

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

**ПЕРЕДАТЧИКИ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ
ОВЧ ДИАПАЗОНА, РАБОТАЮЩИЕ В РЕЖИМЕ
ЧАСТОТНОГО УПЛОТНЕНИЯ**

Параметры, технические требования, методы измерений

ОСТ 45.125-99

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 СВЧ 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 (Subcarrier 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 "Передачки 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 25-1000 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-

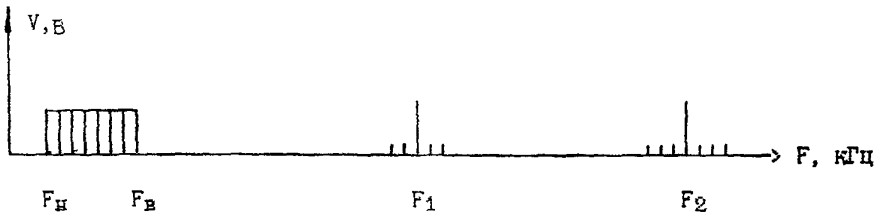
СМС - суммарный модулирующий сигнал
 КСС - комплексный стереофонический сигнал
 ПАМ - паразитная амплитудная модуляция
 СПАМ - сопутствующая ПАМ
 АЧХ - амплитудно-частотная характеристика

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

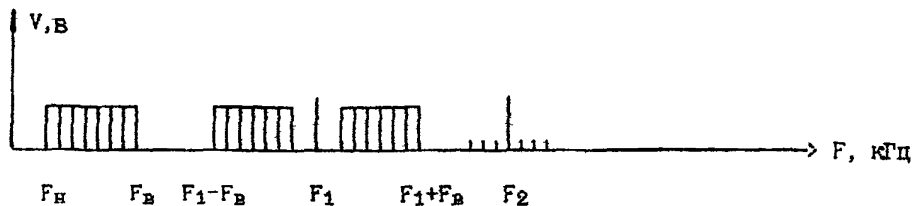
5.1 Спектр СМС в монофоническом режиме передачи основного сигнала представлен на рисунке 1.



F_H , F_B - 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

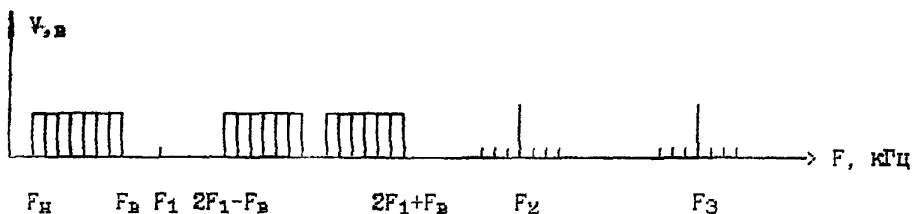
5.2 Спектр СМС в стереофоническом режиме передачи основного сигнала по системе с полярной модуляцией представлен на рисунке 2.



- $F_H; F_1 + F_B$ - 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.



- $F_H; 2F_1 + F_B$ - 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	45,875 46,875 и (или) 78,125	" "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⁾ ±2	"УВК-2" "Радиотекст"
10 Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой сигналом поднесущей в системе частотного уплотнения, кГц	±1 ±0,2	"УВК-2" "Радиотекст"
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 ЭС-15000 Гц относительно характеристики цепи предискажений с постоянной времени 50 мкс, дБ, не более	±0,5 ±0,8	"УВК-2" "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 подсчет-рического 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"

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,
2 Погрешность установки частоты пилот-тона, Гц	± 2	(RDS+ARI) то же
3 Поднесущая частота в системе частотного уплотнения, кГц	57 67 78,125	RDS, ARI, (RDS+ARI) SCA УВК-2
4 Погрешность установки поднесущей частоты в системе частотного уплотнения, Гц	± 6 ± 2	RDS, ARI, (RDS+ARI) SCA, УВК-2
5 Сдвиг по фазе сигнала поднесущей в системе частотного уплотнения по отношению к пилот-тону, град	90 ± 10 0	RDS, (RDS+ARI) ARI
6 Номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой СМС, кГц	± 75	RDS, ARI, SCA, УВК-2,
7 Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой СМС, кГц	± 4	(RDS+ARI) то же
8 Номинальное значение девиации несущей частоты, вызываемой пилот-тоном, кГц	$\pm 7,5$	

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 $\pm 3,8$ $(\pm 1,2) + (\pm 3,5)$ $\pm 7,5$ ± 10	RDS ARI RDS+ARI SCA YBK-2
11 Погрешность установки девиации несущей частоты, вызываемой сигналом поднесущей в системе частотного уплотнения, кГц	$\pm 0,2$ $\pm 0,3$ ± 1	RDS ARI SCA, YBK-2
12 Уровень паразитной амплитудной модуляции (ПAM) сигнала несущей, %, не более	0,5	RDS, ARI, SCA, YBK-2, (RDS+ARI)
13 Уровень сопутствующей ПAM (СПAM) при 100% частотной модуляции сигнала несущей СМС, %, не более	1	то же
14 Отклонение АЧХ в полосе частот 40 - 15000 Гц относительно характеристики предсказаний с постоянной времени 50 мкс, дБ, не более	$\pm 0,8$	"

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Норма	Системы частотного уплотнения	
15 Разбаланс АЧХ в полосе частот 40-15000 Гц между стереоканалами, дБ, не более	$\pm 0,4$	то же	
16 Коэффициент гармоник при 100% модуляции сигналом СМС, %, не более	0,5	"	
17 Защищенность от интегральной помехи, дБ, не менее	62	RDS, ARI	
	60	(RDS+ARI)	
	60	SCA, YBK-2	
18 Защищенность от психометрического шума, дБ, не менее	64	RDS, ARI	
	62	(RDS+ARI)	
	62	SCA, YBK-2	
19 Переходные затухания между каналами, дБ, не менее на частотах,			
	160(120)	40	RDS, ARI, SCA, YBK-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 - для радиопередатчиков с номинальной мощностью более 1 кВт, мВт	- 60 1	то же "
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 $(25 \pm 10)^{\circ}\text{C}$,
- относительной влажности от 45 до 80%,
- атмосферном давлении от 84 до 106,7кПа (от 630 до 800мм рт.ст).

Напряжение питающей электросети 220 В $\pm 5\%$ 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 ($k=0-9$)
	Разрешающая способность отсчета частот, Гц	0,2
Измеритель девиации частоты (девисметр)	Диапазон несущих частот, МГц	50 - 120
	Пределы измерения девиации, кГц,	1 - 100

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		$\pm 0,1$	
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
Генератор шума	Погрешность измерения отношения амплитуд сигналов, дБ, не более	$\pm 0,5$
	Рабочая полоса частот, кГц	0,015-50
	Выходное напряжение, В, не менее	1
Селективный микровольтметр	Погрешность установки напряжения, %, не более	5
	Выходное сопротивление, Ом	50
	Диапазон частот ОВЧ, МГц	30 - 1000
	Пределы измерения напряжения, дБ/мкВ	0 - 125
Вольтметр низкочастотный (вольтметр НЧ)	Погрешность измерения напряжения, дБ	$\pm 0,8$
	Входное сопротивление, Ом	50/75
	Диапазон частот, кГц	0,02 - 100
	Пределы измерения, В	0,001 - 100
Вольтметр переменного тока (среднеквадратического значения)	Погрешность измерения, %, не более	$\pm 0,5$
	Входное сопротивление, кОм, не менее	50
	Входная емкость, пФ, не более	80
	Диапазон частот, кГц	0,03 - 200
Вольтметр переменного тока (среднеквадратического значения)	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-тонсом	Диапазон частот изменяемых 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
Осциллограф	Постоянная времени RC- цепи в каналах, мкс	50 ± 0,5
	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
Поффомер	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	$\pm 0,3$
	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 $\pm 7,5$ 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 | - | $\pm 3,8$ кГц; |
| д) для системы RDC + ARI | - | $\pm 1,2$ кГц; $\pm 3,5$ кГц; |
| е) для системы SCA | - | $\pm 7,5$ кГц. |

7.3.3 При включенных сигналах стереоподнесущей, пилот-тона и поднесущих системы частотного уплотнения регулировкой уровня на входе каналов А и В передатчика устанавливаются 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 выводу девиометра, настроенного на частоту передатчика.

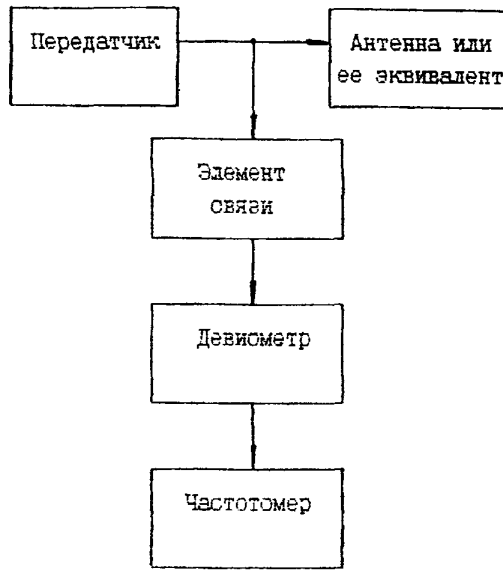


Рисунок 4

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

В девисметре включают полосу анализа 200 кГц.

По частотомеру измеряют поднесущие частоты ($F_{изм}$) и вычисляют погрешность установки, $dF_{п}$, Гц, по формуле

$$dF_{п} = F_{ном} - F_{изм}, \quad (1)$$

где $F_{ном}$ - 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.

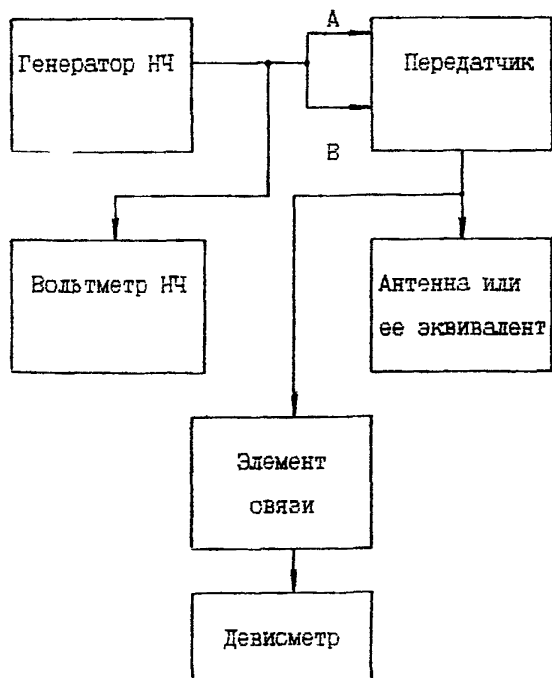


Рисунок 5

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, S_{KCC} , кГц, вычисляют по формуле

$$S_{KCC} = df_0 - df_{уст}, \quad (2)$$

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_n , Гц, определяют по формуле

$$S_n = df_{ном.п} - df_{уст.п}, \quad (3)$$

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 предсказывающую 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 U_0 .

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

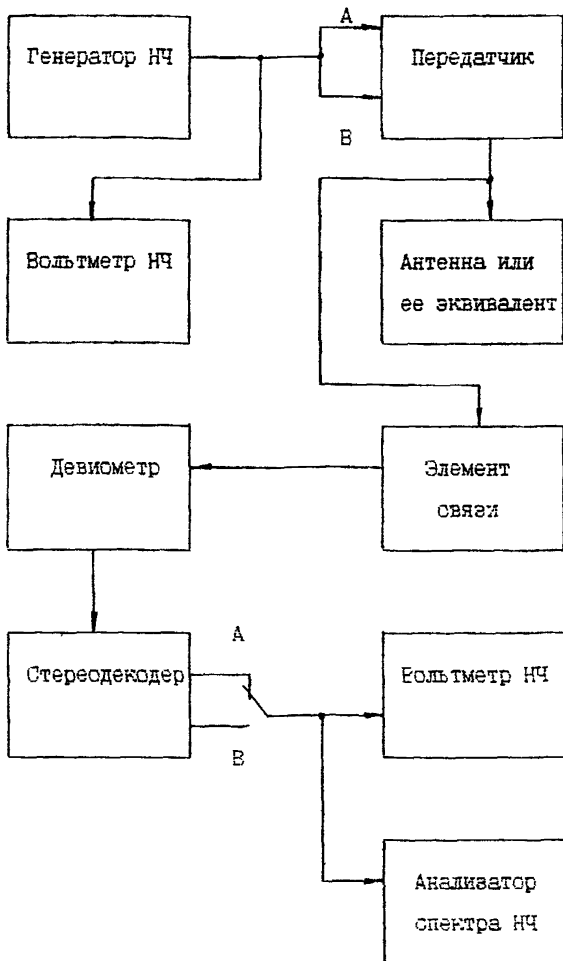


Рисунок 6

На измеряемой частоте на выходе генератора НЧ устанавливается уровень напряжения, соответствующий коэффициенту передачи RC-цепи, указанному в таблице 4, и измеряют напряжение U_f на выходах каналов и B 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

$$dS = 20 \text{ Lg} \frac{U_1}{U_0} \quad (4)$$

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

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

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.



Рисунок 7

В передатчике включают предсказывающую 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 психометрического 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 - 7.3.2, и измеряют напряжение сигналов (U_c) на выходах стереодекодера.

При снятии сигнала со входов передатчика и подключении к ним экранированного сопротивления 600 Ом измеряют уровень помехи ($U_{ип}$) на выходах стереодекодера вольтметром или психометром.

Защищенность от интегральной помехи или психометрического шума, $A_{ип}$, дБ, вычисляют по формуле

$$A_{ип} = 20 \lg \frac{U_c}{U_{ип}} \quad (6)$$

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).

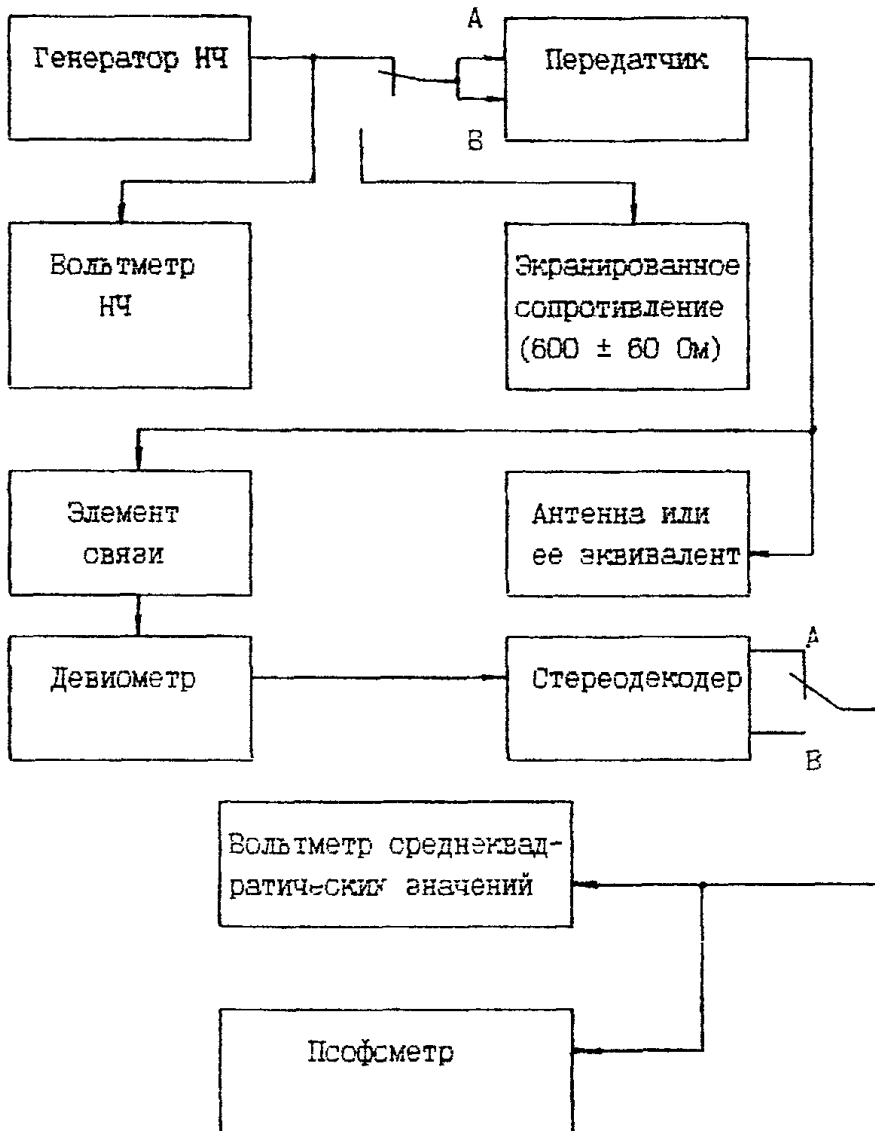


Рисунок 8

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 СМС на каждой модулирующей частоте проводят в соответствии с методикой, приведенной в 7.3.1 - 7.3.3, и измеряют напряжение сигналов (U_c) 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 (U_n) из другого канала.

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

$$S = 20 \text{ Lg} \frac{U_c}{U_n} \quad (7)$$

Аналогичные измерения переходного затухания производят и в другом канале.

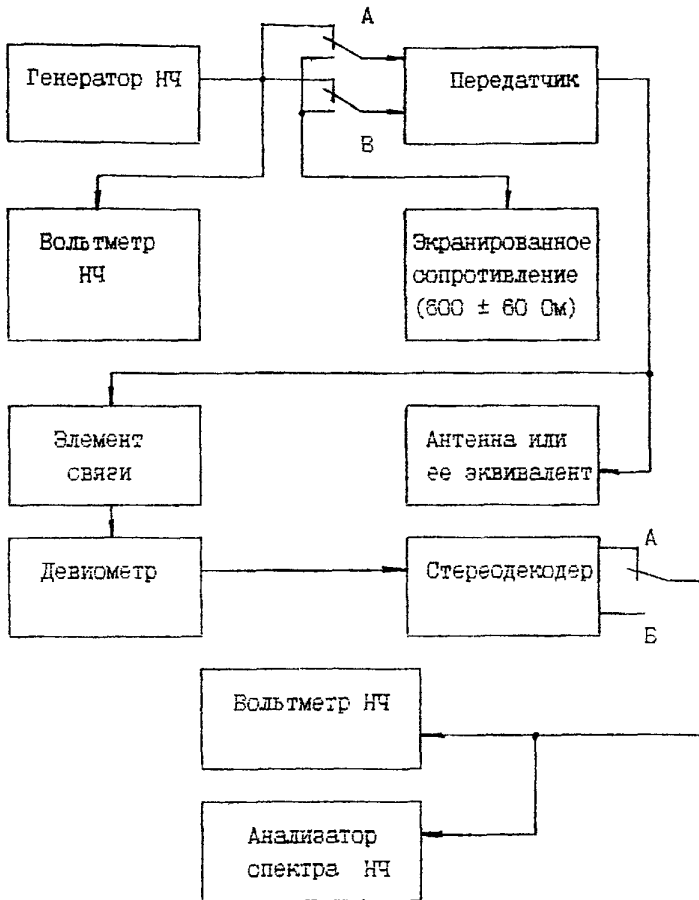


Рисунок 9

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

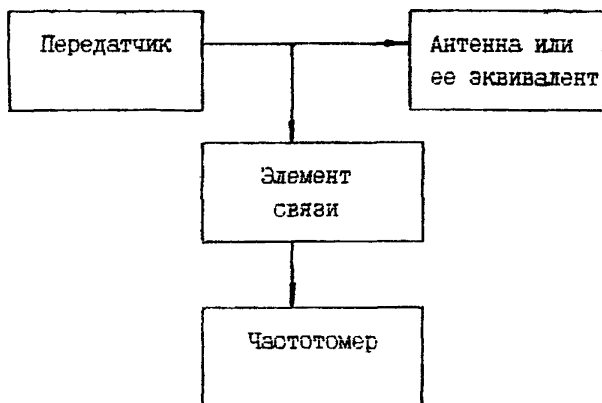


Рисунок 10

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.

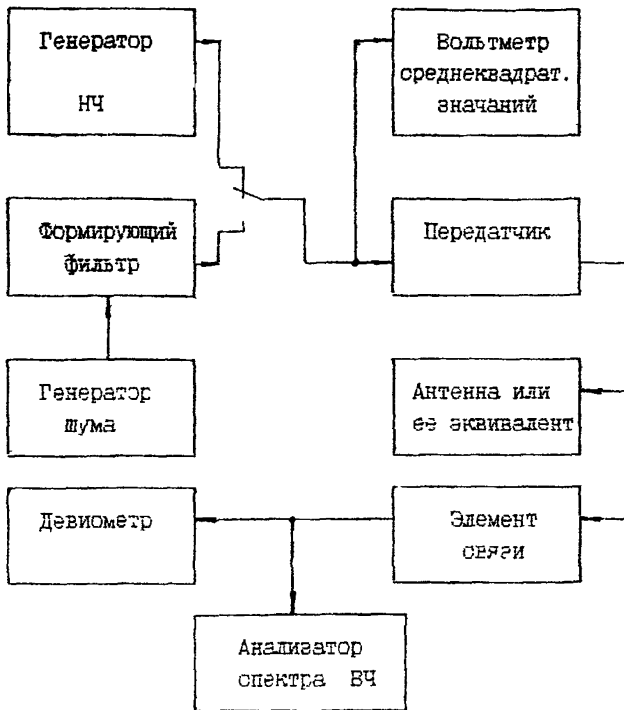


Рисунок 11

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 ($U_{отр}$) волны 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

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

где K - коэффициент передачи мощности направленного ответвителя, умноженный на коэффициент передачи измерительного тракта;
 $R_{вх}$ - входное сопротивление селективного микровольтметра, См.
 Относительный уровень побочных излучений передатчика $P_{отн}$, дБ, вычисляют по формуле

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

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 подав-
 ляется.
 Скорость передачи данных 1187,5 бит/с
 Девияция несущей частоты сигналом поднесущей ± 2 кГц
 (при одновременной передаче с
 сигналом ARI $\pm 1,2$ кГц)

2 Система ARI

Поднесущая частота 57 кГц
 Модуляция поднесущей частоты сигналами опознавания -
 амплитудная
 Полоса частот, в которой располагаются сигналы
 опознавания 23 - 54 Гц
 Девияция несущей частоты сигналом поднесущей $\pm 3,9$ кГц
 (при одновременной передаче с сигналом RDS $\pm 3,5$ кГц)

3 Система SCA

Поднесущая частота 6 кГц
 Девияция несущей частоты сигналом поднесущей $\pm 7,5$ кГц
 Девияция поднесущей частоты сигналами дополнительной
 информации ± 6 кГц

Полоса частот по дополнительному каналу 0,03 -8 кГц
 Постоянная цепи предсказаний 75 мкс
 Командирование с коэффициентом компрессии 2 : 1.

4 Система УВК - 2

Поднесущие частоты 46,875 кГц
 78,125 кГц

Девияция 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

Девияция 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 ОФТЗ

Тактовая частота передачи сообщений 732 Гц

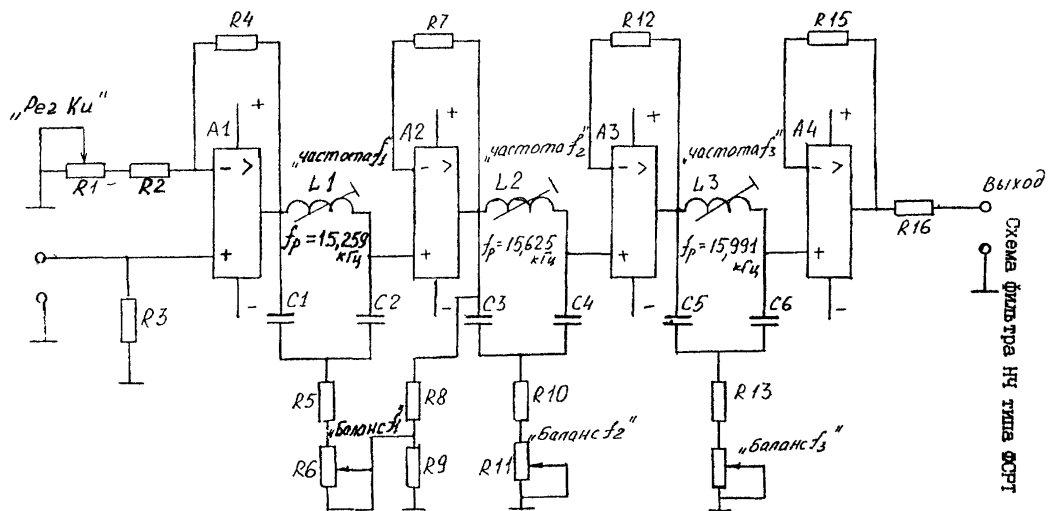
Девияция несущей частоты сигналом поднесущей ± 2 кГц

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	ГЗ-118
2 Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-64, ЧЗ-65
3 Измеритель девиации частоты	СКЗ-45, FAM
4 Вольтметр переменного тока	В7-38, В7-40
5 Вольтметр переменного тока (среднеквадратического значения)	ВЗ-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
<p>Примечание- Допускается применять другие средства измерений, имеющие характеристики не хуже рекомендуемых</p>	



Приложение В

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

$L1 = 3,2 \text{ мГн}$
 $L2 = 3,05 \text{ мГн}$
 $L3 = 2,9 \text{ мГн}$

$C1 - C6 \quad \text{K71-7} \quad 0,0684 \text{ мкФ} \pm 0,5\%$

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
