ОКС 33.120.40

**Изменение №1 O‘z DSt 1101:2005** **Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков. Методы измерений и контроля**

Утверждено и введено в действие постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 17.05.2010 № 05-193

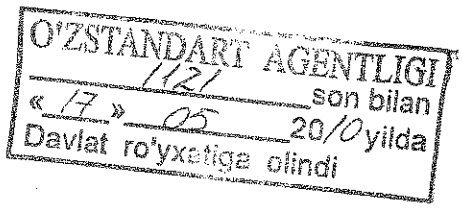
Дата введения 01.06.2010

Срок действия государственного стандарта продлить на 5 лет.

Раздел 2 «Нормативные ссылки».

После текста добавить примечание:

«Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (и классификаторов) на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов (классификаторов), составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом.



Первый заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» А. Файзуллаев

Начальник научно-
исследовательского департамента
радиосвязи, радиовещания и
электромагнитной совместимости А. Нигманов

Заместитель начальника
Научно-исследовательского отдела
радиосвязи, радиовещания и телевидения З. Хусанов

Техник Службы анализа
электромагнитной совместимости М. Ачилов

Нормоконтроль Н.Травина

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела радиосвязи,
радиовещания и телевидения
Узбекского агентства связи и
информатизации

Ю. Камалов
письмо №20-8/1305
от 05.04.2010 г.

O'z DSt 1104:2005

# ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

**Совместимость технических средств электромагнитная**

# ТРЕБОВАНИЯ К ШИРИНЕ ПОЛОСЫ РАДИОЧАСТОТ И ВНЕПОЛОСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЯМ РАДИОПЕРЕДАТЧИКОВ

**Методы измерений и контроля**

Настоящий проект стандарта не подлежит
применению до его утверждения

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центром научно-технических и маркетинговых исследований (ЦНТМИ)

2 ВНЕСЕН Узбекским агентством связи и информатизации (УзАСИ)

3 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») № 05-02 от 09.01.2006

4 Настоящий стандарт соответствует требованиям международных стандартов, Рекомендациям Международного Союза Электросвязи, Национальному Регламенту радиосвязи Республики Узбекистан

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

С введением в действие настоящего стандарта ГОСТ 30318-95 «Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков» прекращает своё действие на территории Узбекистана

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Узбекистана публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт»*

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

## Содержание

1 Область применения.....1

2 Нормативные ссылки.....2

3 Термины, определения и сокращения.....2

4 Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям передатчиков.....4

5 Методы измерений и контроля ширины полосы частот и внеполосных излучений.....21

Приложение А (справочное) Условные обозначения величин.....36

Приложение В (обязательное) Пример построения ограничительной линии и контроля внеполосных спектров излучений.....38

Приложение С (обязательное) Общие требования к средствам измерений и контроля и рекомендуемые к применению радиоизмерительные приборы.....39

Приложение D (обязательное) Обозначение классов излучений.....47

Приложение Е (обязательное) Сравнительная таблица старого и нового обозначений классов излучений.....51

Библиография.....54

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

# ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

**Техник воситаларнинг электромагнит мослашуви**

**РАДИОУЗАТКИЧЛАРНИНГ РАДИОЧАСТОТАЛАР ПОЛОСАСИ КЕНГЛИГИГА ВА ПОЛОСАДАН ТАШҚАРИ НУРЛАНИШЛАРИГА ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР**

**Ўлчаш ва назорат қилиш усуллари**

**Совместимость технических средств электромагнитная**

**ТРЕБОВАНИЯ К ШИРИНЕ ПОЛОСЫ РАДИОЧАСТОТ И ВНЕПОЛОСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЯМ РАДИОПЕРЕДАТЧИКОВ**

**Методы измерений и контроля**

**Electromagnetic compatibility of technical means**
**Frequency bandwidth and off-band emission requirements of radiotransmitters**
**Test and control methods**

Дата введения 01.03.2006г.
до 01.03.2011г

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на действующие, выпускаемые, устанавливаемые и вновь разрабатываемые (модернизируемые) радиопередатчики широкого применения и устанавливает следующие основные параметры ширины полосы радиочастот и внеполосных излучений радиопередатчиков: необходимую ширину полосы частот, контрольную ширину полосы частот, ширину полосы частот внеполосного радиоизлучения на уровне X dB в полосе частот от 10 kHz до 37,5 GHz, методы их измерений и контроля.

Стандарт не распространяется на переносные радиопередатчики спасательных средств, радиопередатчики, используемые для передачи сигналов тревоги и бедствия, и радиопередатчики, работающие в полосе частот ниже 30 MHz с пиковой мощностью менее 1 W.

Требования настоящего стандарта являются обязательными для исполнения на территории Республики Узбекистан при стандартизации и сертификации технических средств в области электромагнитной совместимости (ЭМС).

1382 son bilan
«09» 01 2006yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 23611-79 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Термины и определения

ГОСТ 24375-80 Радиосвязь. Термины и определения

ГОСТ 26866-86 Стыки цифровых каналов передачи и групповых трактов первичной сети ЕАСС. Основные параметры

O'z DSt 1041 :2003 Радиостанции с однополосной модуляцией сухопутной подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений

## 3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **внеполосное излучение:** Нежелательное радиоизлучение в полосе частот, примыкающей к необходимой полосе радиочастот, являющееся результатом модуляции сигнала.

3.1.2 **время установления телеграфного сигнала (импульса):** Время, в течение которого ток телеграфного сигнала (импульса) изменяется от 0,1 до 0,9 (или наоборот) величины, достигаемой в установившемся режиме; в случае асимметричного сигнала время установления в начале и в конце сигнала может быть различным.

3.1.3 **класс излучения:** Совокупность характеристик радиоизлучения, выраженная условными обозначениями видов модуляции, модулирующего сигнала и передаваемых сообщений, а также, при необходимости, дополнительных характеристик сигнала.

3.1.4 **контрольная ширина полосы частот излучения:** Ширина полосы частот, за верхним и нижним пределами которой любая спектральная составляющая имеет ослабление на 30 dB и более относительно уровня излучения, приравненного 0 dB.

3.1.5 **необходимая ширина полосы радиочастот:** Ширина полосы частот, которая достаточна при данном классе излучения для обеспечения передачи информации с необходимой скоростью и качеством сообщений при определённых условиях.

3.1.6 **ограничительная линия внеполосного излучения:** Линия на плоскости координат уровень - частота, которая устанавливается для каждого класса излучения и является верхней границей максимально допустимых значений уровней составляющих внеполосного спектра излучения, выраженных в децибелах относительно заданного исходного

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

уровня 0 dB.

3.1.7 **относительное время установления телеграфного сигнала (импульса):** Отношение времени установления к длительности импульса на уровне половины его амплитуды.

3.1.8 **пиковая мощность радиопередатчика:** Выходная мощность радиопередатчика, соответствующая максимальной амплитуде радиочастотного сигнала.

3.1.9 **полоса частот радиоизлучения на уровне минус *X* dB:** Полоса частот излучения радиопередающего устройства, за пределами которой любая дискретная составляющая спектра внеполосных радиоизлучений или спектральная плотность мощности внеполосных радиоизлучений ослаблены относительно заданного уровня не менее чем до уровня X dB.

3.1.10 **присвоенная полоса радиочастот:** Полоса частот, в пределах которой радиостанции разрешено излучение.

Примечание – Ширина присвоенной полосы частот равняется необходимой ширине полосы частот плюс удвоенное абсолютное значение допустимого отклонения частоты, а для космических станций – плюс удвоенный максимальный доплеровский* сдвиг частоты относительно любой точки земной поверхности.

3.1.11 **средняя мощность радиопередатчика:** Выходная мощность нормально работающего радиопередатчика, определяемая как среднее значение мощности за время, превышающее период наименьшей частоты модулирующего сигнала, в течение которого средняя мощность максимальна.

3.2 В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

**АМ** – амплитудная модуляция;
**АЧХ** – амплитудно-частотная характеристика;
**ВЧ** – высокая частота;
**ДЧТ** – двухканальная частотная телеграфия;
**ИПП** - измеритель переходных помех;
**КАМ** – квадратурно-амплитудная модуляция;
**КСВ** – коэффициент стоячей волны;
**НЧ** – низкая частота;
**ПСП** – псевдослучайная последовательность;
**ПЧ** – промежуточная частота;
**РРЛ** – радиорелейная линия;
**СИ** – средство измерения;
**ТВ** – телевидение;
**ТУ** – технические условия;
**ТЧ** – тональная частота;
**УОФТ** – узкополосная относительная фазовая телеграфия;
**УПЧ** – усилитель промежуточной частоты;

* Эффект Доплера - Изменение длины волны, наблюдаемое при движении источника относительно приемника

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

**ЧМ** – частотная модуляция;
**ЧРК** – частотное разделение каналов;
**ЭВП** – электровакуумный преобразователь;
**ЭМС** – электромагнитная совместимость.

## 4 Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков

4.1 Исходным параметром при нормировании ширины полосы радиочастот и внеполосных радиоизлучений является необходимая ширина полосы частот, которую вычисляют по формулам, приведенным в таблице 1 (условные обозначения приведены в приложении А).

При расчете необходимой ширины полосы частот используют параметры модуляции, указанные в ТУ на данный тип радиопередатчика.

4.2 Ширина полосы радиочастот нормируется на уровне минус 30 dB относительно заданного (исходного) уровня 0 dB. Полоса, соответствующая этому уровню, принята за контрольную ширину полосы частот, нормы на которую вычисляют по формулам, приведенным в таблице 1.

4.3 Внеполосные излучения нормируются по значениям полосы частот радиоизлучения на уровнях минус X dB относительно заданного (исходного) уровня 0 dB. Уровни X dB указаны в таблице 1, а нормированные значения ширины полосы на этих уровнях вычисляют по формулам, приведенным в таблице 1.

Соединение нормированных отсчетных точек, координаты которых по оси ординат соответствуют указанным уровням, а по оси абсцисс - логарифму относительной расстройки по частоте, дает ограничительную линию для внеполосного спектра с одного края излучения. Ограничительная линия для внеполосного спектра с другого края спектра излучения проходит симметрично первой по отношению к средней частоте спектра (приложение В).

4.4 Измеренные значения контрольной ширины полосы частот и внеполосных излучений не должны более чем на 20 % превышать нормируемые значения на тех же уровнях. Указанный допуск включает погрешность метода измерений, приведенного в разделе 5.

4.5 Требования к внеполосным излучениям радиопередатчиков ВЧ диапазона воздушных судов воздушной подвижной службы, работающих классами излучений H2BBN, H3EJN, J3EJN, J7BCF, JXX, приведены в таблице 2.

4.6 Требования к внеполосным излучениям радиопередатчиков морской подвижной службы, работающих классами излучений H2BBN, H3EJN, J3EJN, R3EJN, приведены в таблице 3.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Таблица 1- Формулы для расчета норм на ширину полосы радиочастот и внеполосные излучения

| Класс излучения | Дополнительная характеристика | Формулы для расчета | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | необходимой ширины полосы частот $B_н$, Hz | контрольной ширины полосы частот $B_к$, Hz | внеполосных излучений | | |
| | | | | на уровне минус X, dB | ширина полосы $B_x$, Hz | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **1 Амплитудная модуляция** | | | | | | |
| **1.1 Сигнал с информацией в квантовой или цифровой форме** | | | | | | |
| Телеграфия, незатухающие колебания A1AAN, A1BBN | Радиопередатчики фиксированной службы<br><br>Радиопередатчики сухопутной и морской подвижных служб мощностью более 100 W | $K \cdot B$, где:<br>$K$=5 - для линий, подверженных замираниям;<br>$K$=3 - для линий без замираний | $B_н$ | 40<br>50<br>60 | $1{,}3 \cdot B_н$<br>$1{,}6 \cdot B_н$<br>$2{,}0 \cdot B_н$ | Значение коэффициента $K$ устанавливают для различных типов радиопередатчиков в ТУ, в зависимости от назначения радиопередатчика и диапазона используемых частот |
| | Радиопередатчики сухопутной и морской подвижных служб мощностью 100 W и менее | 5 · B | $1{,}4 \cdot B_н$ | 40 | $2{,}6 \cdot B_н$ | |
| | Радиопередатчики воздушных судов воздушной подвижной службы | 5 · B | $1{,}4 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $2{,}6 \cdot B_н$<br>$4{,}6 \cdot B_н$<br>$8{,}2 \cdot B_н$ | 1 Нормы распространяются на скорости манипуляции $B \leq 20$ Bd. В случае B>20 Bd вводят ограничения, согласованные с заказчиком.<br>2 Контроль осуществляются до уровня минус 40 dB. |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORAT
BOSHQARMASI

O'z DSt 1101 :2005

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Тональная телеграфия, A2AAN, A2BBN | - | $2 \cdot M_2 + 5 \cdot B$ | $2 \cdot M_2 + 6{,}8 \cdot B$ | 35 | $2 \cdot M_2 + 10{,}0 \cdot B$ | |
| Тональная телеграфия, одна боковая полоса частоты, полная несущая, H2BBN | - | $M_2 + 5 \cdot B$ | $B_н$ | 40<br>50<br>60 | $1{,}25 \cdot B_н$<br>$1{,}55 \cdot B_н$<br>$2{,}0 \cdot B_н$ | За исключением радиопередатчиков воздушной и морской подвижных служб, требования к которым приведены в таблицах 2 и 3 соответственно |
| H2BFN | Сигнал избирательного вызова с использованием последовательного одночастотного кодирования | $M_2$ | $B_н$ | 40<br>50<br>60 | $1{,}25 \cdot B_н$<br>$1{,}55 \cdot B_н$<br>$2{,}0 \cdot B_н$ | |
| Тональная телеграфия, одна боковая полоса частот, подавленная несущая, J2BBN | Вторичное уплотнение канала, образуемого передатчиком J3E, тональными посылками на поднесущей 1,0 или 1,6 kHz | $5 \cdot B$ | $B_н$ | 40<br>50<br>60 | $1{,}3 \cdot B_н$<br>$1{,}6 \cdot B_н$<br>$2{,}0 \cdot B_н$ | Распространяется на радиопередатчики сухопутной подвижной службы мощностью 100 W и менее |
| | | $5 \cdot B$ | $1{,}36 \cdot B_н$ | 40 | $2{,}6 \cdot B_н$ | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Многоканальная тональная телеграфия, одна боковая полоса частот, ослабленная несущая, R7BCF | | $M_2$ | $1{,}2 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $2{,}1 \cdot B_н$<br>$4{,}0 \cdot B_н$<br>$6{,}9 \cdot B_н$ | -<br>-<br>- |
| Многоканальная тональная телеграфия одна боковая полоса частот, подавленная несущая, J7BCF | | $M_2 - M_1$ | $1{,}2 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $2{,}1 \cdot B_н$<br>$4{,}0 \cdot B_н$<br>$6{,}9 \cdot B_н$ | -<br>-<br>- |
| **1.2 Телефония** | | | | | | |
| Телефония две боковые полосы частот, однонациональная, A3EJN | Радиопередатчики фиксированной службы без предкоррекции АЧХ | $2 \cdot M_2$ | $1{,}9 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $3{,}3 \cdot B_н$<br>$6{,}0 \cdot B_н$<br>$10{,}5 \cdot B_н$ | -<br>-<br>- |
| | Радиопередатчики фиксированной службы с предкоррекцией АЧХ и передатчики подвижной службы | $2 \cdot M_2$ | $2{,}5 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $4{,}5 \cdot B_н$<br>$7{,}8 \cdot B_н$<br>$13{,}8 \cdot B_н$ | -<br>-<br>- |
| | Радиопередатчики воздушных судов воздушной подвижной службы | $2 \cdot M_2$ | $2{,}5 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $4{,}5 \cdot B_н$<br>$8{,}0 \cdot B_н$<br>$14{,}0 \cdot B_н$ | -<br>-<br>- |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Телефония одна боковая полоса частот, полная несущая, H3EJN, ослабленная несущая, R3EJN | Радиопередатчики фиксированной службы | $M_2$ | 1,15· $B_н$ | 35<br>40<br>50<br>60 | *1,25*· $B_н$<br>*1,6*· $B_н$<br>*2,9*· $B_н$<br>*5,4*· $B_н$ | -<br>-<br>-<br>- |
| | Радиопередатчики сухопутной подвижной службы мощностью более 100 W | $M_2$ | 1,2· $B_н$ | 40<br>50<br>60 | *2,1*· $B_н$<br>*4,0*· $B_н$<br>*6,9*· $B_н$ | -<br>-<br>- |
| | Радиопередатчики сухопутной подвижной службы мощностью 100 W и менее | $M_2$ | 1,8· $B_н$ | 40<br>50<br>60 | *3,4*· $B_н$<br>*6,0*· $B_н$<br>*11,0*· $B_н$ | -<br>-<br>- |
| | Радиопередатчики фиксированной службы | $M_2 - M_1$ | 1, 15· $B_н$ | 35<br>40<br>50<br>60 | *1,25*· $B_н$<br>*1,6*· $B_н$<br>*2,9*· $B_н$<br>*5,4*· $B_н$ | -<br>-<br>-<br>- |
| Телефония одна боковая полоса частот, подавленная несущая, J3EJN | Радиопередатчики сухопутной подвижной службы мощностью более 100 W | $M_2 - M_1$ | 1,2 ·$B_н$ | 40<br>50<br>60 | *2,2*· $B_н$<br>*4,0*· $B_н$<br>*6,9*· $B_н$ | -<br>- |
| | Радиопередатчики сухопутной подвижной службы мощностью 100 W и менее | $M_2 - M_1$ | 1,8 ·$B_н$ | 40<br>50<br>60 | *3,4*· $B_н$<br>*6,0*· $B_н$<br>*11,0*· $B_н$ | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Телефония, передача на независимых полосах частот, ослабленная или подавленная несущая, B8EJN | Телефония на двух независимых полосах частот | $2 \cdot M_2$ | $1,05 \cdot B_н$ | 35<br>40<br>50<br>60 | $1,15 \cdot B_н$<br>$1,4 \cdot B_н$<br>$2,7 \cdot B_н$<br>$4,9 \cdot B_н$ | -<br>-<br>-<br>- |
| | Телефония на четырех независимых полосах частот | $4 \cdot M_2$ | $1,05 \cdot B_н$ | 35<br>40<br>50<br>60 | $1,15 \cdot B_н$<br>$1,5 \cdot B_н$<br>$2,7 \cdot B_н$<br>$4,9 \cdot B_н$ | -<br>-<br>-<br>- |
| **1.3 Звуковое радиовещание** | | | | | | |
| Радиовещание, две боковые полосы частот, A3EGN | | $2 \cdot M_2$ | $1,2 \cdot B_н$ | 40<br>45<br>50<br>60 | $1,35 \cdot B_н$<br>$1,4 \cdot B_н$<br>$1,9 \cdot B_н$<br>$3,3 \cdot B_н$ | -<br>-<br>-<br>- |
| Радиовещание, одна боковая полоса частот, ослабленная несущая, R3EGN | | $M_2$ | $1,15 \cdot B_н$ | 35<br>40<br>50<br>60 | $1,2 \cdot B_н$<br>$1,4 \cdot B_н$<br>$2,4 \cdot B_н$<br>$4,4 \cdot B_н$ | -<br>-<br>-<br>- |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



O'z DSt 1/01:2005

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.4 Факсимиле** | | | | | | |
| Факсимиле с модуляцией несущей, модулированной по частоте поднесущей, две боковые полосы частот, A3C | | $2\,C+3\cdot M_2$ | $B_н$ | 35 | $B_н+2\cdot M_2$ | - |
| Факсимиле с модуляцией несущей, модулированной по частоте поднесущей, одна боковая полоса частот, ослабленная несущая, R3C | | $C+1{,}5\cdot M_2$ | $B_н+M_2$ | 40<br>50<br>60 | $B_н+2\cdot M_2$<br>$B_н+3\cdot M_2$<br>$B_н+4\cdot M_2$ | -<br>-<br>- |
| **1.5 Сложные излучения** | | | | | | |
| Сложное излучение в двух независимых боковых полосах частот, подавленная или ослабленная несущая B9WWX | Одна боковая полоса частот - телефония, другая - многоканальная тональная телеграфия | $2\cdot M_2$ | $1{,}1\cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $3{,}0\cdot B_н$<br>$3{,}7\cdot B_н$<br>$6{,}4\cdot B_н$ | -<br>- |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2 Частотная модуляция** | | | | | | |
| **2.1 Телеграфия, передача цифровой информации методами частотной манипуляции** | | | | | | |
| Частотная телеграфия и манипуляция при передаче цифровой информации, F1B, F1E,F1D | $0,5 \le m < 1,5$ | $2,6 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | $1,23 \cdot B_н$ | 40 | $4,8 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | $m = \frac{2 \cdot D}{B}$ |
| | | | | 50 | $7,3 \cdot B \cdot \sqrt[3]{m}$ | |
| | | | | 60 | $10,7 \cdot B \cdot \sqrt[3]{m}$ | |
| | $1,5 \le m < 5$ | $B+2,4 \cdot D$ | $4,3 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | 40 | $5,8 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | - |
| | | | | 50 | $8,1 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | - |
| | | | | 60 | $11,0 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | - |
| | $5 \le m < 7$ | $B+2,4 \cdot D$ | $4,3 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | 40 | $B \cdot (1,2 \cdot m+7)$ | |
| | | | | 50 | $8,1 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | - |
| | | | | 60 | $11,0 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | - |
| | $7 \le m < 12$ | $B+2,4 \cdot D$ | $B \cdot (m+7)$ | 40 | $B \cdot (1,2 \cdot m+7)$ | - |
| | | | | 50 | $8,1 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | - |
| | | | | 60 | $11,0 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | - |
| | $12 \le m < 16$ | $B+2,4 \cdot D$ | $B \cdot (m+7)$ | 40 | | |
| | | | | 50 | $B \cdot (1,2 \cdot m+7)$ | - |
| | | | | 60 | $B \cdot (1,2 \cdot m+15)$ | - |
| | | | | | $11,0 \cdot B \cdot \sqrt{m}$ | - |
| | $m > 16$ | $B+2,4 \cdot D$ | $B \cdot (m+7)$ | 40 | $B \cdot (1,2 \cdot m+7)$ | - |
| | | | | 50 | $B \cdot (1,2 \cdot m+15)$ | - |
| | | | | 60 | $B \cdot (1,3 \cdot m+23)$ | - |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

O'z DSt ///01 :2005

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Четырехчастотная двухканальная, телеграфия, F7BDX | Радиопередатчики фиксированной и подвижной служб | 1 Для синхронизированных каналов $B+2,2\cdot D$ | $B_н$ | 40<br>50<br>60 | $B\cdot(4\cdot m+13)$<br>$B\cdot(4,6\cdot m+26)$<br>$B\cdot(5,1\cdot m+47)$ | $m=\frac{2\cdot D}{3\cdot B}$ |
| | Радиопередатчики воздушных судов воздушной подвижной службы $1,5\leq m<10$ | 2 Для несинхронизированных каналов $4\cdot B+2,2\cdot D$, где $B$-наибольшая скорость телеграфирования в каналах | $B_н$ | 40<br>50<br>60 | $11,0\cdot B\cdot\sqrt[3]{m^2}$<br>$17,0\cdot B\cdot\sqrt[3]{m^2}$<br>$39,0\cdot B\cdot\sqrt[3]{m^2}$ | -<br>-<br>- |
| Частотная манипуляция поднесущих частот, F1BXF | | $(N_f-1)\cdot\Delta F+B_{нF1B}$, где $B_{HF1B}$ - необходимая ширина полосы частот для класса излучения F1BXF | $B_н$ | 50<br>60 | $1,6\cdot B_н$<br>$3,0\cdot B_н$ | -<br>- |
| Частотная манипуляция двумя и более частотами, несущая, F7D, F7E | | $2\cdot B$ | $2,5\cdot B_н$ | 60 | $7,0\cdot B_н$ | - |
| Частотная манипуляция двумя и более частотами, F8B, F9B | | $2\cdot B$ | $2,5\cdot B_н$ | 60 | $7,0\cdot B_н$ | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Минимальная частотная манипуляция с фильтрацией сигнала в фильтре с Гауссовой формой АЧХ, F9E, F9D | При нормированной полосе Гауссового формирующего фильтра ($B_B T$)<br>1,0<br>0,7<br>0,5<br>0,3 | <br>$1{,}18 \cdot B^*$<br>1,14<br>$1{,}1 \cdot B$<br>$1{,}07 \cdot B$<br>$0{,}93 \cdot B$ | $1{,}18 \cdot B^*$ | 40<br>50<br>60 | $1{,}54 \cdot B^*$<br>$1{,}84 \cdot B^*$<br>$2{,}05 \cdot B^*$ | При условии, когда $D \sim \frac{B}{4}$, $T = \frac{1}{B}$ |
| **2.2 Относительная фазовая телеграфия, фазовая манипуляция** | | | | | | |
| Фазовая манипуляция при передаче цифровой информации, G1B, G1D, G1E, G1F,G1W, G7E, G7F, G7W | | $5 \cdot B$ | $1{,}4 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $2{,}6 \cdot B_н$<br>$4{,}6 \cdot B_н$<br>$8{,}2 \cdot B_н$ | -<br>-<br>- |
| Узкополосная относительная фазовая телеграфия, G1B | Радиопередатчики морской подвижной службы гектометровых и декаметровых волн | $1{,}1 \cdot B$ | $2{,}4 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $3{,}6 \cdot B_н$<br>$5{,}1 \cdot B_н$<br>$6{,}1 \cdot B_н$ | Рекомендуется скорость телеграфирования 100 или 200 Bd |
| Относительная фазовая манипуляция поднесущих частот, G1BXF | | $(N_f - 1) \cdot F + 5 \cdot B$ | $B_н$ | 50<br>60 | $1{,}6 \cdot B_н$<br>$3{,}0 \cdot B_н$ | -<br>- |
| Несущая манипулированная по амплитуде и фазе, D7W | S-позиционная КАМ | $\frac{B^*}{\log_2 S}$ | $1{,}5 \cdot B^*_н$ | 40 | $1{,}7 \cdot B_н^*$ | Для сигналов, у которых $a \sim 0{,}5$ |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
LOSHGARMASI



O'z DSt 1101:2005

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2.3 Телефония** | | | | | | |
| Телефония, F3EJN | $0,25 \leq m < 1,3$ | $2 \cdot M_2 + 2 \cdot D$ | $B_н$ | 40<br>50<br>60 | $(7,8 \cdot m+3) \cdot M_2$<br>$(8,4 \cdot m+4,4) \cdot M_2$<br>$(9 \cdot m+6) \cdot M_2$ | $m = \frac{D}{3 \cdot M_2}$ |
| | $m > 1,3$ | $2 \cdot M_2 + 2 \cdot D$ | $B_н$ | 40<br>50<br>60 | $(7,8 \cdot m+3) \cdot M_2$<br>$(8,4 \cdot m+6) \cdot M_2$<br>$(8,8 \cdot m+8) \cdot M_2$ | |
| **2.4 Радиовещание** | | | | | | |
| Звуковое радиовещание (монофонический канал), F3EGN | | $2 \cdot M_2 + 2 \cdot D$ | $1,15 \cdot B_н$ | - | - | При стереофоническом радиовещании норма увеличивается на 20 % по сравнению с монофоническим |
| Передача ТВ с использованием частотной модуляции, C3F | | $2 \cdot M_2 + 2 \cdot D$ | $1,2 \cdot B_н$ | - | - | |
| **2.5 Факсимиле** | | | | | | |
| Факсимиле с частотной модуляцией несущей частоты фото сигналом в импульсной форме, F1C, F3C | Передача черно-белого штрихового (текстового) изображения | $2 \cdot M_2 + 2,2 \cdot D$<br>$M_2 = \frac{N}{2}$ | $1,2 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $1,6 \cdot B_н$<br>$2,1 \cdot B_н$<br>$2,7 \cdot B_н$ | $m = \frac{D}{M_2}$ |
| | Передача полутонового и цветного изображения | $2 \cdot M_2 + 2,2 \cdot D$ | $1,2 \cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $B_н \cdot 10^{\frac{5,1}{11,8+3,2 \cdot m}}$<br>$B_н \cdot 10^{\frac{8,1}{11,8+3,2 \cdot m}}$<br>$B_н \cdot 10^{\frac{11,1}{11,8+3,2 \cdot m}}$ | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2.6 Сложные излучения** | | | | | | |
| ЧМ колебание радиорелейных линий с ЧРК, F8EJF | С применением составных сигналов (аппаратура «Горизонт-М» ДТР-12, ТР-120) | $(n-1)\cdot F_{кор}+2\cdot M_2+1{,}8\cdot D$; для «Горизонт-М»; $n$=3 для ДТР-12, ТР-120 $n$=3 (один передатчик), $n$=6 (два передатчика); контроль осуществляют при работе одного передатчика ($D$ определяют по таблице 4) | $(n+1)\cdot F_{кор}+1{,}54\cdot D$ | - | - | При работе радиопередатчика в линейном режиме и установке фильтров в тракте. |
| | | | $(n+3)\cdot F_{кор}+1{,}06\cdot D$ | - | - | При работе радиопередатчика в режиме насыщения |
| ЧМ колебание радиорелейной системы, прямой видимости, модулированное сигналом системы передачи с ЧРК, F8EJF | $60\le N_c\le 600$ | $2\cdot M_2+2\cdot D$ ($D$ определяют по таблице 4) | $0{,}3\cdot B_н$ | - | - | Измерения и контроль $B_к$ осуществляют на этапе испытаний |
| | $N_c\ge 720$ | В системах с пилот-сигналом взамен $M_2$ подставляют $f_{ps}$ | $0{,}7\cdot B_н$ | - | - | Измерения и контроль $B_к$ осуществляют на этапе испытаний |
| ЧМ колебание радиорелейной системы, прямой видимости, модулированное сигналом ТВ и поднесущими звука, F8WWN | | $2\cdot M_2+D_{разм\ ТВ}$ звука. В системах с пилот-сигналом взамен $M_2$ подставляют $f_{ps}$ | $0{,}7\cdot B_н$ | | | Измерения и контроль $B_к$ осуществляют на этапе испытаний |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

O'z DSt ISO :2005

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 Импульсная модуляция**<br>**3.1 Радиопередатчики средств радиоопределения** | | | | | | |
| Немодулированная несущая, PONAN | Выходной каскад радио-передатчика - магнетрон | $\frac{0,86}{\alpha \cdot t}$ | $41,9 \cdot \alpha \cdot \sqrt{t} \cdot B_н$ для $t \le 0,5$;<br>$29,1 \cdot \alpha \cdot B_н$ для $t > 0,5$; | 40 | $89,7 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{t^2} \cdot B_н$ для $t < 0,32$;<br>$74,1 \cdot \alpha \cdot \sqrt{t} \cdot B_н$ для $0,32 \le t < 1,6$<br>$93,3 \cdot \alpha \cdot B_н$ для $t \ge 1,6$ | $B_н$- в мегагерцах (MHz);<br>$t$ - в микросекундах (μs) |
| | | | | 50 | $132 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{t^2} \cdot B_н$ для $t < 1$<br>$132 \cdot \alpha \cdot \sqrt{t} \cdot B_н$ для $1 \le t < 5$<br>$295 \cdot \alpha \cdot B_н$ для $t > 5$ | |
| | | | | 60 | $197,7 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{t^2} \cdot B_н$ | |
| | Выходной каскад радио-передатчика на ЭВП с сеточным управлением | $\frac{0,86}{\alpha t}$ | $24,4 \cdot \alpha \cdot B_н$ для $\alpha < 0,11$;<br>$8,14 \cdot \sqrt{\alpha} \cdot B_н$ для $0,11 \le t \le 0,14$;<br>$5,8 \cdot \sqrt[3]{\alpha} \cdot B_н$ для $\alpha > 0,14$ | 40 | $14,8 \cdot \sqrt{\alpha} \cdot B_н$ для $\alpha \le 0,045$;<br>$8,7 \cdot \sqrt[3]{\alpha} \cdot B_н$ для $\alpha > 0,045$; | |
| | | | | 50 | $12,8 \cdot \sqrt[3]{\alpha} \cdot B_н$ | |
| | | | | 60 | $18,6 \cdot \sqrt[3]{\alpha} \cdot B_н$ | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вновь разрабатываемые передатчики | $\frac{7,6^*}{t\sqrt{\alpha}}$ для $\alpha > 0,008$ | - | 40<br>50 | $B_н^*$<br>$\sqrt{10}\cdot B_н^*$ | |
| | | $\frac{64^*}{t}$ для $\alpha \leq 0,008$ | | 60 | $10,0\cdot B_н^*$ | |
| Импульсная передача с амплитудной модуляцией несущей, K1B | Выходной каскад радиопередатчика на ЭВП с сеточным управлением | $2\cdot M_{max}+\frac{4}{t}$ | $4\cdot B_н$ | 40<br>50<br>60 | $5,5\cdot B_н$<br>$8,0\cdot B_н$<br>$15,0\cdot B_н$ | $M_{max}$ -в мегагерцах (MHz); |
| Частотно-модулированная импульсная несущая, Q1B | Выходной каскад радиопередатчика на клистроне или ЭВП с сеточным управлением | $2\cdot D$ | $\lg B_к=$ $=\lg B_н+$ $+\frac{12}{24,7+10\lg D^3 t}$ | 40 | $\lg B_{40}=0,75-$ $-0,251\cdot \lg D^3 t+$ $+\lg B_н$ для $D^3\cdot t<10$<br>$\lg B_{40}=$ $=\frac{17}{24,7+10\lg D^3 t}+$ $+\lg B_н$ для $D^3 t \geq 10$ | $D$(MHz); |
| | | | | 50 | $\lg B_{50}=1-$ $-0,25\lg D^3\cdot t+$ $+\lg B_н$ для $D^3\cdot t<100$ | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $\lg B_{50}=\frac{21,5}{24,7+10\cdot\lg D^3\cdot t}+\lg B_н$ для $D^3\cdot t\geq 100$ | |
| | | | | 60 | $\lg B_{60}=1,25-0,25\cdot\lg D^3\cdot t+\lg B_н$ для $D^3\cdot t<1000$ | |
| | | | | | $\lg B_{60}=\frac{26}{24,7+10\cdot\lg D^3\cdot t}+\lg B_н$ для $D^3\cdot t\geq 1000$ | |
| | Вновь разрабатываемые передатчики | $2\cdot D+\frac{7,6^*}{\sqrt{\alpha}\cdot t}$ для $\alpha>0,008$ | - | 40 | $B_н^*$ | |
| | Вновь разрабатываемые передатчики | $2\cdot D+\frac{64^*}{t}$ для $\alpha\leq 0,008$ | | 50<br>60 | $\sqrt{10}\cdot B_н^*$<br>$10\cdot B_н^*$ | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Окончание таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 Сложные излучения | | | | | | |
| Радиорелейные системы с фазово-импульсной модуляцией, М7ЕЛТ | | $\frac{3,2}{t}$ | $1,12 \cdot \sqrt{\frac{t}{\delta}} \cdot B_и$ | 40 | $2 \cdot \sqrt{\frac{t}{\delta}} \cdot B_и$ | $\delta = \frac{2 \cdot \delta_r \cdot \delta_f}{\delta_r + \delta_f}$ |
| | | | | 50 | $3,56 \cdot \sqrt{\frac{t}{\delta}} \cdot B_и$ | |
| | | | | 60 | $6,32 \cdot \sqrt{\frac{t}{\delta}} \cdot B_и$ | |

*Рекомендуемые значения для вновь разрабатываемых радиоэлектронных средств.

Примечания

[1] Расшифровка условных обозначений величин представлена в приложении А

[2] Основные характеристики излучений и их обозначения приведены в таблице D.1.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

O'z DSt 1/0/:2005

Таблица 2 - Требования к внеполосным излучениям радиопередатчиков ВЧ диапазона воздушных судов воздушной подвижной службы, работающих классами излучений H2BBN, H3EJN, J3EJN, J7BCF, JXX

| Полоса частот, kHz | Ослабление спектральных составляющих относительно пиковой мощности огибающей, dB, не менее |
|---|---|
| От $f_{пр} \pm 1,5$ до $f_{пр} \pm 4,5$ | 30 |
| От $f_{пр} \pm 4,5$ до $f_{пр} \pm 7,5$ | 38 |
| От $f_{пр} \pm 7,5$ и более | 43 |
| Примечание - Присвоенная частота радиопередатчика - $f_{пр}$ на 1400 Hz выше частоты несущей или ее остатка. | |

Таблица 3 - Требования к внеполосным излучениям радиопередатчиков морской подвижной службы, работающих классами излучений H2BBN, H3EJN, J3EJN, R3EJN

| Полоса частот, kHz | Порядок комбинационных составляющих двух тонового сигнала, попадающих в полосы частот излучений классов J3EJN, H3EJN, (H2BBN) | Уровень внеполосных составляющих на любой дискретной частоте, dB, относительно | |
|---|---|---|---|
| | | пиковой мощности огибающей | одной из основных составляющих спектра модулирующего двух-тонового сигнала |
| От $f_{пр} \pm 1,5$ до $f_{пр} \pm 4,5$ | 3 | 31 | 25 |
| От $f_{пр} \pm 4,5$ до $f_{пр} \pm 7,5$ | 5 и 7 | 38 | 32 |
| От $f_{пр} \pm 7,5$ до $f_{пр} \pm 10,0$ | 9 | 43* | 37* |
| *С абсолютным значением мощности не более 50 mW. Примечание – Присвоенная частота радиопередатчика - $f_{пр}$ на 1400 Hz выше частоты несущей или ее остатка. | | | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Таблица 4 - Расчет пиковой девиации частоты, создаваемой многоканальным сообщением $D = 3{,}76 \cdot \Delta f_k \cdot 10^{0{,}05 \cdot P_{загр}}$

| Количество каналов ТЧ $N_c$ | Эффективное значение девиации частоты, создаваемое измерительным уровнем одного канала ТЧ $\Delta f_к$, MHz | Средняя мощность многоканального сообщения ($P_{загр.}$), dBm | Средняя мощность одного канала ТЧ $\lambda \cdot (P_{к.ср.})$, dBm |
|---|---|---|---|
| $12 \leq N_c < 60$ | 0,1* | $2{,}6 + 2 \cdot \lg N_c$ | - |
| $60 \leq N_c \leq 240$ | 0,2* | $\sim (-1{,}5 + 5{,}5 \cdot \lg N_c)$ | - |
| $240 < N_c \leq 1020$ | 0,2 | $P_{к.ср} + 10 \cdot \lg N_c$ | - 13 |
| $N_c > 1020$ | 0,14 | $P_{к.ср} + 10 \cdot \lg N_c$ | - 13 |

* Указано максимальное значение; для конкретных систем может быть применено меньшее значение.

Примечание - Для аппаратуры ТРРС («Горизонт-М», ДТР-12, ТР-120) значения $\Delta f_к$ указаны в ТУ.

## 5 Методы измерений и контроля ширины полосы частот и внеполосных излучений

### 5.1 Общие требования к измерениям и контролю

5.1.1 На результаты измерений не должны оказывать влияние излучение источников радиопомех (высоковольтных линий электропередачи, других радиоэлектронных средств и т. п.).

5.1.2 При контроле радиопередатчиков с перекрытием диапазона частот более 1,1 измерения проводят на трех частотах диапазона (в начале, середине и в конце диапазона).

При коэффициенте перекрытия менее 1,1 измерения проводят на одной частоте, близкой к середине диапазона.

5.1.3 Измерения и контроль следует осуществлять с использованием средств измерений, требования к которым приведены в приложении С.

5.1.4 Обозначение и сравнение старых и новых обозначений

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

классов излучений приведены соответственно в приложениях D и E.

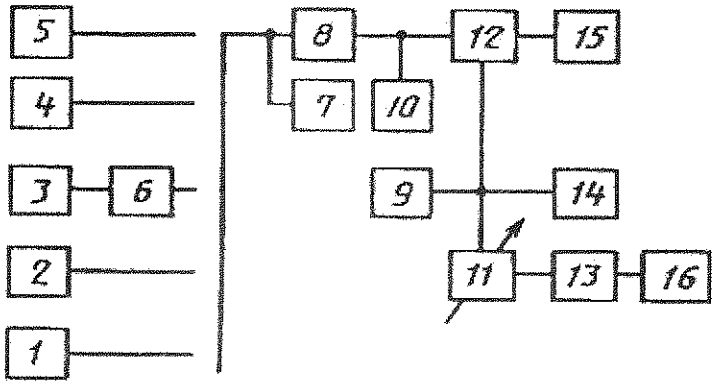
5.1.5 Для радиопередатчиков, работающих классами излучений R3EGN, R3EJN, J3EJN, H3EJN, R7BCF, J7BCF, допускается производить контроль выполнения требований настоящего стандарта только для излучения класса J3EJN.

Для радиопередатчиков, использующих классы излучений B8EJN и B9WWX, производится контроль только для излучения B8EJN.

5.1.6 Контрольную ширину полосы частот и внеполосные излучения радиопередатчиков измеряют по структурной схеме, приведенной на рисунке 1 (в обобщенном виде).

При измерениях используют ту часть схемы, которая соответствует методике измерений данного класса излучения.

5.1.7 Для радиопередатчиков, работающих классами излучений F9B, F9E, F9D, контроль проводят по структурной схеме рисунка 1. После аттенюатора к схеме подключают селективный микровольтметр.




*1* - имитатор телеграфных сигналов; *2* - генератор сигналов низкочастотный; *3* - генератор шума; *4* - передающее устройство измерителя переходных помех; *5* - генератор испытательных телевизионных сигналов; *6* - формирующий фильтр; *7* - квадратичный вольтметр; *8* - радиопередатчик; *9* - модулометр; *10* - измеритель мощности; 11 - аттенюатор; *12* - элемент связи (направленный ответвитель); *13* - анализатор спектра: *14* - девиометр; *15* - эквивалент антенны; *16* - частотомер

Рисунок 1 - Структурная схема измерений ширины полосы радиочастот и внеполосных излучений радиопередатчиков

**5.2 Испытательные сигналы для проведения измерений и контроля радиопередатчиков**

5.2.1 При контроле радиопередатчиков, работающих классами излучений A1AAN, A1BBN, A2AAN, H2BBN, J2BBN, F1BCN, F1D, F1E, F2B, F7E, F7B, F9B, G1B, G1E, G1F, G1W, G2D, G7D, G7E, G7F, G7W, измерения проводят при модуляции радиопередатчика испытательным

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

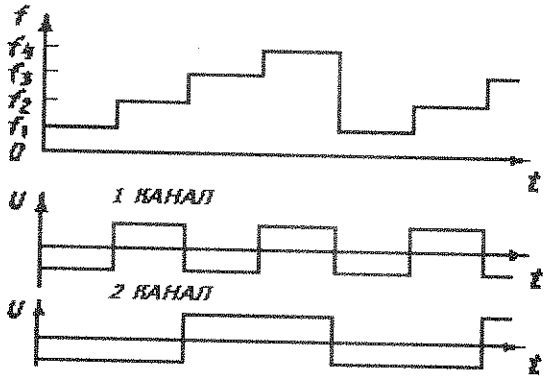
сигналом типа «прямоугольные телеграфные точки».

При контроле радиопередатчиков, работающих классами излучений A1AAN, A1BBN, A2AAN, H2BBN, J2BBN, G1BCN, F1D, F1E, F2B, F7E, F7B, F8B,G1E, G1F, G1W,G2B, G2D, G7D, G7E, G7F, G7W, измерения проводят при максимальной скорости манипуляции, оговоренной в ТУ на испытуемый радиопередатчик.

При контроле радиопередатчиков морской подвижной службы, работающих классом излучения G1BCN в режиме УОФТ, измерения проводят при скорости телеграфирования $B = 0{,}88\ B_{max}$.

При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения FlBCN, F1D, F1E, F2B, измерения проводят при максимальных штатных значениях девиации частоты на максимальной скорости манипуляции и при наиболее часто применяемых сочетаниях девиации и скорости манипуляции.

5.2.2 При контроле радиопередатчиков, работающих классами излучения F7BDX, F7D, F7E, F8B (G7D, G7E, G7F, G7W), испытательный сигнал формируется путем манипуляции обоих каналов радиопередатчика «телеграфными точками», скорость и синхронизация которых выбраны таким образом, чтобы мгновенная частота (фаза) радиопередатчика последовательно принимала все четыре значения в течение равных промежутков времени (рисунок 2).




$f_1$ - частота, соответствующая «отжатию» в первом и втором каналах; $f_2$ - частота, соответствующая «нажатию» в первом и «отжатию» во втором каналах; $f_3$ - частота, соответствующая «отжатию» в первом и «нажатию» во втором каналах; $f_4$ — частота, соответствующая «нажатию» в первом и втором каналах; $U$ — манипулирующее напряжение.

Рисунок 2 - Формирование испытательного сигнала для радиопередатчиков, работающих классом излучения F7BDX

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения F7BDX, измерения проводят при максимальном разносе частот и максимальной скорости манипуляции (по одному из каналов).

Примечание - Если при измерениях с использованием указанных манипулирующих сигналов радиопередатчик соответствует требованиям настоящего стандарта (приложение D) в части синхронного режима работы каналов, следует считать, что радиопередатчик будет соответствовать требованиям и в части асинхронного режима работы каналов.

5.2.3 При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения F1C или F3C, испытательный сигнал представляет собой синусоидальный сигнал с частотой 1,9 kHz, модулированный по амплитуде с коэффициентом модуляции, равным 90%, частотой 1,1 kHz. Ширину полосы частот измеряют при девиации частоты на выходе радиопередатчика, равной 1500 Hz.

5.2.4 При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения A3C или R3C, испытательный сигнал представляет собой синусоидальный сигнал с частотой 1,9 kHz, модулированный по частоте синусоидальным сигналом с частотой 550 Hz и девиацией 400 Hz (иммитация передачи черно-белых штриховых изображений). Коэффициент глубины модуляции на выходе радиопередатчика устанавливают равным 90%.

5.2.5 При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения F3EGN, испытательный сигнал представляет собой синусоидальный сигнал с частотой, равной максимальной модулирующей частоте с коэффициентом нелинейных искажений, не превышающим 1%. Измерения проводят при максимальной девиации частоты. Девиацию устанавливают с точностью не хуже 5%.

Примечание - Нормы на контрольную ширину полосы частот излучений вещательных радиопередатчиков с широкополосным линейным трактом модуляции выполняются, если не превышается установленное максимальное значение девиации частоты при соблюдении норм на нелинейные искажения, шумы и фон радиопередатчиков.

5.2.6 При контроле радиопередатчиков, работающих классами излучений A3EJN, A3EGN. H3EJN, J3EJN, R3EJN, R3EGN, R7BCF, J7BCF, F3EJN, B8EJN, B9WWX, измерения проводят на шумовых испытательных сигналах, сформированных с помощью фильтров.

При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения A3EGN или R3EGN, используют фильтр, формирующий вещательный сигнал (в соответствии с С.4.2).

При контроле радиопередатчиков, работающих классами излучений R7BCF, J7BCF, B9WWX, а также радиопередатчиков подвижной службы, работающих классами излучений A3EJN, R3EJN, H3EJN, J3EJN, F3EJN, в качестве формирующего фильтра применяют любой фильтр, имеющий полосу пропускания телефонного канала, используемого в данной службе.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Во всех остальных случаях в качестве формирующего фильтра используют фильтр, формирующий речевой сигнал (в соответствии с С. 4. 1). Для передатчиков, работающих классами излучений B8EJN, B9WWX, шумовой испытательный сигнал подается через формирующие фильтры в каждый из каналов.

5.2.7 При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения F8EJF, в качестве испытательного сигнала используется шумовой сигнал от передатчика ИПП.

При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения D7W, в качестве испытательного сигнала используют сигнал от генератора ПСП импульсов.

5.2.8 При контроле радиопередатчиков, работающих классами излучения F3F, F8WWN, в качестве испытательного сигнала используют сигнал от генератора испытательных телевизионных сигналов.

5.2.9 При контроле радиопередатчиков, работающих классами излучений M7E, PONAN или K1B, Q1 B, измерения проводят в режиме модуляции радиопередатчика некодированными импульсами, длительность которых должна быть наименьшей из предусмотренных в ТУ на испытуемый радиопередатчик. В случае невозможности работы радиопередатчика в режиме только коротких импульсов допускается производить измерения в рабочем или испытательном режиме модуляции.

### 5.3 Установка уровней испытательных сигналов

5.3.1 Уровни испытательных сигналов при контроле радиопередатчиков, работающих классами излучений A1AAN, A1BBN, A2AAN, A3C. H2BBN, J2BBN, FlBCN, FlC, F1D, F1E, F2B, F3C, F7E, F7B, F8B,G1B, G1E, G1F, G1W, G2B, G2D, G7D, G7E, G7F, G7W, задаются уровнем немодулированной (неманипулированной) несущей, а для излучения класса R3C - уровнем поднесущей.

5.3.2 Уровни шумовых испытательных сигналов при контроле радиопередатчиков, работающих классами излучений A3EJN, A3EGN, R3EJN, R3EGN, B8EJN, H3EJN, J3EJN, R7BCF, J7BCF, B9WWX, F3EJN, устанавливают следующим образом.

На вход радиопередатчика от низкочастотного генератора подают синусоидальный сигнал с частотой 600 Hz при использовании фильтра, формирующего речевой сигнал, 1000 Hz при использовании фильтра, имеющего полосу пропускания телефонного канала или 300 Hz при использовании фильтра, формирующего вещательный сигнал.

Уровень входного синусоидального сигнала устанавливают таким образом, чтобы обеспечивалась 100 % модуляция радиопередатчика, работающего классом излучения A3EJN или A3EGN, номинальная пиковая мощность радиопередатчиков, работающих классами излучений R3EGN, R3EJN, B8EJN, H3EJN, J3EJN, R7BCF, J7BCF, B9WWX, или

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

номинальная девиация частоты радиопередатчика работающего классом излучения F3EJN.

Фиксируют среднеквадратичное напряжение этого сигнала $U_{sin}$ Затем на вход радиопередатчиков, работающих классами излучении A3EJN, A3EGN, R3EGN, R3EJN, H3EJN, J3HJN, R7BCF, J7BCF, B8EJN, B9WWX, через тот же формирующий фильтр подается шумовой сигнал, уровень которого устанавливают таким образом, чтобы эффективное напряжение шума ($U_ш$), измеряемое тем же вольтметром, было равно $S \cdot U_{sin}$ .

Если невозможно обеспечить коэффициент модуляции, равный 100% (при излучении класса A3EJN или A3EGN), допускается устанавливать среднеквадратичное значение напряжения шумового сигнала по соотношению $U_ш = 2 \cdot S \cdot U'_{sin}$.

Значение коэффициента S для различных случаев указано в таблице 5.

Таблица 5 - Значение коэффициента S

| Класс излучения | Дополнительная характеристика | S |
|---|---|---|
| A3EGN, A3EJN | Радиовещание и телефония<br>Радиопередатчики воздушных судов воздушной подвижной службы | 0,35<br>0,47 |
| H3EJN, R3EJN, R3EGN. J3EJN, J7BGF, F3EJN, R7BCF | Радиовещание и телефония, включая радиопередатчики подвижной службы, многоканальная тональная телеграфия | 0,47 |
| B8EJN | Телефония 2 канала<br>Телефония 4 канала | 0,33<br>0,23 |

Необходимый уровень шумового сигнала при измерениях классов излучений R3EJN, R3EGN, J3EJN, B8EJN, J7BCF может устанавливаться с помощью измерителя выходной мощности радиопередатчика таким образом, чтобы при подаче шумового сигнала средняя выходная мощность радиопередатчика составляла 0,25 от его номинальной пиковой мощности.

При контроле радиопередатчиков, которые работают только с определенными типами электроакустических преобразователей (микрофон, ларингофон и т.д.) и имеют ограничители, динамического диапазона входного сигнала, уровень шумового сигнала ($U_ш$) на входе радиопередатчика устанавливают равным $S \cdot U_{sin\ ном}$.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

При контроле радиопередатчиков, у которых нормируется среднеквадратичное значение входного напряжения, среднеквадратичное напряжение шумового сигнала должно устанавливаться равным этому значению.

5.3.3 При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения F8EJF, уровень шумового испытательного сигнала, подаваемого на вход оконечного оборудовании телефонного ствола, $P_{ш.\ исп}$ вычисляют по формуле:

$$P_{ш.\ исп} = P_{к.вх} + P_{загр.}, \qquad (1);$$

где: $P_{к.вх}$ - номинальный уровень одного канала ТЧ на входе оконечного оборудования телефонного ствола РРЛ;

$P_{загр}$ - средняя мощность многоканального сообщения, определяемая по таблице 4.

5.3.4 При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения F8WWN, уровень испытательного сигнала (размах сигнала яркости, подаваемого на вход оконечного оборудования телевизионного ствола РРЛ) должен быть равен 1 V.

При контроле радиопередатчиков, работающих классом излучения D7W, параметры испытательного сигнала устанавливают в соответствии с ГОСТ 26886.

### 5.4 Измерение контрольной ширины полосы частот и внеполосных излучений

5.4. 1 Контрольную ширину полосы частот и внеполосные излучения радиопередатчиков измеряют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1.

При необходимости, измерения можно производить при связи анализатора спектра с радиопередатчиком «по полю». При этом следует использовать антенны, соответствующие требованиям измерений по широкополосности.

При необходимости измерительную аппаратуру помещают в экранированную камеру.

5.4.2 Измерительная аппаратура в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1, должна соответствовать требованиям, изложенным в приложении С.

5.4.3 Параметры анализатора спектра устанавливают исходя из следующих критериев.

Полосу пропускания узкополосного тракта анализатора спектра на уровне минус 3 dB ($\Delta f$) при использовании периодических испытательных сигналов выбирают в три раза меньше частоты манипуляции, а для импульсных классов излучений - близкой к 1/10·t. При контроле импульсных классов излучений форма частотной характеристики узкополосного тракта анализатора спектра должна быть близкой к колоколообразной.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA BOSHQARUV NAZORATI
BOSHQARMASI

При использовании шумовых испытательных сигналов $\Delta f$ должна быть не больше $0{,}05 \cdot B_к$.

Полосу обзора анализатора спектра (П) (а при использовании анализатора спектра, подключаемого к тракту УПЧ приемника, и ширину полосы пропускания приемника) устанавливают в 1,5-2 раза шире значений ширины полосы частот, рассчитанных по данным таблицы 1.

Постоянную времени последетекторного фильтра и время анализа анализатора спектра выбирают в зависимости от класса излучения радиопередатчика следующим образом:

- при измерении излучений классов A1AAN, A1BBN, A2AAN, H2BBN, J2BBN, FlBCN, G1BCN, F3EGN, F1C, F3C, F7BDX, F2B, F1E, F1D, F7D, F7E, F8B, F9B, G1D, G1E, G1F, G1W, G7D, G7E, G7F, G2B, G2D постоянная времени должна быть минимальной из устанавливаемых в анализаторе спектра; время анализа (Т) должно соответствовать формуле:

$$T > \frac{П}{\Delta f^2}, \qquad (2)$$

при этом могут использоваться анализаторы спектра с линейным или логарифмическим детектором;

- при измерении излучений классов A3EJN, A3EGN, R3EJN, R3EGN, B8EJN, H3EJN, J3EJN, R7BCF, J7BCF, B9WWX, F3EJN, F8EJF и D7W могут использоваться анализаторы спектра с линейным, квадратичным и логарифмическим детекторами, при этом постоянная времени $(T_f)$ должна соответствовать формуле:

$$T_f > \frac{16}{\Delta f}, \qquad (3)$$

Время анализа выбирают исходя из следующих условий:

- если наклон огибающей спектра (Q) в точке измерения составляет менее 30 dB/oct, то время анализа прибором, имеющим линейный, квадратичный и логарифмический детекторы, вычисляют по формулам:

$$\left.\begin{aligned} T_{лин} &\geq 8{,}3 T_f \frac{П}{B_к} \sqrt{3{,}4\left(1+\frac{3}{Q}\right)} \\ T_{кв} &\geq 11{,}8 T_f \frac{П}{B_к} \sqrt{3{,}4\left(1+\frac{3}{Q}\right)} \\ T_{л.г} &> 11{,}8 T_f \frac{П}{B_к} \sqrt{0{,}1Q} \end{aligned}\right\}, \qquad (4)$$

- если наклон огибающей спектра (Q) в точке измерения превышает 30 dB/oct, то время анализа вычисляют по формулам:

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

$$\left.\begin{aligned} T_{лин} &\geq \frac{2{,}3\Pi T_f \mid X_к \mid}{B_к}, \\ T_{кв} &\geq \frac{4{,}6\Pi T_f \mid X_k \mid}{B_k}, \\ T_{лг} &\geq \frac{4{,}6\Pi T_f}{B_k} \lg \frac{U}{U - \mid X_k \mid + 1} \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

Если при вычислении по формулам (4) и (5) время анализа окажется больше максимального времени развертки анализатора спектра, то измерения необходимо проводить с использованием ручной развертки.

Оценку величины Q осуществляют перед точными измерениями ширины контрольной полосы частот излучения следующим образом.

Полосу обзора анализатора спектра выбирают в три-четыре раза шире $B_к$, после чего величину Q оценивают непосредственно по экрану анализатора спектра с логарифмическим детектором в соответствии с рисунком 3 или по разности показаний аттенюаторов анализатора спектра при отсчете на отметке шкалы «0 dB» последовательно значений $B_к$ и $2 \cdot B_к$.

Примечание - Допускается оценивать величину Q по разности уровней Q' между полосами $B_к$ и $1{,}5 \cdot B_к$. Тогда величину Q вычисляют по формуле:

$$Q = 1{,}7Q' \qquad (6)$$

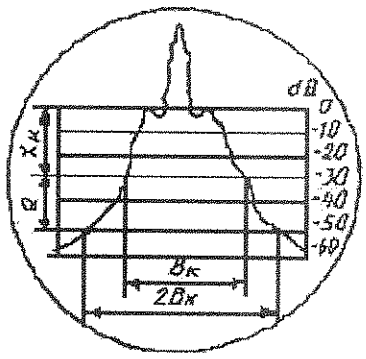



Рисунок 3 - Оценка величины наклона огибающей спектра

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

При измерениях излучений классов P0NAN, K1B, Q1B постоянная времени последетекторного фильтра должна быть минимальной из устанавливаемых на анализаторе спектра.

Время анализа выбирают из условия $T>50/F_c$.

5.4.4 Нулевой уровень, относительно которого отсчитывают измерительный уровень X dB, на анализаторе спектра устанавливается следующим образом:

- при измерениях излучений классов A1AAN, A1BBN, A2AAN, H2BBN, J2BBN, F1BCN, G1BCN, F3EGN, F1C, F3C, F7BDX, F1D, F1E, F2B, F7E, F7B, F8B, G1B, G1E, G1F, G1W, G2B, G2D, G7D, G7E, G7F, G7W - по уровню немодулированной (неманипулированной) несущей;
- при измерениях излучений классов A3C, R3C - по уровню немодулированной поднесущей;
- при измерениях излучений классов PONAN, K1B, Q1B - по уровню максимальной составляющей спектра испытуемого сигнала;
- при измерениях излучений классов A3EJN, A3EGN, R3EJN, R3EGN, B8EJN, H3EJN, J3EJN, R7BCF, J7BCF. B9WWX, F3EJN, F8EJF, F8WWN, D7W - по максимальному уровню огибающей спектра в пределах боковой полосы частот, уровень несущей или ее остаток не учитывается.

Примечание - Если при измерениях излучения класса A3EGN максимальный уровень спектральной плотности мощности в пределах боковой полосы частот маскируется несущей, спектр на экране анализатора устанавливают таким образом, чтобы на уровне минус 10 dB ширина полосы частот, излучения была равна 4 kHz.

Амплитуду соответствующей спектральной составляющей на экране анализатора спектра устанавливают на отметку «0 dB» или в качестве отметки нулевого уровня принимают любую фиксированную горизонтальную линию в верхней трети экрана (индикатора) анализатора спектра.

Установку нулевого уровня и собственно измерения контрольной ширины полосы частот и внеполосных излучений должны осуществлять при одних и тех же параметрах анализатора спектра: полосы пропускания узкополосного тракта, времени развертки и постоянной времени последетекторного фильтра.

5.4.5 После установки нулевого уровня осуществляют измерения контрольной ширины полосы частот и внеполосных излучений.

В случае использования анализатора спектра с логарифмическим детектором отсчет контрольной ширины полосы частот и внеполосных излучений осуществляют непосредственно по шкале анализатора спектра на соответствующих уровнях по частотному интервалу между крайними спектральными составляющими, превышающими этот уровень (рисунок 4). Такой отсчет допускается, если погрешность данного анализатора спектра по логарифмической шкале не превышает 2 dB. В противном случае отсчет производится при использовании линейного детектора.

Калибровка анализатора спектра с линейным детектором производится при затухании отсчетных аттенюаторов анализатора спектра (в тракте ВЧ и ПЧ), превышающем значение уровня X dB. После

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

подачи на радиопередатчик модулирующего сигнала, не меняя полосы пропускания узкополосного тракта анализатора спектра и полосы обзора, затухание отсчетных аттенюаторов уменьшают на величину X dB и с помощью частотомера отсчитывают измеряемую ширину полосы частот на отметке нулевого уровня (рисунок 5) между спектральными составляющими справа и слева от средней части спектра. Если при этом измеряемая ширина полосы частот радиоизлучения выходит за пределы шкалы анализатора спектра, что приводит к необходимости увеличения полосы обзора, то после измерения полосы обзора необходимо повторить калибровку анализатора спектра по уровню немодулированной несущей. После этого повторяют описанные выше операции.

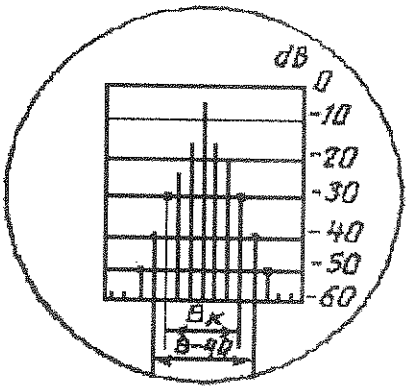



Рисунок 4 - Отсчет контрольной ширины полосы частот и внеполосных излучений на анализаторе спектра с логарифмическим детектором.

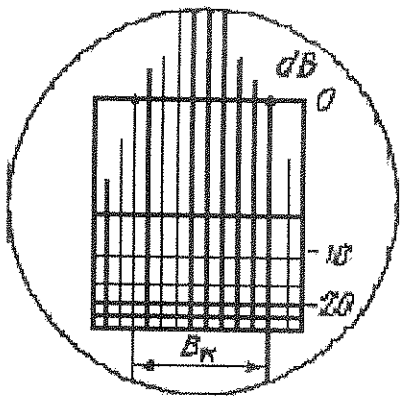


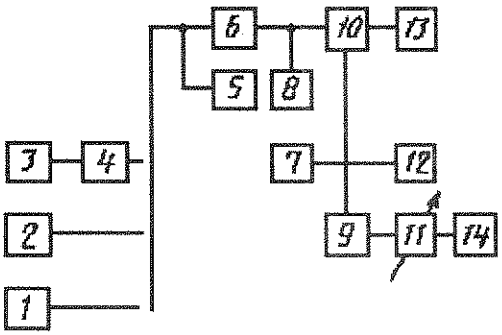

Рисунок 5 - Отсчет ширины полосы частот на уровне X dB ($B_к$, $B_х$) на анализаторе спектра с линейным или квадратичным детектором.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

### 5.5 Методика измерения и контроля внеполосных излучений радиопередатчиков ВЧ диапазона воздушных судов воздушной подвижной службы, работающих классами излучений H2BBN, H3EJN, J3EJN, J7BCF, JXX

5.5.1 Уровень любого компонента спектральной плотности мощности внеполосного излучения, подводимого к антенне или ее эквиваленту, при модуляции радиопередатчика шумовым испытательным сигналом, обеспечивающий номинальную пиковую мощность, не должен превышать величин, указанных в таблице 2.

5.5.2 Измерение и контроль внеполосных излучений радиопередатчиков проводят только в классе излучений J3EJN по структурной схеме, приведенной на рисунке 6.




1, 2 - генераторы сигналов низкочастотные; 3 - генератор шума; 4 - формирующий фильтр; 5 - квадратичный вольтметр; 6 - радиопередатчик; 7 - модулометр; 8 - измеритель мощности; 9 - аттенюатор; 10 - элемент связи (направленный ответвитель): 11 - анализатор спектра; 12 - девиометр; 13 - эквивалент антенны; 14 - частотомер

Рисунок 6 - Структурная схема измерений внеполосных излучений радиопередатчиков воздушной подвижной службы.

5.5.3 На вход радиопередатчика от низкочастотных генераторов подают два синусоидальных сигнала с частотами 1100 и 1500 Hz одинакового уровня $U_s$, обеспечивающего номинальную пиковую мощность, подводимую к антенне.

На анализаторе спектра обе компоненты модуляции точной регулировкой их низкочастотного уровня поддерживают равными и устанавливают на уровне минус 6 dB усилением анализатора спектра. В этом случае уровень 0 dB соответствует пиковой мощности излучения радиопередатчика в классе излучения J3EJN.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

5.5.4 Отключают оба низкочастотных генератора и на вход радиопередатчика подключают генератор шума через формирующий фильтр речевого сигнала. Уровень сигнала от генератора шума на сходе радиопередатчика устанавливают равным $0{,}47 \cdot U_s$ по среднеквадратичному вольтметру. Ширину полосы частот, занимаемую внеполосными излучениями, измеряют на уровнях минус 30, 38 и 43 dB относительно установленного в 5.5.3 нулевого уровня. Ширина полосы частот не должна превышать величин, указанных в таблице 2.

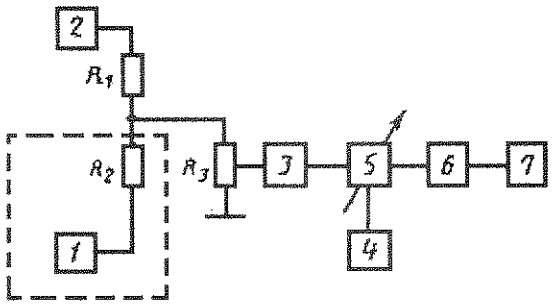
**5.6 Методика измерения и контроля внеполосных излучений радиопередатчиков морской подвижной службы, работающих классами излучений R3EJN, H3EJN, H2BBN, J3EJN.**

5.6.1 Уровень любой дискретной спектральной составляющей выходного сигнала радиопередатчика в пределах внеполосного спектра при модуляции радиопередатчика двухтоновым испытательным сигналом, обеспечивающим его модуляцию до номинальной пиковой мощности огибающей, не должен превышать величин, указанных в таблице 3.

5.6.2 Измерения и контроль внеполосных спектров излучений радиопередатчиков, работающих в режиме J3EJN, осуществляют по схеме, приведенной на рисунке 7.

Средства измерений выбирают в соответствии с приложением В.

Примечание - Пиковую мощность огибающей выходного сигнала радиопередатчика допускается измерять по методике, изложенной в O'z DSt 1041.




1, 2 – низкочастотные генераторы сигналов;
3 – радиопередатчик; 4 – измеритель средней или пиковой мощности; 5 – эквивалент антенны;
6 – делитель; 7 - анализатор спектра

Рисунок 7 - Структурная схема измерения внеполосных излучений радиопередатчиков морской подвижной службы

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

5.6.3 На вход радиопередатчика подается сигнал от одного из генераторов с частотой 470 Hz и уровнем, при котором на выходе ра-

диопередатчика обеспечивается мощность

$$P'_{ср} = P'_{пик} = 0{,}25 P_{пик.ном}, \qquad (7)$$

где $P_{пик.\ ном}$ - номинальная пиковая мощность огибающей.

Затем, не отключая сигнал от первого низкочастотного генератора, на радиопередатчик подается сигнал от второго низкочастотного генератора с частотой 2550 Hz, уровень которого устанавливают таким образом, чтобы на выходе радиопередатчика обеспечивалась мощность

$$\left.\begin{aligned} P_{ср} &= 0{,}5 P_{пик.ном} \\ P_{пик} &= P_{пик.ном} \end{aligned}\right\}, \qquad (8)$$

5.6.4 Полосу обзора анализатора спектра устанавливают не менее 20 kHz, полосу пропускания анализирующего фильтра – (50 – 150)Hz. Скорость анализа устанавливают в соответствии с требованиями 5.4.3.

5.6.5 Спектральные составляющие модулирующего сигнала устанавливают по горизонтали в центре шкалы анализатора спектра.

В случае равенства уровней спектральных составляющих модулирующего сигнала путем регулировки коэффициента передачи анализатора спектра они устанавливаются на отметку «0 dB» или на другую заменяющую ее отметку, расположенную в верхней трети шкалы анализатора спектра. Если уровни спектральных составляющих модулирующего сигнала не равны, то путем небольшого изменения уровней модулирующих сигналов добиваются их равенства, следя чтобы не нарушались соотношения формулы (8), а затем выравненные уровни спектральных составляющих модулирующего сигнала устанавливают на отметку «0 dB» или заменяющую ее отметку шкалы анализатора спектра.

5.6.6 Уровни комбинационных составляющих 3 - 9 порядка или любых других составляющих, попадающих в полосы частот, указанные в таблице 3, при использовании анализатора спектра с логарифмической шкалой измеряют непосредственно по шкале анализатора спектра, а при использовании анализатора спектра с линейной шкалой - с помощью аттенюатора анализатора спектра согласно его описанию. Измеренные уровни должны быть ослаблены по отношению к уровню спектральных составляющих модулирующего сигнала не менее чем указано в таблице 3.

По измеренным величинам ослабления спектральных составляющих, лежащих в полосах частот $f_{пр}$ + 7,5 kHz, вычисляют их мощности. Мощность каждой из этих составляющих в соответствии с таблицей 3 не должна превышать 50 mW.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

5.6.7 Измерения и контроль внеполосных спектров излучений радиопередатчиков, работающих в режиме H3EJN, проводят по схеме рисунка 7, из которой исключаются элементы, обведенные пунктиром.

Уровень несущей радиопередатчика, устанавливают таким образом, чтобы на его выходе обеспечивалась мощность в соответствии с формулой (7). Затем на радиопередатчик подают сигнал от низкочастотного генератора с частотой 2000 Hz, уровень которого устанавливают таким образом, чтобы на выходе радиопередатчика обеспечивалась мощность в соответствии с формулой (8).

После этого уровни составляющих измеряют по 5.6.4 - 5.6.6.

5.6.8 Измерения и контроль внеполосных спектров излучений радиопередатчиков, работающих в режиме H2BBN, проводят при установке радиопередатчика в режим постоянного «нажатия» по методике, изложенной в 5.6.7.

5.6.9 Измерения и контроль внеполосных спектров излучений радиопередатчиков, работающих в режиме R3EJN, проводят при установке данного радиопередатчика в один из режимов J3EJN или H3EJN. Измерения осуществляют по методике, изложенной в 5.6.2 - 5.6.4 или 5.6.7 соответственно.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

## Приложение А
(справочное)

## Условные обозначения величин

В настоящем стандарте применяются следующие обозначения величин:

B - скорость голографирования, Bd;

$B_в$ - полоса пропускания Гауссовского формирующего фильтра на уровне минус 3 dB;

$B_н$ - необходимая ширина полосы частот, Hz;

$B_к$ - контрольная ширина полосы частот, Hz;

$B_x$ - полоса частот радиоизлучения на уровне X dB, Hz;

C - частота поднесущей, Hz;

D - пиковая девиация частоты (половина разности между максимальной и минимальной величинами мгновенной частоты), Hz;

$D_{разм}$ ТВ - размах девиации частоты, создаваемый видеосигналом, Hz;

ΔF - разнос поднесущих по частоте, Hz;

$F_o$ - полоса обзора анализатора спектра, Hz;

$F_{кор}$ - частота корреляторного сигнала, равная частотному разносу между элементарными сигналами составного сигнала, Hz;

$\delta_f$ - длительность заднего фронта, s;

$f_{сч}$ - частота частотомера, Hz;

$f_{ps}$ - частота пилот-сигнала, Hz;

$f_{пр}$ - присвоенная радиочастота, Hz;

Δf - ширина статической полосы пропускания узкополосного тракта анализатора спектра на уровне минус 3 dB, Hz;

$F_c$ - частота следования импульсов, Hz;

f - несущая частота, MHz;

K - числовой коэффициент, зависящий от допустимого искажения сигнала;

$M_1$ - минимальная частота модуляции, Hz;

$M_2$ - максимальная частота модуляции (верхняя поднесущая звука), Hz;

$M_{max}$ - максимальная частота синусоидального сигнала, модулирующего вершину импульса класса излучения K1B, Hz;

m - индекс частотной модуляции;

N - максимально возможное число белых и черных элементарных посылок в секунду при передаче факсимиле;

$N_f$ - число поднесущих частот;

n - число частотно-разнесенных сигналов в составном сигнале;

$N_c$ - число каналов ТЧ группового тракта системы радиосвязи, в которой используется аппаратура с ЧРК;

$\delta_o$ - погрешность измерения в соответствии с техническим описанием;

$\delta_r$ - длительность переднего фронта, s;

Q - наклон огибающей спектра в его внеполосной части, dB/oct;

S - позиционность квадратурной амплитудной модуляции (S-KAM);

T - время анализа (длительность прямого хода развертки), s;

$T_f$ - постоянная времени последетекторного фильтра, s;

t - длительность импульса, s;

$t_{сч}$ - время считывания частотомером, s;

$P_{к\ вх}$ - номинальный уровень одного канала ТЧ на входе оконечного оборудования телефонного ствола радиорелейной линии;



O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

$P_{загр}$ - средняя мощность многоканального сообщения, определяемая по таблице 4, W;

U - динамический диапазон логарифмического усилителя анализатора спектра, dB;

$U_{sin}$ - эффективное значение уровня сигнала, обеспечивающее коэффициент модуляции, равный 100%;

$U'_{sin}$ - эффективное значение уровня сигнала, обеспечивающее коэффициент модуляции, равный 50%;

$U_{sin\ ном}$ - среднеквадратичное значение номинального напряжения, создаваемого электроакустическим преобразователем, указанное в ТУ на этот преобразователь, V;

X - значение относительного уровня, dB;

a - относительное время установления телеграфного сигнала (импульса), s;

$U_{вх.}$ – напряжение на входе, V;

$U_{вых}$ – напряжение на выходе, V.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

## Приложение В
(обязательное)

## Пример построения ограничительной линии и контроля внеполосных спектров излучений

В.1 Исходные данные для расчета

Тип передатчика - вещательный передатчик.

Класс излучения - A3EGN.

В.2 Координаты точек ограничительной линии

$X_к$ = - 30 dB; 1,2·$B_н$ .

X = - 40 dB; 1,35·$B_н$ .

X = - 45 dB; 1,4·$B_н$ .

X = - 50 dB, 1,9·$B_н$.

X = - 60 dB; 3,3·$B_н$ .

График ограничительной линии, построенный по координатам указанных выше точек, представлен на рисунке В.1.

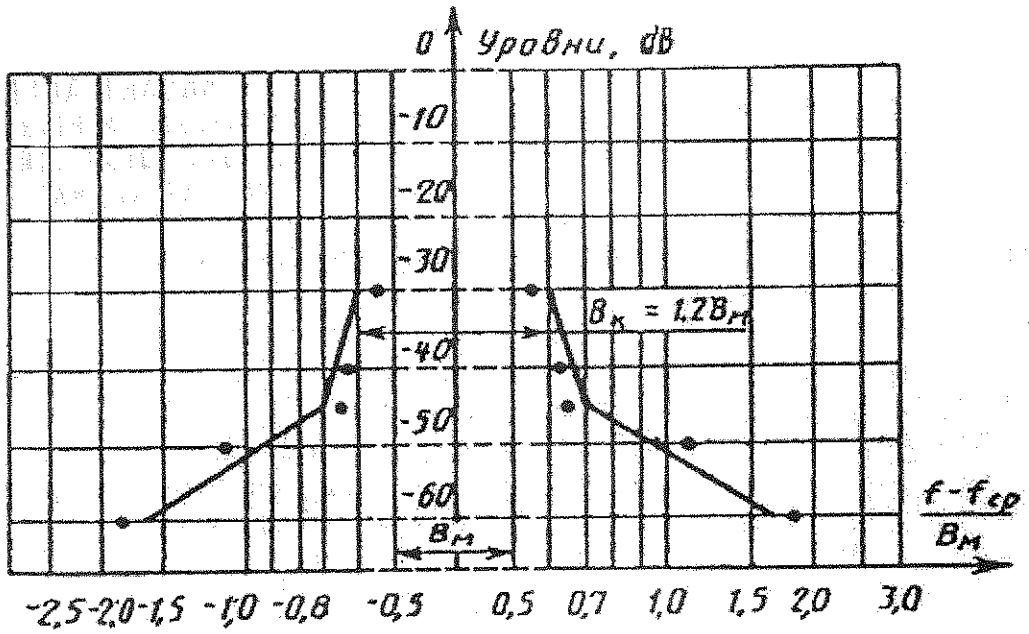



Рисунок В.1 - Пример сравнения измеренных и нормируемых значений для излучения класса A3EGN (радиовещание)

В.3 Сравнение результатов измерений с нормируемыми величинами

Измеренные значения (в данном примере - условные) ширины полосы частот на уровнях, указанных в В.2, отнесенные к необходимой ширине полосы частот, отмечены на рисунке В.1 знаками «•».

По результатам сравнения измеренных значений (условных) с нормируемыми величинами, приведенными на рисунке В.1, следует сделать вывод, что ширина контрольной полосы частот и внеполосные спектры излучений данного (условного) передатчика вплоть до уровня минус 45 dB соответствуют нормам, а внеполосные спектры излучений ниже уровня минус 45 dB - не соответствуют нормам.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

# Приложение С
(обязательное)

## Общие требования к средствам измерений и контроля и рекомендуемые к применению радиоизмерительные приборы

### С.1 Анализаторы спектра

С.1.1 Диапазон частот анализатора спектра должен перекрывать рабочий диапазон частот испытуемого радиопередатчика.

Допускается производить измерения по участкам диапазона анализаторами спектра различных типов.

С.1.2 Полоса обзора анализатора спектра должна обеспечивать измерение огибающей спектра сигнала в полосе частот, соответствующей минимальному контрольному уровню.

Примечание - При отсутствии анализатора спектра с требуемой полосой обзора допускается измерение огибающей контролируемого спектра по участкам.

С.1.3 Полоса пропускания анализатора спектра на уровне минус 3 dB должна быть:

- при использовании периодических испытательных сигналов — в три раза меньше частоты манипуляции;
- для импульсных излучений - 0,1/t;
- для шумовых испытательных сигналов - $0,05 \cdot B_к$. В этом случае анализатор спектра должен иметь последетекторную усредняющую цепочку с постоянной времени $t' \geq 16/\Delta f$.

С.1.4 Динамический диапазон анализатора спектра должен обеспечивать измерение максимального контрольного уровня.

С.1.5 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики анализатора спектра в установленной полосе частот не должна превышать 3 dB.

С.1.6 Погрешность измерения уровней должна быть не более 10 %.

С.1.7 Анализаторы спектра представлены в таблице С.1.

### С.2 Генераторы шумовых сигналов

С.2.1 Неравномерность спектральной плотности мощности шума в полосе измерения от 50 до 2500 Hz должна быть не более 2 dB.

С.2.2 Уровень мощности шума на выходе генератора должен обеспечивать нормальный режим модуляции. Допускается использовать генератор шума с меньшим уровнем мощности совместно с усилителем. Частотная характеристика усилителя должна иметь неравномерность не более 1 dB (в полосе частот от $0,9 \cdot M_1$ до $1,2 \cdot M_2$, где $M_1$ и $M_2$ - нижняя и верхняя частоты модулирующих сигналов).

Усилитель должен иметь коэффициент нелинейных искажений не более 3% (при подаче на вход усилителя синусоидального сигнала последовательно на частотах 300, 600 и 1000 Hz).

С.2.3 Погрешность установки выходного уровня должна быть не более 6%.

### С.3 Имитаторы телеграфных сигналов

Преобладание «телеграфных точек» не должно превышать 3%. Относительное время установления импульсов не должно превышать 2%. Должна обеспечиваться стандартная скорость манипуляции (от 47 до 4800 Bd) с относительной погрешностью не более $10^{-5}$. Имитатор должен иметь два канала с выходным напряжением сигнала, обеспечивающим работу радиопередатчика в штатном режиме.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

O'z STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA DAVLAT BOSHQARUVI AGENTLIGI



Таблица С.1 - Анализаторы спектра

| Тип СИ | Диапазон частот | Полоса обзора | Полоса пропускания на уровне 3 dB | Погрешность установки частоты | Погрешность измерения уровня | Динамический диапазон, dB |
|---|---|---|---|---|---|---|
| С4-77 | 20 Hz - 600 kHz | 50 Hz - 200 kHz | 3 Hz - 3 kHz | $\pm (10^{-6}f + \Delta f + 6)$ Hz | ±0,8 dB | 70 - 90 |
| С4-82 | 300 Hz - 1,5 GHz | (0 - 1,5) GHz | 3 Hz - 3 MHz | $\pm 10^{-7} f$ | ±2 dB | 70 - 80 |
| СК4-83 | 10 Hz - 1 MHz | (0 – 1) MHz | 3,16 Hz - 31,6 kHz | $\pm(10^{-7}f + 0,1)$ Hz | от ± 1,5% до ±30% | 90 |
| СК4 - 84 | 30 Hz – 110 MHz | (0 – 110) MHz | 3,16 Hz - 316 kHz | $\pm 10^{-7} f$ | от ± 0,5 dB до ±1,5dB | 85 |
| СК4 - 85 | 100 Hz -39,6 GHz | 0,500 Hz - 20 GHz | $(10 – 3 \cdot 10^{6})$ Hz | $\pm 10^{-7} f$ | ±1 dB | 60 - 90 |
| СК4-58 | (0,4 – 600) kHz | (0,2 – 200) kHz | (100, 300,1000) Hz | $\pm(10^{-6} f + \Delta f+6)$Hz | ±5% | 70 |
| СК4-59 | 10 kHz –110 MHz | 5 kHz-100 MHz | (0,1-300) kHz | $\pm(10^{-6} f - \Delta f+1/T)$Hz | от ± 4% до ±6% | 70 |
| С4-60/1 | 10 MHz -1,5 GHz | 50 kHz-1000 MHz | (1-300) kHz | $\pm(10^{-2} +1)$MHz | ±6% | 60 |
| С4-60/2 | (1,5 – 39,6) GHz | 50 kHz-2GHz | (1-300) kHz | $\pm 10^{-2} f$ | ±6% | 50 |

f –несущая частота, MHz;
T – период повторения одинарных импульсов;
Δf – полоса пропускания.
Примечания:
[1] Допускается применение аналогичных средств измерений и испытательного оборудования с номинальными значениями параметров, при условии обеспечения необходимой точности измерений
[2] Все средства измерений и испытательное оборудование, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана.

### С.4 Формирующий фильтр

С.4.1 Схема фильтра, формирующего спектр речевого сигнала, приведена на рисунке С.1, а его частотная характеристика - на рисунке С.2.

С.4.2 Схема фильтра, формирующего спектр вещательного сигнала приведена на рисунке С.3, а его частотная характеристика - на рисунке С.4.

С.4.3 Допускаются отклонения частотных характеристик фильтров от кривых, приведенных на рисунках С.2 и С.4, в отдельных участках на величину до 2 dB.

С.4.4 Формирующие фильтры должны быть метрологически аттестованы.

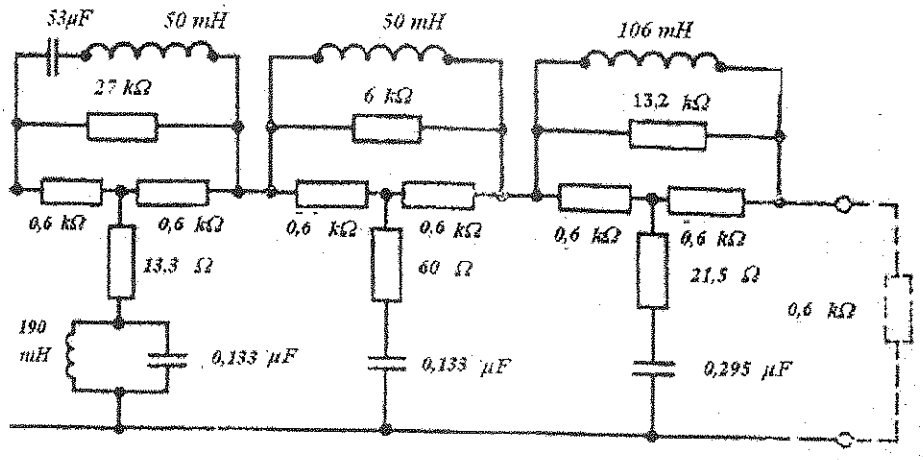



Рисунок С.1 - Схема фильтра, формирующего спектр речевого сигнала

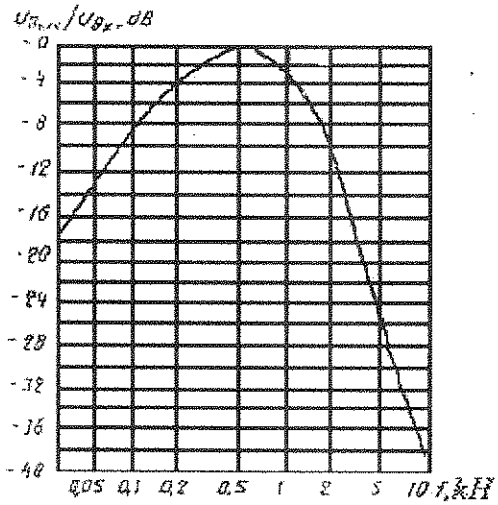



Рисунок С.2 - Частотная характеристика фильтра, формирующего спектр речевого сигнала

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

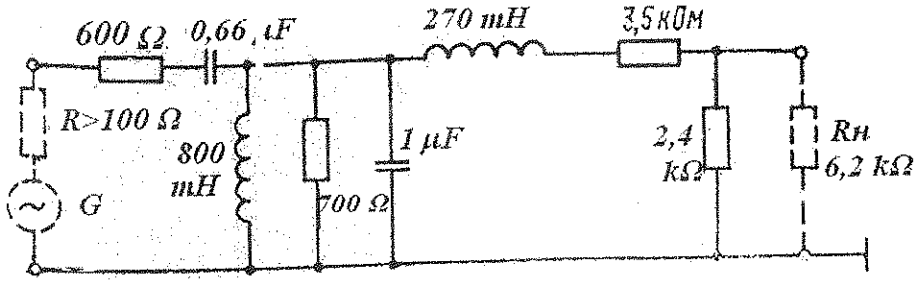



Рисунок С.3 - Схема фильтра, формирующего спектр вещательного сигнала

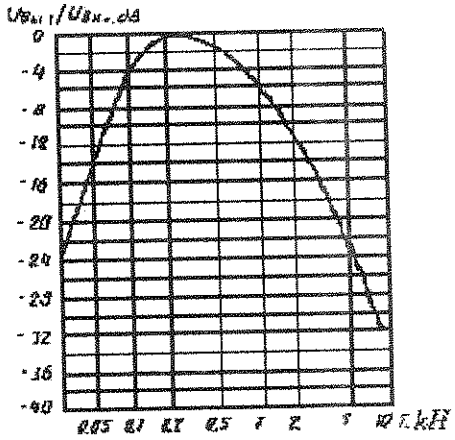



Рисунок С.4 - Частотная характеристика фильтра, формирующего спектр вещательного сигнала

## С.5 Аттенюаторы

С.5.1 Аттенюаторы во всей полосе контролируемых частот должны обеспечивать ослабление β dB, значение которого определяется из условия $P_o - P_{и.п} - |X| \geq \beta \geq P_o - P_{в.п}$ и иметь допустимую мощность рассеивания $P_{amm}$, соответствующую условию $P_{amm} \geq P_o$, где $P_o$ - средняя мощность, подводимая к аттенюатору, dBμW, $P_{в\,п}$, $P_{нп}$ - соответственно верхний и нижний пределы измерения средней мощности измерительного прибора, dBμW.

С.5.2 КСВ по напряжению входа (выхода) аттенюатора не должен превышать 1,4.

С.5.3 Погрешность установки затухания не должен быть более 1 dB.

С.5.4 КСВ по напряжению каждого вспомогательного элемента высокочастотного тракта не должен превышать 1,5.

## С.6 Рекомендуемые к применению радиоизмерительные приборы.

С.6.1 Приборы для измерения мощности и их характеристики приведены в таблице С.2.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица С.2 - Приборы для измерения мощности

| Тип СИ | Диапазон частот, GHz | Пределы измерения мощности, W | Допустимая импульсная мощность, kW | Коэффициент стоячей волны напряжения |
|---|---|---|---|---|
| М3-91 | 17,44-25,86 | $10^{-7}$ -$10^{-2}$ | - | 1,4 |
| М3-58А | 0-3 | $10^{-4}$ - 1 | 1,5 (при t<10, μs) | 1,2 |
| М3-92 | 25,86-37,50 | $10^{-7}$ -$10^{-2}$ | - | 1,4 |
| М3-62 | 0-17,8 | 0,1-100 | 3(при Т<2, μs) | 1,2-1,4 |
| М3-91/1 | 0-17,85 | $10^{-4}$ - 1 | - | 1,15 |

Примечания :

1) Допускается применение аналогичных средств измерений и испытательного оборудования с номинальными значениями параметров, при условии обеспечения необходимой точности измерений

2) Все средства измерений и испытательное оборудование, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана.

С.6.2 Электронно-счетные частотомеры и их характеристики приведены в таблице С.3.

Таблица С.3 - Электронно-счетные частотомеры

| Тип СИ | Диапазон измеряемых частот | Погрешность измерения частоты | |
|---|---|---|---|
| | | в режиме непрерывной генерации | в режиме импульсной модуляции |
| Ч3-58 | 10 Hz-18 GHz | $\pm 2{,}5 \cdot 10^{-7}$ | - |
| Ч3-61 | (8,15-37,50) GHz | $\delta_0 + 1$ сч. ед. | $\delta_0 + \frac{150}{f} + 1$ сч. ед. |
| Ч3-54 | 0,1 Hz-1500 MHz | $\pm 5 \cdot 10^{-7} + 1$ сч.ед. | – |
| Ч3 - 64 | 0,005 Hz-1500 MHz | - | - |
| Ч3-65 | 0,01 Hz-500 MHz | $\pm \frac{1 \cdot 10^{-9}}{t_{сч}}$ | $\delta_0 + \frac{150}{f} + 1$ сч. ед, где $\delta_0$ - $5 \cdot 10^{-7}$ |
| Ч3-71 | 10 Hz-37,50 GHz | $\pm\left(\delta_0 + \frac{1}{f_x \cdot f_{сч}}\right)$ | (10-100)kHz |

Примечания:

1) Допускается применение аналогичных средств измерений и испытательного оборудования с номинальными значениями параметров, при условии обеспечения необходимой точности измерений.

2) Все средства измерений и испытательное оборудование должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

С.6.3 Генераторы сигналов низкочастотные и их характеристики приведены в таблице С.4.

Таблица С.4 - Генераторы сигналов низкочастотные

| Тип СИ | Диапазон частот | Основная погрешность установки частоты, % | Выходное напряжение, V |
|---|---|---|---|
| ГЗ-111 | 20 Hz-2 MHz | $\pm\left(3+\frac{50}{f}\right)$ | 5 (600 Ω) |
| ГЗ-112 | 10 Hz-10 MHz | $\pm\left(2+\frac{50}{f}\right)$ | 5 (50 Ω) |
| ГЗ-119 | 20 Hz-20 MHz | $\pm 5\cdot 10^{-7} f$ | 1 |
| ГЗ-122 | (0,001-20,000) MHz | $\pm 5\cdot 10^{-7} f$ | 2,5 |

Примечания:
1) Допускается применение аналогичных средств измерений и испытательного оборудования с номинальными значениями параметров, при условии обеспечения необходимой точности измерений
2) Все средства измерений и испытательное оборудование, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана.

## С.7 Генераторы шума

С.7.1 Генератор шума Г2-37.

Диапазон частот - 15 Hz - 6,5 MHz.

Уровень выходного сигнала - 3 μV - 1 V.

Погрешность установки выходного сигнала - 4% от конечного значения шкалы.

С.7.2 Генератор шума Г2-57.

Диапазон частот - 0,1 Hz – 1,0 MHz; 0,1 – 10,0 MHz.

Уровень выходного сигнала - 0,1 – 10,0 V.

Погрешность установки выходного сигнала - 5% от конечного значения шкалы.

## С.8 Двухканальный имитатор телеграфных сигналов ДИТС-32

С.8.1 Вид испытательного сигнала (тест - сигнала) – точки, любая 5- или 7-элементная комбинация, комбинация 1:15, коррекция, квазипериодическая последовательность из $2^9$ - 1 элементов (рекуррентный тест-сигнал), нажатие.

С.8.2 Скорости манипуляции стандартные - от 47 до 2400 Bd (47, 50, 75, 94, 100, 141,150, 188, 200, 282, 300, 1200 и 2400 Bd) с относительной погрешностью не более $6\cdot 10^{-5}$.

С.8.3 При использовании внешнего генератора скорость манипуляции может быть любой от 40 до 2500 Bd с относительной погрешностью, определяемой стабильностью частоты внешнего генератора.

С.8.4 Имитатор имеет два независимых от скорости и вида манипуляции канала.

С.8.5 Каждый канал имеет регулируемый тональный и импульсный выходы, а

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

также три дополнительных нерегулируемых импульсных выхода. Уровень сигналов на импульсном выходе – (0-60) V и 25 V, на тональном – (0-5,5) V.

С.8.6 Несущие частоты тональных выходов - 900, 1200, 1620, 1980 3000 и 4000 Hz ±2%.

С.8.7 Преобладания импульсных посылок не превышают 1%.

**С.9 Вольтметры**

Вольтметры и их характеристики приведены в таблице С.5.

**С.10 Измерители коэффициента модуляции**

Измерители коэффициента модуляции (модулометры) и их характеристики приведены в таблице С.6.

При проведения радиомониторинга рекомендуется использовать комплекс измерительной радиоаппаратуры фирмы ROHDE & SCHWARZ, позволяющий измерять следующие параметры: частоту сигнала, ширину полосы частот, модуляцию напряжённость электромагнитного поля и плотность потока мощности.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

O'z DSt 1101: 2005

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица С.5 - Вольтметры

| Тип СИ | Диапазон измерения напряжений, V | Диапазон частот | Погрешность измерения, % |
|---|---|---|---|
| В3-57 | $1 \cdot 10^{-5}$-300 | 5 Hz – 5 MHz | от ±1до ± 4 |
| В3-48 | $3 \cdot 10^{-4}$-300 | 10 Hz – 50 MHz | от ±2,5 до ± 10 |
| В3-49 | $1 \cdot 10^{-2}$-100 | 20 Hz – 1000 MHz | - |
| В3-69 | $2,65 \cdot 10^{-4}$-300 | 10 Hz – 100 MHz | от ±0,4 до ± 2,5 |
| Примечание - Все средства измерений и испытательное оборудование, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана. | | | |

Таблица С.6 - Измерители коэффициента модуляции (модулометры)

| Тип СИ | Диапазон несущих частот, MHz | | Диапазон модулирующих частот, kHz | | Пределы измерения | | Чувствительность, mV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | в режиме ЧМ | в режиме АМ | в режиме ЧМ | в режиме АМ | в режиме ЧМ, kHz | в режиме АМ, % | |
| СК3-39 | 0,1-50,0 | 0,1-50,0 | 0,03-15,00 | 0,03-15,00 | 10-30 | 0,1 – 100,0 | 50 |
| СК3-46 | 5-6<br>10-1500 | 5-6<br>10-500 | 0,05-30,00 | 0,05-30,00 | 1-300 | 1-100 | 20- 70 |
| Примечание - Все средства измерений и испытательное оборудование, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана. | | | | | | | |

## Приложение D
(обязательное)

## Обозначение классов излучений

D.1 Излучения должны обозначаться в соответствии с необходимой шириной полосы частот и их классификацией.

D.2 Для полного обозначения излучения перед обозначением класса следует с помощью четырех знаков указать необходимую ширину полосы. Необходимая ширина полосы должка выражаться тремя цифрами к одной буквой. Букву располагают на месте запятой, отделяющей целую часть от дробной в десятичной дроби и она обозначает единицу измерения полосы частот. Первый знак не должен быть ни нулем, ни буквой К, М или G.

D.2.1 Необходимая ширина полосы должна выражаться:

| | |
|---|---|
| от 0,001 до 999,000 Hz | - в герцах (буква Н); |
| от 1,00 до 999,00 kHz | - в килогерцах (буква К); |
| от 1,00 до 999,00 MHz | - в мегагерцах (буква М); |
| от 1,00 до 999,00 GHz | - в гигагерцах (буква G). |

**Примеры**

| | | |
|---|---|---|
| 0,002 Hz=H002 | 6 kHz =6K00 | 1,25 MHz =1M25 |
| 0,1 Hz=H100 | 12,5 kHz =12K5 | 2 MHz =2M00 |
| 25,3 Hz = 25H3 | 180,4 kHz =180K4 | 10 MHz =10M0 |
| 400 Hz=400H | 180,5 kHz =181K | 202 MHz =202M |
| 2,4 kHz = 2K40 | 180,7 kHz =181K | 5,65 GHz=5G65 |

D.2.2 Необходимую ширину полосы определяют:

- по формулам, приведенным в таблице 1;
- расчетами в случаях, когда формулы не предусмотрены в таблице 1;
- с помощью измерений в случаях, которые не предусмотрены формулами и расчетами.

D.3 Обозначение класса излучения представляет собой совокупность характеристик (см. приложение А).

Излучения должны классифицироваться и обозначаться в соответствии с их основными и дополнительными характеристиками.

С помощью первых трех условных обозначений описывают основные характеристики для классификации излучения, а для полного описания излучения необходимо добавить еще две дополнительные характеристики.

Первое обозначение - тип модуляции основной несущей.

Второе обозначение - характер сигнала (сигналов), модулирующего основную несущую.

Третье обозначение - тип передаваемой информации.

Четвертое обозначение - подробные данные о сигнале (сигналах).

Пятое обозначение - характер уплотнения.

Основные характеристики являются обязательными в обозначении излучения, а вместо дополнительных, если они не используются, ставятся прочерки.

Например, для телевидения видео 6M25C3F, звук 750KF3EGN.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Основные характеристики излучений представлены в таблице D.1

Таблица D.1 - Основные характеристики излучений и их обозначения.

| Основные характеристики | Обозначение |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 1 Первое обозначение- тип модуляции основной несущей. | |
| 1.1 Излучение немодулированной несущей | N |
| 1.2 Излучения, при которых основная несущая модулируется по амплитуде (включая случаи, когда поднесущие имеют угловую модуляцию): | |
| двухполосная; | A |
| однополосная: | |
| с полной несущей; | H |
| с ослабленной несущей или с переменным уровнем несущей; | R |
| с подавленной несущей; | J |
| с независимыми боковыми полосами; | B |
| с частично подавленной одной из боковых полос. | C |
| 1.3 Излучения, при которых основная несущая имеет угловую модуляцию: | |
| частотная модуляция; | F |
| фазовая модуляция. | G |
| 1.4 Излучения, при которых основная несущая имеет амплитудную и угловую модуляции либо одновременно, либо в заранее установленной последовательности | *D* |
| 1.5 Импульсные излучения* (последовательности импульсов): | |
| немодулированных; | P |
| модулированных по амплитуде; | K |
| модулированных по ширине или длительности; | L |
| модулированных по положению или фазе; | M |
| при которых несущая имеет угловую модуляцию во время передачи импульсов; | Q |
| представляющие сочетание указанных выше способов или производимая другими методами. | V |
| 1.6 Прочие случаи, отличные от указанных выше, при которых излучение состоит из основной несущей, модулированной либо одновременно, либо в заранее установленной последовательности сочетанием двух или более следующих методов модуляции: | |
| амплитудной, угловой, импульсной. | W |
| 1.7 Прочие случаи | X |
| 2 Второе обозначение - характер сигнала (сигналов), модулирующего основную несущую | |
| 2.1 Отсутствие модулирующего сигнала | 0 |
| 2.2 Один канал, содержащий квантованную или цифровую информацию без использования модулирующей поднесущей** | 1 |
| 2.3 Один канал, содержащий квантованную или цифровую информацию при использовании модулирующей поднесущей** | 2 |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы D.1

| 1 | 2 |
|---|---|
| 2.4 Один канал с аналоговой информацией | 3 |
| 2.5 Два канала или более, содержащие квантованную, или цифровую информацию | 7 |
| 2.6 Два канала или более с аналоговой информацией | 8 |
| 2.7 Сложная система с одним или несколькими каналами, содержащими квантованную или цифровую информацию, совместно с одним или несколькими каналами, содержащими аналоговую информацию | 9 |
| 2.8 Прочие случаи | X |
| 3 Третье обозначение - тип передаваемой информации*** | |
| 3.1 Отсутствие передаваемой информации | N |
| 3.2 Телеграфия для слухового приема | A |
| 3.3 Телеграфия для автоматического приема | B |
| 3.4 Факсимиле | C |
| 3.5 Передача данных, телеметрия, телеуправление | D |
| 3.6 Телефония (включая звуковое радиовещание) | E |
| 3.7 Телевидение (видео) | F |
| 3.8 Сочетание указанных выше типов | W |
| 3.9 Прочие случаи | X |
| 4 Четвертое обозначение - подробные данные о сигнале (сигналах). | |
| 4.1 Двухпозиционный код с разным количеством элементов и (или) разной длительности | A |
| 4.2 Двухпозиционный код с одинаковым числом элементов и одинаковой длительности без исправления ошибок | B |
| 4.3 Двухпозиционный код с одинаковым числом элементов и одинаковой длительности с исправлением ошибок | C |
| 4.4 Четырехпозиционный код, в котором каждая позиция представляет элемент сигнала (из одного или нескольких бит) | D |
| 4.5 Многопозиционный код, в котором каждая позиция представляет элемент сигнала (из одного или нескольких бит) | E |
| 4.6 Многопозиционный код, в котором каждая позиция или комбинация позиций представляет знак | F |
| 4.7 Передача звука радиовещательного качества (монофоническая) | G |
| 4.8 Передача звука радиовещательного качества (стереофоническая или квадрофоническая) | H |
| 4.9 Передача звука с приемлемым для коммерческой связи качеством (исключая те категории, которые приведены в 4.10 и 4.11) | J |
| 4.10 Передача звука с приемлемым для коммерческой связи качеством при использовании инверсии частот или расщеплении полосы частот | K |
| 4.11 Передача звука с приемлемым для коммерческой связи качеством при использовании отдельно частотно-модулированных сигналов для управления уровнем демодулированного сигнала | L |
| 4.12 Монохромный сигнал | |
| 4.13 Цветной сигнал | |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы D.1

| 1 | 2 |
|---|---|
| 4.14 Сочетание вышеуказанных сигналов | W |
| 4.15 Случаи, не предусмотренные в вышеприведенных пунктах | X |
| 5 Пятое обозначение - характер разделения каналов. | |
| 5.1 Без разделения | N |
| 5.2 Кодовое разделение**** | C |
| 5.3 Частотное разделение | F |
| 5.4 Временное разделение | T |
| 5.5 Сочетание частотного и временного разделений | W |
| 5.6 Другие виды разделений | X |

* Излучения, при которых основная несущая модулируется непосредственно сигналом, закодированным в квантованной форме (например, импульсно-кодовая модуляция), должны обозначаться в соответствии с 1.2 или 1.3.

** Исключая временное разделение каналов.

*** В этом контексте слово «информация» не включает информацию постоянного, неменяющегося характера, аналогичную той, которая обеспечивается излучениями стандартных частот, радиолокаторами с непрерывным и импульсным излучением и т.п.

**** Включая методы расширения спектра.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA
DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

## Приложение Е
(обязательное)

Таблица Е.1 - Сравнительная таблица старого и нового обозначений классов излучений

| Класс излучений | Обозначение классов излучений | |
|---|---|---|
| | старое | новое |
| 1 | 2 | 3 |
| **1 Амплитудная модуляция** | | |
| Излучение немодулированной несущей | A0 | NON |
| **2 Телеграфия** | | |
| Незатухающие колебания (амплитудная манипуляция) | A1 | A1A* |
| | | A1B* |
| Тональная (амплитудная манипуляция модулирующей звуковой частоты) | *A2* | A2A |
| | | A2B |
| Тональная, одна боковая полоса частот: | | |
| полная несущая; | A2A | H2A H2B |
| подавленная несущая. | *A2J* | J2B |
| Многоканальная тональная, одна боковая полоса частот: | | |
| ослабленная несущая; | *A7A* | R7B |
| подавленная несущая. | A7J | J7B |
| **3 Телефония** | | |
| Две боковые полосы частот (в том числе радиовещание) | A3 | A3E |
| Одна боковая полоса частот | | |
| полная несущая; | A3H | H3E |
| ослабленная несущая; | A3A | R3E |
| подавленная несущая. | A3J | J3E |
| Две независимых боковых полосы частот | A3B | B8E |

* В третьем знаке новых условных обозначении классов излучении буква А означает слуховой прием, буква В - автоматический прием.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
QO'SHOARMASI

Продолжение таблицы Е.1

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| **4 Факсимиле**<br>Излучение с модуляцией основной несущей частоты непосредственно или с помощью модулированной по частоте поднесущей:<br>две боковые полосы частот;<br>одна боковая полоса частот;<br>ослабленная несущая. | <br><br><br>A4<br>A4A | <br><br><br>A3C<br>R3C |
| **5 Телевидение**<br>Излучение с частично подавленной боковой полосой частот | A5C | C3F |
| **6 Угловая модуляция**<br>Телеграфия одноканальная (ЧТ)<br>Телефония (радиовещание, звуковое сопровождение телевидения)<br>Факсимиле при непосредственной модуляции несущей<br>Четырехчастотная двухканальная телеграфия (ДЧТ) | <br>F1<br>F3<br>F4<br>F6 | <br>F1B<br>F3E<br>F1C<br>F7B |
| **7 Импульсная модуляция**<br>Последовательность немодулированных импульсов | P0 | P0N |
| **8 Телеграфия**<br>Амплитудная манипуляция импульсной несущей без использования модулирующей звуковой частоты<br>Излучение с использованием модуляции импульсов звуковой частотой:<br>по амплитуде;<br>по ширине или длительности;<br>по положению или фазе. | <br>P1D<br><br>P2D<br>P2E<br>P2F | <br>K1B<br><br>K2B<br>L2B<br>M2B |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы Е.1

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| **9 Телефония** | | |
| При модуляции импульсов: | | |
| по амплитуде; | P3D | K3E |
| по ширине или длительности; | P3E | L3E |
| по положению или фазе. | P3F | M3E |

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

## Библиография


[1] Регламент радиосвязи Республики Узбекистан

[2] М 009 :2002 — Нормы на ширину полосы радиочастот и внеполосные излучения радиопередатчиков гражданского назначения, утвержденные Решением ГКРЧ РУз от 27.12.02г. №418

[3] Рекомендация МСЭ-Р SM.443-2 — Измерение ширины полосы частот на контрольных станциях

[4] Рекомендация МСЭ-Р SM.329-7 — Побочные излучения

[5] Рекомендация МСЭ-Р SM.328-10 — Спектры и ширина полосы частот излучений

[6] Рекомендация МСЭ-Р SM.377-3 — Точность измерения частоты на станциях, используемых для международного радиоконтроля


ДАВЛАТ СТАНДАРТЛАШТИРИШ ВА ДАВЛАТ ... ТОШКЕНТ

УДК ОКС РУз 33.120.40 Э02

Ключевые слова: внеполосные излучения, ширина полосы, излучения радиопередатчиков, класс излучения, время установления телеграфного сигнала, пиковая мощность радиопередатчика, средняя мощность радиопередатчика, присвоенная полоса радиочастот, ограничительная линия внеполосного излучения

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

O'z DSt 1101.:2005

Заместитель директора ЦНТМИ _____ З. Гиясов

Начальник НИО РРТ _____ А. Нигманов

Начальник САЭМС _____ К. Абдусагатов

Нормоконтроль _____ Н. Травина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Председателя ГКРЧ
М. Халмуратова

письмо от 29.09.05 №2-3/1059

Начальник ОРР и Т УзАСИ
С. Усманов

письмо от 15.09.05 №20-8/2611

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI