СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

# ПЕРЕДАТЧИКИ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ ОВЧ ДИАПАЗОНА, РАБОТАЮЩИЕ В РЕЖИМЕ ЧАСТОТНОГО УПЛОТНЕНИЯ

**Параметры, технические требования,методы измерений**

gost.e-ecolog.ru

# Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным научно-исследовательским институтом Радио

ВНЕСЕН Научно-техническим Управлением и охраны труда Госкомсвязи России

2 УТВЕРЖДЕН Госкомсвязи России

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом N 3462 от 01.06.99

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

# ПЕРЕДАТЧИКИ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ ОВЧ ДИАПАЗОНА, РАБОТАЮЩИЕ В РЕЖИМЕ ЧАСТОТНОГО УПЛОТНЕНИЯ Параметры, технические требования, методы измерений

Дата введения 01.07.99

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на передатчики радиовещательные (далее радиопередатчики) диапазонов частот 65,9-74 и 100-108 МГц, работающие в режиме частотного уплотнения по системам частотного уплотнения ARI (Autofahrer Rundfunk Information), RDS (Radio Date Sistem), SCA (Subcarier Communication Allocation), УВК-2 (Уплотнение вещательного канала), "Радиотекст".

Стандарт определяет структуру суммарного модулирующего сигнала и устанавливает основные параметры радиовещательных передатчиков диапазона очень высоких частот (ОВЧ), работающих в режиме передачи одновременно с основной программой звукового вещания дополнительной информации по одной из систем частотного уплотнения.

В стандарте приводятся основные параметры систем частотного уплотнения ARI, RDS, SCA, УВК-2, "Радиотекст", внедряемых в передающих сетях радиовещания Российской Федерации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 13924-80 "Передатчики радиовещательные стационарные. Основные параметры, технические требования и методы измерений"

- ГОСТ Р 50007-92 "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Технические требования и методы испытаний"

- ГОСТ Р 50008-92 Совместимость технических средств электромагнитная."Устойчивость к радиочастотным электромагнитным полям в полосе 26-1000 МГц. Технические требования и методы испытаний"

- ГОСТ Р 50627-93 "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Технические требования и методы испытаний"

- ГОСТ Р 50758-95 "Система частотного уплотнения канала звукового сопровождения вещательного телевидения. Основные параметры"

- ГОСТ Р 51107-97 "Системы стереофонического радиовещания. Основные параметры. Методы измерений."

3 Определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями и сокращения.

Система частотного уплотнения - комплекс технических средств, позволяющих осуществить передачу дополнительной информации (аналоговой или цифровой) одновременно с передачей основной программы звукового вещания

Сигнал поднесущей - гармоническое колебание с частотой, находящейся в области выше частотного спектра сигнала основной программы

Стереоподнесущая - сигнал поднесущей в системе стереофонического вещания по системе с полярной модуляцией-

СМС - суммарный модулирующий сигнал

КСС - комплексный стереофонический сигнал

ПАМ - паразитная амплитудная модуляция

СПАМ - сопутствующая ПАМ

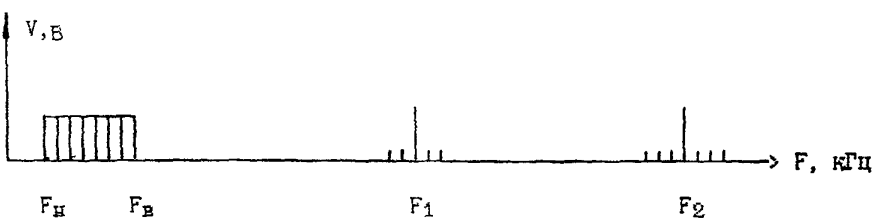
АЧХ - амплитудно-частотная характеристика

## 4 Общие положения

Передача дополнительной информации осуществляется путем частотной модуляции сигнала несущей радиопередатчика суммарным модулирующим сигналом (СМС), состоящим из суммы основного сигнала (монофонического или стереофонического) и сигналов поднесущих, промодулированных сигналами дополнительной информации.

## 5 Характеристика СМС

5.1 Спектр СМС в монофоническом режиме передачи основного сигнала представлен на рисунке 1.

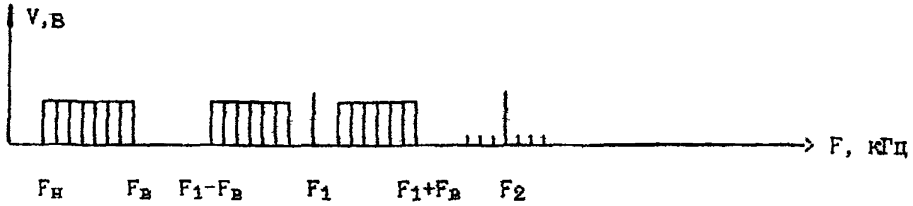



$F_н$, $F_в$ - нижняя и верхняя частоты спектра монофонического сигнала

$F_1$, $F_2$ - центральные частоты спектров сигналов поднесущих по одной из используемых систем частотного уплотнения

Рисунок 1

5.2 Спектр СМС в стереофоническом режиме передачи основного сигнала по системе с полярной модуляцией представлен на рисунке 2.



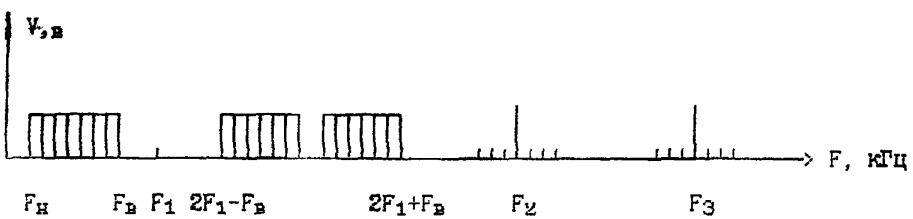

$F_н$; $F_1+F_в$ - нижняя и верхняя частоты спектра КСС

$F_1$ - поднесущая частота в спектре КСС

$F_2$ - центральная частота спектра сигнала поднесущей используемой системы частотного уплотнения.

Рисунок 2

5.3 Спектр СМС в стереофоническом режиме передачи основного сигнала по системе с пилот-тоном [1)] представлен на рисунке 3.




$F_н$; $2F_1+F_в$ - нижняя и верхняя частоты спектра КСС;

$F_1$ - частота пилот-тона;

$F_2$; $F_3$ - центральные частоты спектров сигналов поднесущих по одной из используемых систем частотного уплотнения

Рисунок 3

---

[1)] Основные параметры систем стереофонического вещания с полярной модуляцией и пилот-тоном приведены в ГОСТ Р 51107.

6 Основные параметры, технические требования

6.1 Основные параметры радиопередатчиков диапазона частот 65,9-74 МГц, работающих в монофоническом режиме или стереофоническом (стереорежиме) по системе с полярной модуляцией, при передаче дополнительной информации по одной из систем частотного уплотнения "Радиотекст" или "УВК-2 должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

| | Наименование параметра [1] | Норма | Системы частотного уплотнения [2] |
|---|---|---|---|
| 1 | Поднесущая частота в стереорежиме, Гц | 31250 | "Радиотекст" |
| 2 | Погрешность установки поднесущей частоты в стереорежиме, Гц | ±2 | то же |
| 3 | Поднесущая частота в системе частотного уплотнения, кГц | 46,875<br>46,875 и (или) 78,125 | "<br>"УВК-2" [3] |
| 4 | Погрешность установки поднесущей частоты в системе частотного уплотнения, Гц | ±2 | "Радиотекст","УВК-2" |
| 5 | Номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой СМС, кГц | ±50 | то же |
| 6 | Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой СМС, кГц | ±4 | " |
| 7 | Номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой сигналом стереоподнесущей, кГц | ±10 | "Радиотекст" |

Продолжение таблицы 1

| | Наименование параметра | Норма | Системы частотного уплотнения |
|---|---|---|---|
| 8 | Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой сигналом стереоподнесущей, кГц | ±1 | то же |
| 9 | Номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой сигналом поднесущей в системе частотного уплотнения, кГц | ±10 [4)]<br>±2 | "УВК-2"<br>"Радиотекст" |
| 10 | Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой сигналом поднесущей в системе частотного уплотнения, кГц | ±1<br>±0,2 | "УВК-2"<br>"Радистекст" |
| 11 | Уровень паразитной амплитудной модуляции (ПАМ) сигнала несущей, %, не более | 0,5 | "Радиотекст","УВК-2" |
| 12 | Уровень сопутствующей ПАМ (СПАМ) при 100% частотной модуляции сигнала несущей СМС, %, не более | 1 | то же |
| 13 | Отклонение амплитудно - частотной характеристики (АЧХ) в полосе частот ЗС-15000 Гц относительно характеристики цепи предыскажений с постоянной времени 50 мкс, дБ, не более | ±0,5<br>±0,8 | "УВК-2"<br>"Радиотекст" |

Продолжение таблицы 1

| Наименование параметра | Норма | Системы частотного уплотнения |
|---|---|---|
| 14 Разбаланс АЧХ в полосе частот 30-15000 Гц между стереоканалами, дБ, не более | ±0,4 | "Радиотекст" |
| 15 Коэффициент гармоник при 100% модуляции сигналом СМС, %. не более | 0,5 | то же |
| 16 Защищенность от интегральной помехи, дБ, не менее | 58 | " |
| 17 Защищенность от псофометрического шума, дБ, не менее | 60 | " |
| 18 Переходные затухания между каналами, дБ, не менее на частотах, Гц | | |
| 160 (120) | 40 | |
| 315 (400) | 40 | |
| 1000 | 50 | "Радиотекст" |
| 5000 | 40 | |
| 10000 | 40 | |
| 19 Допустимое отклонение несущей частоты от номинального значения в течение месяца, Гц, не более | 50 | "Радиотекст","УВК-2" |
| 20 Номинальное значение контрольной ширины полосы частот, кГц: | | |
| в монорежиме | 149,5 | то же |
| в стереорежиме | 179,4 | "Радиотекст" |

Окончание таблицы 1

| Наименование параметра | Норма | Системы частотного уплотнения |
|---|---|---|
| 21 Средняя мощность побочного излучения, поступающего в фидер антенной системы, не более: | | |
| - для радиопередатчиков с номинальной мощностью до 1 кВт включительно по отношению к средней мощности на несущей частоте, дБ, не более; | - 60 | "Радиотекст", "УВК-2" |
| - для радиопередатчиков с номинальной мощностью более 1 кВт, мВт | 1 | то же |

1) Остальные параметры радиопередатчиков СВЧ диапазона должны соответствовать ГОСТ 13924.

2) Основные параметры систем частотного уплотнения приведены в приложении А.

3) В режиме моновещания по основному каналу.

4) ±10 кГц - девиация несущей частоты при использовании одной поднесущей.

Девиация несущей частоты, вызываемая сигналами каждой из двух поднесущих, составляет ±5 кГц (для частоты 46,875 кГц) и ±8 кГц (для частоты 78,125 кГц).

6.2 Основные параметры радиопередатчиков диапазона частот 100-108 МГц, работающих в стереофоническом режиме по системе с пилот-тоном, при передаче дополнительной информации по одной из систем частотного уплотнения "RDS", "ARI", SCA", "УВК-2", а также одновременно по системам "RDS" и "ARI" должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

| | Наименование параметра | Норма | Системы частотного уплотнения [1] |
|---|---|---|---|
| 1 | Частота пилот-тона, Гц | 19000 | RDS, ARI ,SCA, УВК-2, (RDS+ARI) |
| 2 | Погрешность установки частоты пилот-тона, Гц | ±2 | то же |
| 3 | Поднесущая частота в системе частотного уплотнения, кГц | 57<br>67<br>78,125 | RDS, ARI,(RDS+ARI)<br>SCA<br>УВК-2 |
| 4 | Погрешность установки поднесущей частоты в системе частотного уплотнения, Гц | ±6<br>±2 | RDS, ARI,(RDS+ARI)<br>SCA, УВК-2 |
| 5 | Сдвиг по фазе сигнала поднесущей в системе частотного уплотнения по отношению к пилот-тону, град | 90 ± 10<br>0 | RDS,(RDS+ARI)<br>ARI |
| 6 | Номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой СМС, кГц | ±75 | RDS, ARI, SCA, УВК-2, (RDS+ARI) |
| 7 | Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой СМС, кГц | ±4 | то же |
| 8 | Номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой пилот-тоном,кГц | ±7,5 | |

Продолжение таблицы 2

| | Наименование параметра | Норма | Системы частотного уплотнения |
|---|---|---|---|
| 9 | Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой пилот - тоном, кГц | ±1 | то же |
| 10 | Номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой сигналом поднесущей в системе частотного уплотнения,кГц | ±2<br>±3,8<br>(±1,2)+(±3,5)<br>±7,5<br>±10 | RDS<br>ARI<br>RDS+ARI<br>SCA<br>УВК-2 |
| 11 | Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой сигналом поднесущей в системе частотного уплотнения, кГц | ±0,2<br>±0,3<br>±1 | RDS<br>ARI<br>SCA, УВК-2 |
| 12 | Уровень паразитной амплитудной модуляции (ПАМ) сигнала несущей, %, не более | 0,5 | RDS, ARI, SCA, УВК-2, (RDS+ARI) |
| 13 | Уровень сопутствующей ПАМ (СПАМ) при 100% частотной модуляции сигнала несущей СМС, %, не более | 1 | то же |
| 14 | Отклонение АЧХ в полосе частот 40 - 15000 Гц относительно характеристики предыскажений с постоянной времени 50 мкс, дБ, не более | ±0,8 | " |

Продолжение таблицы 2

| | Наименование параметра | Норма | Системы частотного уплотнения |
|---|---|---|---|
| 15 | Разбаланс АЧХ в полосе частот 40-15000 Гц между стереоканалами, дБ, не более | ±0,4 | то же |
| 16 | Коэффициент гармоник при 100% модуляции сигналом ОМС, %, не более | 0,5 | " |
| 17 | Защищенность от интегральной помехи, дБ, не менее | 62<br>60<br>60 | RDS, ARI<br>( RDS+ARI)<br>SCA, УВК-2 |
| 18 | Защищенность от псофометрического шума, дБ, не менее | 64<br>62<br>62 | RDS, ARI<br>( RDS+ARI)<br>SCA, УВК-2 |
| 19 | Переходные затухания между каналами, дБ, не менее на частотах, | | |
| | 160(120) | 40 | RDS, ARI, SCA, УВК-2, |
| | 315(400) | 40 | (RDS+ARI) |
| | 1000 | 50 | |
| | 5000 | 40 | |
| | 10000 | 40 | |
| 20 | Допустимое отклонение несущей частоты от номинального значения в течение месяца, Гц, не более | 50 | то же |
| 21 | Номинальное значение контрольной ширины полосы частот, кГц | 248,4 | " |

Окончание таблицы 2

| | Наименование параметра | Норма | Системы частотного уплотнения |
|---|---|---|---|
| 22 | Средняя мощность побочного излучения, поступающего в фидер антенной системы, не более: | | |
| | - для радиопередатчиков с номинальной мощностью до 1 кВт включительно по отношению к средней мощности на несущей частоте, дБ, не более | - 60 | то же |
| | - для радиопередатчиков с номинальной мощност более 1 кВт, мВт | 1 | " |

[1] Основные параметры систем частотного уплотнения приведены в приложении А

6.3 По устойчивости к микросекундным импульсным помехам большой энергии радиопередатчики должны соответствовать ГОСТ Р 50007.

6.4 По устойчивости к радиочастотным электромагнитным полям радиопередатчики должны соответствовать ГОСТ Р 50008.

6.5 По устойчивости к динамическим изменениям напряжения сети электропитания радиопередатчики должны соответствовать ГОСТ Р 50627.

Примечание - Требования пунктов 6.3, 6.4, 6.5 относятся к вновь разрабатываемым радиопередатчикам, начиная с 2001 г.

## 7 Методы измерений

### 7.1 Условия проведения измерений

Все измерения проводят в нормальных климатических условиях при:

- температуре окружающего воздуха (25±10)$^{0}$С,
- относительной влажности от 45 до 80%,
- атмосферном давлении от 84 до 106,7кПа (от 630 до 800мм рт.ст).

Напряжение питающей электросети 220 В ±5% с частотой (50±1) Гц.

### 7.2 Требования к средствам измерений

При проведении измерений должны использоваться средства измерений с параметрами, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование прибора | Параметр | Значение параметра |
|---|---|---|
| Генератор сигналов низкочастотный | Диапазон частот, кГц | 0,02 - 200 |
| | Коэффициент гармоник, %, не более | 0,05 |
| | Выходное напряжение на сопротивлении нагрузки 600 Ом, В | 0,001 - 8 |
| | Выходное сопротивление, Ом | 600 |
| Частотомер электронно-счетный | Диапазон частот, МГц | 0,001 - 150 |
| | Напряжение входного сигнала, В | 0,1 - 10 |
| | Время отсчета, мкс | $10^{K}$ (к=0-9) |
| | Разрешающая способность отсчета частот, Гц | 0,2 |
| Измеритель девиации частоты (девиометр) | Диапазон несущих частот, МГц | 50 - 120 |
| | Пределы измерения девиации, кГц, | 1 - 100 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование прибора | Параметр | Значение параметра |
|---|---|---|
| | Диапазон модулирующих частот, кГц | 0,03 - 200 |
| | Неравномерность АЧХ в диапазоне модулирующих частот 0,03-200 кГц и при девиации частоты ±75 кГц, дБ, не более | 0,2 |
| | Коэффициент гармоник, %, не более | 0,1 |
| | Чувствительность, мВ, не менее | 100 |
| | Уровень шума и фона, дБ, не более | -75 |
| Измеритель нелинейных искажений | Диапазон частот, кГц | 0,02 - 100 |
| | Диапазон входных напряжений, В | 0,01 - 100 |
| | Пределы измерения коэффициента гармоник, % | 0,01 - 100 |
| | Основная погрешность измерения коэффициента гармоник, %, не более | ± 0,1 |
| | Входное сопротивление, кОм, не менее | 50 |
| Анализатор спектра НЧ | Диапазон частот, кГц | 0,02 - 20 |
| | Полоса обзора, кГц | 0,2 - 20 |
| | Динамический диапазон измеряемых отношений амплитуд сигналов, дБ, не менее | 60 |
| Анализатор спектра ВЧ | Диапазон частот, МГц | 0,15 - 110 |
| | Полоса обзора, кГц | 0,2-50; 0,2-350 |
| | Динамический диапазон измеряемых отношений амплитуд сигналов, дБ, не менее | 60 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование прибора | Параметр | Значение параметра |
|---|---|---|
| | Погрешность измерения отношения амплитуд сигналов, дБ, не более | ±0,5 |
| Генератор шума | Рабочая полоса частот, кГц | 0,015-50 |
| | Выходное напряжение, В, не менее | 1 |
| | Погрешность установки напряжения, %, не более | 5 |
| | Выходное сопротивление, Ом | 50 |
| Селективный микровольтметр | Диапазон частот ОВЧ, МГц | 30 - 1000 |
| | Пределы измерения напряжения, дБ/мкВ | 0 - 125 |
| | Погрешность измерения напряжения, дБ | ±0,8 |
| | Входное сопротивление, Ом | 50/75 |
| Вольтметр низкочастотный (вольтметр НЧ) | Диапазон частот, кГц | 0,02 - 100 |
| | Пределы измерения, В | 0,001 - 100 |
| | Погрешность измерения, %, не более | ± 0,5 |
| | Входное сопротивление, кОм, не менее | 50 |
| | Входная емкость, пФ, не более | 80 |
| Вольтметр переменного тока (среднеквадратического значения) | Диапазон частот, кГц | 0,03 - 200 |
| | Пределы измерения, В | 0,001 - 10 |
| | Погрешность измерения, %, не более | ± 5 |
| | Входное сопротивление, кОм, не менее | 50 |
| | Входная емкость, пФ, не более | 80 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование прибора | Параметр | Значение параметра |
|---|---|---|
| Стереодекодеры для систем стереовещания с полярной модуляцией и пилот-тоном | Диапазон частот измеряемых сигналов, кГц | 0,03 - 15 |
| | Переходные затухания между каналами, дБ, не менее | |
| | на частотах от 160 до 5000 Гц | 60 |
| | на частотах от 30 до 160 Гц и от 5000 до 10000 Гц | 50 |
| | Коэффициент гармоник выходного сигнала, %, не более | 0,1 |
| | Уровень шумов и фона выходного сигнала, дБ, не более | - 76 |
| | Постоянная времени RC- цепи в каналах, мкс | 50 ± 0,5 |
| Осциллограф | Диапазон частот, МГц, не менее | 200 |
| | Входное сопротивление, МОм, не менее | 1 |
| | Входная емкость, пФ, не более | 70 |
| | Неравномерность частотной характеристики, дБ, не более | 3 |
| Псофометр | Пределы измерения напряжений, В | 0,001 - 10 |
| | Диапазон частот, кГц | 0,03 - 20 |
| Фильтр НЧ[1)] | Частота режекции, Гц | 15259 |
| | | 15991 |

Окончание таблицы 3

| Наименование прибора | Параметр | Значение параметра |
|---|---|---|
| | Неравномерность АЧХ в полосе частот 30-15000 Гц, дБ, не более | ±0,3 |
| | Уровень подавления на частотах режекции, дБ, не менее | 35 |
| [1)] Схема фильтра приведена в приложении В | | |

7.2.3 Перечень рекомендуемых для использования средств измерений приведен в приложении Б.

7.3 Проведение измерений

7.3.1 Перед проведением измерений первоначально регулировкой выходного уровня стереокодеров устанавливают девиацию несущей частоты передатчика сигналом стереоподнесущей в системе стереовещания с полярной модуляцией, равную ± 10 кГц, или сигналом пилот-тона в системе стереовещания с пилот-тоном, равную ± 7,5 кГц. При этом сигналы поднесущих системы частотного уплотнения отключают. Схема измерений приведена на рисунке 5.

7.3.2 При отключенных сигналах стереоподнесущей или пилот-тона регулировкой выходного уровня кодеров устанавливают девиацию несущей частоты сигналами поднесущих системы частотного уплотнения:

а) для системы УВК-2

- при использовании одной поднесущей - ± 10 кГц;

- при одновременном использовании двух поднесущих:

для поднесущей 46,875 кГц - ± 5 кГц;

для поднесущей 78,125 кГц - ± 8 кГц;

б) для системы "Радиотекст" - ± 2 кГц;

в) для системы RDS - ± 2 кГц;

г) для системы ARI - ± 3,8 кГц;

д) для системы RDC + ARI - ± 1,2 кГц; ± 3,5 кГц;

е) для системы SCA - ± 7,5 кГц.

7.3.3 При включенных сигналах стереоподнесущей, пилот-тона и поднесущих системы частотного уплотнения регулировкой уровня на входе каналов А и В передатчика устанавливают номинальные значения девиации несущей частоты сигналом СМС равную ± 50 кГц для системы стереовещания с полярной модуляцией и равную ± 75 кГц для системы стереовещания с пилот-тоном. При этом низкочастотный модулирующий сигнал подается синфазно на входы каналов А и В.

Модуляция каждого сигнала поднесущей системы частотного уплотнения может осуществляться в соответствии с номинальными параметрами модуляции каждого конкретного устройства формирования сигналов поднесущих.

7.3.4 Измерение поднесущих частот: стереоподнесущей, пилот-тона, поднесущих систем частотного уплотнения (пункты 1,2,3,4 таблиц 1 и 2) проводят по схеме, приведенной на рисунке 4, с помощью частотомера, подключенного к НЧ выходу девиометра, настроенного на частоту передатчика.

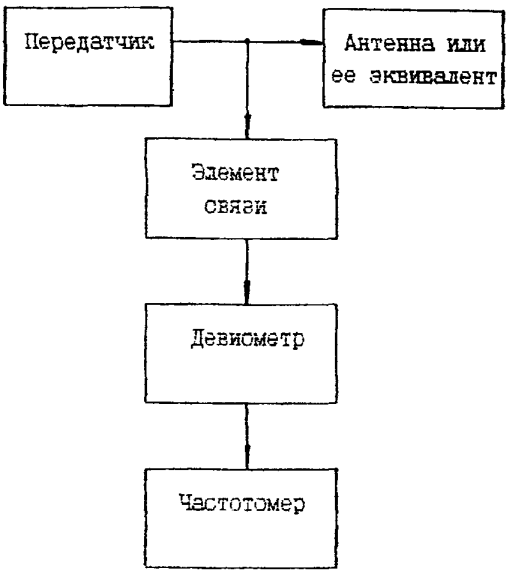



Рисунок 4

Устанавливают девиацию несущей частоты сигналами поднесущих для каждой из систем частотного уплотнения, равными в соответствии с 7.3.1 и 7.3.2.

В девиометре включают полосу анализа 200 кГц.

По частотомеру измеряют поднесущие частоты (F изм) и вычисляют погрешность установки, dFп, Гц, по формуле

$$dFп = Fном - Fизм, \quad (1)$$

где Fном - номинальное значение поднесущей частоты.

7.3.5 Измерение девиации несущей частоты, вызываемой СМС, (пункты 5,6 таблицы 1 и пункты 6,7 таблицы 2) проводят по схеме, приведенной на рисунке 5.

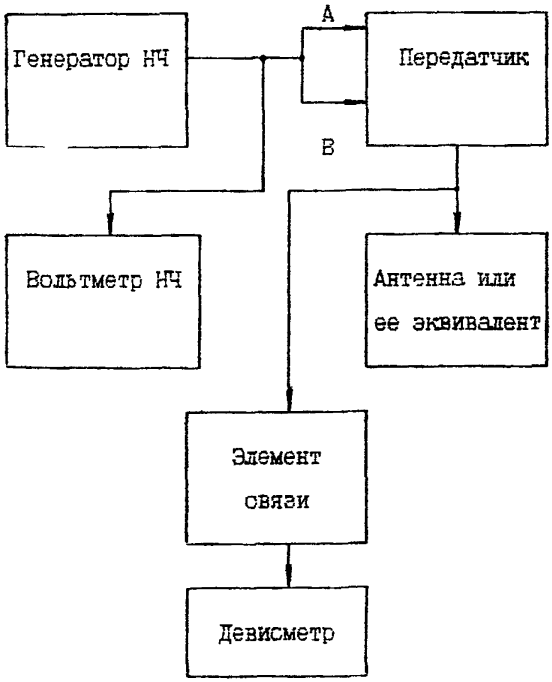



Рисунок 5

Устанавливают девиацию несущей частоты последовательно стереоподнесущей, пилот-тоном и поднесущими систем частотного уплотнения по девиометру в соответствии с 7.3.1 и 7.3.2.

На девиометре - полоса анализа 200 кГц.

На входы каналов А и В передатчика подают синфазно сигнал 400 Гц с уровнем 0 дБ (0,775 В).

Устанавливают девиацию несущей частоты близкую к номинальному значению ± 50 или ± 75 кГц.

Погрешность установки девиации, Sкос, кГц, вычисляют по формуле

$$Sкос = df_0 - df_{уст}, \qquad (2)$$

где $df_0$ - номинальное значение девиации несущей частоты,

$df_{уст}$ - установленное значение девиации несущей частоты.

7.3.6 Измерение девиации несущей частоты, вызываемой сигналами стереоподнесущей, пилот-тоном и поднесущими систем частотного уплотнения (пункты 7,8,9,10 таблицы 1 и пункты 8,9,10,11 таблицы 2) проводят по схеме, приведенной на рисунке 4.

Устанавливают по девиометру (полоса анализа 200 кГц) девиацию несущей частоты сигналами поднесущих для каждой из систем стереовещания и систем частотного уплотнения, наиболее близкой к номинальному значению, в соответствии с методикой, приведенной в 7.3.1 и 7.3.2.

Погрешность установки девиации, $S_п$, Гц, определяют по формуле

$$S_п = df_{ном.п} - df_{уст.п}, \qquad (3)$$

где $df_{ном.п}$ - номинальное значение девиации несущей частоты сигналами поднесущих, Гц

$df_{уст.п}$ - установленное значение девиации несущей частоты сигналами поднесущих, Гц.

7.3.7 Уровень ПАМ (пункт 11 таблицы 1 и пункт 12 таблицы 2) измеряют по схеме, приведенной на рисунке 4, девиометром в режиме

измерения амплитудной модуляции при настройке передатчика на несущую частоту в режиме МОНО с выключенной поднесущей системы частотного уплотнения.

7.3.8 Уровень СПАМ (пункт 12 таблицы 1 и пункт 13 таблицы 2) измеряют по схеме, приведенной на рисунке 5, девиометром в режиме измерения амплитудной модуляции при подаче на входы А и В передатчика синфазно сигнала с частотой 1000 Гц и с уровнем, при котором девиации несущей частоты устанавливаются равными ± 50 или ± 75 кГц. (Режим передатчика - МОНО, поднесущая системы частотного уплотнения выключена).

7.3.9 Отклонение АЧХ в каналах А и В и разбаланс АЧХ между стереоканалами (пункты 13, 14 таблицы 1 и пункты 14 и 15 таблицы 2) измеряют по схеме, приведенной на рисунке 6.

Измерения проводят при подключении к НЧ выходу девиометра (в полосе 200 кГц) измерительного стереодекодера, к выходам А и В которого поочередно подключают вольтметр НЧ (или анализатор спектра НЧ).

Во время измерений в передатчике включают предыскажающую RC-цепь с постоянной времени 50 мкс, в стереодекодере корректирующую RC-цепь отключают.

По девиометру устанавливают девиацию несущей частоты сигналами стереоподнесущей или пилот-тоном и поднесущей системы частотного уплотнения в соответствии с методикой, приведенной в 7.3.1 и 7.3.2.

На входы каналов А и В синфазно подают сигнал с частотой 400 Гц и с уровнем 0 дБ (0,775 В) и регуляторами на входе передатчика устанавливают девиацию несущей частоты сигналом СМС, равную ± 50 или ± 75 кГц.

На выходах А и В стереодекодера измеряют напряжение Uo.

Затем на входы передатчика поочередно подают сигналы с частотами, приведенными в таблице 4.

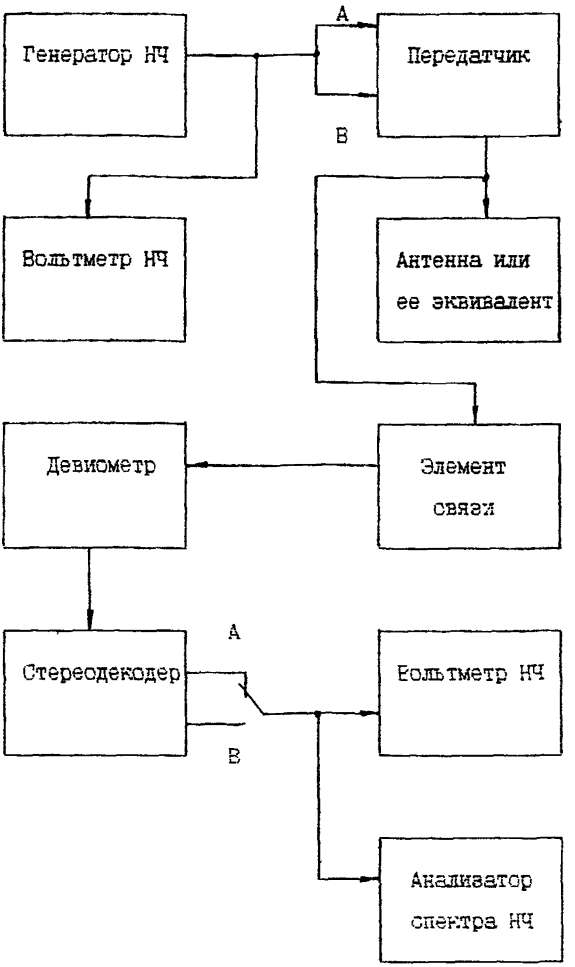



Рисунок 6

На измеряемой частоте на выходе генератора НЧ устанавливают уровень напряжения, соответствующий коэффициенту передачи RC-цепи, указанному в таблице 4, и измеряют напряжение $U_г$ на выходах каналов и В стереодекодера.

Таблица 4

| Частота, Гц | 30 | 60 | 120 | 400 | 1000 | 2000 | 5000 | 7000 | 10000 | 15000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Расчетный коэффициент передачи, дБ | -0,07 | -0,07 | -0,06 | 0 | 0,34 | 1,38 | 5,33 | 7,59 | 10,29 | 13,59 |
| Входное напряжение, мВ | 782 | 782 | 780 | 775 | 745 | 656 | 420 | 324 | 237 | 162 |

Отклонение АЧХ, dS, дБ, определяют по формуле

$$dS = 20 \, Lg \frac{U_I}{U_0} \qquad (4)$$

Разбаланс АЧХ в стереоканалах, dB, дБ, определяют на каждой модулирующей частоте по формуле

$$dB = dS(A) - dS(B), \qquad (5)$$

где dS(A) и dS(B) - отклонения АЧХ в каналах А и В ,дБ.

7.3.10 Измерение коэффициента гармоник (пункт 15 таблицы 1 и пункт 16 таблицы 2) проводят по схеме, приведенной на рисунке 7.

Установку девиации несущей частоты сигналом СМС, равной ± 50 или ± 75 кГц, осуществляют на модулирующих частотах 30, 60, 120, 400, 1000, 2000, 5000, 7000 Гц в соответствии с методикой, приведенной в 7.3.1 - 7.3.3.

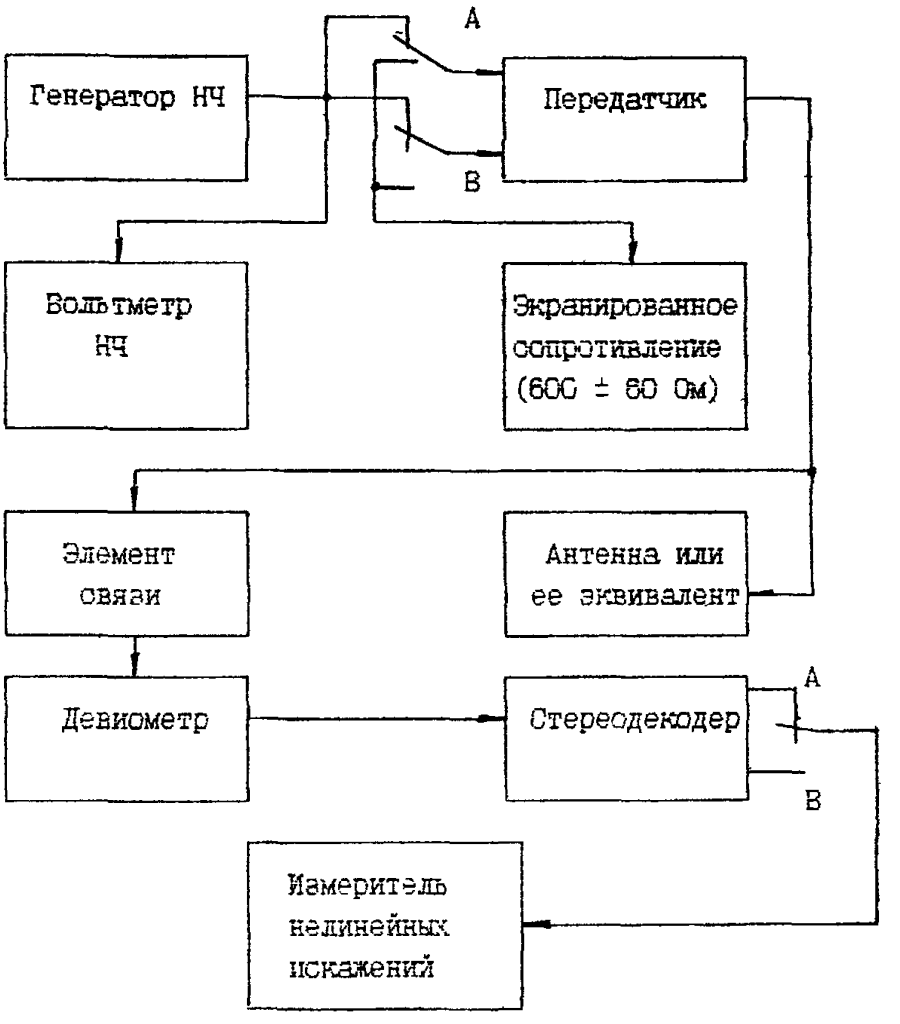

A
Генератор НЧ
Передатчик
B
Вольтметр НЧ
Экранированное сопротивление (600 ± 60 Ом)
Элемент связи
Антенна или ее эквивалент
Девиометр
Стереодекодер
A
B
Измеритель нелинейных искажений

Рисунок 7

В передатчике включают предыскажающую цепь, в стереодекодере - корректирующую цепь.

Затем сигнал со входа одного из каналов снимают, его вход нагружают на экранированное сопротивление 600 Ом. Уровень модулирующего сигнала на измеряемой частоте поддерживают постоянным.

Коэффициент гармоник передатчика в каналах А и В измеряют на каждой частоте с помощью измерителя нелинейных искажений, подключенного к выходу измеряемого канала стереодекодера.

7.3.11 Измерение защищенности от интегральной помехи и псофометрического шума (пункт 16, 17 таблицы 1 и пункт 17, 18 таблицы 2) производят по схеме, приведенной на рисунке 8.

Установку девиации несущей частоты сигналом СМС на частоте 1000 Гц производят в соответствии с методикой, приведенной в 7.3.1 - 7.3.3, и измеряют напряжение сигналов (Uс) на выходах стереодекодера.

При снятом сигнале со входов передатчика и подключении к ним экранированного сопротивления 600 Ом измеряют уровень помехи (Uип) на выходах стереодекодера вольтметром или псофометром.

Защищенность от интегральной помехи или псофометрического шума, Аип, дБ, вычисляют по формуле

$$Аип = 20 \lg \frac{Uс}{Uип} \qquad (6)$$

Примечание - Измерения, приведенные в 7.3.10 - 7.3.12, при использовании системы частотного уплотнения "Радиотекст" должны производиться с использованием НЧ фильтра, подключаемого на выходы измерительного стереодекодера перед измерительным прибором (ИНИ, вольтметр, анализатор спектра НЧ).


Генератор НЧ
A
B
Передатчик
Вольтметр НЧ
Экранированное сопротивление (600 ± 60 Ом)
Элемент связи
Антенна или ее эквивалент
Девиометр
Стереодекодер
A
B
Вольтметр среднеквадратических значений
Псофометр

Рисунок 8

7.3.12 Измерения переходного затухания между стереоканалами (пункт 18 таблицы 1 и пункт 19 таблицы 2) на частотах 160, 400, 1000, 5000, 10000 Гц проводят по схеме, приведенной на рисунке 9.

Установку девиации несущей частоты сигналом ЗМС на каждой модулирующей частоте проводят в соответствии с методикой, приведенной в 7.3.1 - 7.3.3, и измеряют напряжение сигналов (Uс) на выходах А и В стереодекодера вольтметром НЧ или анализатором спектра.

При снятии сигнала со входа НЧ одного канала передатчика и подключении к нему экранированного сопротивления 600 Ом измеряют в этом канале на выходе стереодекодера помеху (Uп) из другого канала.

Переходное затухание, S, дБ, между каналами вычисляют по формуле

$$S = 20 \lg \frac{Uc}{Uп} \qquad (7)$$

Аналогичные измерения переходного затухания производят и в другом канале.

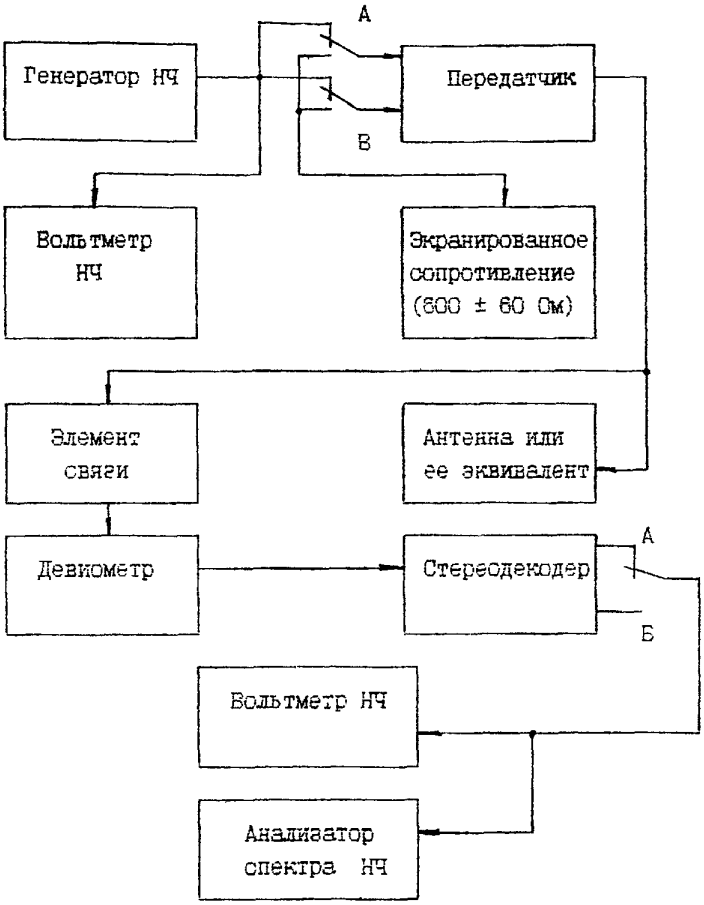

Генератор НЧ
А
В
Передатчик
Вольтметр НЧ
Экранированное сопротивление (600 ± 60 Ом)
Элемент связи
Антенна или ее эквивалент
Девиометр
Стереодекодер
А
Б
Вольтметр НЧ
Анализатор спектра НЧ

Рисунок 9

7.3.13 Измерение допустимого отклонения несущей частоты (пункт 19 таблицы 1 и пункт 20 таблицы 2) проводят по схеме, приведенной на рисунке 10.

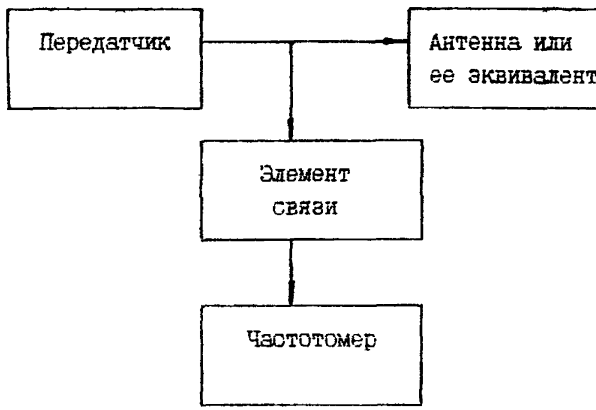



Рисунок 10

Производят измерение несущей частоты (не менее 10 раз).

Определяют разность между номинальным и измеренным значениями частоты для каждого ряда измерений. Наибольшее значение разности принимают за отклонение частоты от номинального значения.

7.3.14 Измерение контрольной ширины полосы частот (пункт 20 таблицы 1 и пункт 21 таблицы 2) проводят по схеме, приведенной на рисунке 11.




Рисунок 11

На вход передатчика от генератора НЧ подают сигнал с частотой 300 Гц и с уровнем, обеспечивающим номинальное значение девиации несущей частоты ±50 кГц или ±75 кГц, и измеряют этот уровень $U_0$.

Затем на вход передатчика подают через формирующий фильтр (по ГОСТ 13924. Приложение 3) шумовой сигнал с уровнем 0,47 $U_0$.

Производят калибровку анализатора спектра по максимальному уровню сигнала немодулированной несущей установкой изображения сигнала на его экране на отметку "0 дБ".

При включенном шумовом сигнале с уровнем 0,47 $V_0$ производят отсчет контрольной ширины полосы частот между спектральными составляющими с уровнем на 30 дБ меньше уровня немодулированного сигнала несущей.

Измерения производят на средней и крайних частотах диапазона рабочих частот передатчика. Измеренные значения контрольной ширины полосы частот не должны превышать нормируемых значений более чем на 20%.

7.3.14 Измерение средней мощности побочного излучения (пункт 21 таблицы 1 и пункт 22 таблицы 2) производят по схеме, приведенной на рисунке 12.




Рисунок 12

Перестраивая селективный микровольтметр, измеряют напряжение падающей ($U_{пад}$) и отраженной ($U_{отр}$) волн на основной и побочных частотах излучения до 5 $f_0$, где $f_0$ – несущая частота контролируемого передатчика.

Проходящую мощность основного и побочного излучения в фидерном тракте ($P_{пр}$), Вт, вычисляют по формуле

$$P_{пр} = \frac{1}{K \cdot R_{вх}} (U^2_{пад} - U^2_{отр}), \qquad (8)$$

где K – коэффициент передачи мощности направленного ответвителя, умноженный на коэффициент передачи измерительного тракта;

$R_{вх}$ – входное сопротивление селективного микровольтметра, Ом.

Относительный уровень побочных излучений передатчика $P_{отн}$, дБ, вычисляют по формуле

$$P_{отн} = 10 \lg \frac{P_{пр1}}{P_{пр2}}, \qquad (9)$$

где $P_{пр1}$ – проходящая мощность побочного излучения на частотах $nf_0$, где n = 2,3,4,5;

$P_{пр2}$ – проходящая мощность основного излучения на частоте $f_0$.

Допускается измерять $P_{отн}$ другими методами, обеспечивающими необходимую точность измерений.

Приложение А

(справочное)

## Основные параметры систем частотного уплотнения

1 Система RDS

Поднесущая частота ..... 57 кГц

Метод модуляции поднесущей частоты - амплитудная, двухфазным кодовым сигналом данных специальной формы. Поднесущая подавляется.

Скорость передачи данных ..... 1187,5 бит/с

Девиация несущей частоты сигналом поднесущей ..... ± 2 кГц

(при одновременной передаче с сигналом ARI ..... ± 1,2 кГц)

2 Система ARI

Поднесущая частота ..... 57 кГц

Модуляция поднесущей частоты сигналами опознования - амплитудная

Полоса частот, в которой располагаются сигналы опознования ..... 23 - 54 Гц

Девиация несущей частоты сигналом поднесущей .... ± 3,9 кГц

(при одновременной передаче с сигналом RDS ..... ± 3,5 кГц,

3 Система SCA

Поднесущая частота ..... 6 кГц

Девиация несущей частоты сигналом поднесущей .... ± 7,5 кГц

Девиация поднесущей частоты сигналами дополнительной информации ..... ± 6 кГц

Полоса частот по дополнительному каналу ..... 0,03 -6 кГц

Постоянная цепи предыскажений ..... 75 мкс

Компандирование с коэффициентом компрессии 2 : 1.

4 Система УВК - 2

Поднесущие частоты ..... 46,875 кГц

78,125 кГц

Девиация несущей частоты сигналами поднесущих:

- с частотой 46,875 кГц ..... ± 5 кГц
- с частотой 78,125 кГц ..... ± 8 кГц
- при использовании только одной поднесущей ..... ± 10 кГц

Девиация поднесущих частот сигналами дополнительной информации ..... ± 10 кГц

Полоса частот по дополнительным каналам ..... 0,03-10 кГц

Скорость передачи цифровой информации на поднесущей частоте 78,125 кГц ..... 19 кбит/с

5 Система "Радиотекст"

Поднесущая частота ..... 46,875 кГц

Вид модуляции поднесущей частоты ..... ОФТ2

Тактовая частота передачи сообщений ..... 732 Гц

Девиация несущей частоты сигналом поднесущей .... ± 2 кГц

Примечание- Значения основных параметров перечисленных систем даны в соответствии с [ 1 ], [ 2 ], указанными в Приложении Г, а также с ГОСТ Р 50758.

Приложение Б

(рекомендуемое)

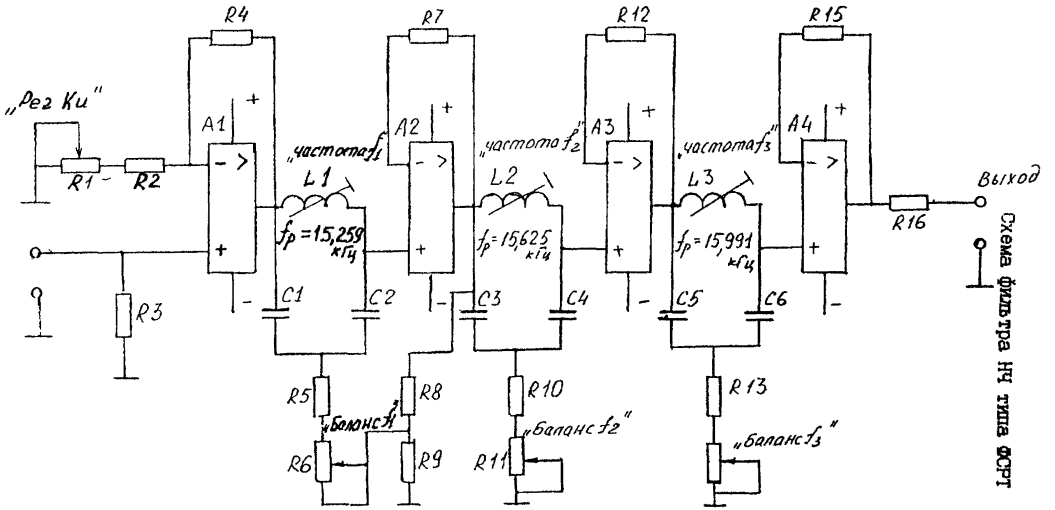
Перечень средств измерений

| | Наименование приборов | Тип |
|---|---|---|
| 1 | Генератор сигналов низкочастотный | Г3-118 |
| 2 | Частотомер электронно-счетный | Ч3-64, Ч3-65 |
| 3 | Измеритель девиации частоты | СК3-45, FAM |
| 4 | Вольтметр переменного тока | В7-38, В7-40 |
| 5 | Вольтметр переменного тока (среднеквадратического значения) | В3-57 |
| 6 | Измеритель нелинейных искажений | С6-11, С6-12 |
| 7 | Осциллограф | С1-85 |
| 8 | Стереодекодеры | СДИ-1, SMD |
| 9 | Анализатор спектра НЧ | С4-77, СК4-58 |
| 10 | Анализатор спектра ВЧ | С4-82 |
| 11 | Селективный микровольтметр | SMV 11, SMV 8,5 |
| 12 | Генератор шума НЧ | Г2-59 |
| 13 | Элемент связи - направленный ответвитель | ОН |
| 14 | Фильтр НЧ | ФСРТ |

Примечание- Допускается применять другие средства измерений, имеющие характеристики не хуже рекомендуемых

Приложение В

Схема фильтра НЧ типа ФСРТ




R1; R11; R14 = 12 кОм
R2 = 2кОм; R3 = 51кОм
R4; R7; R12; R15 = 10кОм
R5; R10; R13 = 43 кОм
R6 = 12кОм R8; R9 = 5,1кОм

L1 = 3,2 мГн
L2 = 3,05 мГн
L3 = 2,9 мГн

C1 ÷ C6 К71-7 0,0684 мкФ ± 0,5%

## Приложение Г
(информационное)
## Библиография

[ 1 ] МСЭ - Р. Отчет 463-4. "Передача нескольких звуковых программ или других сигналов с помощью одного передатчика в звуковом радиовещании с частотной модуляцией"

[ 2 ] МСЭ - Р. Рекомендация 643. Приложение 1. "Характеристика систем передачи радиоданных"

УДК

Ключевые слова: передатчик ОВЧ диапазона, несущая частота, сигнал поднесущей, девиация, комплексный стереофонический сигнал, сложный модулирующий сигнал, пилот-тон, дополнительная информация

gost.e-ecolog.ru