентификация транспортных средств (АVI)**

В системе АVI используется передача данных между транспондером, расположенным на транспортном средстве, и стационарным запросчиком, расположенным на трассе, для обеспечения автоматической и однозначной идентификации проезжающего транспортного средства. Эта система также позволяет считывать любые сохраненные данные и обеспечивает двусторонний обмен различными данными.

#### **3.6.2 Система путевых датчиков**

Система путевых датчиков разработана для формирования локальных линий передачи между поездом и железнодорожным полотном. Передача данных возможна в обоих направлениях. Длина физического пути передачи данных составляет порядка 1 м, т. е. она существенно меньше, чем автомобиль. Запросчик крепится под локомотивом, и транспондер располагается в центре железнодорожного полотна. Энергия в транспондер подается при помощи запросчика.

#### **3.6.3 Контурная система**

Контурная система разработана для передачи данных между поездом и железнодорожным путем. Передача данных возможна в обоих направлениях. Существуют короткие контуры и средние контуры, которые обеспечивают кратковременную и непрерывную связь. В случае коротких контуров дальность соединения составляет порядка 10 м. В случае средних контуров дальность соединения составляет от 500 м до 6000 м. В случае непрерывного соединения выполнение функций определения местоположения поезда невозможна. Дальность соединения больше, чем в случае

прерывистой связи, и, как правило, превышает длину блока. Блок – это часть железнодорожного пути, на котором может находиться только один поезд.

### **3.7 Интегрированные средства передачи и обработки информации для автомобильного транспорта и управления дорожным движением (RTTT)**

(Также называются специальными устройствами связи малого радиуса действия для обмена транспортной информацией и систем управления (TICS).)

Системы RTTT определяются как системы, обеспечивающие передачу данных между двумя или более дорожными транспортными средствами и между дорожными транспортными средствами и автодорожной инфраструктурой в различных информационно-справочных, туристических и транспортных применениях, включая автоматический сбор пошлины, на платных дорогах, прокладка маршрута и дистанционное управление при парковке, предупреждение столкновений и аналогичные применения.

### **3.8 Оборудование для обнаружения движения и оборудование для сигнализации**

Оборудование для обнаружения движения и оборудование для сигнализации – это маломощные радиолокационные системы для целей радиоопределения. Радиоопределение означает определение местоположения, скорости передвижения и/или других характеристик объекта, или получение информации об этих параметрах, с помощью характеристик распространения радиоволн.

### **3.9 Устройства сигнализации**

#### **3.9.1 Общее определение сигнализации**

Использование радиосвязи для сообщения о возникновении условий срабатывания прибора охранной сигнализации на удаленном объекте.

#### **3.9.2 Бытовые устройства сигнализации**

Бытовые службы сигнализации – это службы неотложной помощи, предназначенные для того, чтобы люди могли сообщить о том, что они находятся в бедственном положении и дать им возможность получить необходимую помощь. Такая служба организуется, как любая служба помощи, и ее команда, как правило, 24 часа в сутки находится на станции, где принимаются сигналы тревоги и выполняются соответствующие действия для предоставления необходимой помощи (вызов врача, пожарной команды и т. д.).

Сигнал тревоги передается, как правило, по телефонной линии, автоматический набор выполняется при помощи стационарного оборудования (локальное устройство), подсоединенного к линии. Локальное устройство активизируется от маленького портативного радиоустройства (триггера), который закреплен на человеке.

Бытовые системы сигнализации, как правило, разрабатываются так, чтобы обеспечить максимально возможный уровень. Для радио систем риск воздействия помех будет ограничен, если они будут работать на частотах, выделенных исключительно для них.

### **3.10 Управление моделями**

Управление моделями относится к применению радиооборудования управления моделями, предназначенного только для управления движением модели (игрушки) в воздухе, на суше, под водой или на водной поверхности.

### **3.11 Индуктивные применения**

Индуктивные контурные системы – это системы связи, основанные на действии магнитных полей, как правило, на низких радиочастотах.

Правила применения индуктивных систем в разных странах различны. В некоторых странах такое оборудование не считается радиооборудованием, и не устанавливается ни требований по утверждению типа, ни ограничений по магнитным полям. В других странах индуктивное оборудование считается радиооборудованием, и там действуют различные национальные и международные стандарты по утверждению типа.

Индуктивные применения включают в себя, например, иммобилайзеры автомашин, системы доступа в автомобили или системы обнаружения автомашин, системы идентификации животных, системы сигнализации, системы контроля за продукцией и системы логистики, системы обнаружения кабелей, организация сбора и удаления отходов, персональной идентификации, беспроводные линии передачи речи, системы контроля доступа, датчики присутствия, противоугонные системы, включая радиочастотные индуктивные противоугонные системы, системы передачи данных на портативные устройства, системы автоматической идентификации предметов, беспроводные системы управления и системы автоматического сбора пошлины на платных дорогах.

### 3.12 Радиомикрофоны

Радиомикрофоны (называемые также беспроводными микрофонами или бесшнуровыми микрофонами) – это маленькие, маломощные (50 мВт или менее) односторонние передатчики, разработанные так, чтобы их можно было носить на теле или в руках, служащие для передачи звука на короткие расстояния для личного использования. Приемники более приспособлены для конкретного использования и могут быть самых разных размеров – от небольших портативных блоков до модулей, являющихся частью многоканальных систем и монтируемых в стойках.

### 3.13 Системы радиочастотной идентификации (RFID)

Целью любой системы радиочастотной идентификации является передача данных на соответствующие транспондеры, которые, как правило, называются метками, и получение данных в виде, пригодном для прочтения человеком или машиной, в требуемый момент времени и в нужном месте для удовлетворения нужд соответствующего применения. Данные, записанные в метке, могут обеспечивать идентификацию комплектующих в процессе производства, товаров при перевозке, содержать данные о местоположении, идентификационную информацию о людях и/или их собственности, транспортном средстве или имуществе, животных и другие виды информации. Включение дополнительных данных дает возможность поддерживать различные применения за счет наличия данных о конкретном объекте или инструкции, доступных непосредственно при считывании метки. Метки, допускающие и чтение, и запись, часто используются как децентрализованная база данных для отслеживания перемещения или контроля за товарами в отсутствие линии связи с центром.

В дополнение к меткам, система требует наличия средств для чтения или запроса данных от меток и некоторых средств связи для передачи данных на центральный компьютер или систему управления информацией. Система будет также включать в себя средства ввода данных или программирования меток, если эти действия не выполняются производителем.

Довольно часто антенна рассматривается как отдельная часть системы радиочастотной идентификации. Хотя значимость антенны оправдывает такое особое внимание, ее следует рассматривать как характеристику, присущую и считывателю и меткам, и которая является важной для обеспечения связи между ними. В то время, как в метках антенна является составной частью устройства, у считывателя или запросчика может быть, как встроенная, так и отдельная антенна, в этом случае ее следует определить, как неотъемлемую часть системы (см. также раздел 7: Требования к антенне).

### 3.14 Очень маломощные активные медицинские имплантаты (ULP-AMI)

ULP-AMI – это составляющие медицинских имплантируемых систем связи (MICS), предназначенных для использования с имплантируемыми медицинскими приборами, такими как кардиостимуляторы, имплантируемые дефибрилляторы, стимуляторы нервов, и других типов имплантируемых устройств. В MICS используются приемопередающие модули для радиосвязи между внешним устройством, называемым программатором/регулятором, и медицинским имплантантом, расположенным внутри тела человека или животного.

Эти системы связи используются многими способами, например: для регулировки параметров устройства (например, изменение параметров сердечного ритма), передачи записанной информации (например, электрокардиограмм, сохраненных за некоторое время, или данных, записанных в ходе медицинских событий), и передачи в реальном времени контролируемых показателей жизнедеятельности за короткие промежутки времени.

Оборудование MICS используется только под контролем терапевта или другого должным образом уполномоченного врача-профессионала. Длительность связи на этих линиях ограничивается короткими периодами времени, необходимыми для получения данных и перепрограммирования медицинского имплантанта с целью улучшения состояния пациента.

### 3.15 Беспроводные аудиоприменения

Применения для беспроводных аудиосистем включают в себя следующее: бесшнуровые громкоговорители, бесшнуровые наушники, бесшнуровые портативные наушники, т. е., для портативных проигрывателей компакт-дисков, кассетных магнитофонов или портативных радиоприемников, бесшнуровые наушники для использования в автомобиле, например для использования с радиотелефоном или мобильным телефоном и т. д., устройства для контроля внутриушного типа, предназначенные для использования на концертах или других развлекательных мероприятиях.

Такие системы должны разрабатываться таким образом, чтобы при отсутствии на входе звукового сигнала, радиопередача не осуществлялась.

### 3.16 Радиочастотные (радиолокационные) датчики уровня

Радиочастотные датчики уровня в течение многих лет применяются во многих отраслях промышленности для измерения объемов различных материалов, главным образом, находящихся в закрытых контейнерах или цистернах. Отрасли промышленности, в которых они используются, главным образом, относятся к регулированию технологического процесса. Эти устройства связи малого радиуса действия используются, кроме всего прочего, на нефтеперерабатывающих заводах, химических производствах, фармацевтических фабриках, целлюлозно-бумажном производстве, заводах по производству продуктов питания и напитков и на электростанциях.

Во всех этих отраслях промышленности на всех их производственных объектах имеются емкости для хранения промежуточной или готовой продукции, и на которых требуются датчики измерения уровня.

Радиолокационные датчики уровня могут использоваться также для измерения уровня воды в реке (например, если они установлены под мостом) для информационных целей или для целей предупреждения об опасности.

Датчики уровня, использующие радиочастотный электромагнитный сигнал, нечувствительны к давлению, температуре, пыли, парам воды, изменению диэлектрической постоянной и изменению плотности.

Типы технологий, используемых в радиочастотных датчиках уровня, включают в себя:

- импульсные излучения; и
- частотно-модулированные незатухающие гармонические волны (FMCW).

## 4 Технические стандарты/регламенты

Существует целый ряд стандартов по оценке соответствия для устройств связи малого радиуса действия, созданных различными международными организациями по стандартизации, и национальных стандартов, которые получили международное признание. Это, в числе других, Европейский институт по стандартизации в области электросвязи (ETSI), Международная электротехническая комиссия (МЭК), Европейский комитет по стандартизации в области электротехники (CENELEC), Международная организация по стандартизации (ИСО), Лаборатории андеррайтеров Инк (UL), Ассоциация представителей радиопромышленности и бизнеса (ARIB), Федеральная комиссия по связи (ФКС) Часть 15. Во многих случаях имеются взаимные соглашения между администрациями и/или регионами о признании этих стандартов, что позволяет избежать необходимости производить оценку совместимости одного и того же устройства в каждой стране, где они должны применяться (см. также раздел 8.3).

Следует отметить, что, кроме технических стандартов на параметры радиоизлучения устройств могут существовать другие требования, которые должны быть выполнены прежде, чем устройство может быть представлено на рынке какой-либо страны, например, электромагнитная совместимость, электрическая безопасность и т. д.

## 5 Общие диапазоны частот

Существуют определенные полосы частот, которые используются для устройств связи малого радиуса действия во всех регионах мира. Эти общие полосы показаны в таблице 1. Хотя в этой таблице приведен наиболее широко признанный набор полос частот для устройств связи малого радиуса действия, не следует исходить из того, что все эти полосы доступны во всех странах.

Однако следует отметить, что устройствам связи малого радиуса действия может, как правило, не разрешаться использовать полосы, распределенные следующим службам:

- радиоастрономической;
- воздушной подвижной;
- службам обеспечения безопасности жизни, включая радионавигационную.

Следует отметить далее, что полосы частот, упомянутые в пп. 5.138 и 5.150 Регламента радиосвязи (PP) предназначены для промышленных, научных и медицинских (ISM) применений (см. определение ISM в п. 1.15 PP). Устройства связи малого радиуса действия, работающие в пределах этих полос, должны мириться с вредными помехами, которые могут создаваться этими применениями.

Поскольку SRD, как правило, работают, не создавая помех и не требуя защиты от помех (см. определение устройств связи малого радиуса действия в § 2), для этих устройств, кроме других полос частот, были выбраны и полосы ISM.

В различных регионах существует множество дополнительных рекомендованных полос частот, определенных для использования устройствами радиосвязи малого радиуса действия. В Приложениях приведены подробные сведения об этих полосах частот.

ТАБЛИЦА 1

### Общепотребительные диапазоны частот

ISM в пределах полос частот, соответствующих пп. 5.138 и 5.150 PP	
	6 765–6 795 кГц
	13 553–13 567 кГц
	26 957–27 283 кГц
	40,66–40,70 МГц
	2 400–2 483,5 МГц
	5 725–5 875 МГц
	24–24,25 ГГц
	61–61,5 ГГц
	122–123 ГГц
	244–246 ГГц
Другие общепотребительные диапазоны частот	
9–135 кГц:	Обычно используется для индуктивных применений радиосвязи малого радиуса действия
3 155–3 195 кГц:	Беспроводные слуховые аппараты (п. 5.116 PP)
402–405 МГц:	Очень маломощные активные медицинские имплантанты Рекомендация МСЭ-R RS.1346
5 795–5 805 МГц:	Системы передачи информации и управления транспортом Рекомендация МСЭ-R M.1453
5 805–5 815 МГц:	Системы передачи информации и управления транспортом Рекомендация МСЭ-R M.1453
76–77 ГГц:	Системы передачи информации и управления транспортом (радиолокационные) Рекомендация МСЭ-R M.1452

## 6 Излучаемая мощность или напряженность магнитного или электрического поля

Пределы излучаемой мощности или напряженности магнитного или электрического поля, показанные в таблицах 2–5, это – значения, которые требуются для обеспечения удовлетворительной работы устройств связи малого радиуса действия. Эти уровни были определены после тщательного анализа и зависят от диапазона частот, конкретного выбранного применения, и от служб и систем, которые уже используются или планируются к использованию в этих полосах.

### 6.1 Администрации стран – членов Европейской конференции по почтовой и телефонно-телеграфной связи (CEPT)

ТАБЛИЦА 2

Излучаемая мощность или напряженность магнитного поля

Максимальная излучаемая мощность или уровень напряженности магнитного поля	Полосы частот
–5 дБ(мкА/м) на 10 м	148,5–1 600 кГц
7 дБ(мкА/м) на 10 м	457 кГц 4 515 кГц
9 дБ(мкА/м) на 10 м	7 400–8 800 кГц
13,5 дБ(мкА/м) на 10 м	3 155–3 400 кГц
30 дБ(мкА/м) на 10 м	9–315 кГц (только MICS)
37,7 дБ(мкА/м) на 10 м	140–148,5 кГц
42 дБ(мкА/м) на 10 м	59,750–60,250 кГц 70–119 кГц 6 765–6 795 кГц 13,553–13,567 МГц 26,957–27,283 МГц
60 дБ(мкА/м) на 10 м	13,553–13,567 МГц (только для RFID и электронных средств наблюдения за перемещением предметов (EAS))
72 дБ(мкА/м) на 10 м (на 30 кГц снижение 3,5 дБ на октаву)	9,0–59,75 кГц 60,25–70,0 кГц 119–135 кГц
25 мкВт <sup>1</sup>	402–405 МГц
2 мВт <sup>1</sup>	173,965–174,015 кГц
5 мВт <sup>1</sup>	869,700–870,000 МГц
10 мВт <sup>1</sup>	26,957–27,283 МГц 40,660–40,700 МГц 138,2–138,45 МГц 433,050–434,790 МГц 863–865 МГц 868,600–868,700 МГц 869,200–869,300 МГц 2 400–2 483,5 МГц
20 мВт <sup>1</sup>	1 795–1 800 МГц
25 мВт <sup>1</sup>	868,000–868,600 МГц 868,700–869,200 МГц 869,650–869,700 МГц 2 400–2 483,5 МГц 5 725–5 875 МГц 9 200–9 975 МГц

<sup>1</sup> Уровни указаны либо для эффективной излучаемой мощности (э.и.м.) (ниже 1000 МГц) или для эквивалентной изотропно-излучаемой мощности (э.и.и.м.) (выше 1000 МГц).

ТАБЛИЦА 3  
Уровень мощности

Максимальный уровень мощности	Полосы частот
100 мВт <sup>1</sup>	2 400–2 483,5 МГц (только для RLAN) 17,1–17,3 ГГц 24,00–24,25 ГГц 61,0–61,5 ГГц 122–123 ГГц 244–246 ГГц
200 мВт <sup>1</sup>	5 150–5 350 МГц (только для использования внутри помещений)
500 мВт <sup>1</sup>	869,400–869,650 МГц 2 446–2 454 МГц (железнодорожные применения и RFID вне помещений)
1 Вт <sup>1</sup>	5 470–5 725 МГц
2 Вт <sup>1</sup>	5 795–5 815 МГц (только для определенных лицензируемых применений)
8 Вт <sup>1</sup>	5 795–5 815 МГц (только для определенных лицензируемых применений)
4 Вт <sup>1</sup>	2 446–2 454 МГц (только для RFID внутри помещений)
55 дБм пиковая мощность <sup>1</sup> 50 дБм средняя мощность <sup>1</sup> 23,5 дБм средняя мощность <sup>1</sup> (только для импульсных радиолокаторов)	76–77 ГГц

<sup>1</sup> Уровни указаны либо для эффективной излучаемой мощности (э.и.м.) (ниже 1000 МГц) или для эквивалентной изотропно-излучаемой мощности (э.и.и.м.) (выше 1000 МГц).

## 6.2 Общие пределы для Соединенных штатов Америки (ФКС) и Канады

ТАБЛИЦА 4  
Общие пределы для любого направленного передатчика

Частота (МГц)	Напряженность электрического поля (мкВ/м)	Расстояние измерения (м)
0,009–0,490	$2\,400/f$ (кГц)	300
0,490–1,705	$24\,000/f$ (кГц)	30
1,705–30,0		30
30–88	100	3
88–216	150	3
216–960	200	3
Выше 960	500	3

Оговорки и исключения по общим пределам перечислены в Дополнении 2.

## 6.3 Япония

ТАБЛИЦА 5

Допустимое значение напряженности электрического поля на расстоянии 3 м от радиостанции, излучающей очень маломощные сигналы

Полоса частот	Напряженность электрического поля (мкВ/м)
$f \leq 322$ МГц	500
$322 \text{ МГц} < f \leq 10$ ГГц	35
$10 \text{ ГГц} < f \leq 150$ ГГц	$3,5 \times f^{(1), (2)}$
$150 \text{ ГГц} < f$	500

(1)  $f$  (ГГц).

(2) Если  $3,5 \times f > 500$  мкВ/м, то допустимое значение = 500 мкВ/м.

## 6.4 Корея

ТАБЛИЦА 6

Пределы напряженности электрического поля маломощных устройств

Полоса частот	Напряженность электрического поля в 3 м (мкВ/м)
$f \leq 322$ МГц	$500^{(1)}$
$322 \text{ МГц} < f \leq 10$ ГГц	35
$f \geq 10$ ГГц	$3,5 \times f^{(2)}$ , но не более, чем 500

(1) Для частот ниже 15 МГц следует применять компенсационный коэффициент для измерений в ближнем поле  $20 \log$  (длина волны (м) /  $6\pi$ ).

(2) Частота выражена в ГГц.

## 7 Требования к антенне

В основном для передатчиков устройств связи малого радиуса действия используются три типа антенн:

- встроенная (без внешнего разъема);
- специализированная (сертифицируется вместе с оборудованием);
- внешняя (оборудование сертифицируется без антенны).

В большинстве случаев передатчики устройств связи малого радиуса действия оборудуются либо встроенной, либо специальной антеннами, потому что изменение антенны на передатчике может существенно увеличить, или уменьшить, силу передаваемого сигнала. За исключением некоторых специальных применений, радиочастотные требования основаны не только на выходной мощности, но учитывают также и характеристики антенны. Следовательно, передатчик устройства связи малого радиуса действия, который при работе с определенной антенной, соответствует техническим стандартам, может превышать определенные пределы мощности, если к нему присоединить другую антенну. Если это происходит, то могут возникнуть серьезные проблемы с помехами работе разрешенных устройств радиосвязи, например, системам экстренной связи, радиовещанию, управлению воздушным движением.

Для того чтобы предотвратить такие проблемы с помехами, передатчики устройств связи малого радиуса действия должны разрабатываться так, чтобы с ними невозможно было использовать антенны иных типов, отличных от тех, которые для них предназначены и чей тип одобрен производителем, как отвечающий требованиям по допустимым уровням излучения. Это означает,

что, как правило, передатчики устройств связи малого радиуса действия должны иметь антенны, либо постоянно с ними соединенные, или отсоединяемые антенны с уникальным разъемом. Уникальный разъем – это не стандартный разъем, который можно купить в любом магазине электродеталей, он, как правило, не используется в системах связи. Национальные администрации могут определить такой тип уникального разъема по-своему.

Нельзя не отметить, что поставщики передатчиков устройств связи малого радиуса действия часто хотят дать своим покупателям возможность заменить антенну в случае ее поломки. Учитывая это, производители имеют право разрабатывать передатчики таким образом, чтобы пользователь мог заменить сломанную антенну на идентичную.

## **8 Административные требования**

### **8.1 Сертификация и проверка**

#### **8.1.1 Страны – члены СЕРТ**

В 1994 г. Европейский комитет по радиосвязи (ERC) одобрил Рекомендацию ERC/REC 01-06 "Процедура взаимного признания сертификационных испытаний и утверждения типа для радиооборудования". Эта Рекомендация применима для всех типов радиооборудования, и все международные стандарты, принятые в рамках СЕРТ/ERC, могут использоваться как базис для оценки соответствия. Целью этой Рекомендации является исключение требований по испытанию оборудования в каждой стране, но она все же включает в себя требование обращаться за оценкой соответствия в каждой стране.

Далее, ERC одобрил Решение СЕРТ/ERC/DEC/(97)10 "Решение о взаимном признании процедур оценки соответствия, включая маркировку радиооборудования и терминального радиооборудования". Это Решение (включая Решения об одобрении согласованных стандартов) формирует основу для широкого взаимодействия СЕРТ в этой области.

Цель маркировки оборудования состоит в том, чтобы указать на его соответствие соответствующим Директивам Европейской комиссии (ЕК), Решениям ERC или Рекомендациям и национальным регламентам.

Почти в 100% случаев требования по маркировке и прикреплению ярлыков на одобренное и лицензированное оборудование определяются национальным законодательством. Большинство администраций требуют, чтобы на ярлыке был показан, как минимум, логотип или название утверждающего органа, вместе с номером утверждения, который может также указывать на год утверждения.

Начиная с 8 апреля 2000 г.: выход на рынок, свободное перемещение и ввод в эксплуатацию радиооборудования в странах, входящих в Европейское экономическое пространство (ЕЕА), регулируется законодательными актами Европейского союза (ЕС), а именно Директивой 1999/5/ЕС по радиооборудованию и терминальному оборудованию радиосвязи, и взаимному признанию их соответствия (Директива R&TTE).

Кроме стран ЕЕА, страны – кандидаты в ЕС также работают в соответствии с Директивой R&TTE.

Новая Директива R&TTE предназначена для сокращения времени выхода на рынок путем приведения этапов разработки оборудования радиосвязи и пути выхода его на рынок в соответствие с большинством других типов электронного оборудования. Она касается всех типов терминального оборудования и всего радиооборудования, за исключением оборудования, перечисленного в Приложении 1 к Директиве R&TTE, вне зависимости от того, используются ли гармонизированные или не-гармонизированные полосы частот. За счет этого устраняется необходимость национального одобрения регламентов для этих классов оборудования.

Меры по защите спектра также во многом определяются требованиями рынка. Предполагается, что производители не будут продавать продукцию там, где ее нельзя использовать, и это накладывает на них обязательство информировать пользователей о географических ограничениях на использование этой продукции. Директива разрешает использовать лицензирование для определенных полос частот и содержит определенные положения относительно маркировки некоторых классов оборудования.

Однако во всех случаях допускается, что продукт разрешен к продаже на рынке и на тот орган, который пытается запретить его выход на рынок, возлагается обязанность доказать, что он опасен и, следовательно, не может применяться в данной стране.

Все производители, несомненно, должны продолжать обеспечивать выполнение требований по электрической безопасности и ЭМС. Они не имеют права производить оборудование, которое ухудшает обслуживание других пользователей, и радиооборудование должно эффективно использовать радиочастотный спектр. Могут также быть установлены дополнительные требования по обеспечению возможности инвалидов работать с данным оборудованием, о том, что оно не должно создавать помехи службам экстренной помощи или безопасности, по наличию достаточной защиты от мошенничества, о том, что оно не должно нарушать конфиденциальность и требования по защите данных, но это требует решений на уровне Сообщества.

Основная мысль Директивы заключается в том, что необходимо обеспечить полную гармонизацию рынка, и реализацию принципов Сообщества по свободному перемещению товаров и минимальному регулированию доступа к рынку. Это будет отслеживаться в основном в ходе контроля за рынком, при этом предусматривается, что производители должны отвечать за то, чтобы нормальный ассортимент продукции соответствовал нормативным требованиям.

Процедуры оценки соответствия будут чрезвычайно простыми. Все, что потребуется – это декларация производителя, а для оборудования радиосвязи эта форма будет изменена (в нее будут включены некоторые дополнительные испытания на радиопомехи). Может быть сформирован файл технического описания, и он будет храниться в органе, который получает уведомление, и который может высказать свое мнение (хотя это и не является требованием). Для маломощных устройств (LVD) будут применяться процедуры оценки соответствия электромагнитной совместимости и директивам по маломощным устройствам (LVD), в соответствии с которыми они должны использоваться.

### **8.1.2 Соединённые Штаты Америки (ФКС)**

До выхода на рынок, передатчик, соответствующий разделу 15, должен быть протестирован и должен получить разрешение. Существует два способа получить разрешение: сертификация и контроль.

#### *Сертификация*

Процедура сертификации требует, чтобы были выполнены испытания по измерению уровней радиочастотной энергии, которая излучается устройством в открытое пространство или подается устройством в линии передачи. Описание измерительной установки в лаборатории, где выполняются эти испытания, находится в файле лаборатории Комиссии или должно быть представлено вместе с заявлением на сертификацию. После того, как эти испытания проведены, должен быть подготовлен отчет, содержащий описание процедуры испытаний, результаты испытаний и некоторую дополнительную информацию об устройстве, включая проектные чертежи, фотографии внешнего вида и внутреннего состава, пояснительную записку и т. п. Конкретная информация, которая должна быть включена в отчет о сертификации, подробно описана в Части 2 Правил ФКС и в правилах применения данного оборудования.

#### *Проверка*

Процедура проверки требует, чтобы испытания передатчика, разрешение на использование которого запрашивается, были выполнены в лаборатории, оборудованной калиброванными измерительными приборами, или, если передатчик невозможно испытать в лаборатории, – на месте его установки. В ходе этих испытаний измеряются уровни радиочастотной энергии, которая излучается передатчиком в открытое пространство или подается передатчиком в линии передачи. После того, как эти испытания проведены, должен быть подготовлен отчет, содержащий описание процедуры испытаний, результаты испытаний и некоторую дополнительную информацию о передатчике, включая проектные чертежи. Конкретная информация, которая должна быть включена в отчет о проверке, подробно описана в Части 2 Правил ФКС и в правилах применения данного оборудования.

После того, как отчет подготовлен, производитель (или импортер для импортных устройств) должен сохранить его копию как доказательство того, что передатчик соответствует техническим стандартам Части 15. Производитель (импортер) должен иметь возможность представить этот отчет по первому требованию ФКС, если она его запросит.

ТАБЛИЦА 7

**Порядок выдачи разрешений для передатчиков, соответствующих Части 15**

<b>Маломощные передатчики</b>	<b>Порядок выдачи разрешений</b>
Полосовые системы передачи с амплитудной модуляцией (АМ) на территории учебных учреждений	Проверка
Оборудование обнаружения кабелей на частоте 490 кГц и ниже	Проверка
Системы ВЧ связи	Проверка
Устройства, такие как системы охраны по периметру, которые должны испытываться в месте установки	Проверка первых трех установок, данные о котором сразу же используются для получения сертификации
Системы с излучающими коаксиальными кабелями	Если они разработаны для использования исключительно в полосах АМ радиовещания: проверка; в других случаях: сертификация
Системы радиосвязи в туннелях	Проверка
Все остальные передатчики, соответствующие Части 15	Сертификация

Подробное описание процедур сертификации и проверки, а также требования по маркировке содержатся в Дополнении 2. Дополнительные рекомендации относительно порядка выдачи разрешений для конкретных маломощных устройств описаны в Части 15 Правил ФКС.

**8.1.3 Корея**

Радиопередатчик, до его представления на рынке, должен быть испытан и его использование должно быть разрешено в соответствии со Статьей 46 Акта по радиоволнам. Испытания выполняются авторизованными испытательными лабораториями.

**8.2 Требования по лицензированию**

Лицензирование – это удобный инструмент для администраций по регулированию использования радиооборудования и эффективному использованию радиочастотного спектра.

Существует общее соглашение, что если нет риска для эффективного использования радиочастотного спектра, и если создание вредных помех маловероятно, то установка и использование радиооборудования может осуществляться без получения общей или индивидуальной лицензии.

Устройства связи малого радиуса действия, как правило, освобождены от индивидуального лицензирования. Однако национальные регламенты могут делать исключения из этого правила.

Когда радиооборудование освобождено от индивидуального лицензирования, по большому счету, любой может купить, установить, владеть и использовать радиооборудование без получения каких-либо предварительных разрешений от администрации. Администрации не будут регистрировать индивидуальное оборудование, но использование этого оборудования может регулироваться национальными правилами. Более того, продажа и владение некоторыми устройствами радиосвязи малого радиуса действия, например, очень маломощными активными медицинскими имплантатами, может регулироваться либо производителем, либо национальной администрацией.

### **8.3 Взаимные соглашения между странами/регионами**

Во многих случаях Администрации считают выгодным и эффективным подписывать взаимные соглашения между странами/регионами, обеспечивающими признание одной страной/регионом результатов испытаний на соответствие, выполненных аккредитованной испытательной лабораторией в другой стране/регионе.

Европейский Союз, вдохновленный этим подходом, в настоящее время на более широкой основе подписал Соглашения о взаимном признании (MRA) между странами ЕС с одной стороны и Соединёнными Штатами Америки, Канадой, Австралией и Новой Зеландией, с другой.

Эти Соглашения о взаимном признании позволяют производителям получить оценку соответствия своих продуктов в соответствии с регламентарными требованиями соответствующей третьей страны, выполненную аккредитованной лабораторией, органами инспекционного контроля и органами оценки соответствия (СAB) в своей собственной стране, уменьшая таким образом стоимость выполнения таких оценок и время, требуемое для выхода на рынок.

Эти соглашения содержат рамочное соглашение, которое устанавливает принципы и процедуры взаимного признания, и серию отдельных приложений, которые детально описывают для каждого сектора промышленности сферу применения в том, что касается продукции и операций, соответствующие законодательные требования и любые специальные процедуры.

#### **8.3.1 MRA с Соединёнными Штатами Америки**

Соглашение о взаимном признании (MRA) между ЕС и Соединёнными Штатами Америки вступило в силу 1 декабря 1998 года.

Целью этого MRA является исключение дублирования процессов регулирования, повышение прозрачности процедур, сокращение времени выхода на рынок для продуктов в шести секторах промышленности: оборудование электросвязи, ЭМС, электрическая безопасность, развлекательные товары, лекарственные товары и медицинские приборы. Это Соглашение должно быть выгодно производителям, торговцам и потребителям.

#### **8.3.2 MRA – Канада**

Канада заключила Соглашения о взаимном признании с Кореей, ЕС, организацией Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АПЕС), Швейцарией и Межамериканским комитетом по дальней связи (CITEL). На основании этих соглашений производители в этих странах будут иметь возможность оценивать соответствие своей продукции в соответствии с Канадскими регламентарными требованиями при помощи специальных аккредитованных лабораторий. Это уменьшает стоимость выполнения таких оценок и время, требуемое для выхода на рынок, тогда как Канадские производители получают те же преимущества на своем рынке.

#### **8.3.3 MRA с Австралией и Новой Зеландией**

MRA между ЕС и Австралией и Новой вступили в силу 1 января 1999 года.

Эти соглашения предусматривают взаимное признание испытаний, сертификации и одобрения продукции каждой из сторон относительно регламентарных требований другой стороны. Следовательно, признанные САВ в Европе могут сертифицировать продукты на соответствие требованиям Австралии и Новой Зеландии, и затем эти продукты могут быть представлены на их рынках без необходимости каких-либо дополнительных процедур проверки соответствия.

#### **8.3.4 MRA – Корея**

Корея заключила Соглашения о взаимном признании с Канадой. Отчеты об испытаниях из лабораторий обеих стран будут взаимно признаваться.

#### **8.3.5 Глобальная гармонизация регламентов**

Поскольку регламенты в странах/регионах не гармонизированы на глобальном уровне, так как это сделано в Директиве R&TTE по гармонизации в рамках ЕЕА, Соглашения о взаимном признании являются ближайшим наилучшим решением по упрощению торговли между странами/регионами на благо производителей, поставщиков и пользователей.

## 9 Дополнительные применения

Дополнительные применения устройств связи малого радиуса действия продолжают разрабатываться и реализовываться. В Приложении 2 содержатся технические параметры некоторых типов из этих дополнительных применений. На сегодняшний день ими являются устройства связи малого радиуса действия, работающие в полосе частот 57–64 ГГц, предназначенные для использования для высокоскоростной передачи данных и радиочастотных датчиков уровня.

## Приложение 2

### Дополнительные применения

#### 1 Устройства малого радиуса действия, работающие в полосе частот 57–64 ГГц

Устройства малого радиуса действия, ведущие передачу в полосе поглощения кислорода 57–64 ГГц, будут использовать большие непрерывные участки спектра для очень высокоскоростной передачи данных со скоростями от 100 Мбит/с до более, чем 1000 Мбит/с.

Эти применения могут включать в себя цифровые линии передачи видеосигнала, датчики местоположения, беспроводные линии передачи данных малого радиуса действия из пункта во множество пунктов, беспроводные локальные радиосети и широкополосные устройства беспроводного доступа как для фиксированных, так и для подвижных применений.

Во многих случаях, предлагаемые применения будут работать в полосе частот 57–64 ГГц с широкополосными сигналами или сигналами с качающейся частотой. Зачастую, из-за очень высоких скоростей передачи данных, или из-за большого числа частотных каналов, требуемых в сети, весь спектр 57–64 ГГц будет использоваться парой или группой устройств связи малого радиуса действия. Кроме того, датчики местоположения малого радиуса действия, используемые для получения точной информации о местоположении для машинного оборудования, работают с сигналами с качающейся частотой, и могут занимать всю полосу 57–64 ГГц.

ФКС разработала нормы использования спектра, предназначенные для регулирования использования устройств связи малого радиуса действия в полосе частот 57–64 ГГц.

Нормы Соединённых Штатов Америки определяют следующие ограничения:

- предел суммарной выходной мощности передатчика = 500 мВт (в пике).

Вероятность помехи наиболее прямо связана с суммарной выходной мощностью передатчика.

- предел суммарной выходной мощности передатчика = 500 мВт (шириной полосы излучения /100 МГц) для излучений с шириной полосы < 100 МГц.

Узкополосные передатчики могут создавать помехи широкополосной связи, если имеется перекрытие по частоте. Это положение защищает пользователей широкополосной связи.

- э.и.и.м. = (выходная мощность передатчика) × (усиление антенны) = 10 Вт (среднее значение), 20 Вт (пиковое).

Ограничивая интенсивность сфокусированных лучей, максимальный диапазон, в котором может проявиться помеха, ограничен расстоянием менее 1 км, даже для очень узкого луча. ФКС определяет, этот предел излучаемой мощности как плотность мощности = 18 мкВт/см<sup>2</sup>, измеренную на расстоянии 3 м от источника излучения.

Кроме того, в Соединённых Штатах Америки установлено еще одно требование по ограничению помех для SRD в полосе частот 57–64 ГГц. Оно требует, чтобы передатчик устройства связи малого радиуса действия передавал идентификационную информацию с интервалами, как минимум, 1 с.

ФКС определяет отдельные требования на фиксированные датчики изменений поля, работающие в полосе 61–61,5 ГГц. Она ограничила излучаемую мощность величиной э.и.и.м. = 20 мВт (в пике), что эквивалентно плотности мощности 18 нВт/см<sup>2</sup>, измеренной на расстоянии 3 м от источника излучения.

В Европе пределы мощности излучения SRD в полосе 61–61,5 ГГц таковы: э.и.и.м. = 100 мВт.

## 2 Радиочастотные датчики уровня

Эксплуатационные параметры и потребности в спектре для радиочастотных датчиков уровня, которые сегодня работают по всему миру, приведены в таблицах 8–10.

### 2.1 Импульсные системы

Импульсные системы – стоят недорого и потребляют малую мощность. В настоящее время они работают на частоте 5,8 ГГц, которая является центральной частотой распределения для ISM. Однако производители ожидают появления продукции в диапазонах 10 ГГц, 25 ГГц и 76 ГГц. Точная рабочая частота будет зависеть от конкретного продукта. Типичные характеристики приведены в таблице 8.

ТАБЛИЦА 8

Характеристика	Значение
Ширина полосы	$0,1 \times \text{частота}$
Мощность передатчика (пиковая) (дБм)	0–10
Ширина импульса	200 пс – 3 нс
Рабочий цикл (%)	0,1–1
Частота следования импульсов (МГц)	0,5–4

Импульсные радиочастотные системы излучают в пространство импульс, который может иметь несущую частоту, а может и не иметь.

### 2.2 Системы с частотно-модулированной незатухающей гармонической волной (FMCW)

Этот тип систем разработан достаточно хорошо. Система FMCW очень устойчива и использует улучшенную обработку сигнала, которая обеспечивает хорошую надежность связи. Характеристики системы FMCW приведены в таблице 9.

ТАБЛИЦА 9

Характеристика	Значение
Частота (ГГц)	10, 25
Ширина полосы (ГГц)	0,6; 2
Мощность передатчика (дБм)	0–10

### 2.3 Эксплуатационные параметры и потребности в спектре для РЧ датчиков уровня

ТАБЛИЦА 10

Полоса частот (ГГц)	Мощность	Антенна	Рабочий цикл (%)
0,500–3	10 мВт	Встроенная	0,1–1
4,5–7	100 мВт	Встроенная	0,1–1
8,5–11,5	500 мВт	Встроенная	0,1–1
24,05–27	2 Вт	Встроенная	0,1–1
76–78	8 Вт	Встроенная	0,1–1

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Эксплуатация этих датчиков в некоторых участках этих диапазонов частот может быть невозможной и/или может требовать сертификации в соответствии с существующими национальными и международными регламентами.

## Дополнение 1 к Приложению 2

(Район 1; страны СЕПТ)

### Технические и эксплуатационные параметры и потребности в спектре для устройств малого радиуса действия

#### СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Рекомендация СЕПТ/ЕРС 70-03
- 2 Применения
- 3 Технические требования
  - 3.1 Стандарты ЕТСИ
  - 3.2 ЭМС и безопасность
  - 3.3 Национальные спецификации по утверждению типа
- 4 Потребности в спектре
  - 4.1 Полосы частот
  - 4.2 Излучаемая мощность или напряженность поля
  - 4.3 Антенна передатчика источника излучения
  - 4.4 Интервал между каналами
  - 4.5 Категории рабочего цикла
- 5 Административные требования
  - 5.1 Требования по лицензированию
  - 5.2 Оценка соответствия, требования по маркировке и свободное перемещение
- 6 Эксплуатационные параметры
- 7 Директива R&TTE
- 8 Обновление Рекомендации СЕПТ/ЕРС/РЕС 70-03

#### 1 Рекомендация СЕПТ/ЕРС/РЕС 70-03

В Рекомендации СЕПТ/ЕРС/РЕС 70-03 "Относительно использования устройств малого радиуса действия (SRD)", определяется общая позиция относительно общих распределений спектра для SRD в странах СЕПТ. Она также предназначена для использования странами – членами СЕПТ в качестве справочного документа при подготовке своих национальных регламентов, с тем чтобы они соответствовали положениям Директивы R&TTE.

В этой Рекомендации описываются требования по регулированию использования спектра для SRD, относящиеся к распределенным полосам частот, максимальным уровням мощности, антенному оборудованию, интервалам между каналами, рабочему циклу, лицензированию и свободному перемещению.

Кроме того, для стран – членов СЕПТ, которые не выполняли Директиву R&TTE, в ней также устанавливаются требования по оценке соответствия и маркировке. Однако для стран – членов СЕПТ, которые выполняли Директиву R&TTE, применяется Статья 12 (СЕ-маркировка), в которой говорится, что "любая другая маркировка может быть размещена на оборудовании, при условии, что

при этом не снижается видимость и разборчивость СЕ-маркировки" и Статья 7.2, в которой говорится, что "Страны – члены СЕПТ могут ограничивать ввод в эксплуатацию радиооборудования только по причинам, связанным с эффективным и надлежащим использованием радиочастотного спектра, исключением вредных помех или с тем, что связано со здоровьем населения".

## **2 Применения**

В настоящее время перечисленные ниже применения считаются применениями SRD и описываются Дополнениях к Рекомендации СЕПТ/ERC/REC 70-03:

- неспецифические SRD (телеметрия, телеуправление, общая передача данных);
- устройства для обнаружения людей под лавинами;
- системы широкополосной передачи данных и системы беспроводного доступа, включая локальные радиосети;
- железнодорожные применения;
- передача и обработка информации для автомобильного транспорта и управления дорожным движением (RTTT);
- оборудование для обнаружения движения и оборудование сигнализации;
- устройства сигнализации;
- управление моделями;
- индуктивные применения;
- радиомикрофоны;
- системы радиочастотной идентификации (RFID);
- беспроводные применения в здравоохранении;
- беспроводные аудиоприменения.

Следует отметить, что Рекомендация СЕПТ/ERC/REC 70-03 рассматривается как "живой документ", и при необходимости к ней могут быть добавлены дополнения для новых применений.

## **3 Технические требования**

### **3.1 Стандарты ETSI**

ETSI ответственен за разработку стандартов для оборудования электросвязи и радиосвязи. Примерно до конца 1996 г. эти Стандарты были либо Европейскими стандартами электросвязи (ETS), либо внутренними Европейскими стандартами электросвязи (I-ETS). Сегодня стандарты, разработанные в соответствии с новыми правилами ETSI, и которые должны применяться для целей регулирования являются Европейскими Нормами (EN).

Стандарты радиооборудования, в соответствии со своей природой, содержат несколько требований, которые связаны с эффективным использованием спектра и многие радиостандарты разработанные в ETSI, определяют требования, которые предназначены для использования для целей оценки соответствия. Применение стандартов, разработанных ETSI, является добровольным. Национальные организации по стандартизации, однако, обязаны переносить Европейские стандарты электросвязи (ETS или EN) в национальные стандарты и отменять любые конфликтующие с ними национальные стандарты.

В том, что касается SRD, ETSI разработал три общих стандарта (EN 300 220; EN 300 330 и EN 300 440) и множество специальных стандартов для конкретных применений. Все стандарты, касающиеся SRD, перечислены в Дополнении 2 к Рекомендации СЕПТ/ERC/REC 70-03.

## **3.2 ЭМС и безопасность**

### **3.2.1 ЭМС**

В целом, можно говорить, что все европейские страны имеют свои требования по ЭМС, основанные на стандартах МЭК и СИСПР, или в некоторых случаях на стандартах ЭМС ETSI. В Европейской экономической зоне ЕЕА (ЕЕА = ЕС и Европейская ассоциация свободной торговли (ЕФТА)) согласованные европейские стандарты, созданные ETSI и CENELEC, являются справочными документами по определению соответствия "основополагающим требованиям" Директивы по ЭМС 89/336/ЕЕС (большинство этих европейских стандартов упоминаются в Рекомендации СЕРТ/ЕРС/РЕС 70-03). Производитель может прикрепить маркировку СЕ на свои продукты радиосвязи, на основании сертификата соответствия, выпущенного заявляющей организацией по ЭМС (компетентным органом). Это орган будет основывать свои сертификаты, в основном, на соответствии соответствующим согласованным стандартам ETSI/CENELEC. Большинство европейских согласованных стандартов в ЕЕА основаны на этих стандартах МЭК/СИСПР.

Европейские страны за пределами ЕЕА, в большинстве своем, признают отчеты об испытаниях от аккредитованной лаборатории ЕЕА в качестве подтверждения соответствия. Однако некоторые требуют представить отчет об испытаниях на соответствие от одной из их национальных лабораторий.

### **3.2.2 Безопасность**

В целом, требования по (электрической) безопасности в европейских странах основаны на стандартах МЭК. В большинстве случаев для радиооборудования применяется МЭК 950 + Дополнения.

В ЕЕА согласованные европейские стандарты, созданные CENELEC, являются справочными документами по определению соответствия "основополагающим требованиям" Директивы по маломощным устройствам 73/23/ЕЕС. Наиболее приемлемым для радиооборудования является согласованный европейский стандарт EN 60950 + Дополнения, который основан на стандарте МЭК 950.

Европейские страны за пределами ЕЕА, обычно требуют сертификации по схеме СВ (международная схема сертификации в соответствии с IECSE), выполненной одним из членом схемы СВ в качестве подтверждения соответствия стандарту МЭК 950.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Большинство таможенных органов ЕС, прежде чем выдать разрешение на ввоз, требуют, чтобы оборудование, поступающее из-за границ ЕЕА, имело маркировку СЕ по ЭМС и (электрической) безопасности, и чтобы была представлена декларация (производителя) о соответствии требованиям ЕК.

## **3.3 Национальные спецификации по утверждению типа**

В настоящее время все европейские страны, которые являются членами СЕРТ, но не выполняли Директиву R&TTE, имеют национальные спецификации для радиооборудования, основанные на положениях EN или ETS, или, в некоторых случаях, на их предшественниках – Рекомендациях СЕРТ, или являются полностью национальными стандартами.

## **4 Потребности в спектре**

### **4.1 Полосы частот**

В данном перечне частот определяется существующее положение дел по общему распределению спектра для SRD в странах – членах СЕРТ. Следует помнить, что этот список представляет собой наиболее широко признанное положение дел внутри СЕРТ, но не следует исходить из того, что во всех странах доступны все распределения.

*n. 5.138 PP (полосы ISM):*

6765–6795 кГц

433,05–434,79 МГц

61–61,5 ГГц

122–123 ГГц

244–246 ГГц

*n. 5.150 PP (полосы ISM):*

13 553–13 567 кГц

26 957–27 283 кГц

40,66–40,70 МГц

2400–2483,5 МГц

5725–5875 МГц

24–24,25 ГГц

*Другие рекомендованные полосы частот:*

9–148,5 кГц (индуктивные применения)

9–315 кГц (медицинские имплантанты)

148,5–1600 кГц (индуктивные применения)

315–600 кГц (устройства для имплантации животным)

457 кГц (обнаружение людей под лавинами)

3155–3400 кГц (индуктивные применения)

4515 кГц (железнодорожные применения – Euroloop)

6765–6795 кГц (индуктивные применения)

7400–8800 кГц (индуктивные применения)

10 200–11 000 кГц (индуктивные применения)

27 095 кГц (железнодорожные применения – Eurobalise)

30–37,5 МГц (мембранные имплантанты)

34,995–35,225 МГц (управление моделями)

402–405 МГц (медицинские имплантанты)

863–865 МГц (аудиоприменения и радиомикрофоны)

863–870 МГц (неспецифичные SRD и устройства сигнализации)

865–868 МГц (RFID)

1785–1800 МГц (радиомикрофоны)

1795–1800 МГц (аудиоприменения)

2446–2454 МГц (железнодорожные применения – AVI и RFID)

5150–5350 МГц (применения WAS включая RLAN)

5470–5725 МГц (применения WAS включая RLAN)

5795–5805 МГц (Передача и обработка информации для автомобильного транспорта и управления дорожным движением (RTTT))

5805–5815 МГц (RTTT)

9200–9500 МГц (обнаружение движения)

9500–9975 МГц (обнаружение движения)

- 10,5–10,6 ГГц (обнаружение движения)
- 13,4–14,0 ГГц (обнаружение движения)
- 17,1–17,3 ГГц (HIPERLAN)
- 63–64 ГГц (RTTT)
- 76–77 ГГц (RTTT)
- 77–81 ГГц (автомобильные радары малой дальности)

#### 4.2 Излучаемая мощность или напряженность магнитного поля

Пределы излучаемой мощности или напряженности  $H$  поля, упомянутые в Рекомендации СЕРТ/ЕРС/РЕС 70-03, являются максимальными значениями, разрешенными для SRD. Эти уровни были определены после тщательного анализа, выполненного в ETSI и ERC, и зависят от выбранного диапазона частот и применения. Средняя напряженность  $H$  поля/уровень мощности = 5 дБ(мкА/м) на 10 м.

#### 4.3 Антенна передатчика источника излучения

Как правило, с передатчиками устройств связи малого радиуса действия используются антенны трех типов:

- встроенная без внешнего разъема;
- специализированная (сертифицируется вместе с оборудованием);
- внешняя (оборудование сертифицируется без антенны).

Только в исключительных случаях могут использоваться внешние антенны, которые будут указаны в соответствующем Приложении к Рекомендации СЕРТ/ЕРС/РЕС 70-03.

#### 4.4 Интервал между каналами

Интервалы между каналами для SRD определяются согласно потребностям различных применений. Они могут меняться от 5 кГц до 200 кГц или, в некоторых случаях, может даже применяться формула "нет интервала между каналами – используется вся указанная полоса частот".

#### 4.5 Категории рабочего цикла

В EN 300 220-1 V2.0.1 рабочий цикл определяется следующим образом:

В тексте настоящего документа рабочий цикл определяется как отношение, выраженное в процентах, максимального времени в течение одного часа, когда передатчик "включен" к одному часу. Устройство может включаться либо автоматически, либо вручную, и, в зависимости от того, как включается устройство, будет зависеть, является ли рабочий цикл фиксированным или случайным.

Для автоматически управляемых устройств, которые управляются либо программно, либо по заранее определенному алгоритму, провайдер должен объявить класс рабочего цикла или классы испытываемого оборудования, см. таблицу 11.

Для устройств, управляемых вручную, или устройств, управляемых событиями, имеющих или не имеющих функции программного управления, провайдер должен объявить, будет ли устройство после включения работать по предварительно запрограммированному циклу, или передатчик останется включенным до тех пор, пока триггер его не выключит, или устройство не будет выключено вручную. Провайдер должен представить также описание применения устройства, которое должно включать в себя модель типового использования. Модель типового использования, объявленная провайдером, должна использоваться для определения рабочего цикла и, следовательно, класса рабочего цикла.

Когда требуется подтверждение, должен быть включен дополнительный передатчик, и это должно быть объявлено провайдером.

Для устройств со 100-процентным рабочим циклом, ведущих большую часть времени передачу немодулированной несущей, должна быть реализована возможность отключения по истечении определенного периода времени для того, чтобы повысить эффективность использования спектра. Метод ее реализации должен быть объявлен провайдером.

ТАБЛИЦА 11

	Название	Время передачи/ полный цикл (%)	Максимальное время, когда передатчик "включен" <sup>(1)</sup> (с)	Максимальное время, когда передатчик "выключен" <sup>(1)</sup> (с)	Объяснение
1	Очень низкий	< 0,1	0,72	0,72	Например, 5 передач по 0,72 с в течение одного часа
2	Низкий	< 1,0	3,6	1,8	Например, 10 передач по 3,6 с в течение одного часа.
3	Высокий	< 10	36	3,6	Например, 10 передач по 36 с в течение одного часа.
4	Очень высокий	до 100	–	–	Обычно, непрерывная передача, но также и передача с рабочим циклом более 10%.

(1) Эти пределы являются рекомендованными с целью упрощения совместного использования различными системами спектра в одной и той же полосе частот.

## 5 Административные требования

### 5.1 Требования по лицензированию

Лицензирование – это удобный инструмент для администраций по регулированию использования радиооборудования и эффективному использованию радиочастотного спектра.

Существует общее соглашение о том, что если нет риска для эффективного использования радиочастотного спектра, и если создание вредных помех маловероятно, то для установки и использования радиооборудования может не требоваться общая или индивидуальная лицензия.

Как правило, администрации стран – членов СЕПТ применяют похожие системы лицензирования и освобождения от индивидуального лицензирования. Однако они используют различные критерии для решения вопроса о том, требуется ли для данного радиооборудования лицензия или оно может быть освобождено от индивидуального лицензирования.

Рекомендация СЕПТ/ERC/REC 01-07 перечисляет согласованные критерии для администраций, на основании которых они решают, можно ли применить освобождение от индивидуального лицензирования.

Устройства связи малого радиуса действия, как правило, освобождены от индивидуального лицензирования. Исключения перечислены в приложениях и Дополнении 3 к Рекомендации СЕПТ/ERC/REC 70-03.

Когда радиооборудование освобождено от получения индивидуальной лицензии, любой может купить, установить, владеть и использовать радиооборудование без получения каких-либо разрешений от администрации. Более того, администрация не будет регистрировать индивидуальное оборудование. Использование этого оборудования может регулироваться общими правилами.

### 5.2 Оценка соответствия, требования по маркировке и свободное перемещение

В 1991 г. ERC одобрил Рекомендацию T/R 71-03, которая касается взаимного признания отчетов об испытаниях и применима к радиооборудованию, используемому в сетях сухопутной подвижной связи не общего пользования. Сфера применения этой Рекомендации была расширена в пересмотренной версии 1994 года, когда она стала Рекомендацией ERC/REC 01-06 "Процедура

взаимного признания испытаний и утверждения типов радиооборудования". Эта Рекомендация применима для всех типов радиооборудования, и все международные стандарты, принятые в СЕПТ/ЕРС, могут использоваться в качестве основы для оценки соответствия. Целью этой Рекомендации является исключение требований по испытанию оборудования в каждой стране, но она все же включает в себя требование обращаться за оценкой соответствия в каждой стране.

Далее, ЕРС одобрил Решение СЕПТ/ЕРС/ДЕС/(97)10 "Решение о взаимном признании процедур оценки соответствия, включая маркировку радиооборудования и терминального радиооборудования". Это Решение (включая Решения об одобрении согласованных стандартов) формирует основу для широкого взаимодействия СЕПТ в этой области.

Цель маркировки оборудования состоит в том, чтобы указать на его соответствие соответствующим Директивам Европейской комиссии (ЕК), Решениям ЕРС или Рекомендациям и национальным регламентам.

Почти в 100% случаев требования по маркировке и прикреплению ярлыков на одобренное и лицензированное оборудование определяются национальным законодательством. Большинство администраций требуют, чтобы на ярлыке был показан, как минимум, логотип или название утверждающего органа, вместе с номером утверждения, который может также указывать на год утверждения.

Рекомендация СЕПТ/ЕРС/РЕС 70-03 рекомендует три типа маркировки и свободного перемещения SRD в зависимости от используемой оценки соответствия.

Для стран – членов ЕЕА фундаментальное изменение регламентов по оценке соответствия, маркировке, выходу на рынок и свободному перемещению устройств связи малого радиуса действия произошло, когда была введена в действие Директива R&TTE 8 апреля 2000 г. (см. раздел 7).

## **6 Эксплуатационные параметры**

SRD, как правило, работают в полосах, которые используются совместно, и им не позволено создавать вредные помехи другим службам радиосвязи.

SRD не могут требовать защиты от других служб радиосвязи.

Пределы технических параметров не должны превышать ни одной из функций этого оборудования.

При выборе параметров для новых SRD, которые могут применяться для обеспечения безопасности человеческой жизни, производители и пользователи должны обращать особое внимание на возможность помех от других систем, работающих в тех же или соседних полосах частот.

## **7 Директива R&TTE**

Европейский парламент и Совет достиг соглашения относительно предложения по Директиве R&TTE на согласительной встрече 24 ноября 1998 г. Директива (1999/5/ЕС) была окончательно одобрена 9 марта 1999 г. и опубликована в Официальном журнале Европейского Сообщества 7 апреля 1999 г.

Целью этой Директивы является формирование общей регламентарной базы для выхода на рынок и свободного перемещения R&TTE. Она также определяет общую регламентарную базу для ввода в эксплуатацию радиооборудования и терминального оборудования электросвязи, которое присоединяется к фиксированным сетям. Эта новая Директива заменила Директиву о терминалах 91/263/ЕЕС и Директиву 93/68/ЕЕС.

Эта директива была введена в действие через 12 месяцев после ее публикации в Официальном журнале, 8 апреля 2000 г. После этой даты, производители могут продавать любой продукт, который они считают безопасным повсюду внутри Сообщества без какой-либо предварительной процедуры одобрения. Однако поскольку весь предварительный контроль за радиооборудованием исключен, важно установить правильный надзор за рынком во избежание проблем с помехами.

## 7.1 Философия Директивы R&TTE

Директива R&TTE предназначена для исключения всего набора регламентов, которые считаются излишними, для существенного сокращения времени выхода на рынок и приведения этапов разработки оборудования электросвязи и пути выхода его на рынок в соответствие с большинством других типов электронного оборудования. Она касается всех типов терминального оборудования и всего радиооборудования, за исключением оборудования, перечисленного в Приложении 1 к Директиве R&TTE, вне зависимости от того, используются ли гармонизированные или негармонизированные полосы частот. Она устраняет необходимость национального одобрения регламентов для этих классов оборудования.

Меры по защите спектра также во многом определяются требованиями рынка. Предполагается, что производители не будут продавать продукцию там, где ее нельзя использовать, и это накладывает на них обязательство информировать пользователей о географических ограничениях на использование этой продукции. Директива разрешает лицензирование для определенных полос частот и содержит определенные положения относительно маркировки некоторых классов оборудования. Однако во всех случаях допускается, что продукт разрешен к продаже на рынке и на тот орган, который пытается запретить его выход на рынок, возлагается обязанность доказать, что он опасен и, следовательно, не может применяться в данной стране.

Все производители, несомненно, должны продолжать обеспечивать выполнение требований по электрической безопасности и ЭМС. Они не имеют права производить оборудование, которое ухудшает обслуживание других пользователей, и радиооборудование должно эффективно использовать радиочастотный спектр. Могут также быть установлены дополнительные требования по обеспечению возможности инвалидов работать с данным оборудованием, о том, что оно не должно создавать помехи службам экстренной помощи или безопасности, по наличию достаточной защиты от мошенничества, о том, что оно не должно нарушать конфиденциальность и требования по защите данных, но это требует решений на уровне Сообщества.

Основная мысль Директивы заключается в том, что необходимо обеспечить полную гармонизацию рынка, и реализацию принципов Сообщества по свободному перемещению товаров и минимальному регулированию доступа к рынку. Это будет отслеживаться в основном в ходе контроля за рынком, при этом предусматривается, что производители должны отвечать за то, чтобы нормальный ассортимент продукции соответствовал нормативным требованиям.

Процедуры оценки соответствия будут чрезвычайно простыми. Все, что потребуется – это декларация производителя, а для оборудования радиосвязи эта форма будет изменена (в нее будут включены некоторые дополнительные испытания на радиопомехи). Может быть сформирован файл технического описания, и он будет храниться в органе, который получает уведомление, и который может высказать свое мнение (хотя это и не является требованием). Для маломощных устройств (LVD) будут применяться процедуры оценки соответствия электромагнитной совместимости и директивам по маломощным устройствам (LVD), в соответствии с которыми они должны использоваться.

Реализация Директивы R&TTE создаст в ЕС наиболее легкий регламентарный режим в мире. Она даст промышленности преимущества, связанные с самым коротким временем выхода на рынок и не приведет к разочарованию пользователя, из-за того, что оборудование плохо произведено или представлено на рынке с указанием неверного предназначения или в неправильном регионе и, следовательно, не работает так, как того хотел бы покупатель. Комиссия создала веб-страницу, содержащую необходимую информацию по реализации и применению этой Директивы (<http://europa.eu.int/comm/enterprise/rtte/>) и создала постоянный комитет, ТСАМ (Комитет по оценке соответствия и надзору за рынком электросвязи), который начал свою работу в апреле 1999 года.

## 8 Обновление Рекомендации СЕПТ/ЕРС/РЕС 70-03 "Относительно использования устройств малого радиуса действия (SRD)"

Действующую версию Рекомендации СЕПТ/ЕРС/РЕС 70-03 можно загрузить бесплатно с веб-сайта Европейского офиса по радиосвязи (ЕРО): (<http://www.ero.dk/>).

## Дополнение 2 к Приложению 2

(Соединенные Штаты Америки)

### Основные сведения о Правилах ФКС по легальному использованию маломощных, нелицензируемых передатчиков

#### 1 Введение

В Части 15 Правил допускается использование маломощных радиочастотных устройств без получения лицензии от Комиссии или необходимости координации частот. Технические стандарты для Части 15 разрабатываются так, чтобы гарантировать такое положение дел, при котором мала вероятность того, эти устройства будут создавать вредные помехи другим пользователям спектра. Источникам полезного сигнала, т. е., передатчикам, разрешено работать при условии выполнения набора требований по общим ограничениям на излучение или при условии, что в определенных полосах частот им разрешено создавать более высокие уровни излучения, чем разрешается источникам промышленных помех. Источникам полезного сигнала, как правило, не разрешается работать в некоторых полосах, где работают чувствительные устройства или те, которые предназначены для служб безопасности (эти полосы обозначаются, как полосы с ограничениями), или в полосах, распределенных для телевизионного радиовещания. Процедуры измерения для определения соответствия техническим требованиям для устройств, относящимся к Части 15 приводятся или на них делается ссылка в Правилах.

Маломощные, нелицензируемые передатчики используются практически повсюду. Беспроводные телефоны, системы типа "радио-няня", устройства открывания гаражных ворот, беспроводные домашние системы безопасности, системы отпирания дверей автомобиля без ключей и сотни других типов обычного электронного оборудования, использующие для работы такие передатчики. В любое время суток, большинство людей находятся на расстоянии нескольких метров от потребительских товаров, в которых используются маломощные, нелицензируемые передатчики.

Нелицензируемые передатчики работают на самых разных частотах. Они вынуждены использовать эти частоты совместно с лицензируемыми передатчиками, и им запрещено создавать лицензируемым передатчикам помехи. Лицензируемые службы первичной и вторичной категорий защищаются от устройств, соответствующих Части 15.

ФКС установила правила по ограничению возможности создания маломощными, нелицензируемыми передатчиками вредных помех лицензируемым передатчикам. В этих правилах ФКС учитывает, что различные типы продуктов, в состав которых входят маломощные передатчики, имеют различный потенциал по созданию вредных помех. В результате Правила ФКС наиболее ограничивают использование тех продуктов, которые могут создавать вредные помехи с наибольшей вероятностью, и меньше ограничивают те, для которых вероятность создания помех меньше.

#### 2 Маломощные, нелицензируемые передатчики – общий подход

Термины "маломощный передатчик"; "маломощный, нелицензируемый передатчик" и "передатчик, соответствующий Части 15" обозначают одно и то же: маломощный, нелицензируемый передатчик, который соответствует требованиям Части 15 Правил ФКС. Передатчики, соответствующие Части 15, используют очень малую мощность, большая их часть – менее 1 мВт. Они являются нелицензируемыми, потому что их операторы не должны получать лицензию в ФКС для их использования.

Хотя оператор не должен получать лицензию для использования передатчика, соответствующего Части 15, сам передатчик должен иметь разрешение ФКС для законного ввоза и продажи на территории Соединённых Штатов Америки. Это требование по наличию разрешения помогает гарантировать, что передатчики, соответствующие Части 15, отвечают техническим стандартам Комиссии и, следовательно, могут работать, не создавая помех разрешенным средствам радиосвязи.

Если передатчик, соответствующий Части 15, создает помехи разрешенным средствам радиосвязи, даже если этот передатчик удовлетворяет всем техническим стандартам и требованиям предварительного одобрения оборудования Правил ФКС, то его оператору предпишут прекратить использование, как минимум до тех пор, пока не будет разрешена проблема с помехами.

Передатчикам, соответствующим Части 15, не обеспечивается регламентарная защита от помех.

### 3 Список определений

*Устройство биомедицинской телеметрии:* Источник полезного сигнала, используемый для передачи на приемник результатов измерений биомедицинских показателей человека или животного.

*Оборудование обнаружения кабелей:* Источник полезного сигнала, периодически используемый квалифицированными операторами для обнаружения проложенных в грунте кабелей, линий, труб и аналогичных структур или элементов. Работа влечет за собой захват РЧ сигнала на кабеле трубе и т. п. и применение приемника для обнаружения местоположения этой структуры или элемента.

*Система связи с током несущей частоты:* Система, или часть системы, которая передает РЧ энергию при помощи линий электропередач. Система связи с током несущей частоты может быть разработана так, что сигналы принимаются непосредственно от соединения с линией электропередач (источник промышленных помех) или сигналы принимаются через воздух из-за излучения РЧ сигналов линией электропередач (источника промышленных помех).

*Бесшнуровая телефонная система:* Система, состоящая из двух приемопередатчиков, один из которых является базовой станцией, которая соединена с коммутируемой телефонной сетью общего пользования (КТСОП), а другой является подвижным миниатюрным блоком, который связывается непосредственно с базовой станцией. Передачи с подвижного блока принимаются базовой станцией и затем передаются в КТСОП. Информация, принимаемая от коммутируемой телефонной сети, передается базовой станцией на подвижный блок.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Национальная служба сотовой радиосвязи общего пользования считается частью коммутируемой телефонной сети. Кроме того, допускается работа интеркома и передачи пейджинговых сообщений, при условии, что они не являются основными режимами работы.

*Датчик изменений поля:* Устройство, которое создает вокруг себя радиочастотное поле и обнаруживает изменения в этом поле из-за движений людей или объектов в пределах его радиуса действия.

*Вредные помехи:* Любое излучение, передача или индукция, которое создает опасность работе радионавигационной службы или других служб безопасности, или серьезно ухудшает, препятствует или постоянно прерывает функционирование служб радиосвязи, работающих в соответствии с Правилами ФКС.

*Системы защиты по периметру:* Датчик изменений поля, который использует линии РЧ передачи в качестве источника излучения. Эти линии РЧ передачи формируются таким образом, что позволяют системе обнаруживать движение внутри защищаемой области.

*Побочное излучение:* Излучение на частоте или частотах, которые находятся за пределами необходимой ширины полосы, и уровень которых может быть уменьшен без воздействия на соответствующую передачу информации. Побочные излучения включают в себя гармонические излучения, паразитные излучения, продукты интермодуляции и продукты преобразования частоты, но не включают внеполосные излучения.

## 4 Технические стандарты

### 4.1 Пределы кондуктивных излучений

Передатчики, соответствующие Части 15, которые получают энергию из линий электропередач, подчиняются стандартам для кондуктивных излучений, которые ограничивают величину РЧ энергии, которая может поступать обратно в эти линии в полосе частот 450 кГц – 30 МГц. Этот предел составляет 250 мкВ.

Исключение в плане требований к кондуктивным излучениям сделаны для систем ВЧ связи. Для этих систем не действуют пределы кондуктивных излучений, если только они не создают излучений (основных или гармонических) в полосе частот 535–1705 кГц и эти излучения не предназначены для приема на стандартные АМ радиовещательные приемники, в этом случае для них действуют ограничения 1000 мкВ.

Хотя для систем ВЧ связи, в большинстве случаев, не действуют пределы кондуктивных излучений, для них установлены пределы на излучения.

#### 4.2 Пределы на излучения

В разделе 15.209 приводятся общие пределы на излучения (силу сигнала), которые относятся ко всем передатчикам, соответствующим Части 15, работающим на частоте 9 кГц и выше. Существует также ряд запрещенных полос, в которых маломощным, нелицензируемым передатчикам не разрешается работать из-за возможности создания помех чувствительным службам радиосвязи, таким как воздушная радионавигация, радиоастрономия и службы поиска и спасения. Если конкретный передатчик может работать в соответствии с общими пределами на излучения, и в то же самое время не работать в одной из запрещенных полос, то он может использовать любой тип модуляции (АМ, ЧМ, ФМн и т. п.) для любых целей.

За исключением прерывистых и периодических передач, и устройств биомедицинской телеметрии, передатчикам, соответствующим Части 15, не разрешается работать в полосах ТВ радиовещания.

В Часть 15 Правил введены специальные положения для определенных типов передатчиков, которые требуют создания на определенных частотах более сильного сигнала, чем предусмотрено общими пределами на излучения. Например, такие условия определены, кроме всего прочего, для бесшнуровых телефонов, слуховых аппаратов и датчиков изменений поля. Определены пределы излучения для каждого типа функционирования и различных типов детекторов, используемых для измерения излучений (среднего с пределом в пике ("А") или квазипикового ("Q")). Когда вместо предела на излучение определен предел мощности передатчика, тип детектора излучения не указывается.

ТАБЛИЦА 12

#### Общие пределы для любых передатчиков полезного сигнала

Частота (МГц)	Напряженность поля (мкВ/м)	Расстояние измерения (м)
0,009–0,490	$2\ 400/f$ (кГц)	300
0,490–1,705	$24\ 000/f$ (кГц)	30
1,705–30,0	30	30
30–88	100	3
88–216	150	3
216–960	200	3
выше 960	500	3

В таблице 13 содержатся оговорки или исключения (указано) по общим пределам, в противном случае используются общие пределы.

ТАБЛИЦА 13

## Оговорки или исключения по общим пределам

Полоса частот	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
9–45 кГц	Оборудование обнаружения кабелей	10 Вт пиковая выходная мощность	
45–101,4 кГц	Оборудование обнаружения кабелей	1 Вт пиковая выходная мощность	
101,4 кГц	Детекторы электронных маркеров телефонной компании	23,7 мкВ/м на расстоянии 300 м	A
101,4–160 кГц	Оборудование обнаружения кабелей	1 Вт пиковая выходная мощность	
160–190 кГц	Оборудование обнаружения кабелей	1 Вт пиковая выходная мощность	
	Любое	1 Вт сигнал на входе оконечного РЧ каскада	
190–490 кГц	Оборудование обнаружения кабелей	1 Вт пиковая выходная мощность	
510–525 кГц	Любое	100 мкВт сигнал на входе оконечного РЧ каскада	
525–1 705 кГц	Любое	100 мкВт сигнал на входе оконечного РЧ каскада	
	Передатчики на территории образовательных учреждений	24 000/ $f$ (кГц) мкВ/м на расстоянии 30 м за границей университетского городка	Q
	Системы ВЧ связи и связи с излучающими коаксиальными кабелями	15 мкВ/м на расстоянии 47 715/ $f$ (кГц) м от кабеля	Q
1,705–10 МГц	Любое, если ширина полосы по уровню 6 дБ $\geq$ 10% центральной частоты	100 мкВ/м на расстоянии 30 м	A
	Любое, если ширина полосы по уровню 6 дБ $<$ 10% центральной частоты	15 мкВ/м на расстоянии 30 м или на расстоянии = ширине полосы в (кГц)/ $f$ (МГц)	A

ТАБЛИЦА 13 (продолжение)

Полоса частот (МГц)	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
13,553–13,567	Любое 15.225	10 000 мкВ/м на расстоянии 30 м	Q
26,96–27,28	Любое 15.227	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
40,66–40,7	Прерывистые сигналы управления	2 250 мкВ/м на расстоянии 3 м	A или Q
	Периодические передачи	1 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A или Q
	Любое 15.229	1 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	Q
	Системы защиты по периметру	500 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
43,71–44,49	Бесшнуровые телефоны	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
46,6–46,98	Бесшнуровые телефоны	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
48,75–49,51	Бесшнуровые телефоны	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
49,66–49,82	Бесшнуровые телефоны	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
49,82–49,9	Любое 15.235	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
	Бесшнуровые телефоны	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
49,9–50	Бесшнуровые телефоны	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
54–70	Только промышленные системы защиты по периметру	100 мкВ/м на расстоянии 3 м	Q
70–72	Только либо прерывистые сигналы управления	1 250 мкВ/м на расстоянии 3 м	A или Q
	Либо периодические передачи	500 мкВ/м на расстоянии 3 м	A или Q
	Либо промышленные системы защиты по периметру	100 мкВ/м на расстоянии 3 м	Q
72–73	Устройства для конференц-залов	80 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	A
	Прерывистые сигналы управления	1 250 мкВ/м на расстоянии 3 м	A или Q
	Периодические передачи	500 мкВ/м на расстоянии 3 м	A или Q

ТАБЛИЦА 13 (продолжение)

Полоса частот (МГц)	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
74,6–74,8	Устройства для конференц-залов	80 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Прерывистые сигналы управления	1 250 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
75,2–76	Устройства для конференц-залов	80 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Прерывистые сигналы управления	1 250 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
76–88	Только либо прерывистые сигналы управления	1 250 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо периодические передачи	500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо промышленные системы защиты по периметру	100 мкВ/м на расстоянии 3 м	Q
88–108	Прерывистые сигналы управления	1 250 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Любое 15.239 (ширина полосы $\leq 200$ кГц)	250 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
121,94–123	Прерывистые сигналы управления	1 250 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
138–149,9	Прерывистые сигналы управления	$(625/11) \times f$ (МГц) – (67 500/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(250/11) \times f$ (МГц) – (27 000/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
150,05–156,52475	Прерывистые сигналы управления	$(625/11) \times f$ (МГц) – (67 500/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(250/11) \times f$ (МГц) – (27 000/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
156,52525–156,7	Прерывистые сигналы управления	$(625/11) \times f$ (МГц) – (67 500/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(250/11) \times f$ (МГц) – (27 000/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q

ТАБЛИЦА 13 (продолжение)

Полоса частот (МГц)	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
156,9–162,0125	Прерывистые сигналы управления	$(625/11) \times f$ (МГц) – (67 500/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(250/11) \times f$ (МГц) – (27 000/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
167,17–167,72	Прерывистые сигналы управления	$(625/11) \times f$ (МГц) – (67 500/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(250/11) \times f$ (МГц) – (27 000/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
173,2–174	Прерывистые сигналы управления	$(625/11) \times f$ (МГц) – (67 500/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(250/11) \times f$ (МГц) – (27 000/11) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
174–216	Только либо прерывистые сигналы управления	3 750 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо периодические передачи	1 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо устройства биомедицинской телеметрии	1 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
216–240	Прерывистые сигналы управления	3 750 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	1 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
285–322	Прерывистые сигналы управления	$(125/3) \times f$ (МГц) – (21 250/3) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(50/3) \times f$ (МГц) – (8 500/3) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
335,4–399,9	Прерывистые сигналы управления	$(125/3) \times f$ (МГц) – (21 250/3) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(50/3) \times f$ (МГц) – (8 500/3) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
410–470	Прерывистые сигналы управления	$(125/3) \times f$ (МГц) – (21 250/3) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	$(50/3) \times f$ (МГц) – (8 500/3) мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
470–512	Только либо прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q

ТАБЛИЦА 13 (продолжение)

Полоса частот (МГц)	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
512–566	Только либо прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо устройства биомедицинской телеметрии для больниц	200 мкВ/м на расстоянии 3 м	Q
566–608	Только либо прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
614–806	Только либо прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Либо периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
806–890	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
890–902	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Сигналы, используемые для измерения характеристик материала	500 мкВ/м на расстоянии 30 м	А
902–928	Передатчики с расширением спектра	1 Вт Выходная мощность	
	Датчики изменения поля	500 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Любое 15.249	50 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	Q
	Сигналы, используемые для измерения характеристик материала	500 мкВ/м на расстоянии 30 м	А
	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q

ТАБЛИЦА 13 (продолжение)

Полоса частот	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
928–940 МГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Сигналы, используемые для измерения характеристик материала	500 мкВ/м на расстоянии 30 м	А
940–960 МГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А или Q
1,24–1,3 ГГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
1,427–1,435 ГГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
1,6265–1,6455 ГГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
1,6465–1,66 ГГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
1,71–1,7188 ГГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
1,7222–2,2 ГГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
1,91–1,92 ГГц	Асинхронные устройства персональной связи	Различные	
1,92–1,93 ГГц	Синхронные устройства персональной связи	Различные	
2,3–2,31 ГГц	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А

ТАБЛИЦА 13 (продолжение)

Полоса частот (ГГц)	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
2,39–2,4	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Асинхронные устройства персональной связи	Различные	
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
2,4–2,435	Передатчики с расширением спектра	1 Вт выходная мощность	
	Любое 15.249	50 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
2,435–2,465	Передатчики с расширением спектра	1 Вт выходная мощность	
	Датчики изменения поля	500 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Любое 15.249	50 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
2,465–2,4835	Передатчики с расширением спектра	1 Вт выходная мощность	
	Любое 15.249	50 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
2,5–2,655	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
2,9–3,26	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Система AVI	3 000 мкВ/м на 1 МГц ширины полосы на расстоянии 3 м	А
3,267–3,332	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Система AVI	3 000 мкВ/м на 1 МГц ширины полосы на расстоянии 3 м	А
3,339–3,3458	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Система AVI	3 000 мкВ/м на 1 МГц ширины полосы на расстоянии 3 м	А

ТАБЛИЦА 13 (продолжение)

Полоса частот (ГГц)	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
3,358–3,6	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Система AVI	3 000 мкВ/м на 1 МГц ширины полосы на расстоянии 3 м	А
4,4–4,5	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
5,15–5,35	Устройства национальной информационной инфраструктуры	Различные	
5,25–5,35	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
5,46–5,725	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
5,725–5,825	Устройства национальной информационной инфраструктуры	Различные	
5,725–5,785	Передатчики с расширением спектра	1 Вт выходная мощность	
	Любое 15.249	50 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
5,785–5,815	Передатчики с расширением спектра	1 Вт выходная мощность	
	Датчики изменения поля	500 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Любое 15.249	50 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
5,815–5,85	Передатчики с расширением спектра	1 Вт выходная мощность	
	Любое 15.249	50 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
5,85–5,875	Любое	50 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
5,875–7,25	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А

ТАБЛИЦА 13 (продолжение)

Полоса частот (ГГц)	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
7,75–8,025	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
8,5–9	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
9,2–9,3	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
9,5–10,5	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
10,5–10,55	Датчики изменения поля	2 500 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
10,55–10,6	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
12,7–13,25	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
13,4–14,47	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
14,5–15,35	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
16,2–17,7	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
21,4–22,01	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
23,12–23,6	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
24–24,075	Любое 15.249	250 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А

ТАБЛИЦА 13 (окончание)

Полоса частот (ГГц)	Тип использования	Предел на излучение	Детектор А-средний Q-квазипиковый
24,075–24,175	Датчики изменения поля	2 500 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Любое 15.249	250 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
24,175–24,25	Любое 15.249	250 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
24,25–31,2	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
31,8–36,43	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
36,5–38,6	Прерывистые сигналы управления	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
	Периодические передачи	5 000 мкВ/м на расстоянии 3 м	А
46,7–46,9	Датчики изменения поля, установленные на транспортном средстве	Различные	
57–64	Не воздушные, не спутниковые, не датчики изменения поля (с определенными установленными исключениями)	Различные	
76–77	Датчики изменения поля, установленные на транспортном средстве	Различные	

## 5 Требования к антенне

Изменение антенны на передатчике может существенно увеличить, или уменьшить, силу сигнала, который, в конечном счете, передается. За исключением устройств ВЧ связи, систем радиосвязи в туннелях, оборудования обнаружения кабелей или работы в полосах 160–190 кГц, 510–1705 кГц, стандарты Части 15 Правил основаны только не на выходной мощности, но учитывают также и характеристики антенны. Следовательно, маломощные передатчики, которые при работе с определенной антенной, соответствуют техническим стандартам Часть 15, могут превышать пределы, указанные в стандартах Части 15, если к ним присоединить другую антенну. Если это происходит, то могут возникнуть серьезные проблемы с помехами работе разрешенных устройств радиосвязи, например, системам экстренной связи, радиовещанию, управлению воздушным движением.

Для того чтобы предотвратить такие проблемы с помехами, каждый передатчик, соответствующий Части 15, должен быть разработан так, чтобы с ним невозможно было использовать антенну иного типа, чем тот, который использовался при демонстрации соответствия техническим стандартам. Это означает, что передатчики, соответствующие Части 15, должны иметь антенны, либо постоянно с ними соединенные, или отсоединяемые антенны с уникальным разъемом. "Уникальный разъем" – это не стандартный разъем, который можно купить в любом магазине электродеталей.

Нельзя не отметить, что поставщики передатчиков, соответствующих Части 15, часто хотят дать своим покупателям возможность заменить антенну в случае ее поломки. Учитывая это, в Части 15 допускается разрабатывать передатчики таким образом, чтобы пользователь мог заменить сломанную антенну. Если это сделано, то заменяющая антенна должна быть электрически идентичной антенне, которая использовалась для получения разрешения ФКС на применение этого передатчика. Заменяющая антенна должна также включать в себя описанный ранее уникальный разъем для гарантии того, что она используется с правильным передатчиком.

## 6 Запрещенные полосы

Передатчикам полезного сигнала не разрешается работать в следующих полосах частот.

ТАБЛИЦА 14

**Запрещенные полосы – только побочные излучения  
с ограниченным числом исключений (не показаны)**

(МГц)	(МГц)	(МГц)	(ГГц)
0,090–0,110	16,42–16,423	399,9–410	4,5–5,15
0,495–0,505	16,69475–16,69525	608–614	5,35–5,46
2,1735–2,1905	16,80425–16,80475	960–1 240	7,25–7,75
4,125–4,128	25,5–25,67	1 300–1 427	8,025–8,5
4,17725–4,17775	37,5–38,25	1 435–1 626,5	9,0–9,2
4,20725–4,20775	73–74,6	1 645,5–1 646,5	9,3–9,5
6,215–6,218	74,8–75,2	1 660–1 710	10,6–12,7
6,26775–6,26825	108–121,94	1 718,8–1 722,2	13,25–13,4
6,31175–6,31225	123–138	2 200–2 300	14,47–14,5
8,291–8,294	149,9–150,05	2 310–2 390	15,35–16,2
8,362–8,366	156,52475–156,52525	2 483,5–2 500	17,7–21,4
8,37625–8,38675	156,7–156,9	2 655–2 900	22,01–23,12
8,41425–8,41475	162,0125–167,17	3 260–3 267	23,6–24,0
12,29–12,293	167,72–173,2	3 332–3 339	31,2–31,8
12,51975–12,52025	240–285	3 345,8–3 358	36,43–36,5
12,57675–12,57725	322–335,4	3 600–4 400	38,6–46,7
13,36–13,41			46,9–59
			64–76
			Выше 77 ГГц

## 7 Разрешение на использование оборудования

Передатчик, соответствующий Части 15, до его представления на рынке, должен быть протестирован и для него должно быть получено разрешение на использование. Существует два способа получить такое разрешение: сертификация и контроль.

ТАБЛИЦА 15

**Порядок выдачи разрешений для передатчиков, соответствующих Части 15**

<b>Маломощные передатчики</b>	<b>Порядок выдачи разрешений</b>
Полосовые системы передачи с амплитудной модуляцией (АМ) на территории образовательных учреждений	Проверка
Оборудование обнаружения кабелей на частоте 490 кГц и ниже	Проверка
Системы ВЧ связи	Проверка
Устройства, такие как системы охраны по периметру, которые должны испытываться в месте установки	Проверка первых трех установок, данные о котором сразу же используются для получения сертификации
Системы с излучающими коаксиальными кабелями	Если они разработаны для использования исключительно в полосах АМ радиовещания: проверка; в противном случае: сертификация
Системы радиосвязи в туннелях	Проверка
Все остальные передатчики, соответствующие Части 15	Сертификация

**7.1 Сертификация**

Процедура сертификации требует, чтобы были выполнены испытания по измерению уровней радиочастотной энергии, которая излучается устройством в открытое пространство или подается устройством в линии передачи. Описание измерительной установки в лаборатории, где выполняются эти испытания, должно находиться в файле лаборатории Комиссии или должно быть представлено вместе с заявлением на сертификацию. После того, как эти испытания проведены, должен быть подготовлен отчет, содержащий описание процедуры испытаний, результаты испытаний и некоторую дополнительную информацию об устройстве, включая проектные чертежи. Конкретная информация, которая должна быть включена в отчет о сертификации, подробно описана в Части 2 Правил ФКС.

На сертифицированных передатчиках должно быть две метки: метка ID ФКС и метка соответствия. Метка ID ФКС определяет файл ФКС по разрешению использования оборудования, который связан с данным передатчиком, и служит указателем для потребителя, что использование этого передатчика разрешено Федеральной комиссией связи. Метка соответствия служит указателем для потребителя, что использование этого передатчика разрешено в соответствии с Частью 15 Правил ФКС, и что он не должен ни создавать вредных помех, ни требовать защиты от них.

*ID ФКС.* ID ФКС должна быть установлена постоянно (вытравлена, выгравирована, нестираемо отпечатана и т. п.) либо непосредственно на передатчике, либо на ярлыке, который жестко прикреплен к нему (приклепан, приварен, приклеен, и т. п.). Метка ID ФКС должна быть хорошо видна покупателю в момент покупки.

ФКС ID – это строка из 4–17 символов. Она может содержать любую комбинацию из заглавных букв, цифр или символов точка-тире. Символы с 4 по 17 могут выбираться по желанию заявителя. Первые три символа, однако, являются "кодом лицензиата", кодом, назначаемым ФКС каждому конкретному заявителю (лицензиату). Любое заявление, поданное ФКС, должно иметь ID ФКС, которое начинается с кода назначенного данному заявителю.

*Код лицензиата.* Для получения этого кода, новые заявители должны направить письмо, содержащее название заявителя, его адрес и просьбу присвоить код лицензиата. К этому письму должна быть приложена заполненная "Форма оплаты за консультирование" (форма ФКС 159), и плата за оформление документов.

*Метка соответствия.* Заявитель, подающий заявку на сертификацию, несет ответственность за производство метки соответствия и за то, что она будет прикреплена к каждому устройству, которое

продается или импортируется. Текст для метки соответствия приведен в Части 15, и, при желании, может приводиться на метке ID ФКС.

Метка соответствия и метка ID ФКС не могут быть прикреплены к какому-либо устройству до тех пор, пока для этого устройства не получено подтверждение сертификации.

После того, как отчет, в котором показано соответствие техническим стандартам, закончен, а метка соответствия и метка ID ФКС – разработаны, сторона, желающая сертифицировать передатчик (это может быть кто угодно) должна представить в ФКС копию отчета, "Заявление на получение разрешения на использование оборудования" (Форма ФКС 31) и пошлину за подачу заявки.

После подачи заявления, лаборатория ФКС рассмотрит отчет и может запросить представить экземпляр передатчика для проведения испытаний. Если заявление заполнено правильно, и все испытания, проведенные лабораторией ФКС, подтверждают, что передатчик соответствует требованиям, ФКС выдает свидетельство о сертификации для этого передатчика. Продажи передатчика могут быть начаты после того, как заявитель получит копию этого свидетельства.

## 7.2 Проверка

Процедура проверки требует, чтобы испытания передатчика, разрешение на использование которого запрашивается, были выполнены в лаборатории, оборудованной калиброванными измерительными приборами, или, если передатчик невозможно испытать в лаборатории, – на месте его установки. В ходе этих испытаний измеряются уровни радиочастотной энергии, которая излучается передатчиком в открытое пространство или подается передатчиком в линии передачи. После того, как эти испытания проведены, должен быть подготовлен отчет, содержащий описание процедуры испытаний, результаты испытаний и некоторую дополнительную информацию об устройстве, включая проектные чертежи. Конкретная информация, которая должна быть включена в отчет о сертификации, подробно описана в Части 2 Правил ФКС.

После того, как отчет подготовлен, производитель (или импортер для импортных устройств) должен сохранить его копию как доказательство того, что передатчик соответствует техническим стандартам Части 15. Производитель (импортер) должен иметь возможность представить этот отчет по первому требованию ФКС, если она его запросит.

*Метка соответствия.* Производитель (или импортер) несет ответственность за производство метки соответствия и за то, что она будет прикреплена к каждому передатчику, который продается или импортируется. Текст для метки соответствия приведен в Части 15. Проверенные передатчики должны быть уникальным образом определены при помощи брэнда и/или номера модели, которые не могут быть спутаны с другими представленными на рынке передатчиками, имеющими иные электрические параметры. Однако к ним нельзя прикреплять метки ID ФКС, или такие метки, которые могут быть спутаны с метками ID ФКС.

После того, как производитель или импортер получил отчет, в котором показано соответствие, и метка соответствия прикреплена к передатчику, могут быть начаты продажи этого передатчика. Не требуется обращаться в ФКС для контроля соответствия оборудования.

Любое оборудование, которое соединяется с КТСОП, например, беспроводной телефон, также подчиняется правилам Части 68 Правил ФКС и должно регистрироваться в ФКС до его поставки на рынок. Правила Части 68 Правил служат для защиты телефонной сети от повреждений.

## 8 Особые случаи

### 8.1 Беспроводные телефоны

Беспроводные телефоны должны содержать в себе схемы, которые используют цифровые коды безопасности для того, чтобы не дать возможности непреднамеренного подключения телефона к КТСОП, когда он принимает радиочастотные шумы от другого беспроводного телефона или от любого другого источника. Беспроводные телефоны, которые не содержат таких схем (телефоны, которые были произведены или импортированы до 11 сентября 1991 г.) должны иметь сообщение на упаковке, в которой они продаются, об опасности непреднамеренного разрыва соединения и о том, какие меры могут быть предприняты для борьбы с этим.

## **8.2 Системы радиосвязи в туннелях**

Во многих туннелях имеется естественное окружение из почвы и/или воды, которое ослабляет радиосигналы. Передатчики, которые работают внутри этих туннелей, не подчиняются требованиям по ограничению излучений внутри туннеля. Вместо этого, сигналы, которые ими создаются, должны удовлетворять общим пределам на излучение Части 15 за пределами туннеля, включая его открытые участки. Они также должны соответствовать пределам на кондуктивные излучения на линиях электропередач за пределами туннеля.

Здания и другие конструкции, которые не окружены землей или водой (например, цистерны для хранения нефти), не являются туннелями. Передатчики, которые работают внутри таких объектов, подчиняются тем же стандартам, что и передатчики, работающие на открытом воздухе.

## **8.3 Самодельные передатчики, не предназначенные для продажи**

Радиолюбители, изобретатели и другие стороны, которые разрабатывают и создают передатчики, соответствующие Части 15, без намерения их продавать, могут создавать и применять до пяти таких передатчиков для собственного использования и при этом они не должны получать разрешение ФКС на это оборудование. По возможности, эти передатчики следует испытать на соответствие правилам Комиссии. Если такие испытания невозможны, то разработчики и создатели должны использовать надлежащие инженерные методы для того, чтобы обеспечить соответствие стандартам Части 15.

Самодельные передатчики, как и все передатчики, соответствующие Части 15, не должны создавать помех лицензируемым службам радиосвязи и должны мириться со всеми помехами, которые они испытывают. Если самодельный передатчик, соответствующий Части 15, создает помехи лицензируемым службам радиосвязи, то Комиссия потребует, чтобы его оператор прекратил работу до тех пор, пока не будет разрешена проблема с помехами. Более того, если Комиссия определит, что оператор такого передатчика не пытается выполнить требования по соблюдению технических стандартов Части 15 путем применения надлежащих инженерных методов, то такой оператор может быть оштрафован.

Профессиональное применение разрешено в определенных ограниченных условиях. Например, эти самодельные передатчики могут демонстрироваться на ярмарке, но, пока не получено разрешение, их продажа не допускается.

## **9 Часто задаваемые вопросы**

### **9.1 Что произойдет, если кто-либо продает, ввозит или применяет маломощные передатчики, не отвечающие установленным требованиям?**

Правила ФКС предназначены для контроля за продажей маломощных передатчиков и, в меньшей степени, за их использованием. Если оператор передатчика, который не соответствует установленным требованиям, создает помехи лицензируемым службам радиосвязи, пользователь должен прекратить работу этого передатчика или скорректировать режим работы так, чтобы помех не создавалось. Однако человек (или компания), который продал пользователю этот не соответствующий установленным требованиям передатчик, нарушил Часть 2 правил продажи ФКС, а также федеральный закон. Действие по продаже, сдаче в аренду, выставление на продажу или аренду, либо ввоз маломощного передатчика, для которого не был выполнен соответствующий порядок ФКС выдачи разрешений на оборудование, является нарушением и Правил Комиссии, и федерального закона. К нарушителям Комиссия может применить меры воздействия, что может привести к:

- конфискации всего оборудования, не соответствующего установленным требованиям;
- уголовное наказание для человека/организации;
- уголовный штраф, равный двойному размеру дохода, полученному от продажи оборудования, не соответствующего установленным требованиям;
- административное наказание.

## 9.2 Какие изменения могут быть внесены в устройство, использование которого разрешено ФКС, без запроса нового разрешения?

Человек или компания, получившие разрешение ФКС на передатчик, соответствующий Части 15, может вносить в него изменения следующих типов:

Для сертифицированного оборудования, держатель сертификата или его агент может вносить минимальные изменения в электросхему, внешний вид или другие проектные параметры передатчика. Минимальные изменения делятся на две категории: Разрешенные изменения класса I и Разрешенные изменения класса II. Существенные изменения не допускаются.

Минимальные изменения, не увеличивающие радиочастотные излучения передатчика, не требуют, чтобы лицензиат представлял в ФКС какую либо информацию. Эти изменения называются Разрешенными изменениями класса I.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Если внесение разрешенного изменения класса I приводит к тому, что продукт выглядит иначе, и отличается от того, который был сертифицирован, настоятельно рекомендуется, чтобы в ФКС были представлены его фотографии.

Минимальные изменения, увеличивающие радиочастотные излучения передатчика, требуют, чтобы лицензиат представлял в ФКС полную информацию о внесенных изменениях вместе с результатами испытаний, которые показывают, что оборудование продолжает соответствовать техническим стандартам ФКС. В этом случае модифицированное оборудование не должно продаваться с существующим сертификатом до тех пор, пока не будет получено подтверждение от Комиссии, что эти изменения приемлемы. Эти изменения называются Разрешенными изменениями класса II.

Крупные изменения требуют получения нового сертификата, т. е. требуется представить новую заявку с приложениями полных результатов тестирования. Некоторые примеры крупных изменений включают в себя: изменение в схемах формирования основной частоты и ее стабилизации; изменение каскадов частотного мультиплексирования или в базовой схеме модуляции; и крупные изменения в размерах, форме или параметрах экранирования корпуса.

Не допускается, чтобы какие-либо изменения в сертифицированное оборудование вносил кто-либо за исключением держателя сертификата и его агента; за исключением, однако, той ситуации, когда без каких либо изменений оборудования вносятся изменения в ID ФКС, это может быть выполнено любым, кто представит сокращенное заявление.

Для проверенного оборудования, могут вноситься любые изменения в электросхему, внешний вид и другие проектные параметры устройства, если производитель (импортер, если оборудование ввозится из-за границы) имеет обновленные чертежи схем и результаты тестирования, показывающие, что оборудование продолжает соответствовать правилам ФКС.

## 9.3 Как связаны мкВ/м и Вт?

Ватты (Вт) – это единицы, используемые для обозначения величины мощности, создаваемой передатчиком. Микровольты на метр (мкВ/м) – это единицы, используемые для обозначения напряженности электрического поля, создаваемого при работе передатчика.

Конкретный передатчик, который создает постоянный уровень мощности (Вт), может создавать электрические поля различной напряженности (мкВ/м), кроме всего прочего, в зависимости от типов присоединенных к нему линии передачи и антенны. Поскольку помехи разрешенным службам радиосвязи создает именно электрическое поле, и, поскольку конкретное значение напряженности электрического поля не связано непосредственно с конкретным уровнем мощности передатчика, большинство пределов на излучение в Части 15 определены в единицах напряженности поля.

Хотя точное соотношение между мощностью и напряженностью поля может зависеть от множества дополнительных факторов, для аппроксимации этого выражения часто используется следующее уравнение:

$$PG / 4\pi D^2 = E^2 / 120\pi,$$

где:

- $P$ : мощность передатчика (Вт);
- $G$ : цифровой коэффициент усиления передающей антенны относительно источника изотропного излучения;
- $D$ : расстояние до точки измерения от электрического центра антенны (м);
- $E$ : напряженность поля (В/м);
- $4\pi D^2$ : площадь поверхности сферы, центр которой расположен в источнике излучения, поверхность которой расположена на расстоянии  $D$  м от источника;
- $120\pi$ : параметрическое сопротивление свободного пространства (Ом).

Используя это уравнение, и, предполагая, единичное усиление антенны ( $G = 1$ ) и расстояние до точки измерения = 3 м ( $D = 3$ ), можно вывести формулу для определения мощности (для данной напряженности поля):

$$P = 0,3 E^2,$$

где:

- $P$ : мощность передатчика(э.и.и.м.) (Вт)
- $E$ : напряженность поля (В/м).

Действующую версию Части 15 Регламента ФКС 47 CFR Ch. можно загрузить бесплатно с веб-сайта ФКС: <http://www.fcc.gov/>.

### Дополнение 3 к Приложению 2

(Китайская Народная Республика)

## Требования к техническим и эксплуатационным параметрам и потребности в спектре для SRD, используемым в настоящее время в Китае

### 1 Требования к техническим параметрам

#### 1.1 Беспроводной телефон

Частоты передачи базового блока (МГц):	45,000; 45,025; 45,050; ...; 45,475
Частоты передачи портативного блока (МГц):	48,000; 48,025; 48,050; ...; 48,475
Общее число каналов:	20
Максимальная мощность передатчика:	20 мВт
Максимальная занимаемая ширина полосы:	16 кГц
Допустимое отклонение частоты:	1,8 кГц
Максимальная мощность по соседнему каналу:	0,5 мВт
Максимальная мощность побочных излучений:	25 мкВт

**1.2 Беспроводные передатчики звука**

–	Рабочая полоса частот:	88–108 МГц
	Максимальная мощность передатчика:	3 мВт
	Минимальное ослабление мощности побочных излучений:	30 дБ
–	Рабочая полоса частот:	75,4–76 МГц
	Максимальная мощность передатчика:	10 мВт
	Минимальное ослабление мощности побочных излучений:	30 дБ
–	Рабочая полоса частот:	84–87 МГц
	Максимальная мощность передатчика:	10 мВт
	Минимальное ослабление мощности побочных излучений:	40 дБ
–	Рабочие полосы частот:	470–510 МГц, 702–798 МГц
	Максимальная мощность передатчика:	50 мВт
	Минимальное ослабление мощности побочных излучений:	30 дБ
	Тип модуляции:	F3E
	Максимальная занимаемая ширина полосы:	200 кГц;
	Допустимое отклонение частоты:	$100 \times 10^{-6}$

**1.3 Радиопередатчики, используемые для управления моделями**

Рабочие частоты (МГц):	26,975; 26,995; 27,015; 27,045; 27,065; 27,095; 27,115; 27,145; 27,195; 27,225
Максимальная мощность передатчика:	1 Вт
Максимальная занимаемая ширина полосы:	8 кГц
Допустимое отклонение частоты:	$20 \times 10^{-6}$
Минимальное ослабление мощности побочных излучений:	45 дБ

**1.4 Оборудование для обнаружения труб под землей**

Рабочие полосы частот:	14–95 кГц, 105–200 кГц
Максимальная передаваемая пиковая мощность:	
–	10 Вт для полосы частот от 14 до 45 (исключая 45) кГц
–	1 Вт для полосы частот от 45 до 200 кГц

**1.5 Радиоустройства дистанционного управления общего назначения**

Рабочие полосы частот:	470–566 МГц, 606–798 МГц
Максимальный уровень сигнала:	12 500 мкВ/м на расстоянии 3 м
Максимальная занимаемая ширина полосы:	1 МГц
Максимальный уровень побочных излучений:	1250 мкВ/м на расстоянии 3 м

**1.6 Передатчики биомедицинской телеметрии**

Рабочая полоса частот:	175–215 МГц
Максимальный уровень сигнала:	1500 мкВ/м на расстоянии 3 м
Максимальная занимаемая ширина полосы:	200 кГц

Допустимое отклонение частоты:	$100 \times 10^{-6}$
Максимальный уровень побочных излучений:	150 мкВ/м на расстоянии 3 м

### 1.7 Оборудование для подъема грузов

Рабочие частоты (МГц):	223,100; 223,700; 223,975; 224,600; 225,025; 225,325; 230,100; 230,700; 230,975; 231,600; 232,025; 232,325
Максимальная мощность передатчика:	20 мВт
Занимаемая ширина полосы:	16 кГц
Допустимое отклонение частоты:	$4 \times 10^{-6}$
Максимальная мощность побочных излучений:	2,5 мкВт

### 1.8 Оборудование для взвешивания

– Рабочие частоты (МГц):	223,300; 224,900; 230,050; 233,050; 234,050
Максимальная занимаемая ширина полосы:	50 кГц
– Рабочие частоты (МГц):	450,0125; 450,0625; 450,1125; 450,1625; 450,2125
Максимальная занимаемая ширина полосы:	20 кГц
Максимальная мощность передатчика:	50 мВт
Допустимое отклонение частоты:	$4 \times 10^{-6}$
Максимальная мощность побочных излучений:	2,5 мкВт

### 1.9 Радиоустройства дистанционного управления промышленного применения

Рабочие частоты (МГц):	418,950; 418,975; 419,000; 419,025; 419,050; 419,075; 419,100; 419,125; 419,150; 419,175; 419,200; 419,250; 419,275
Максимальная мощность передатчика:	10 мВт
Занимаемая ширина полосы:	16 кГц
Допустимое отклонение частоты:	$4 \times 10^{-6}$
Максимальная мощность побочных излучений:	2,5 мкВт

### 1.10 Оборудование для передачи данных

Рабочие частоты (МГц):	223,150; 223,250; 223,275; 223,350; 224,050; 224,250; 228,050; 228,100; 228,200; 228,275; 228,425; 228,575; 228,600; 228,800; 230,150; 230,250; 230,275; 230,350; 231,050; 231,250
Максимальная мощность передатчика:	10 мВт
Максимальная занимаемая ширина полосы:	16 кГц

Допустимое отклонение частоты:	$4 \times 10^{-6}$
Максимальная мощность побочных излучений:	2,5 мкВт

### 1.11 Передатчики сигнализации

Рабочие полосы частот:	315–316 МГц
Максимальная занимаемая ширина полосы:	300 кГц
Рабочие полосы частот:	430–432 МГц
Максимальная занимаемая ширина полосы:	25 кГц
Максимальный уровень сигнала:	6000 мкВ/м на расстоянии 3 м
Максимальный уровень побочных излучений:	600 мкВ/м на расстоянии 3 м

### 1.12 Устройства малого радиуса действия общего применения

–	Оборудование А:	
	Рабочие полосы частот (МГц):	1,7–2,1; 2,2–3,0; 3,1–4,1; 4,2–5,6; 5,7–6,2; 7,3–8,3; 8,4–9,9
	Максимальный уровень сигнала:	50 мкВ/м на расстоянии 3 м
	Занимаемая ширина полосы:	200 кГц
	Допустимое отклонение частоты:	$100 \times 10^{-6}$
–	Оборудование В:	
	Рабочие полосы частот (МГц):	6,765–6,795; 13,553–13,567
	Максимальный уровень сигнала:	10 020 мкВ/м на расстоянии 3 м
	Допустимое отклонение частоты:	$100 \times 10^{-6}$
–	Оборудование С:	
	Рабочая полоса частот:	26,957–27,283 МГц
	Максимальный уровень сигнала:	10 000 мкВ/м на расстоянии 3 м
	Допустимое отклонение частоты:	$100 \times 10^{-6}$
–	Оборудование D:	
	Рабочая полоса частот:	40,66–40,70 МГц
	Максимальный уровень сигнала:	1000 мкВ/м на расстоянии 3 м
	Допустимое отклонение частоты:	$100 \times 10^{-6}$
–	Оборудование E:	
	Рабочая полоса частот:	24,000–24,250 ГГц
	Максимальный уровень сигнала:	250 000 мкВ/м на расстоянии 3 м
	Минимальное ослабление мощности побочных излучений:	60 дБ

## **2 Требования к эксплуатационным параметрам**

**2.1** Использование устройства связи малого радиуса действия запрещено, когда оно создает вредные помехи другим разрешенным радиостанциям. Если оно создает вредные помехи, его работа должна быть остановлена. Оно может быть введено в действие только после того, как будут приняты специальные меры по устранению помех.

**2.2** Использование устройств связи малого радиуса действия не должно испытывать или жаловаться на помехи от других разрешенных радиостанций или помехи, создаваемые излучениями ISM устройств. Не предусмотрено законной защиты для SRD, которые испытывают помехи. Но пользователь может подать жалобу в местный регламентарный орган.

**2.3** Его использование запрещено вблизи аэропортов и самолетов.

**2.4** Использование устройств связи малого радиуса действия не требует разрешений, но регламентарный орган требует проведения необходимых исследований или испытаний для того, чтобы убедиться в том, что данное SRD работает в пределах разрешенного диапазона.

**2.5** Для того чтобы разрабатывать, производить или ввозить устройства связи малого радиуса действия из-за границы, для них должны быть выполнены все необходимые формальности в соответствии с правилами, опубликованными Государственным радиоцентром.

**2.6** Устройства связи малого радиуса действия, не имеющие утверждения типа от Государственного радиоцентра, не должны производиться, продаваться и использоваться в Китае.

**2.7** В устройствах связи малого радиуса действия, для которых выполнены процедуры утверждения типа Государственного радиоцентра, производители и пользователи не должны произвольно изменять рабочую частоту или увеличивать мощность передатчика (включая добавление дополнительного РЧ усилителя). Они не могут устанавливать внешнюю антенну или заменять оригинальную антенну на другую передающую антенну, и не могут произвольно менять оригинальную проектную спецификацию и режим работы.

**2.8** Устройства связи малого радиуса действия должны устанавливаться внутри корпуса. Его внешние настройки и регулировки используются только в пределах диапазонов, указанных в технической спецификации утверждения типов.

**2.9** При использовании SRD должны выполняться нижеперечисленные условия:

**2.9.1** Беспроводные передатчики звука, оборудование биомедицинской телеметрии:

Они не могут быть использованы в тех местах, где используемые в них частоты совпадают с частотами местной ТВ и радиовещательной станций.

Их работа должна быть прекращена, если они создают помехи местным станциям. Они могут быть использованы снова только после того, как устранены помехи и они перестроены на свободную частоту.

**2.9.2** Оборудование для подъема грузов, оборудование для взвешивания:

До установки необходимо исследовать электромагнитную обстановку с тем, чтобы избежать помех другому оборудованию, которые могут привести к несчастным случаям.

Их работа должна быть немедленно прекращена, если они создают помехи. Они могут быть использованы снова только после того, как устранены помехи и они перестроены на свободную частоту.

Для того чтобы обеспечить защиту службы радиоастрономии Пекинской обсерватории, в районе Пекина запрещено использовать устройства, работающие в пределах полосы частот 229,0–235,0 МГц.

**2.9.3** Радиоустройства дистанционного управления промышленного применения:

Они должны использоваться внутри промышленных предприятий (или внутри здания). Интервал времени между двумя сеансами передачи должен быть не менее 5 с.

**2.9.4** Оборудование для передачи данных:

Оно должно использоваться внутри здания. Интервал времени между двумя сеансами передачи должен быть не менее 5 с.

Для того чтобы обеспечить защиту службы радиоастрономии Пекинской обсерватории, в районе Пекина запрещено использовать устройства, работающие в пределах полосы частот 229,0–235,0 МГц.

**2.9.5** Передатчики сигнализации:

Продолжительность каждой радиопередачи должно быть не более 1 с, интервал времени между двумя сеансами передачи должен быть не менее 1 мин.

Они не могут быть использованы для дистанционного радиоуправления игрушками.

**2.9.6** Устройства малого радиуса действия общего применения:

Они должны использоваться с автоматическими устройствами управления. Продолжительность радиопередачи периодически работающего оборудования управления должно быть не более 1 с, интервал времени между двумя сеансами передачи должен быть не менее 60 мин. Продолжительность радиопередачи периодически работающего оборудования должно быть не более 5 с, интервал времени между двумя сеансами передачи должен быть не менее 60 мин.

Они не могут быть использованы для дистанционного радиоуправления игрушками.

Они не могут быть использованы в тех местах, где используемые в них частоты совпадают с частотами местной ТВ и радиовещательной станций.

Их работа должна быть прекращена, если они создают помехи местным ТВ и радиовещательным станциям. Они могут быть использованы снова только после того, как устранены помехи и они перестроены на свободную частоту.

**2.9.7** Радиопередатчики, используемые для управления моделями:

Они передают сигналы управления только в одном направлении.

Они не могут быть использованы вблизи аэропортов или областей управления воздушным движением.

Они не могут быть использованы внутри систем военного управления.

## **Дополнение 4 к Приложению 2**

(Япония)

### **Японские требования для маломощного, нелицензируемого радиооборудования**

В Японии для создания радиостанции необходимо получить лицензию Министерства почт и телекоммуникаций (МРТ). Однако радиостанции, перечисленные в § 1) и 3) Статьи 4 Закона о радио (радиостанции, с очень малой мощностью излучения и маломощные радиостанции) могут создаваться без получения лицензии МРТ. Лицензия для радиостанции, которая имеет на все оборудование сертификаты соответствия требуемым техническим стандартам, может быть получена без предварительного лицензирования или инспекционной проверки радиостанции.

Радиостанции, перечисленные в § 1) и 3) Статьи 4 Закона о радио:

**1 Радиостанции с очень малой мощностью излучения**

Лицензия для радиостанции не требуется, если напряженность электрического поля меньше, чем значение, показанное на рисунке 1 и в таблице 16 на расстоянии 3 м от радиооборудования.

РИСУНОК 1

Допустимое значение напряженности электрического поля на расстоянии 3 м от радиостанции с очень малой мощностью излучения

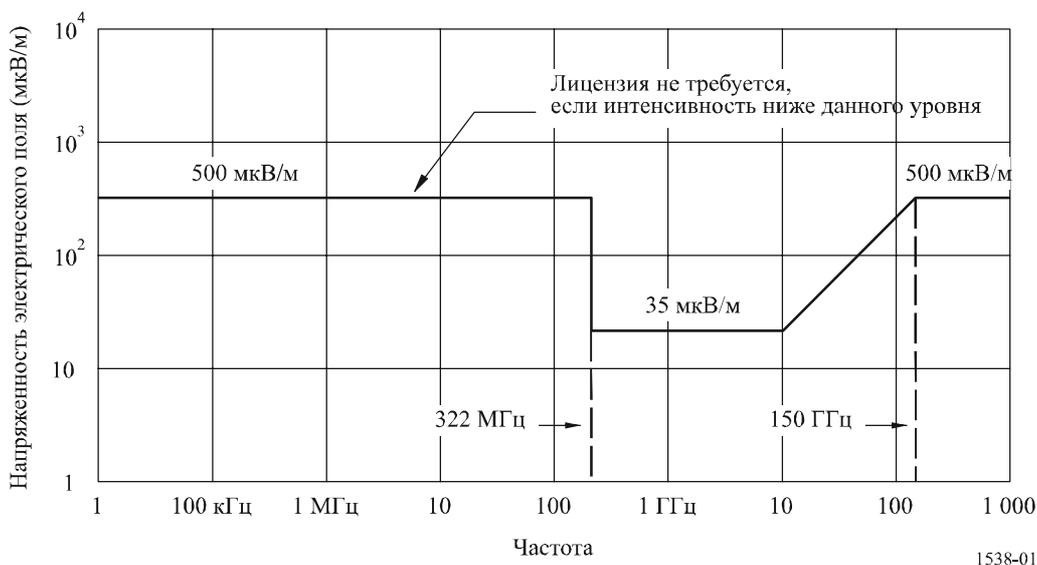


ТАБЛИЦА 16

Допустимое значение напряженности электрического поля на расстоянии 3 м от радиостанции с очень малой мощностью излучения

Полоса частот	Напряженность электрического поля (мкВ/м)
$f \leq 322 \text{ МГц}$	500
$322 \text{ МГц} < f \leq 10 \text{ ГГц}$	35
$10 \text{ ГГц} < f \leq 150 \text{ ГГц}$	$3,5 \times f^{(1), (2)}$
$150 \text{ ГГц} < f$	500

(1)  $f$  (ГГц).

(2) Если  $3,5 \times f > 500$  мкВ/м, то допустимое значение = 500 мкВ/м.

## 2 Маломощные радиостанции

Радиостанции, использующие только радиооборудование, создающее на выходе антенны мощность 10 мВт или менее, и сертифицированное на соответствие техническим стандартам, могут создаваться без получения лицензии, если они предназначены для следующих видов применения:

(только для станций, использующих частоты, установленные Министерством почт и телекоммуникаций)

- устройство телеметрии, телеуправления и передачи данных;
- беспроводной телефон;
- радиопейджер;
- радиомикрофон;
- медицинское устройство телеметрии;
- слуховой аппарат;
- сухопутная подвижная станция для портативного устройства персональной связи (PHS);
- радиостанции для маломощной системы передачи данных /беспроводной локальной сети (LAN);

- беспроводная карта;
- миллиметровый радиолокатор;
- радиостанции для бесшнуровых телефонов;
- идентификация подвижной станции;
- радиостанции для маломощной системы безопасности;
- радиостанции для цифровых бесшнуровых телефонов;
- сухопутные подвижные станции для автоматических систем сбора пошлины на платных дорогах.

ТАБЛИЦА 17

## Технические нормы для маломощных радиостанций

Класс излучения	Полоса частот (МГц)	Занимаемая ширина полосы (кГц)	Мощность на входе антенны (Вт)	Коэффициент усиления антенны	Контроль несущей	
<i>Устройство телеметрии, телеуправления и передачи данных</i>						
F1D, F1F, F2D, F2F, F7D, F7F, G1D, G1F, G2D, G2F, G7D, G7F, D1D, D1F, D2D, D2F, D7D или D7F	426,025–426,1375 (канал 12,5 кГц)	≤ 8,5	≤ 0,001	≤ 2,14 дБ (э.и.и.м.: 2,14 дБм)	Не требуется	
	426,0375–426,1125 (канал 25 кГц)	> 8,5 ≤ 16				
	429,175–429,2375 (канал 12,5 кГц)	≤ 8,5			7 мкВ	
	429,25–429,7375 (канал 12,5 кГц)					
	429,8125–429,9250 (канал 12,5 кГц)					
	449,7125–449,8250 (канал 12,5 кГц)					
	449,8375–449,8875 (канал 12,5 кГц)	> 16 ≤ 32		≤ 0,01	≤ 2,14 дБ (э.и.и.м.: ≤ 12,14 дБм)	4,47 мкВ
	469,4375–469,4875 (канал 12,5 кГц)					
	1 216–1 216,5 (канал 50 кГц)					
	1 252–1 252,5 (канал 50 кГц)					
	1 216,55–1 217 (канал 50 кГц)	≤ 16				
	1 252,5–1 253 (канал 50 кГц)					
	1 216,0125–1 216,5125 (канал 25 кГц)					
	1 252,0125–1 252,5125 (канал 25 кГц)					
1 216,5375–1 216,9875 (канал 25 кГц)						
1 252,5375–1 252,9875 (канал 25 кГц)						

ТАБЛИЦА 17 (продолжение)

Класс излучения	Полоса частот (МГц)	Занимаемая ширина полосы (кГц)	Мощность на входе антенны (Вт)	Коэффициент усиления антенны	Контроль несущей
<i>Беспроводной телефон</i>					
F1E, F2E, F7W, G1D, G1E, G2D, G2E, G7E, G7W, D1D, D1E, D2D, D2E, D3E, D7E или D7W	422,2–422,3 (канал 12,5 кГц)	≤ 8,5	≤ 0,01	≤ 2,14 дБ (э.и.и.м.: ≤ 12,14 дБм)	7 мкВ
	421,8125–421,925 (канал 12,5 кГц)				
	440,2625–440,375 (канал 12,5 кГц)				
	422,05–422,1875 (канал 12,5 кГц)				
	421,575–421,8 (канал 12,5 кГц)				
	440,025–440,25 (канал 12,5 кГц)				
<i>Радиопейджер</i>					
F1B, F2B, F3E, G1B или G2B	429,75 429,7625	≤ 8,5	≤ 0,01	≤ 2,14 дБ (э.и.и.м.: ≤ 12,14 дБм)	7 мкВ
	429,775 429,7875 429,8				
<i>Радиомикрофон</i>					
F3E, F8W, F2D или F9W	806,125–809,75 (канал 125 кГц)	≤ 110	≤ 0,01	≤ 2,14 дБ	Не требуется
	322,025–322,15 (канал 25 кГц)	≤ 30	≤ 0,001	≤ 2,14 дБ	Не требуется
	322,25–322,4 (канал 25 кГц)				

ТАБЛИЦА 17 (продолжение)

Класс излучения	Полоса частот (МГц)	Занимаемая ширина полосы (кГц)	Мощность на входе антенны (Вт)	Коэффициент усиления антенны	Контроль несущей
<i>Медицинское устройство телеметрии</i>					
F1D, F2D, F3D, F7D, F8D или F9D	420,05–421,0375, 424,4875–425,975, 429,25–429,7375, 440,5625–441,55, 444,5125–445,5 и 448,675–449,6625 (канал 12,5 кГц)	$\leq 8,5$	$\leq 0,001$	$\leq 2,14$ дБ	Не требуется
F7D, F8D или F9D	420,0625–421,0125, 424,5–425,95, 429,2625–429,7125, 440,575–441,525, 444,525–445,475, 448,6875–449,6375 (канал 25 кГц)	$> 8,5$ $\leq 16$			
F7D, F8D, F9D или G7D	420,075–420,975, 424,5125–425,9125, 429,275–429,675, 440,5875–441,4875, 444,5375–445,4375, 448,7–449,6 (канал 50 кГц)	$> 16$ $\leq 32$			
F7D, F8D, F9D или G7D	420,1–420,9, 424,5375–425,8375, 429,3–429,6, 440,6125–441,4125, 444,5625–445,3625, 448,725–449,525, (канал 100 кГц)	$> 32$ $\leq 64$			
F7D, F8D, F9D или G7D	420,3; 420,8; 424,7375; 425,2375; 425,7375; 429,5; 440,8125; 441,3125; 444,7625; 445,2625; 448,925; 449,425	$> 64$ $\leq 320$			
<i>Слуховой аппарат</i>					
F3E или F8W	75,2125–75,5875 (канал 12,5 кГц)	$\leq 20$	$\leq 0,01$	$\leq 2,14$ дБ	Не требуется
F3E или F8W	75,225–75,575 (канал 25 кГц)	$> 20$ $\leq 30$			
F3E или F8W	75,2625–75,5125 (канал 62,5 кГц)	$> 30$ $\leq 80$			

ТАБЛИЦА 17 (продолжение)

Класс излучения	Полоса частот (МГц)	Занимаемая ширина полосы (кГц)	Мощность на входе антенны	Коэффициент усиления антенны	Контроль несущей
<i>PHS (Сухопутная подвижная станция)</i>					
G1C, G1D, G1E, G1F, G1X, G1W, G7C, G7D, G7E, G7F, G7X или G7W	1 893,65–1 919,45	≤ 288	≤ 10 мВт	≤ 4 дБи	Не требуется
<i>Беспроводная LAN</i>					
SS (расширение спектра) (DS (прямая последовательность), FH (скачкообразное изменение частоты), FH/DS) или другие	2 400–2 483,5	FH или FH/DS: ≤ 85,5 МГц DS и другие ≤ 26 МГц	DS, FH или FH/DS: ≤ 10 мВт/МГц <sup>(1)</sup> Другие: 10 мВт	≤ 2,14 дБи (э.и.и.м.: 12,14 дБм/МГц)	Не требуется
SS (DS, FH или FH/DS)	2 471–2 497	≤ 26 МГц	≤ 10 мВт/МГц	≤ 2,14 дБи (э.и.и.м.: 12,14 дБм/МГц)	Не требуется
SS (DS), MRDF, MDP или другие	5 150–5 250	≤ 18 МГц	≤ 10 мВт/МГц <sup>(2)</sup>	(э.и.и.м.: 10 дБм/МГц)	100 мВ/м
<i>Беспроводная карта</i>					
–	13,56	7R (R: глубина модуляции)	10 мВт	≤ 30 дБи (э.и.и.м.: 20 дБм)	Не требуется
<i>Миллиметровый радиолокатор</i>					
–	60,5 ГГц 76,5 ГГц	≤ 500 МГц	10 мВт	≤ 40 дБи (э.и.и.м.: 50 дБм)	Не требуется

ТАБЛИЦА 17 (окончание)

Класс излучения	Полоса частот (МГц)	Занимаемая ширина полосы (кГц)	Мощность на входе антенны (мВт)	Коэффициент усиления антенны	Контроль несущей
<i>Радиостанции для бесшнуровых телефонов</i>					
F1D, F2A, F2B, F2C, F2D, F2N, F2X или F3E	253,8625–254,9625 (канал 12,5 кГц) 380,2125–380,3125 (канал 12,5 кГц)	≤ 8,5	10	–	2 мкВ
<i>Идентификация подвижной станции</i>					
N0N, A1D, AXN, F1D, F2D или G1D	2 440 (2 427–2 453) 2 450 (2 434,25–2 465,75) 2 455 (2 439,25–2 470,75)	≤ 5,5	10	≤ 20 дБи (э.и.и.м.: 30 дБм)	Не требуется
<i>Радиостанции для маломощной системы безопасности</i>					
F1D, F2D или G1D	426,25–426,8375 (канал 12,5 кГц) 426,2625–426,8375 (канал 25 кГц)	≤ 8,5 > 8,5 ≤ 16	10	–	Не требуется
<i>Радиостанции для цифровых бесшнуровых телефонов</i>					
G1C, G1D, G1E, G1F, G1X, G1W, G7C, G7D, G7E, G7F, G1X или G7W	1 893,65–1 905,95 (канал 300 кГц)	≤ 288	10	≤ 4 дБи (э.и.и.м.: 14 дБм)	159 мкВ
<i>Сухопутные подвижные станции для автоматических систем сбора пошлины на платных дорогах</i>					
A1D	5,835 ГГц 5,845 ГГц	≤ 8 МГц	10	≤ 10 дБи (э.и.и.м.: 20 дБм)	Не требуется

OFDM: мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов

ФМН: фазовая манипуляция

(1) Для FH или FH/DS в полосе частот 2 427–2 470,5 МГц, 3 мВт/МГц.

(2) Если коэффициент усиления антенны передатчика превышает 0 дБи, то предел следует уменьшить на величину излишнего усиления.

## Дополнение 5 к Приложению 2

(Корея)

### Технические параметры и потребности в спектре для маломощных радиостанций в Корее

#### 1 Введение

Радиостанции, работающие без индивидуального лицензирования, перечислены в Статье 30 Президентского Указа о Законе о радиосвязи, и делятся на восемь категорий, перечисленных ниже.

Станции с:

- маломощными устройствами (LPD);
- передатчиками, работающими в гражданских полосах;
- специальными маломощными устройствами;
- измерительными приборами;
- только с приемником.

#### 2 Технические параметры и потребности в спектре для каждой категории

##### 2.1 Маломощные устройства (LPD)

Напряженность электрического поля радиооборудования этого класса удовлетворяет пределам, показанным в таблице 18, когда она измерена на расстоянии 3 м от оборудования.

ТАБЛИЦА 18

Пределы напряженности электрического поля для LPD класса 1

Полоса частот	Напряженность электрического поля (мкВ/м)
$f \leq 322$ МГц	500 <sup>(1)</sup>
$322 \text{ МГц} < f \leq 10$ ГГц	35
$f \geq 10$ ГГц	$3,5 \times f^{(2)}$ , но не более, чем 500

(1) Для частот ниже 15 МГц следует применять компенсационный коэффициент для измерений в ближнем поле  $20 \log$  (длина волны/18,85).

(2) Частота (ГГц).

## 2.2 Радиоконтроллер и система телеуправления

Напряженность электрического поля маломощных устройств в этом классе должна составлять 10 мкВ/м или менее, когда она измерена на расстоянии 10 м. Потребности в спектре показаны в таблице 19).

ТАБЛИЦА 19

Применение	Частота (МГц)	Класс излучения	Занимаемая ширина полосы (кГц)
Устройство радиуправления для модели автомашины или модели лодки	26,995; 27,045; 27,095; 27,145; 27,195; 40,255; 40,275; 40,295; 40,315; 40,335; 40,355; 40,375; 40,395; 40,415; 40,435; 40,455; 40,475; 40,495; 75,630; 76,650; 75,670; 75,690; 75,710; 75,730; 75,750; 75,770; 75,790	A1D, A2D, F1D, F2D, G1D, G2D	16
Устройство радиуправления для модели самолета	40,715; 40,735; 40,755; 40,775; 40,795; 40,815; 40,835; 40,855; 40,875; 40,895; 40,915; 40,935; 40,955; 40,975; 40,995; 72,630; 72,650; 72,670; 72,690; 72,710; 72,730; 72,750; 72,770; 72,790; 72,810; 72,830; 72,850; 72,870; 72,890; 72,910; 72,930; 72,950; 72,970; 72,990		
Устройство радиуправления для игрушек, сигнализация, телеуправление	13,552–13,568 26,958–27,282 40,656–40,704	A1A, A1B, A1D, A2A, A2B, A2D, F1A, F1B, F2B, F2D, G1A, G1B, G1D, G2A, G2B, G2D	Меньше, чем каждая полоса частот

## 2.3 Беспроводной телефон

Беспроводной телефон должен соответствовать потребностям в спектре и техническим критериям, описанным в таблице 20.

ТАБЛИЦА 20

Класс	Частота для базовой (подвижной) станции <sup>(1)</sup> (МГц)	Класс излучения	Мощность, подаваемая в антенную систему (мощность на входе антенны) (мВт)	Занимаемая ширина полосы (кГц)
I	46,510 (49,695); 46,530 (49,710); 46,550 (49,725); 46,570 (49,740); 46,590 (49,755); 46,610 (49,670); 46,630 (49,845); 46,670 (49,860); 46,710 (49,770); 46,730 (49,875); 46,770 (49,830); 46,830 (49,890); 46,870 (49,930); 46,930 (49,990); 46,970 (49,970)	F2A, F3E, F2B, F3E, G2A, G3E, G2B, G3E	≤ 3	≤ 16
II	959,0125 (914,0125); 959,0375 (914,0375); 959,0625 (914,0625); 959,0875 (914,0875); 959,1125 (914,1125); 959,1357 (914,1375); 959,1625 (914,1625); 959,1825 (914,1875); 959,2125 (914,2125); 959,2375 (914,2375); 959,2625 (914,2625); 959,2825 (914,2875); 959,3125 (914,3125); 959,3375 (914,3375); 959,3625 (914,3625); 959,3875 (914,3875); 959,4125 (914,4125); 959,4375 (914,4375); 959,4625 (914,4625); 959,4875 (914,4875); 959,5125 (914,5125); 959,5375 (914,5375); 959,5625 (914,5625); 959,5875 (914,5875); 959,6125 (914,6125); 959,6375 (914,6375); 959,6625 (914,6625); 959,6875 (914,6875); 959,7125 (914,7125); 959,7375 (914,7375); 959,7625 (914,7625); 959,7875 (914,7875); 959,8125 (914,8125); 959,8375 (914,8375); 959,8625 (914,8625); 959,8875 (914,8875); 959,9125 (914,9125); 959,9375 (914,9375); 959,9625 (914,9625); 959,9875 (914,9875)	F2A, F3E, F2B, F3E, G2A, G3E, G2B, G3E	≤ 10	

(1) Непосредственная связь между подвижными станциями запрещена.

#### 2.4 Приемопередатчики, работающие в диапазоне для личной связи

Приемопередатчики, работающие в диапазоне для личной связи, должны соответствовать потребностям в спектре и техническим критериям, описанным в таблице 21.

ТАБЛИЦА 21

Полоса частот	Частоты (МГц)	Класс излучения	Занимаемая ширина полосы (кГц)	Мощность на входе антенны (Вт)
Полоса 27 МГц	26,965; 26,975; 26,985; 27,005; 27,015; 27,025; 27,035; 27,055; 27,065 <sup>(1)</sup> ; 27,075; 27,085; 27,105; 27,115; 27,125; 27,135; 27,155; 27,165; 27,175; 27,185 <sup>(2)</sup> ; 27,205; 27,215; 27,225; 27,235; 27,245; 27,255; 27,265; 27,275; 27,285; 27,295; 27,305; 27,315; 27,325; 27,335; 27,345; 27,355; 27,365; 27,375; 27,385; 27,395; 27,405	A3E, H3E, J3E, F3E	≤ 16	≤ 3

ТАБЛИЦА 21 (окончание)

Полоса частот		Частоты (МГц)	Класс излучения	Занимаемая ширина полосы (кГц)	Мощность на входе антенны (Вт)
Полоса 400 МГц	Симплекс	448,7375 <sup>(3)</sup> ; 448,7500; 448,7625; 448,7750; 448,7875; 448,8000; 448,8125; 448,8250; 448,8375; 448,8500; 448,8625; 448,8750; 448,8875; 448,9000; 448,9125; 448,9250; 449,1500; 449,1625; 449,1750; 449,1875; 449,2000; 449,2125; 449,2250; 449,2375; 449,2500; 449,2625	F3E, G3E	≤ 8,5	≤ 0,5
	Дуплекс	424,1375 (449,1375) <sup>(3)</sup> ; 424,1500 (449,1500); 424,1625 (449,1625); 424,1750 (449,1750); 424,1875 (449,1875); 424,2000 (449,2000); 424,2125 (449,2125); 424,2250 (449,2250); 424,2375 (449,2375); 424,2500 (449,2500); 424,2625 (449,2625)			

(1) Для экстренной связи (пожарная сигнализация и т. п.).

(2) Для метеорологических, медицинских приложений, систем управления движением и т. п.

(3) Для управления каналами.

## 2.5 Специальные маломощные радиостанции

Специальные маломощные радиостанции делятся на двенадцать типов применения следующим образом:

- передача данных;
- радиопейджинг;
- система идентификации транспортных средств (типа радиочастотной идентификации (RFID));
- передача данных;
- беспроводной микрофон;
- системы безопасности;
- передача видеосигнала;
- системы сопровождения людей с дефектами зрения;
- специальная связь на малые расстояния;
- оборудование радиочастотной идентификации (RFID)/ повсеместно развернутая система приборов обнаружения;
- оборудование, устанавливаемое внутри помещений, под землей или в туннелях для передачи сигналов служб радиосвязи общего пользования;
- системы беспроводного доступа, включая радио LAN.

Потребности в спектре и технические критерии для специальных маломощных радиостанций для этих типов применения определены следующим образом:

## 2.5.1 Передача данных

ТАБЛИЦА 22

Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны (мВт)	Занимаемая ширина полосы (кГц)
173,0250; 173,0375; 173,0500; 173,0625; 173,0750; 173,0875; 173,1000; 173,1125; 173,1250; 173,1375; 173,1500; 173,1625; 173,1750; 173,1875; 173,2000; 173,2125; 173,2250; 173,2375; 173,2500; 173,2625; 173,2750	A1D A2D F(G)1D F(G)2D	≤ 5	≤ 8,5
173,6250; 173,6375; 173,6500; 173,6625; 173,6750; 173,6875; 173,7000; 173,7125; 173,7250; 173,7275; 173,7500; 173,7625; 173,7750; 173,7875	F(G)1D F(G)2D	≤ 10	≤ 8,5
219,000 (224,000) 219,025 (224,025) 219,050 (224,050) 219,075 (224,075) 219,100 (224,100) 219,125 (224,125)	F(G)1D F(G)2D	≤ 10	≤ 16
311,0125; 311,0250; 311,0375; 311,0500; 311,0625; 311,0750; 311,0875; 311,1000; 311,1125; 311,1250	A1D A2D F(G)1D F(G)2D	≤ 5	≤ 8,5
424,7000 424,7125–424,7250 424,7375–424,7500 424,7625–424,7750 424,7875–424,8000 424,8125–424,8250 424,8375–424,8500 424,8625–424,8750 424,8875–424,9000 424,9125–424,9250 424,9375–424,9500	F(G)1D F(G)2D	≤ 10	≤ 8,5
447,6000; 447,6125; 447,6250; 447,6375; 447,6500; 447,6625; 447,6750; 447,6875; 447,7000; 447,7125; 447,7250; 447,7375; 447,7500; 447,7625; 447,7750; 447,7875; 447,8000; 447,8125; 447,8250; 447,8375; 447,8500	A1D A2D F(G)1D F(G)2D	≤ 5	≤ 8,5

ТАБЛИЦА 22 (окончание)

Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны (мВт)	Занимаемая ширина полосы (кГц)
447,8625; 447,8750; 447,8875; 447,9000; 447,9125; 447,9250; 447,9375; 447,9500; 447,9625; 447,9750; 447,9875	F(G)1D F(G)2D	≤ 10	≤ 8.5

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Частоты 219,000 (224,000) МГц и 424,7000 МГц должны использоваться для управления каналами.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Частоты в скобках – это соответствующие частоты для случая полнодуплексной или полудуплексной работы.

Допустимое отклонение частоты:

- для оборудования, использующего полосу частот ниже 400 МГц:  $\pm 7 \times 10^{-6}$ , и
- для оборудования, использующего полосу частот выше 400 МГц:  $\pm 4 \times 10^{-6}$ .

Отношение к мощности в соседнем канале должно быть равно 40 дБ или более.

Коэффициент усиления антенны должен быть равен или меньше 2,14 дБи.

Оборудование должно разрабатываться так, чтобы время непрерывной передачи не превышало 40 с, а пауза между передачами была бы более 1 с.

Время занятия частот управления каналами не должно быть более 0,2 с.

При приеме радиосигналов с уровнем более 2 мВ на конкретной частоте, оборудование не должно передавать сигналы на той же радиочастоте.

Оборудование должно быть оборудовано устройством запоминания идентификационного кода для того, чтобы предотвратить неправильное функционирование другого оборудования и защититься от сигналов помех от другого оборудования.

Оборудование не должно иметь ни фидера для внешней антенны, ни системы заземления.

## 2.5.2 Радиопейджинг

ТАБЛИЦА 23

Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны (мВт)	Занимаемая ширина полосы (кГц)
219,150 219,175 219,200 219,225	F(G)1B(D) F(G)2B(D) F(G)3E F(G)9W	≤ 10	≤ 16

## 2.5.3 Система идентификации транспортных средств

ТАБЛИЦА 24

Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны (мВт)
2,440 (2,427–2,453)	NON	≤ 300
2,445 (2,434–2,465)	AID	
2,455 (2,439–2,470)	AXN	

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Полосы частот в скобках – это полосы для назначенных частот.

## 2.5.4 Передача данных и беспроводные LAN

ТАБЛИЦА 25

Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны	
		FHSS	3 мВт (пиковая мощность, поделенная на ширину полосы скачков частоты(МГц))
2 400–2 483,5 5 725–5 825	F(D,G)1(2,7) C(D,E,F,W)	DSS, OFDM	10 мВт/МГц
		10 мВт	
17 705–17 715 17 725–17 735 19 265–19 275 19 285–19 295	F(G)1D F(G)2D	10 мВт	

Радиооборудование, использующее способ расширения спектра по методу прямой последовательности (DSS) или способ мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM) в полосах частот 2 400–2 483,5 МГц и 5 725–5 825 МГц, должно удовлетворять следующим условиям:

- Абсолютный коэффициент усиления передающей антенны должен быть равен или меньше 6 дБи (20 дБи для фиксированных применений из пункта в пункт).
- Допустимое отклонение частоты должно быть равно или меньше  $50 \times 10^{-6}$ .
- Мощность на входе антенны должна быть равна или меньше 10 мВт/МГц.
- Занимаемая ширина полосы должна быть равна или меньше 26 МГц.

Радиооборудование, использующее способ расширения спектра по методу скачкообразного изменения частоты (FHSS) в полосах частот 2 400–2 483,5 МГц и 5 725–5 825 МГц должно удовлетворять следующим условиям:

- Абсолютный коэффициент усиления передающей антенны должен быть равен или меньше 6 дБи (20 дБи для фиксированных применений из пункта в пункт).
- Мощность на входе антенны должна быть равна или меньше 10 мВт/МГц.
- Занимаемая ширина полосы должна быть равна или меньше 5 МГц/канал.

Радиооборудование для применений беспроводных LAN, использующее полосу частот 5,725–5,825 МГц, которое не использует методов расширения спектра, должно удовлетворять следующим условиям:

- Центральная частота должна быть равна 5,775 МГц.
- Ненаправленная антенна должна быть встроенной.
- Допустимое отклонение частоты должно быть равно или меньше  $100 \times 10^{-6}$ .

- Занимаемая ширина полосы должна быть равна или меньше 70 МГц.

Радиооборудование для применений беспроводных LAN, используемых в полосах частот 17 ГГц и 19 ГГц, должно быть адаптировано к следующим условиям.

- Ненаправленная антенна должна быть встроенной.
- Допустимое отклонение частоты должно быть равно или меньше  $50 \times 10^{-6}$ .
- Занимаемая ширина полосы должна быть равна или меньше 10 МГц.

### 2.5.5 Беспроводной микрофон

Класс излучения передатчика должен быть F(G)3E, F(G)8W или F(G)9W.

Мощность на входе антенны должна быть равна или меньше 10 мВт.

Полоса частот, допустимая занимаемая ширина полосы и максимальная допустимая девиация частоты должны быть такими, как описано в таблице 26.

ТАБЛИЦА 26

Полоса частот (МГц)	Занимаемая ширина полосы (кГц)	Максимальная девиация частоты (кГц)
72,610–73,910 74,000–74,800 75,620–75,790	60	±22
173,020–173,280 217,250–220,110 223,000–225,000 740,000–752,000 928,000–930,000 950,000–952,000	200	±75

### 2.5.6 Радиоконтроллер и система безопасности

ТАБЛИЦА 27

Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны (мВт)	Занимаемая ширина полосы (кГц)
447,2625; 447,2750; 447,2875; 447,3000; 447,3125; 447,3250; 447,3375; 447,3500; 447,3625; 447,3750; 447,3875; 447,4000; 447,4125; 447,4250; 447,4375; 447,4500; 447,4625; 447,4750; 447,4875; 447,5000; 447,5125; 447,5250; 447,5375; 447,5500; 447,5625	F(G)1D F(G)2D	≤ 10	≤ 8.5

Допустимое отклонение частоты должно быть равно или меньше  $7 \times 10^{-6}$ .

Оборудование должно быть оборудовано устройством запоминания идентификационного кода для того, чтобы предотвратить неправильное функционирование из-за сигналов от другого оборудования и неправильное функционирование другого оборудования.

Коэффициент усиления антенны должен быть равен или меньше 2,14 дБи. Оборудование не должно иметь ни фидера для внешней антенны, ни системы заземления.

Отношение к мощности в соседнем канале должно быть равно 40 дБ или более.

### 2.5.7 Передача видеосигнала

ТАБЛИЦА 28

Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны (мВт)	Занимаемая ширина полосы (кГц)
2 410 2 430 2 450 2 470	A2F F2F A9W F9W	≤ 10	≤ 16

Передающая антенна должна использовать направленную или ненаправленную антенну.

Допустимое отклонение частоты должно быть равно или меньше  $50 \times 10^{-6}$ .

### 2.5.8 Системы сопровождения людей с дефектами зрения

ТАБЛИЦА 29

Применения		Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны (мВт)	Занимаемая ширина полосы (кГц)
Беспроводное оборудование для сопровождения людей с дефектами зрения	Стационарное оборудование	235,3000 235,3125 235,3250 235,3375	F(G)2D F(G)3E	≤ 10	≤ 8,5
	Подвижное оборудование	358,5000 358,5125 358,5250 358,5375	F(G)2D	≤ 10	≤ 8,5

Девияция частоты должна лежать в пределах  $\pm 2,5$  кГц от несущей частоты.

Допустимое отклонение частоты излучения должно быть равно или меньше  $\pm 7 \times 10^{-6}$  назначенной частоты.

Отношение к мощности в соседнем канале должно быть равно 40 дБ или более.

Абсолютный коэффициент усиления передающей антенны быть равен или меньше 2,14 дБ.

Оборудование должно быть оборудовано устройством запоминания идентификационного кода для того, чтобы предотвратить неправильное функционирование другого оборудования и защититься от сигналов помех от другого оборудования.

## 2.5.9 Специализированная связь на малые расстояния

ТАБЛИЦА 30

Применения	Полоса частот (МГц)	Класс излучения	Мощность на входе антенны (мВт)
Специальная связь на малые расстояния для частного использования (интеллектуальные транспортные системы)	5 800 (5 795–5 805) 5 810 (5 805–5 815)	A7W	≤ 10

## 2.5.10 Оборудование, устанавливаемое внутри помещений, под землей или в туннелях для передачи сигналов служб радиосвязи общего пользования

ТАБЛИЦА 31

Применения	Частота	Предел мощности	Примечание
Оборудование, устанавливаемое внутри помещений, под землей или в туннелях для передачи сигналов служб радиосвязи общего пользования и радиовещательных служб	Частота, назначенная станции соответствующей службы (радиовещательной, фиксированной или базовой станции)	10 мВт/МГц	Радиооборудование этой категории не может устанавливаться без согласования с провайдером услуги радиосвязи Спектральные и технические критерии должны быть такими же, как те, что применяются для радиооборудования конкретной службы
Радиоретранслятор, расширяющий область охвата радиосвязи на территории туннеля или под землей, или для передачи сигналов спутниковых служб радиовещания	Частота, назначенная станции соответствующей службы	10 мВ/м @ 10 м	Только однонаправленная работа

## 2.5.11 Оборудование радиочастотной идентификации (RFID)/ повсеместно развернутая система приборов обнаружения

ТАБЛИЦА 32

Частота (МГц)	Предел напряженности электрического поля или мощности	Класс излучения	Примечания
13,552–13,568	10 мВ/м @ 10 м	A1A, A1B, A1D, A2A, A2B, A2D, F1A, F1B, F2B, F2D, G1A, G1B, G1D, G2A, G2B, G2D	Занимаемая ширина полосы должна быть меньше, чем каждая полоса частот
433,670–434,170	3,6 мВт		
908,5–914,0	1 Вт		

**2.5.12 Системы беспроводного доступа, включая радио LAN**

ТАБЛИЦА 33

Частота (МГц)	Предел спектральной плотности мощности (мВт/МГц)	Коэффициент усиления антенны (дБи)	Примечания
5 150–5 250	2,5	6	Спектральная плотность мощности должна быть уменьшена, если коэффициент усиления антенны превышает значение, показанное в данной таблице
5 250–5 350	10	7	
5 470–5 650	10	7	

Любая система, использующая частоты 5250–5350 МГц или 5470–5650 МГц, должна иметь функции регулировки мощности передатчика (TPC) и динамического выбора частоты (DFS).

**2.6 Измерительные приборы**

Эта категория включает в себя стандартный генератор электрического поля, генератор сигналов и т. п.

**2.7 Приемник**

Приемники, используемые для обеспечения безопасности в морской и воздушной навигации или для радиоастрономии/космических служб радиосвязи, которые должны регистрироваться национальным регламентарным органом в соответствии со Статьей 28 Президентского указа о Законе о радиосвязи, исключено из этой категории.