|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R BS.450-4**  **(10/2019)** |
| **Стандарты передачи для звукового ЧМ‑радиовещания в диапазоне ОВЧ** |
| **Серия BS**  **Радиовещательная служба (звуковая)** |

**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, 2020 г.

© ITU 2020

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 BS.450-4

Стандарты передачи для звукового ЧМ-радиовещания в диапазоне ОВЧ

(1982-1995-2001-2019)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлены основные технические характеристики аналоговой системы звукового ЧМ-радиовещания в диапазоне 8 (ОВЧ). Следует отметить, что для целей стереофонии всемирным стандартом де-факто стала система с пилот-тоном.

Ключевые слова

Звуковое ЧМ-радиовещание, монофонический, стереофонический, полярная система, система с пилот-тоном, девиация несущей, предыскажение, стереофонический многоканальный сигнал, дополнительные сигналы

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

рекомендует

использовать для звукового ЧМ-радиовещания в диапазоне 8 (ОВЧ[[1]](#footnote-1)) нижеследующие стандарты передачи.

# 1 Монофонические передачи

## 1.1 Радиочастотный (РЧ) сигнал

РЧ-сигнал представляет собой несущую, модулированную по частоте подлежащим передаче звуковым сигналом, прошедшим предыскажение, с максимальной девиацией частоты, равной

±75 кГц или ±50 кГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В западноевропейских странах и Соединенных Штатах Америки максимальная девиация составляет ±75 кГц. В странах бывшего СССР и ряде других европейских странах максимальная девиация составляет ±50 кГц.

## 1.2 Предыскажение звукового сигнала

Характеристика предыскажения звукового сигнала идентична характеристике зависимости проводимости от частоты параллельной резистивно-емкостной цепи с постоянной времени:

50 мкс или 75 мкс.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В Европе постоянная времени предыскажения составляет 50 мкс. В Соединенных Штатах Америки – 75 мкс.

# 2 Стереофонические передачи

## 2.1 Система полярной модуляции

### 2.1.1 РЧ-сигнал

РЧ-сигнал представляет собой несущую, модулированную по частоте сигналом основной полосы частот, в данном случае он называется "стереофонический многоканальный сигнал", с максимальной девиацией частоты, равной

 75 кГц или  50 кГц (см. Примечание 1 в п. 1).

### 2.1.2 Стереофонический многоканальный сигнал

Этот сигнал формируется нижеследующим образом.

**2.1.2.1** Сигнал *M* формируется как равный половине суммы левого сигнала *A* и правого сигнала *B*, соответствующих двум стереофоническим каналам. Этот сигнал*M* проходит предыскажение аналогично монофоническим сигналам (см. п. 1).

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – *M* – это "совместимый" сигнал в том смысле, что стереофоническая передача может приниматься монофоническим приемником, рассчитанным на ту же максимальную девиацию частоты и то же предыскажение.

**2.1.2.2** Сигнал *S* формируется как половина разности между вышеупомянутыми сигналами*A* и *B*. Этот сигнал *S* проходит предыскажение аналогично сигналу*M*. Предыскаженный сигнал *S* используется для амплитудной модуляции поднесущей частоты 31,25 кГц; спектр амплитудно-модулированной поднесущей формируется таким образом, что амплитуда поднесущей уменьшается на 14 дБ, а спектральные составляющие данного модулирующего сигнала преобразуются следующим образом:



где *f* равно каждому частотному компоненту (кГц).

**2.1.2.3** Стереофонический многоканальный сигнал представляет собой сумму следующих элементов:

– предыскаженный сигнал *М*;

– спектральные компоненты боковой полосы, которые представляют собой произведение амплитудно-модулированной неподавленной несущей на предыскаженный сигнал *S*, дополнительно преобразованный по формуле 

– поднесущая с амплитудой, уменьшенной на 14 дБ.

**2.1.2.4** Отношения амплитуды различных компонентов стереофонического многоканального сигнала к максимальной амплитуде этого сигнала (которая соответствует максимальной девиации частоты) составляют:

– сигнал *М* – максимальное значение 80% (*А* и *В* равны и находятся в фазе);

– сигнал *S* – максимальное значение 80% (*А* и *В* равны и находятся в противофазе);

– уменьшенная поднесущая частотой 31,25 кГц – максимальная остаточная амплитуда 20%.

**2.1.2.5** Частотная модуляция организована таким образом, что положительные значения многоканального сигнала соответствуют положительному значению девиации частоты основной несущей, а отрицательные значения – отрицательному значению девиации частоты.

## 2.2 Система с пилот-тоном

### 2.2.1 РЧ-сигнал

РЧ-сигнал состоит из несущей, модулированной по частоте сигналом основной полосы частот, который в данном случае называется стереофоническим многоканальным сигналом, с максимальной девиацией частоты, равной

75 кГц или 50 кГц (см. Примечание 1 в п. 1).

### 2.2.2 Стереофонический многоканальный сигнал

Этот сигнал формируется нижеследующим образом.

**2.2.2.1** Сигнал *M* формируется как равный половине суммы левого сигнала *A* и правого сигнала *B*, соответствующих двум стереофоническим каналам. Этот сигнал*M* проходит предыскажение аналогично монофоническим сигналам (см. п. 1) (см. Примечание 1 в п. 2).

**2.2.2.2** Сигнал *S* формируется как половина разности между вышеупомянутыми сигналами*A* и *B*. Этот сигнал *S* проходит предыскажение аналогично сигналу*M*. Предыскаженный сигнал *S* используется для амплитудной модуляции с подавленной несущей поднесущей 38 кГц ± 4 Гц.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Тот же эффект достигается путем предыскажения левого сигнала*A* и правого сигнала *B* перед кодированием. Эта процедура по техническим причинам иногда предпочтительнее.

**2.2.2.3** Стереофонический многоканальный сигнал представляет собой сумму следующих элементов:

– предыскаженный сигнал *М*;

– боковые полосы подавленной поднесущей, модулированной по амплитуде предыскаженным сигналом *S*;

– пилот-сигнал с частотой 19 кГц, равной точно половине частоты поднесущей.

**2.2.2.4** Отношения амплитуды различных компонентов стереофонического многоканального сигнала к максимальной амплитуде этого сигнала (которая соответствует максимальной девиации частоты) составляют:

– сигнал *М* – максимальное значение 90% (*А* и *В* равны и находятся в фазе);

– сигнал*S* – максимальное значение суммы амплитуд двух боковых полос: 90% (соответствует тому, что *A* и *B* равны и находятся в противофазе);

– пилотный сигнал: от 8 до 10%;

– подавленная поднесущая 38 кГц: максимальная остаточная амплитуда 1%.

**2.2.2.5** Относительная фаза пилот-сигнала и поднесущей такова, что когда передатчик модулируется многоканальным сигналом, для которого *A* положительно, а *B* = –*A*, этот сигнал пересекает ось времени с положительным наклоном всякий раз, когда пилот-сигнал имеет нулевое мгновенное значение. Допуск пилот-сигнала по фазе не должен превышать ±3° для указанного выше условия. Кроме того, положительное значение многоканального сигнала соответствует положительному значению девиации частоты основной несущей.

### 2.2.3 Сигнал основной полосы частот в случае передачи дополнительных сигналов

В случае если в дополнение к монофонической или стереофонической программе передаются дополнительная монофоническая программа и/или дополнительные информационные сигналы и максимальная девиация частоты составляет ±75 кГц, должны выполняться нижеследующие дополнительные условия.

**2.2.3.1** Вставка дополнительной программы или сигналов в сигнал основной полосы частот должна обеспечивать совместимость с существующими приемниками, то есть эти дополнительные сигналы не должны влиять на качество приема основной монофонической или стереофонической программ.

**2.2.3.2** Сигнал основной полосы частот состоит из монофонического сигнала или стереофонического многоканального сигнала, которые описаны выше, с амплитудой не менее 90% от максимально допустимого значения сигнала основной полосы частот и дополнительных сигналов с максимальной амплитудой 10% от этого значения.

**2.2.3.3** Для дополнительной монофонической программы поднесущая и девиация ее частоты должны быть такими, чтобы соответствующая мгновенная частота сигнала оставалась в пределах 53–76 кГц.

**2.2.3.4** Для дополнительных информационных сигналов частота любой дополнительной поднесущей должна находиться в пределах 15–23 кГц или 53–76 кГц.

**2.2.3.5** Ни при каких условиях максимальная девиация основной несущей от общего базового сигнала не может превышать ±75 кГц.

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

1. Согласно п. **2.1** РР диапазон 8 составляют частоты от 30 до 300 МГц. [↑](#footnote-ref-1)