|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R BT.1871-3**  **(01/2022)** |
| **Пользовательские требования  к беспроводным микрофонам, устройствам внутриушного типа для контроля и беспроводным многоканальным аудиосистемам** |
| **Серия BT**  **Радиовещательная служба  (телевизионная)** |

**Предисловие**

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

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

**Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Серии Рекомендаций МСЭ-R**  (Представлены также в онлайновой форме по адресу <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>) | |
| **Серия** | **Название** |
| **BO** | Спутниковое радиовещание |
| **BR** | Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения |
| **BS** | Радиовещательная служба (звуковая) |
| **BT** | **Радиовещательная служба (телевизионная)** |
| **F** | Фиксированная служба |
| **M** | Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы |
| **P** | Распространение радиоволн |
| **RA** | Радиоастрономия |
| **RS** | Системы дистанционного зондирования |
| **S** | Фиксированная спутниковая служба |
| **SA** | Космические применения и метеорология |
| **SF** | Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы |
| **SM** | Управление использованием спектра |
| **SNG** | Спутниковый сбор новостей |
| **TF** | Передача сигналов времени и эталонных частот |
| **V** | Словарь и связанные с ним вопросы |

|  |
| --- |
| ***Примечание****. – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.* |

*Электронная публикация*Женева, 2022 год

© ITU 2022

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

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R BT.1871-3

Пользовательские требования к беспроводным микрофонам, устройствам внутриушного типа для контроля и беспроводным многоканальным аудиосистемам

(Вопрос МСЭ-R 121/6)

(2010-2015-2017-2022)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации рассматриваются пользовательские требования к беспроводным микрофонам, устройствам внутриушного типа для контроля (IEM) и системам, сочетающим в себе то и другое, называемым "беспроводные многоканальные аудиосистемы" (WMAS). В настоящей Рекомендации используется термин "беспроводной микрофон", охватывающий все три типа устройств. В ней содержатся типовые системные параметры и эксплуатационные требования к аналоговым и цифровым беспроводным микрофонам, которые могут использоваться администрациями и радиовещательными организациями при планировании диапазонов настройки в полосах частот, распределенных радиовещательной, фиксированной и подвижной службам.

Ключевые слова

SAB/SAP, PMSE, ЭСН, IEM, WMAS, беспроводные микрофоны

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

*a)* что существуют отдельные применения беспроводных микрофонов для радиовещательного и не радиовещательного использования;

*b)* что в рамках радиовещательного использования беспроводных микрофонов существуют отдельные сценарии использования для производства новостных, спортивных, постановочных, развлекательных, студийных и внестудийных программ;

*c)* что действует требование, в соответствии с которым каждой системе, относящейся к беспроводной микрофонной системе, присваивается диапазон выбираемых радиочастот, для того чтобы система имела возможность управлять использованием частот и уменьшать помехи;

*d)* что в настоящее время беспроводным микрофонам присвоены частоты в полосах, распределенных подвижной службе в Районе 3, и полосах, распределенных радиовещательной службе в Районах 1 и 2, и многие администрации осуществляют переход от аналогового к цифровому наземному телевизионному радиовещанию;

*e)* что в пункте **5.296** РР определена экосистема для работы беспроводных микрофонов;

*f)* что беспроводные микрофонные системы применяются во многих странах и при производстве телевизионных программ национальные радиовещательные организации используют их за пределами своих стран;

*g)* что в качестве диапазонов настройки профессиональных беспроводных микрофонов многие администрации используют ТВ-диапазоны IV и V, которые также распределены подвижной службе в Районе 3;

*h)* что желательно свести к минимуму возможность создания помех таким системам, при этом сводя к минимуму требования к средствам управления использованием частот, снижая помехи и содействуя глобальной гармонизации выбираемых частот;

*i)* что полосы частотного спектра, перечисленные в таблице 2 Приложения 1, доступны на национальном уровне только для применений ЭСН/PMSE[[1]](#footnote-1),

рекомендует,

**1** чтобы администрации, которые хотят реализовывать эти применения в указанных полосах частот, использовали описание пользовательских требований и основных характеристик аналоговых и цифровых беспроводных микрофонов, устройств внутриушного типа для контроля (IEM) и беспроводных многоканальных аудиосистем (WMAS), приведенное в Приложении 1;

**2** чтобы пользователи PMSE (например, администрации, радиовещательные организации и производители программ), желающие получить информацию, использовали диапазоны настройки и лицензионные условия для аналоговых и цифровых беспроводных микрофонов, приведенные в Приложении 2.

Приложение 1  
  
Пользовательские требования к беспроводным микрофонам,   
устройствам внутриушного типа для контроля (IEM) и беспроводным многоканальным аудиосистемам (WMAS)

В таблице 1 приведено описание пользовательских требований и основных характеристик аналоговых и цифровых беспроводных микрофонов, устройств внутриушного типа для контроля (IEM) и систем, сочетающих то и другое, называемых беспроводными многоканальными аудиосистемами (WMAS), которые следует использовать администрациям, планирующим эксплуатировать эти применения.

ТАБЛИЦА 1

Пользовательские требования к радио/беспроводным микрофонам,   
устройствам IEM и WMAS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристики | Беспроводной микрофон | IEM | WMAS |
| Область применения | Голос (речь, пение), музыкальные инструменты | Голос или смешанная обратная связь на сцену | Многоканальные системы: голос (речь, пение), музыкальные инструменты, переговорное устройство и смешанная обратная связь на сцену |
| **Фиксированная часть** | | | |
| Назначение | Приемник | Передатчик | Приемопередатчик |
| Размещение | Стационарное  Стоечное исполнение | Стационарное  Стоечное исполнение | Стационарное  Стоечное исполнение |
| Источник питания | Сеть переменного тока | Сеть переменного тока | Сеть переменного тока |

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристики | Беспроводной микрофон | IEM | WMAS |
| Аудиовход | – | Линейный, по сети | AES10, по сети |
| Аудиовыход | Линейный, по сети | – | AES10, по сети |
| **Переносная часть** | | | |
| Назначение | Передатчик | Приемник | Приемопередатчик |
| Размещение | На теле В руке Смонтированный на камере | На теле | На теле В руке Смонтированный на камере |
| Источник питания | Батарея | Батарея | Батарея |
| Аудиовход | Микрофон | – | Микрофон и/или линейный вход (Примечание 1) |
| Аудиовыход | – | Наушники | Наушники и/или линейный выход (Примечание 1) |
| **Характеристики радиоинтерфейса** | | | |
| Принцип построения системы | На основе отдельных линий | На основе отдельных линий | Системный подход |
| Плоскость звукопередачи | Однонаправленный канал | Однонаправленный канал | Несколько двунаправленных каналов |
| Плоскость управления | Zigbee-подобный интерфейс,  Bluetooth,  ИК-порт | Zigbee-подобный интерфейс,  Bluetooth,  ИК-порт | Несколько двунаправленных каналов в рамках WMAS |
| Модуляция | Цифровая  или широкополосная частотная | Широкополосная частотная | Цифровая широкополосная модуляция в сочетании с подходящей схемой дуплексного и множественного доступа |
| Рабочий цикл | Постоянная работа, занятость канала по времени до 100% на одно устройство | Постоянная работа, занятость канала по времени 100% на одно устройство | Постоянная работа, занятость канала по времени до 100% благодаря мерам по планированию работы системы |
| Выходная мощность ВЧ-сигнала | Типовая от 10 мВт до 100 мВт | Типовая от 10 мВт до 100 мВт | Типовая от 10 мВт до 100 мВт |
| Максимальная занимаемая полоса радиочастот | Типовая ≤ 200 кГц Примечание 2 | Типовая ≤ 200 кГц  Примечание 2 | Типовая см. Примечание 2 |

ТАБЛИЦА 1 (*окончание*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристики | Беспроводной микрофон | IEM | WMAS |
| Типовое число аудиолиний или аудиоканалов на 1 МГц | От 1,5 до 3 Примечание 3 | От 1 до 1,5 | До 8 и более аудиоканалов любой направленности, Примечание 4 |
| Обеспечение качества звука, диапазона, задержки | Выбираемые режимы, если система цифровая | Фиксированный режим | Гибкая настройка каждого аудиоканала вплоть до студийного качества |
| **Общие характеристики** | | | |
| Типовой отклик звуковой частоты | От 20 до 20 000 Гц, фиксированный | От 20 до 20 000 Гц, фиксированный | От 20 до 20 000 Гц, настраиваемый |
| Режим(ы) воспроизведения звука | Моно | MPX-стерео Двойное моно | Моно Стерео Двойное моно |
| Типовая задержка канала (от аудиовхода до аудиовыхода) | Аналоговые ~ 0 мс Цифровые 2–3,5 мс | Аналоговые ~ 0 мс Цифровые 2–3,5 мс | От < 1 мс до 20 мс Настраивается для каждого аудиоканала |
| Время работы от батареи | От 5 до 10 ч | От 5 до 10 ч | От 5 до 10 ч |
| *Примечание 1.* – В переносную часть могут входить аудиовход, аудиовыход или и то и другое в одном устройстве. Может быть предусмотрен линейный вход/линейный выход.  *Примечание 2.* – Система EN 300 422 допускает полосу пропускания канала от 50 до 600 кГц; система WMAS – до 20 МГц.  *Примечание 3.* – Цифровая модуляция с разными режимами плотности каналов может обеспечивать до 7,8 звуковых каналов на 1 МГц за счет ограничения качества и диапазона звука. Поэтому используется только при недостаточных ресурсах спектра.  *Примечание 4.* – В зависимости от настроенных параметров качества звука, задержки и покрытия для каждого аудиоканала. EN 300 422 требует поддержки как минимум одного режима минимум с тремя аудиоканалами на 1 МГц. | | | |

Приложение 2  
  
Диапазоны настройки беспроводных микрофонов, устройств внутриушного типа для контроля (IEM) и беспроводных многоканальных аудиосистем (WMAS)

Диапазоны настройки беспроводных микрофонов, устройств IEM и WMAS должны служить ориентиром для администраций и радиовещательных организаций, которые хотят использовать аналоговые и цифровые беспроводные микрофоны, а также при рассмотрении совместного использования частот с другими службами.

В таблице 2 представлены полосы частот и лицензионные условия некоторых администраций.

ТАБЛИЦА 2

Полосы частот и лицензионные условия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Страна | Диапазон настройки частоты | Лицензионные условия | Примечание |
| Австралия | Диапазон ОВЧ III –  174–230 МГц | Класс лицензии допускает э.и.и.м. до 3 мВт (рассматривается возможность повышения э.и.и.м. до 50 мВт).  Австралийский стандарт AS/NZS 4268(1) для устройств малого радиуса действия устанавливает уровень побочных излучений по соседнему каналу 0,1 мкВт |  |
| 520–694 МГц | Э.и.и.м. до 100 мВт.  Некоторые (используемые гораздо реже) лицензии для более мощного оборудования допускают э.и.и.м. до 250 мВт.  Австралийский стандарт AS/NZS 4268(1) для устройства малого радиуса действия устанавливает уровень побочных излучений по соседнему каналу 0,1 мкВт |  |
| 1 785–1 800 МГц | Максимальное значение э.и.и.м. 100 мВт.  Передатчики не должны работать на частотах в пределах от 1 МГц до 1785 МГц, а передатчики, использующие частоты ниже 1790 МГц, должны применяться только внутри помещений. Эти предлагаемые ограничения для 4 МГц предлагаемой дополнительной разрешенной рабочей полосы должны обеспечить сосуществование с соседними службами.  Австралийский стандарт AS/NZS 4268(1) для устройства малого радиуса действия устанавливает уровень побочных излучений по соседнему каналу 0,1 мкВт |  |
| Япония(2) | 74,58–74,76 МГц(3) | Максимальная мощность на входе антенны 10 мВт (для аналоговых систем)  Нелицензируемый(4)  Координация не требуется | IEM |
| 322,025–322,150 МГц(3)  322,250–322,400 МГц(3) | Максимальная мощность на входе антенны 1 мВт (для аналоговых систем)  Нелицензируемый(4)  Координация не требуется | Беспроводной микрофон  IEM |
| 470–714 МГц (5) | Максимальная мощность на входе антенны 10 мВт (для аналоговых систем),  50 мВт (для цифровых систем)  Нелицензируемый(4)  Требуется координация | Беспроводной микрофон  IEM |
| 806,125–809,750 МГц(3) | Максимальная мощность на входе антенны 10 мВт (для аналоговых и цифровых систем)  Нелицензируемый(4)  Координация не требуется | Беспроводной микрофон  IEM |
| 1 240–1 252 МГц(6)  1 253–1 260 МГц(6) | Максимальная мощность на входе антенны 50 мВт (для аналоговых и цифровых систем)  Лицензируемый(4)  Требуется координация | Беспроводной микрофон |
| 1 895,616–1 904,256 МГц(7) | Максимальная мощность на входе антенны 240 мВт (для цифровых систем)  Нелицензируемый(4)  Координация не требуется | IEM |

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Страна | Диапазон настройки частоты | Лицензионные условия | Примечание |
| Франция(8) | 174–223 МГц(9) | Макс. э.и.м. 50 мВт (17 дБм) |  |
| 470–694 МГц(9) | Макс. э.и.м. 50 мВт (17 дБм) |  |
| 694–790 МГц(9) | До 01.07.19, в зависимости от района  Макс э.и.и.м. от 13 до 19 дБм/200 кГц(10) |  |
| 823–832 МГц(9) | См. 2014/641/EU |  |
| 863–865 МГц | Макс. э.и.м. 10 мВт, см. решение ARCEP 2014‑1263 |  |
| 1 785–1 805 МГц(9) | Использование на вторичной основе  Макс. э.и.и.м. от 20 до 50 мВт |  |
| Корея | 72,610–73,910 МГц,  74,000–74,800 МГц,  75,620–75,790 МГц | э.и.м. 10 мВт и ширина полосы до 60 кГц |  |
| 173,020–173,280 МГц,  217,250–220,110 МГц,  223,000–225,000 МГц | э.и.м. 10 мВт и ширина полосы до 200 кГц |  |
| 470–698 МГц | э.и.м. 250 мВт и ширина полосы до 200 кГц (только для SAB/SAP и лицензированных применений) |  |
| 925,000–937,500 МГц | э.и.м. 10 мВт и ширина полосы до 200 кГц |  |
| Канада(11) | 26,10–26,48 МГц  88–107,5 МГц | э.и.м. 1 Вт и ширина полосы до 200 кГц |  |
| 450–451 МГц  455–456 МГц | э.и.м. 1 Вт и ширина полосы до 200 кГц, только для вспомогательных широковещательных применений |  |
| 54–72 МГц  76–88 МГц  174–216 МГц | Максимальная мощность на входе антенны 50 мВт  Ширина полосы до 200 кГц |  |
| 150–174 МГц | Максимальная мощность на входе антенны 50 мВт  Ширина полосы до 54 кГц |  |
| 470–608 МГц 614–698 МГц | Максимальная мощность на входе антенны 50 мВт  Ширина полосы до 200 кГц |  |
| Германия | 32,475–38,125 МГц | э.и.м. 10/50 мВт(12), (13) |  |
| 174–230 МГц | э.и.м. 50 мВт, растр каналов 25 кГц(13) |  |
| 470–608 МГц, 614–694 МГц  733–758 МГц | э.и.м. 50 мВт, растр каналов 25 кГц(13) |  |
| 823–832 МГц | э.и.м. 82/100 мВт(12) |  |
| 863–865 МГц | э.и.м. 10 мВт, ширина полосы до 200/300 кГц (12) |  |
| 1350–1400 МГц | э.и.м. 50 мВт, только внутри помещений(13) |  |
| 1452–1492 МГц | э.и.м. 50 мВт(13) |  |
| 1492–1518 МГц | э.и.м. 50 мВт, только внутри помещений(13) |  |
| 1785–1805 МГц | э.и.м. 82 мВт(12) |  |

ТАБЛИЦА 2 (*окончание*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Страна | Диапазон настройки частоты | Лицензионные условия | Примечание |
| Соединенные Штаты Америки | 26,1–26,48 MГц (ОВЧ) | Проведенная мощность до 1 Вт и ширина полосы 200 кГц |  |
| 161,625–161,775 МГц (ОВЧ) | Проведенная мощность до 1 Вт и ширина полосы 200 кГц (не разрешено в Пуэрто-Рико и на Виргинских Островах) |  |
| Участки (определенные частоты) полосы  169–172 МГц (ОВЧ) | До 50 мВт, ширина полосы до 200 кГц на определенных частотах, ширина полосы до 54 кГц на других определенных частотах |  |
| 88–108 МГц  (ЧМ) | Без лицензии, до 250 мкВ/м на 3 м, ширина полосы до 200 кГц |  |
| 450–451 МГц, 455–456 МГц  (УВЧ) | Проведенная мощность до 1 Вт и ширина полосы 200 кГц |  |
| 54–72 MГц, 76–88 МГц,  174–216 МГц,  470–608 МГц,  614–616 МГц, 653–663 МГц  (ОВЧ и УВЧ) | ОВЧ э.и.и.м. до 50 мВт (лицензируемые и нелицензируемые)  ТВ-полоса УВЧ (470–608 МГц) – проведенная мощность для лицензированных операторов до 250 мВт, э.и.и.м. 50 мВт для деятельности на безлицензионной основе  (488–494 МГц не разрешены на Гавайских Островах).  Защитная полоса УВЧ (614–616 МГц) и дуплекс (653–663 МГц) – э.и.и.м. до 20 мВт |  |
| 941,500–952,000 МГц,  952,850–956,250 МГц,  956,45–959,85 МГц (УВЧ) | Проведенная мощность до 1 Вт и ширина полосы 200 кГц |  |
| 1435–1525 МГц | На вторичной основе по предварительной координации с Координационным советом по аэрокосмическим и летным испытаниям (AFTRCC), до 250 мВт и ширина полосы 200 кГц |  |
| 6875,000–6900,000 МГц,  7100,000–7125,000 МГц | До 250 мВт и ширина полосы 200 кГц |  |
| 902–928 МГц,  2,4 ГГц,  5 ГГц  (полосы ПНМ) | Не лицензируется, в системах со скачкообразной перестройкой частоты и в системах с цифровой модуляцией разрешается использовать выходную мощность до 1 Вт |  |
| 1920–1930 МГц  (нелицензируемые службы СПС) | Не лицензируется, использование только внутри помещений, ограничение мощности и другие ограничения приводятся в Правилах ФКС, часть 15, раздел D |  |
| Сверхширокая полоса  (3,1–10,6 ГГц) | Не лицензируется, использование только внутри помещений, ограничение мощности и другие ограничения приводятся в Правилах ФКС, часть 15, раздел F |  |

*Примечания к таблице 2*

|  |
| --- |
| (1) AS/NZS 4268:2012 Радиооборудование и системы: Устройства малого радиуса действия – Ограничения и методы измерения.  (2) Более подробную информацию можно найти по адресу <https://www.tele.soumu.go.jp/e/index.htm>.  (3) Присваивается для беспроводных микрофонов как служба с низким энергопотреблением.  (4) Беспроводные микрофоны и устройства внутриушного типа, используемые в Японии, должны соответствовать техническим регламентам, установленным администрацией.  (5) Диапазон частот 470–710 МГц используется для цифрового наземного телевизионного вещания в качестве первичной службы и для беспроводных микрофонов в качестве вторичной службы. Организация каналов и расположение беспроводных микрофонов регулируются администрацией.  (6) Присваивается для беспроводных микрофонов как общая служба.  (7) Присваивается для цифровых беспроводных микрофонов как служба с низким энергопотреблением.  (8) Более подробную информацию можно найти по адресам <http://www.anfr.fr> TNRBF и <http://www.arcep.fr/>.  (9) См.: [www.arcep.fr](http://www.arcep.fr) PMSE.  (10) См.: [www.arcep.fr](http://www.arcep.fr). Решение ARCEP № 2016-0272.  (11) Более подробную информацию можно найти в RSS-123. <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf10759.html>  (12) Более подробную информацию можно найти по адресу <http://www.bundesnetzagentur.de/allgemeinzuteilungen> → "Mikrofone".  (13) Более подробную информацию можно найти по адресу <http://www.bundesnetzagentur.de/drahtlosemikrofone> → "Funkmikrofone (Drahtlose Mikrofone"). |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. PMSE (programme making and special events) означает создание программ и проведение специальных мероприятий; другое название – SAB/SAP (services ancillary to broadcasting and programme making – службы, вспомогательные по отношению к радиовещанию и производству программ). [↑](#footnote-ref-1)