

276

«УТВЕРЖДАЮ»

НАЧАЛЬНИК 32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

« 20 » декабря 2000 г.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
Тестер тональных частот ИКМ РСМ-23
производства фирмы Wavetek Wandel Golterman

Москва, 2000г.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Тестера тональных частот РСМ-23

производства фирмы Wavetek Wandel Golterman .

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на средство измерений – тестер тональных частот ИКМ РСМ-23 производства фирмы **Wavetek Wandel Golterman**. и устанавливает методы и средства первичной, периодической и внеочередной поверок, проводимых в соответствии с Правилами по метрологии Госстандарта ПР 50.2.006 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений".

1.2. Периодическая поверка тестеров тональных частот ИКМ РСМ-23 должна проводиться с межповерочным интервалом 1 раз в год для приборов, находящихся в эксплуатации, и 1 раз в 3 года для приборов, находящихся в длительном хранении.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. Перед проведением поверки проводится внешний осмотр и операция подготовки анализатора к работе (см. 7.1 и 7.2).

2.2. Метрологические характеристики тестера тональных частот ИКМ РСМ-23 типа РСМ-23 , подлежащие поверке, в том числе периодической, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование поверяемых метрологических характеристик и параметров	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров		
		Первичная поверка		Периодическая поверка
		при покупке	после ремонта	
1. Сопротивление выхода генератора	8.3.1	да	да	да
2. Затухание асимметрии выхода генератора на частоте 1014 Гц	8.3.2	да	нет	нет

Таблица 1 - Операции поверки (окончание)

Наименование поверяемых метрологических характеристик и параметров	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров		
		Первичная поверка		Периодическая поверка
		при покупке	после ремонта	
3. Затухание несогласованности выхода генератора	8.3.3	да	да	да
4. Диапазон выходных частот генератора, возможность цифровой и ступенчатой установки частоты	8.3.4	да	да	да
5. Основная погрешность установки выходного уровня генератора для частоты 1 кГц	8.3.5	да	да	да
6. Диапазон уровней выходного сигнала генератора	8.3.6	да	да	да
7. Зависимость основной погрешности установки уровня выходного сигнала генератора от его значения на частоте 1 кГц	8.3.7	да	да	да
8. Частотная характеристика уровня выходного сигнала, относительно частоты 1 кГц	8.3.8	да	да	да
9. Диапазон и разнос частот шумового сигнала	8.3.9	да	нет	нет
10. Пикфактор шумового сигнала	8.3.10	да	да	да
11. Диапазон выходных уровней шумового сигнала	8.3.11	да	да	да
12. Разнос частот условного телефонного сигнала по Рек. МККТТ G.227	8.3.12	да	да	да
13. Пикфактор условного телефонного сигнала по Рек. МККТТ G.227	8.3.13	да	да	да

Наименование поверяемых метрологических характеристик и параметров	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров		
		Первичная поверка		Периодическая поверка
		при покупке	после ремонта	
14. Основная погрешность установки уровня шумового сигнала и ее зависи- мость от его значения	8.3.14	да	да	да
15. Входное сопротивление приемника	8.3.15	да	да	да
16. Затухание асимметрии входа при- емника	8.3.16	да	нет	нет
17. Затухание несогласованности вхо- да приемника	8.3.17	да	да	да
18. Максимально возможная отобра- жаемая величина уровня входного сигнала	8.3.18	да	нет	нет
19. Диапазон установки относительно- го уровня сигнала на входе приемника	8.3.19	да	да	да
20. Основная погрешность измерения уровня сигнала на входе приемника на частоте 1 кГц при использовании по- лосового фильтра 0,2 - 4,0 кГц	8.3.20	да	да	да
21. Зависимость основной погрешно- сти измерения уровня относительно уровня частотой 1 кГц при ис- пользовании полосового фильтра 0,2 - 4,0 кГц	8.3.21	да	да	да
22. Частотная характеристика при- емника с полосовым фильтром 0,2 - 4,0 кГц относительно уровня час- тоты 1 кГц	8.3.22	да	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталонные средства измерений, приведены ниже в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.2. Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

Таблица 2 - Перечень средств поверки

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
1. Осциллограф	Полоса (0- 350) МГц Минимальный коэффициент отклонения 10 мВ/дел. Диапазон длительности развертки 1 нс/дел - 10 мс/дел.	$\pm 1,6 \%$ по амплитуде и $\pm 0,9 \%$ временных интервалов	C1-108	
2. Измерительный генератор	Диапазон частот 200 Гц – 2,1 МГц.	Основная погрешность установки частоты $\pm 4 \cdot 10^{-6} f \pm 1$ Гц $- 61 \pm 1,0$ дБн/дБм	GF-62	
3. Измеритель уровня	Диапазон частот 200 Гц – 2,1 МГц. Измеряемый уровень сигнала: селективный 300 Гц - 2,1 МГц Измеряемый уровень сигнала: широкополос-	Основная погрешность измерения частоты $\pm 2 \cdot 10^{-6} f \pm 1$ Гц - 130 дБ ± 22 дБ; $\pm 0,1$ дБ - 80 дБ ± 22 дБ; $\pm 0,1$ дБ	MV-62	

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
	ный 200 Гц-2,1 МГц			
4. Частотомер электронно-счетный	Диапазон измеряемых частот 0,1 Гц-1500 МГц. Уровень входных сигналов 0,03 – 3 В.	Относительная погрешность по частоте встроенного кварцевого генератора не более $\pm 5 \cdot 10^{-7} f$	ЧЗ-63/1	
5. Вольтметр переменного напряжения	Диапазон частот 10 Гц – 100 МГц. Диапазон измерений 0,265 мВ – 300 В.	Не более $\pm 0,4 \%$	ВЗ-59	
6. Анализатор спектра	Диапазон частот 0 – 200 кГц Полоса обзора 0-200 кГц Уровень собственных шумов (уровень измерительных сигналов): - 70 дБ Пределы входных напряжений: 0,125; 0,25; 0,5; 1,2; 1; 2; 4; 8 и 16 В	Погрешность измерения частоты составляющих спектра $\pm 0,2 \%$ Погрешность измерения уровня (отношения) $\pm 3 \%$ (0,5-6) %	СК4-91	
7. Магазин затуханий	Симметричный; сопротивление 600 Ом	Не более $\pm 0,2$ дБ	ТТ4108/11	
8. Нагрузочные сопротивления		Не более $\pm 3\%$	Резистор ОМЛТ-0.25 300 и 600 Ом	

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	65 ± 15
Атмосферное давление, кПа	100 ± 4 (750 $\pm$ 30 мм рт.ст.)
Питание от сети переменного тока	
напряжением, В	$220 \pm 4,4$
частотой, Гц	$50 \pm 0,5$

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации поверяемого анализатора и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- произвести внешний осмотр тестера, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей;
- проверить комплектность поверяемого тестера для проведения поверки (наличие шнуров питания, измерительных шнуров и пр.);
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- сохранность пломб;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;

- наличие предохранителей (если они имеются снаружи прибора);
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления элементов конструкции;
- сохранность механических органов управления (если они имеются) и четкость фиксации их положения.

Приборы, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуют и направляют в ремонт.

8.2 Опробование.

Опробование (проверка функционирования) анализатора проводится следующим образом:

8.2.1.Нажмите клавишу "POWER" ON/OFF тестера. Эта клавиша используется для включения и выключения прибора. После включения выполняется самоконтроль прибора для проверки функционирования и взаимодействия модулей вычислительного устройства прибора. Продолжительность тестирования 6 секунд. Через это время на дисплее появится сообщение: (PCM-23 Test). После этого прибором производится самокалибровка, которая продолжается в течение 9 секунд, на выполнение которой указывает сообщение: (CAL). После исчезновения с экрана дисплея сообщения "CAL", РСМ-23 готов к проведению измерений. Параметры прибора автоматически установятся в то состояние, которое было перед его последним включением.

8.3. Определение метрологических характеристик

8.3.1. Определение выходного сопротивления генератора

8.3.1.1. Определение выходного сопротивления генератора осуществляется с помощью резисторной схемы на симметричных разъемах и вольтметра ВЗ-59 (рис.8.1).

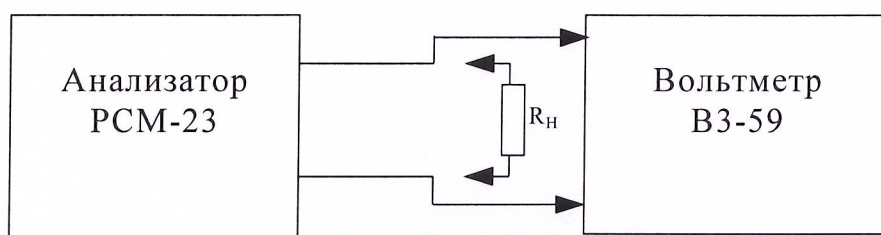


Рис.8.1.

8.3.1.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом.

8.3.1.3. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ENTER" ("FREQ"), на дисплее отразится стрелка указателя ввода вместе с числовым значением частоты. Введите частоту 1014 Гц и подтвердите это нажатием клавиши "ENTER".

8.3.1.4. Поочередно нажимая на клавиши "★" и "BLANK"("LEVEL") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода вместе с величиной выходного уровня) установите величину уровня на выходе генератора 0 dBm0.

8.3.1.5. Проведите измерение амплитуды выходного сигнала U_1 при XX (холостом ходе), а затем измерение амплитуды выходного сигнала U_2 на согласованной нагрузке $R_{\text{вых}} = R_H = 600 \text{ Ом}$ с помощью вольтметра ВЗ-59.

8.3.1.6. Проведите вычисление выходного сопротивления по формуле:

$$R_{\text{вых}} = R_H (U_1 / (U_2 - 1)), \text{ Ом} \quad , \text{ где}$$

R_H – сопротивление согласованной нагрузки;

U_1 - выходное напряжение при отключенной нагрузке, В;

U_2 - выходное напряжение при согласованной нагрузке, В.

8.3.1.7. Проведите аналогичные измерения выходного сопротивления генератора РСМ-23 на частотах 200 Гц и 4 кГц.

8.3.1.8. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если выходное сопротивление тестера будет равно 600 Ом с отклонением не более $\pm 5\%$ для всех частот, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.2. Определение затухания асимметрии генератора на частоте 1014 Гц

8.3.2.1. Определение асимметрии производится с помощью двух прецизионных резисторов $R_1 = R_2 = 300 \text{ Ом}$ (подбираются так, чтобы их разность была менее 0,1 %) и измерителя уровня MV-62 (рис.8.2).

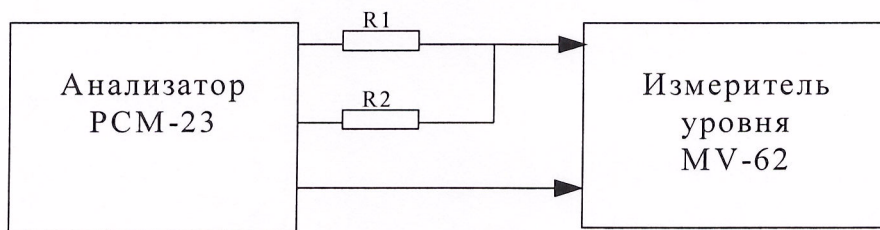


Рис.8.2

8.3.2.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом.

8.3.2.3. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ENTER" ("FREQ"), на дисплее отразится стрелка указателя ввода вместе с числовым значением частоты. Введите частоту 1014 Гц и подтвердите это нажатием клавиши "ENTER".

8.3.2.4. Поочередно нажимая на клавиши "★" и "BLANK"("LEVEL") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода вместе с величиной выходного уровня) установите величину уровня на выходе генератора 0 dBm0.

8.3.2.5. Значение затухания асимметрии определится по показаниям измерителя уровня MV-62, взятым с обратным знаком.

8.3.2.6. Проведите аналогичные измерения выходного сопротивления генератора РСМ-23 на частотах 200 Гц и 4 кГц.

8.3.2.7. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если затухание асимметрии выхода генератора для всех частот будет не менее 46 дБ, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.3. Определение затухания несогласованности генератора

8.3.3.1. Определение затухания несогласованности генератора производится с помощью вольтметра ВЗ-59 (рис.8.3).

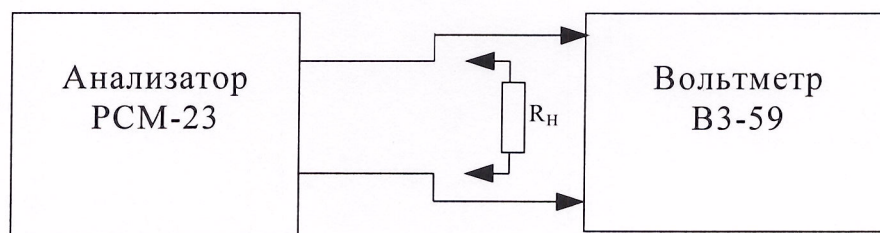


Рис.8.3.

8.3.3.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом.

8.3.3.3. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ENTER" ("FREQ"), на дисплее отразится стрелка указателя ввода вместе с числовым значением частоты. Введите частоту 1014 Гц.

8.3.3.4. Поочередно нажимая на клавиши "★" и "BLANK"("LEVEL") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода вместе с величиной выходного уровня) установите величину уровня на выходе генератора 0 dBm0.

8.3.3.5. Проведите измерение амплитуды выходного сигнала U_1 при ХХ (холостом ходе), а затем измерение амплитуды выходного сигнала U_2 на согласованной нагрузке $R_{\text{вых}} = R_H = 600 \text{ Ом}$ с помощью вольтметра ВЗ-59.

8.3.3.6. Проведите вычисление затухания несогласованности генератора по формуле:

$$P = 20 \lg [(R_H + R_{\text{вых}})/(R_H - R_{\text{вых}})], \text{ где}$$

R_H – номинальное значение выходного сопротивления;

$R_{\text{вых}}$ – действительное значение выходного сопротивления, определенное из п.8.3.1., Ом.

8.3.3.7. Проведите аналогичные измерения выходного сопротивления генератора РСМ-23 на частотах 200 Гц и 4 кГц.

8.3.3.8. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если затухание несогласованности выхода генератора будет не менее 36 дБ, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.4. Определение диапазона выходных частот генератора, возможности цифровой и ступенчатой установки частоты.

8.3.4.1. Проверка диапазона выходных частот, а также возможности цифровой и ступенчатой установки частоты проводится с помощью частотомера ЧЗ-63/1 (рис.8.4).

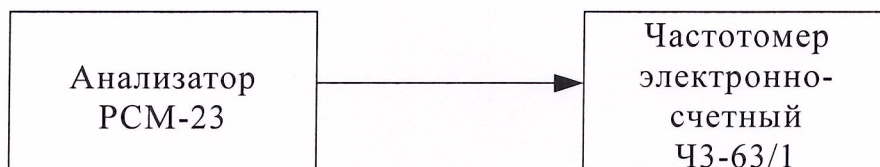


Рис.8.4.

8.3.4.2. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ENTER" ("FREQ"), на дисплее отразится стрелка указателя ввода вместе с числовым значением частоты. Введите частоту 200Гц и подтвердите это нажатием клавиши "ENTER", поочередно нажимая клавиши "★" и "-" ("ΔFREQ") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода и "Δ" вместе с последней введенной шириной шага) введите ширину шага равную 50 Гц (при нажатии на клавиши с двумя стрелками). Поочередно с установленным шагом измерьте с помощью частотомера каждую из установленных частот

вплоть до 4 кГц.

8.3.4.3. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если показания частотомера будут в пределах от 200 Гц до 4 кГц.

8.3.4.4. Для определения возможности цифровой установки частоты проведите необходимые установки на приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ENTER" ("FREQ"). На дисплее отразится стрелка указателя ввода вместе с числовым значением частоты. Введите частоту 200 Гц и подтвердите это нажатием клавиши "ENTER", затем изменяйте частоту с шагом 50 Гц при нажатии на клавиши с двумя стрелками, а затем с шагом 1 Гц при нажатии клавиши с одной стрелкой.

8.3.4.5. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если показания на дисплее РСМ-23 будут представлены в цифровой форме во всем диапазоне частот, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.4.6. Для определения возможности выбора шага изменения частоты на выходе генератора необходимо нажать последовательно клавиши "★" и "·" ("F-STEP"). На дисплее отображается стрелка указателя ввода и "S" вместе с величиной частоты. Четырьмя клавишами со стрелками установить генератор на новое значение выходной частоты. Величину шага изменения частоты Δ выбрать в произвольном интервале в диапазоне от 1 до 1000 Гц.

8.3.4.7. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если показания на дисплее РСМ-23 будут соответствовать показаниям частотомера ЧЗ-63/1 для каждого установленного шага частоты, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.5. *Определение основной погрешности установки выходного уровня генератора на частоте 1 кГц.*

8.3.5.1. Проверка основной погрешности осуществляется методом непосредственного отсчета показаний на выходе генератора вольтметром ВЗ-59 (рис.8.5).

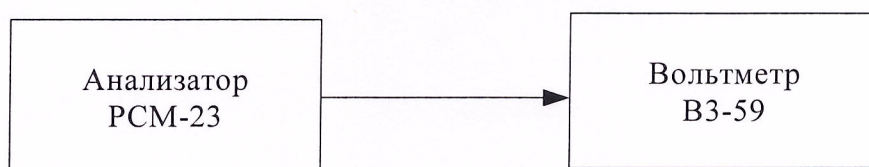


Рис.8.5

8.3.5.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом и сопротивление нагрузки 600 Ом.

8.3.5.3. Установите значение на выходе генератора частоту выходного сигнала 1 кГц аналогично пункту 8.3.4.2.

8.3.5.4. Поочередно нажимая на клавиши "★" и "BLANK"("LEVEL") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода вместе с величиной выходного уровня) установите величину уровня на выходе генератора 0 dBm0.

8.3.5.5. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность лежит в пределах $\pm 0,15$ dB, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.6. *Определение диапазона выходных уровней генератора.*

8.3.6.1. Проверка диапазона выходных уровней генератора проводится с помощью указателя уровня MV-62 (рис.8.6).

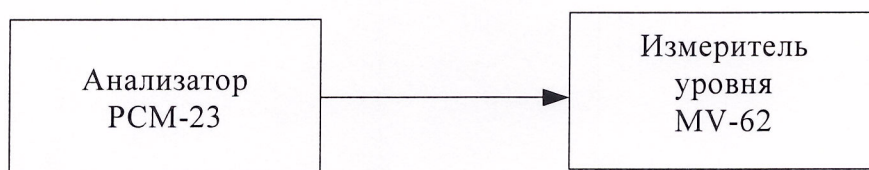


Рис.8.6.

8.3.6.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом и сопротивление нагрузки 600 Ом.

8.3.6.3. Используя клавиши прибора "★" и "ENTER" ("FREQ") установите значение частоты на выходе генератора РСМ-23 равное 1 кГц, а затем поочередно нажимая на клавиши "★" и "BLANK"("LEVEL") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода вместе с величиной выходного уровня) введите величину уровня в dBm 0 и подтвердите клавишей. Установите уровень сигнала -55 dBm0, после чего с помощью клавиши "★" и "3" установите шаг изменения уровня 5 dBm и последовательно доведите его значение от -55 dBm0 до +5 dBm0, измеряя каждое из установленных значений выходного уровня генератора измерителем уровня.

8.3.6.4. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если значение выходного уровня генератора, измеренное вольтметром, лежит в пределах от -55 dBm0 до +5 dBm0, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.6.5. Проверка диапазона выходных уровней генератора при относительных

выходных уровнях проводится с помощью указателя уровня MV-62 (рис.8.6.).

8.3.6.6. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом и сопротивление нагрузки 600 Ом.

8.3.6.7. Используя клавиши прибора "★" и "ENTER"("FREQ") установите значение частоты на выходе генератора РСМ-23 равное 1 кГц, затем поочередно используя клавиши " звезда" и "1" ("REL.L") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода вместе с величиной выходного уровня) введите числовое значение, используемое в качестве относительного уровня -20 dBr и подтвердите клавишей "ENTER", после чего с помощью клавиш со стрелками дискретными шагами(установив шаг изменения уровня 5 dBr) последовательно доведите его значение от -20 dBr до $+10$ dBr. Измерьте выходной уровень синусоидального сигнала указателем уровня MV-62 для каждого из установленных значений диапазона относительных уровней.

8.3.6.8. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если значение выходного уровня генератора, измеренное указателем уровня MV-62, лежит в пределах от -20 dBr до $+10$ dBr, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.7. *Определение зависимости основной погрешности установки уровня выходного сигнала генератора от его значения на частоте 1 кГц.*

8.3.7.1. Проверка основной погрешности осуществляется методом непосредственного отсчета показаний на выходе генератора вольтметром ВЗ-59 и измерителя уровня MV-62 (рис.8.7).

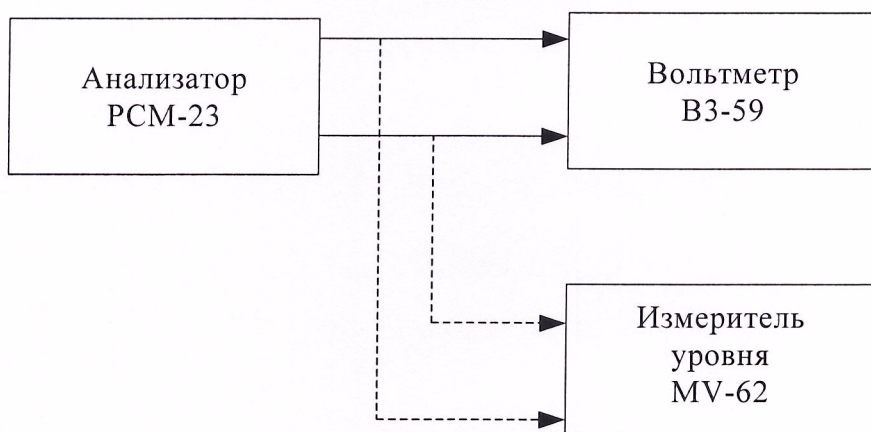


Рис.8.7.

8.3.7.2. Проведите измерения основной погрешности выходного уровня генератора аналогично п.8.3.5.

8.3.7.2. Используя клавиши "★" и "BLANK"("LEVEL") (на дисплее отобража-

ется стрелка указателя ввода вместе с величиной выходного уровня), введите величину уровня -71 dBm0 и подтвердите это нажатием клавиши "ENTER". Установите с помощью клавиш "★" и "3" ("ΔLEVEL") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода и "Δ" рядом с величиной последней введенной шириной шага) величину ΔLEVEL в dBm0 (шаг 5 dBm0) и подтвердите это нажатием клавиши "ENTER". Последовательно доведите выходной уровень генератора до +9 dBm0, измеряя измерителем уровня MV-62 каждое значение выходного сигнала с интервалом в 1 dBm0 в диапазоне уровней от 0 до +9 dBm0. Определите значение погрешности для каждого из значений выходного уровня как разность $\Delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{ном}}$, где

$P_{\text{изм}}$ - значение выходного уровня измеренное прибором MV-62;

$P_{\text{ном}}$ - значение уровня установленное на выходе генератора для каждого из установленных уровней.

8.3.7.3. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если результаты измерений удовлетворяют требованиям диаграммы приведенной ниже, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.8. Методика проверки частотной характеристики выходного уровня относительно частоты 1 кГц.

8.3.8.1. Проверка соответствия частотной характеристики выходного уровня относительно частоты 1 кГц производится с помощью вольтметра ВЗ-59 (рис.8.8).

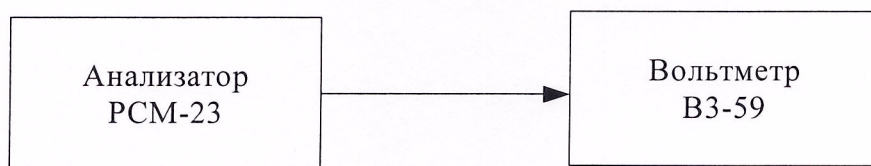


Рис.8.8

8.3.8.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом и сопротивление нагрузки 600 Ом.

8.3.8.3. Используя клавиши прибора "★" и "ENTER" ("FREQ") установите значение частоты на выходе генератора РСМ-23 равное 1 кГц, а затем поочередно нажимая на клавиши "★" и "BLANK" ("LEVEL") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода вместе с величиной выходного уровня) введите величину уровня в 0 dBm0 и подтвердите клавишей "ENTER".

8.3.8.4. С помощью вольтметра определите напряжение U_0 на выходе генерато-

ра на частоте 1 кГц и уровнем 0 dBm0.

8.3.8.5. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ENTER" ("FREQ"), на дисплее отразится стрелка указателя ввода вместе с числовым значением частоты. Введите частоту 200 Гц и подтвердите это нажатием клавиши "ENTER", поочередно нажимая клавиши "★" и "-" ("ΔFREQ") (на дисплее отображается стрелка указателя ввода и "Δ" вместе с последней введенной шириной шага) введите ширину шага равную 50 Гц (при нажатии на клавиши с двумя стрелками). Поочередно с установленным шагом, для каждой частоты генератора, измерьте с помощью вольтметра напряжение U_f для каждой из частот вплоть до 4 кГц.

8.3.8.6. Определите частотную погрешность выходного уровня генератора для каждой из частот с помощью формулы

$$\Delta P_f = 20 \lg (U_0/U_f), \text{ где}$$

U_0 - напряжение, измеренное на частоте 1 кГц, В;

U_f - напряжение, измеренное на фиксированных частотах, В.

8.3.8.7. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренное значение уровня каждой из частот лежит в пределах $\pm 0,1$ dB от значения на частоте 1 кГц, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.9. *Определение диапазона и разнеса частот шума, ограниченного по полосе, согласно Рек. МККТТ 0.131.*

8.3.9.1. Проверка диапазона частот шума осуществляется с помощью анализатора спектра СК4-91 (рис.8.9).

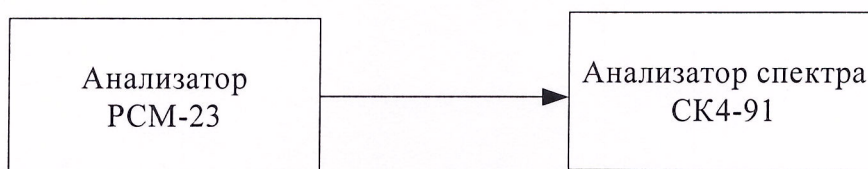


Рис.8.9.

8.3.9.2. Проведите необходимые установки на приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ΔGAIN vs.LEV", при этом на выходе генератора будет шумовой сигнал, ограниченный по полосе согласно Рек. МККТТ 0.131.

8.3.9.3. Установите опорный выходной уровень шумового сигнала на выходе генератора равный - 10 dBm0.

8.3.9.4. С помощью анализатора спектра СК4-91 определите полосу и разнос частот шума на выходе генератора РСМ-23.

8.3.9.5. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если диапазон частот шума лежит в интервале от 350 до 550 Гц, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.10. *Определение пикфактора шумового сигнала на выходе генератора РСМ-23.*

8.3.10.1. Определение значения пикфактора шумового сигнала тестера РСМ-23 осуществляется с помощью вольтметра ВЗ-59 и осциллографа С1-108 (рис.8.10).

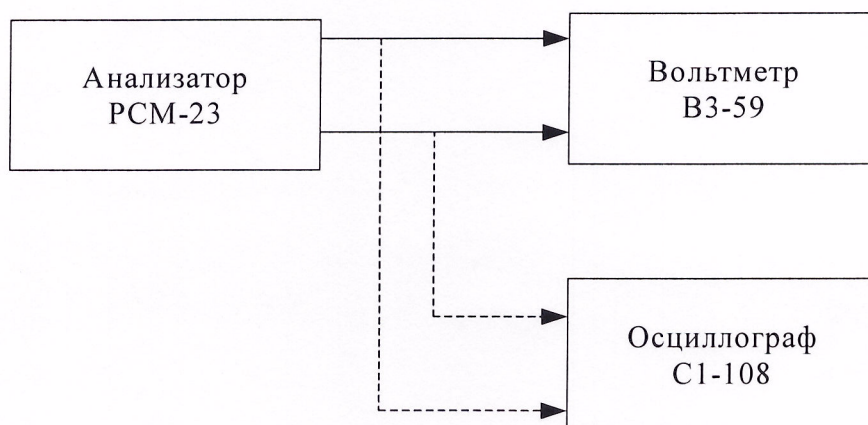


Рис.8.10.

8.3.10.2. Установите значение выходной частоты генератора 1 кГц и уровень выходного сигнала 0 dBm, аналогично пунктам 8.3.5.3 и 8.3.5.4.

8.3.10.3. Измерьте вольтметром ВЗ-59 средневыпрямленное значение выходного напряжения.

8.3.10.4. Для измерения амплитудного значения подключите открытый вход осциллографа к нагрузке. Установите усиление по вертикали таким образом, чтобы изображение сигнала было удобно для наблюдения и составило 60-80% размера экрана. Не изменяя усиления осциллографа, отключите его сигнальные концы от нагрузки 600 Ом и подключите к выходу регулируемого источника тока, установите аналогичное по размеру напряжение. Измерьте выходное напряжение источника вольтметром постоянного тока (ВЗ-59).

8.3.10.5. Определите величину пикфактора шумового сигнала по формуле:

$$P_{n-\phi} = 20 \lg \frac{U_n}{U_\phi}, \quad \text{где}$$

U_n - пиковое значение амплитуды сигнала, измеренное по осциллографу (С1-65),В;

U_ϕ - среднеквадратическое значение, измеренное вольтметром (В3-59), В.

8.3.10.6. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если вычисленное значение пикфактора находится в пределах $(10,5 \pm 5)$ dB, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.11. Определение диапазона выходного уровня шума генератора и диапазона выходного уровня шума при относительных уровнях измерения.

8.3.11.1. Определение диапазона выходного уровня шума генератора проводится с помощью указателя уровня MV-62 (рис.8.11).

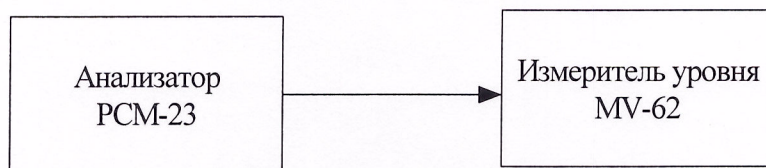


Рис.8.11.

8.3.11.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/ОПТ") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом и сопротивление нагрузки 600 Ом.

8.3.11.3. Проведите необходимые установки на приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ΔGAIN vs.LEV", при этом на выходе генератора будет шумовой сигнал, имеющий характеристики согласно Рек. МККТТ 0.131.

8.3.11.4. Установите опорный выходной уровень шумового сигнала на выходе генератора равный 0 dBm0, установите шаг изменения уровня 5 dBm и последовательно доведите его значение выходного уровня до -55 dBm0.

8.3.11.4. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если значение выходного уровня генератора, измеренное указателем уровня MV-62, лежит в пределах от -55 dBm0 до 0 dBm0.

8.3.11.5. Определение диапазона уровня шума при относительных выходных уровнях генератора РСМ-23 проводится с помощью указателя уровня MV-62 (рис.8.11).

8.3.11.6. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом и сопротивление нагрузки 600 Ом.

8.3.11.7. Установите уровень шумового сигнала на выходе генератора равным -20 dBr, при опорном выходном уровне -10 dBm₀, после этого установив шаг изменения уровня 1 dBr, последовательно доведите его значение от -20 dBr до +4 dBr. Измерьте выходной уровень шумового сигнала указателем уровня MV-62 для каждого из установленных значений диапазона относительных уровней.

8.3.11.8. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если значение выходного уровня генератора, измеренное указателя уровня MV-62, лежит в пределах от -20 dBr до +4 dBr, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.12. *Определение разности частот условного телефонного сигнала по Рек.МККТТ 6.227.*

8.3.12.1. Проверка разности частот условного телефонного сигнала осуществляется с помощью анализатора спектра СК4-91 (рис.8.12).

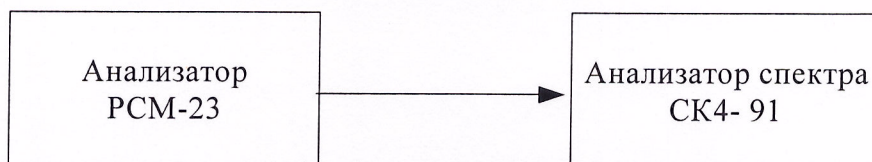


Рис.8.12.

8.3.12.2. Установите, поочередно нажимая клавиши "★" и "CROSS-TALK", на выходе сигнал, соответствующий условному телефонному сигналу согласно Рек.МККТТ 6.227, величина выходного уровня 0 dBm₀.

8.3.12.3. С помощью анализатора спектра СК4-91 определите разность частот условного телефонного сигнала на выходе генератора.

8.3.12.4. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если разность частот составляет 7,8 Гц, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.13. *Определение значения пикфактора условного телефонного сигнала по Рек.МККТТ 6.227.*

8.3.13.1. Определение значения пикфактора условного телефонного сигнала осуществляется с помощью вольтметра ВЗ-59 и осциллографа С1-108 (рис.8.13).

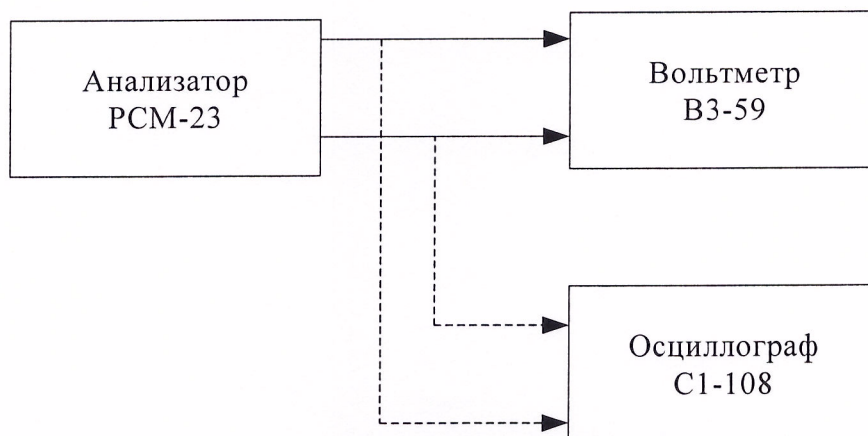


Рис.8.13.

8.3.13.2. Установите, поочередно нажимая клавиши "★" и "CROSS-TALK", на выходе сигнал, соответствующий условному телефонному сигналу согласно Рек.МККТТ 6.227, величина выходного уровня 0 dBm0.

8.3.13.3. Измерьте вольтметром ВЗ-59 средневыпрямленное значение выходного напряжения.

8.3.13.4. Для измерения амплитудного значения подключите открытый вход осциллографа к нагрузке. Усиление по вертикали осциллографа установите таким, чтобы изображение было удобно для наблюдения и составило 60-80% размера. Не изменяя усиления осциллографа, отключите его сигнальные концы от нагрузки 600 Ом и подключите к выходу регулируемого источника тока, установите аналогичное по размеру напряжение источника вольтметром постоянного тока (ВЗ-59).

8.3.13.5. Определите величину пикфактора условного телефонного сигнала по формуле:

$$P_{n-\phi} = 20 \lg \frac{U_n}{U_\phi}, \quad \text{где}$$

U_n - пиковое значение амплитуды сигнала, измеренное по осциллографу (С1-65),В;

U_ϕ - среднеквадратическое значение, измеренное вольтметром (ВЗ-59),В

8.3.13.6.Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если вычисленное значение пикфактора находится в пределах $(9,5 \pm 5)$ dB.

8.3.14. *Определение основной погрешности установки уровня шумового сигнала и ее зависимость от его значения.*

8.3.14.1. Определение основной погрешности установки уровня шумового сигнала и ее зависимость от его значения осуществляется вольтметром ВЗ-59 и измерителем уровня MV-62 (рис.8.14).

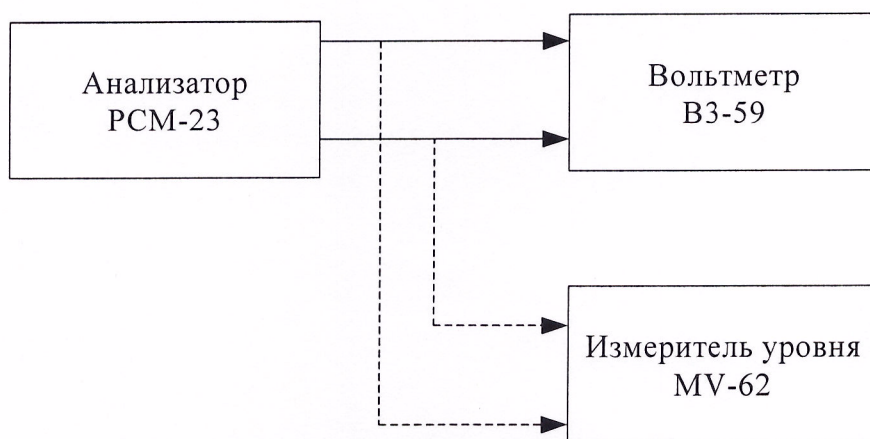


Рис.8.14.

8.3.14.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "0" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора и нагрузки 600 Ом.

8.3.14.3. Проведите необходимые установки на приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "ΔGAIN vs.LEV", при этом на выходе генератора будет шумовой сигнал, имеющий характеристики согласно Рек. МККТТ 0.131.

8.3.14.4. Установите опорный выходной уровень шумового сигнала на выходе генератора равный 0 dBm0 и измерьте уровень шумового сигнала на выходе генератора вольтметром ВЗ-59.

8.3.14.5. Установите значение выходного уровня шумового сигнала равное – 71 dBm0, а шаг изменения уровня 5 dBm. Последовательно доведите его значение выходного уровня до + 4 dBm0, измерив каждое из установленных значений уровня измерителем уровня MV-62.

8.3.14.6. Определите значение погрешности для каждого из значений выходного уровня как разность $\Delta P = P_{\text{изм.ш}} - P_{\text{ном}}$, где

$P_{\text{изм.ш}}$ - значение выходного уровня шума, измеренное прибором MV-62;

$P_{\text{ном}}$ - значение уровня шума, установленное на выходе генератора для

каждого из уровней.

8.3.14.7. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если основная погрешность измерения уровня шума лежит в следующих пределах: $\pm 0,2$ дБ для входного уровня шума 0 дБм, а также в диапазоне от - 40 до + 4 дБм; $\pm 0,25$ дБ для уровней шума в диапазоне - 71 до - 40 дБм, противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.15. Определение входного сопротивления приемника.

8.3.15.1. Определение входного сопротивления приемника производится с помощью $R_H = 600$ Ом и измерительный генератор GF-62 методом прямых измерений (рис.8.15).

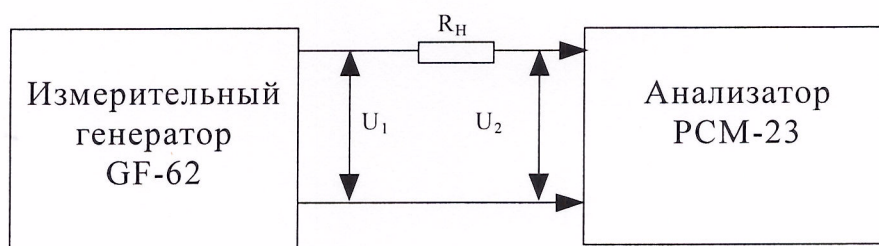


Рис.8.15.

8.3.15.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "4" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом.

8.3.15.3. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "5" ("REL.L"), установите числовое значение 0 дБм используемое в качестве относительного уровня, подтвердите установку нажатием клавиши "ENTER".

8.3.15.4. Установите на выходе измерительного генератора несимметричный выход сопротивлением 0 Ом.

8.3.15.5. Установите на выходе генератора GF-62 сигнал уровнем 0 дБ и частотой 1014 Гц.

8.3.15.6. Произведите измерение напряжения U_1 и U_2 до и после резистора $R_H = R_{вх}$.

8.3.15.7. Величину входного сопротивления определите по формуле:

$$R_{вх} = R_H \cdot U_2 / (U_1 - U_2), \text{ Ом.}$$

8.3.15.8. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если затуха-

ние несогласованности выхода генератора будет не менее 110 дБ, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.16. Определение затухания асимметрии приемника.

8.3.16.1. Определение асимметрии производится с помощью двух прецизионных резисторов $R_1 = R_2 = 300 \text{ Ом}$ (подбираются так, чтобы их разность была менее 0,1 %) и измерительного генератора GF-62 методом прямых измерений (рис.8.16).

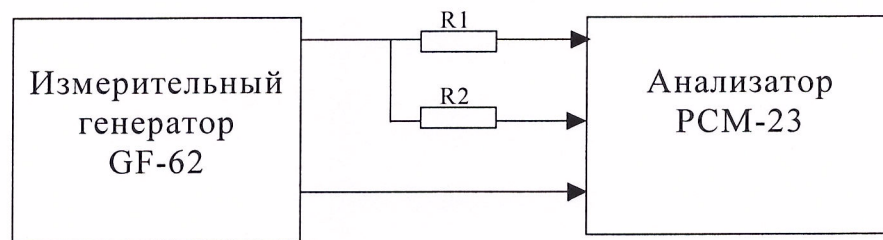


Рис.8.16.

8.3.16.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "4" ("<<Z/Z/OPT") установите выходное сопротивление генератора 600 Ом.

8.3.16.3. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "5" ("REL.L"), установите числовое значение 0 дБм используемое в качестве относительного уровня, подтвердите установку нажатием клавиши "ENTER".

8.3.16.4. Установите на выходе измерительного генератора несимметричный выход сопротивлением 0 Ом.

8.3.16.5. Установите на выходе генератора сигнал уровнем 0 дБ, значение затухания асимметрии определится по показаниям тестера РСМ-23, взятым с обратным знаком.

8.3.16.6. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если затухание асимметрии выхода генератора будет не менее 36 дБ, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.17. Определение затухания несогласованности приемника.

8.3.17.1. Определение несогласованности приемника производится с помощью $R_n = 600 \text{ Ом}$ и измерительного генератора GF-62 методом прямых измерений (рис.8.17).

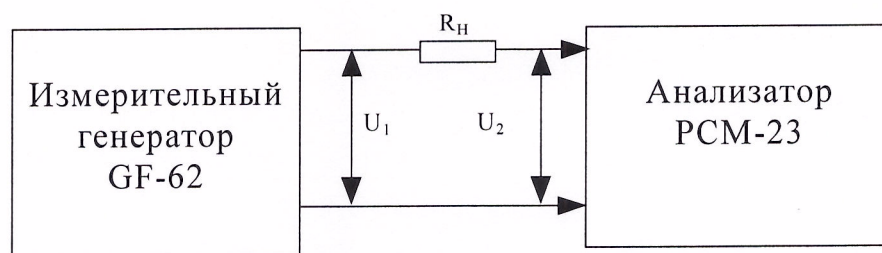


Рис.8.17.

8.3.17.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "4" ("<<Z/Z/OPT") установите входное сопротивление приемника 600 Ом.

8.3.17.4. Установите на выходе измерительного генератора несимметричный выход сопротивлением 0 Ом.

8.3.17.5. Установите на выходе генератора GF-62 сигнал уровнем 0 дБ и частотой 1014 Гц.

8.3.17.5. Произведите измерение напряжения U_1 и U_2 до и после резистора $R_n = R_{вх}$.

8.3.17.6. Величину несогласованности определите по формуле:

$$P = 20 \lg [(R_{вх} + R_n) / (R_{вх} - R_n)], \text{ дБ.}$$

8.3.17.7. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если затухание несогласованности выхода генератора будет не менее 110 дБ, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.18. Методика поверки максимально отображаемой на дисплее величины в цифровом виде.

8.3.18.1. Проверка максимальной отображаемой величины производится с помощью измерительного генератора GF-62 (рис.8.18).

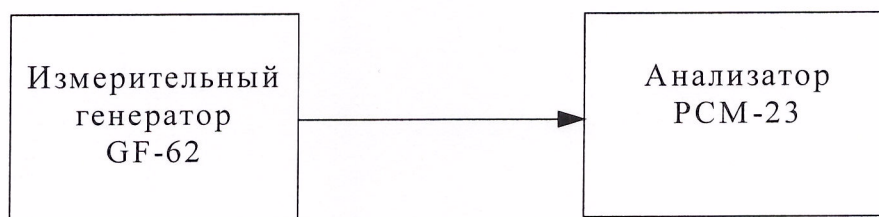


Рис.8.18.

8.3.18.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "4" ("<<Z/Z/OPT") установите входное сопротивление приемника 600 Ом.

8.3.18.3. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "5" ("REL.L"), установите наименьшее числовое значение относительного уровня используемого в качестве относительного, подтвердите установку нажатием клавиши "ENTER".

8.3.18.4. Подайте с выхода измерительного генератора GF-62 сигнал частотой 1 кГц с уровнем 0 dB(m) на вход приемника РСМ-23, после этого изменяя выходной уровень генератора GF-62, добейтесь показаний РСМ-23 равных +99,99 dB(m) изменяя его в сторону увеличения.

8.3.18.5. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если показания приемника будут соответствовать значениям $\pm 99,99$ dB(m), в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.19. *Определение диапазона установки относительного уровня сигнала на входе приемника.*

8.3.19.1 Проверка диапазона установки относительного уровня сигнала на входе приемника производится с помощью измерительного генератора GF-62 (рис.8.19).

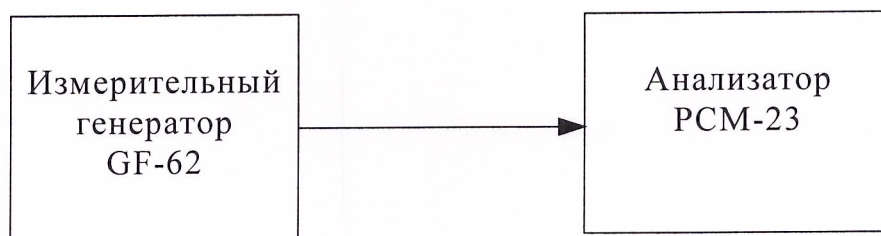


Рис.8.19.

8.3.19.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "4" ("<<Z/Z/OPT") установите входное сопротивление приемника 600 Ом.

8.3.19.3. Проведите необходимые установки в приборе, для чего нажмите поочередно клавиши "★" и "5" ("REL.L"), установите числовое значение относительного уровня используемого в качестве относительного, подтвердите установку нажатием клавиши "ENTER".

8.3.19.4. Подайте с выхода измерительного генератора GF-62 сигнал частотой 1 кГц с уровнем, при котором значение измеряемого уровня приемником будет равно – 20 dB_r, после этого изменяя выходной уровень генератора GF-62, добейтесь показаний приемника РСМ-23 равных +10 dB_r, изменяя его в сторону

увеличения.

8.3.19.5. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если показания приемника будут лежать в пределах от -20 dBr до $+10$ dBr, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.20. *Определение основной погрешности измерения уровня сигнала на входе приемника на частоте 1 кГц при использовании полосового фильтра 0,2–4 кГц.*

8.3.20.1. Определение основной погрешности измерения уровня сигнала на входе приемника на частоте 1 кГц производится с помощью измерительного генератора GF-62 и вольтметра ВЗ-59 (рис.8.20).

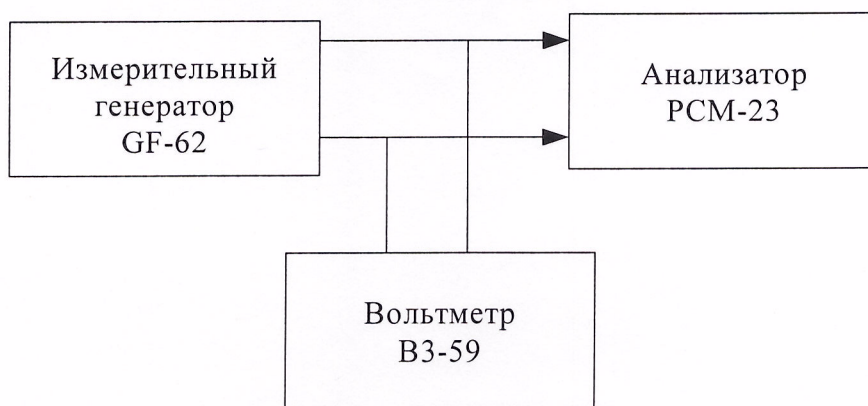


Рис.8.20.

8.3.20.2. Поочередно нажимая кнопки "★" и "4" (" $<Z/Z/OPT$ ") установите входное сопротивление приемника 600 Ом.

8.3.20.3. Изменяя выходной уровень сигнала частотой 1 кГц генератора GF-62 (выход симметричный, выходное сопротивление 600 Ом), получите показание 0 dBm на отсчетном устройстве приемника РСМ-23. Измерьте уровень напряжения, действующий на его входе вольтметром ВЗ-59.

8.3.20.4. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность измерения уровня лежит в пределах $\pm 0,17$ dB, в противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.21. *Определение зависимости основной погрешности измерения уровня от носителя уровня сигнала частотой 1 кГц при использовании полосового фильтра 0,2–4 кГц.*

8.3.21.1. Определение зависимости основной погрешности измерения уровня приемником РСМ-23 на частоте 1 кГц производится с помощью измерительного генератора GF-62, измерителя уровня MV-62 и магазина затуханий ТТ4108/11 (рис.8.21).

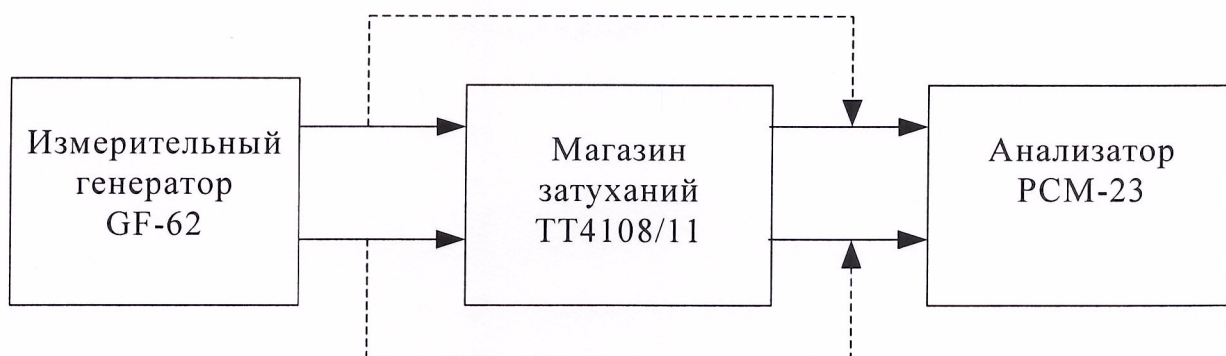


Рис.8.21.

8.3.21.2. Проведите измерения аналогичные пункту 8.3.20 и определите значение основной погрешности приемника при уровне сигнала 0 dB.

8.3.21.3. Установите значение выходного уровня генератора GF-62 равным – 60 dBm и измерьте данный уровень сигнала приемником РСМ-23. Определите погрешность измерений как разность $\Delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{ном}}$, где

$P_{\text{изм}}$ - значение уровня измеренное приемником РСМ-23;

$P_{\text{ном}}$ - значение уровня установленное на выходе генератора GF-62.

8.3.21.4. Проведите аналогичные измерения с шагом в 5 dBm до уровня – 40 dBm на выходе генератора GF-62, после этого исключите из схемы магазин затуханий. Проведите измерения погрешности до уровня +12 dBm

8.3.21.5. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность измерения уровня лежит в следующих пределах: $\pm 0,2$ dB для входных уровней от – 60 до 0 dBm и от 0 до + 12 dBm; $\pm 0,17$ dB для уровня 0 dB и $\pm 0,5$ dB для входных уровней от – 80 до – 60 dBm, противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.22. *Определение частотной характеристики приемника с полосовым фильтром 0,2-4 кГц относительно уровня частотой 1 кГц.*

8.3.22.1. Определение зависимости основной погрешности измерения уровня приемником РСМ-23 на частоте 1 кГц производится с помощью измерительного генератора GF-62 (рис.8.22).

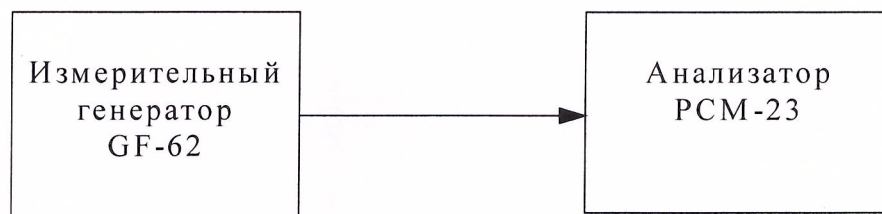


Рис.8.22.

8.3.22.2. Проведите измерения аналогичные пункту 8.3.20 и определите значение основной погрешности приемника при уровне сигнала 0 dB.

8.3.22.3. Проведите аналогичные измерения для частот 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 Гц, 2, 3 и 4 кГц. Определите погрешность измерений как разность $\Delta P = P_f - P_1$, где

P_f - значение уровня сигнала измеренное приемником РСМ-23 на заданной частоте;

P_1 - значение уровня сигнала измеренное РСМ-23 на частоте 1 кГц.

8.3.22.4. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность измерения уровня лежит в следующих пределах $\pm 0,25$ dB, противном случае прибор бракуется и отправляется в ремонт.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. При положительных результатах поверки на тестер тональных частот ИКМ РСМ-23 выдается свидетельство установленной формы.

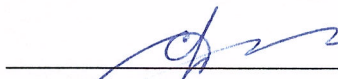
9.2. На оборотной стороне свидетельства записывают результаты поверки.

9.3. Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на прибор.

9.4. В случае отрицательных результатов поверки применение тестера тональных частот ИКМ РСМ-20 запрещается, и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

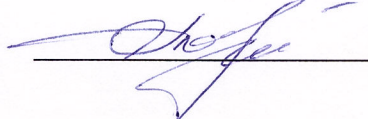
Заместитель начальника 24 отдела

32 ГНИИИ МО РФ

 С.И. Донченко

Старший научный сотрудник 24 отдела

32 ГНИИИ МО РФ

 В.В. Подольский