

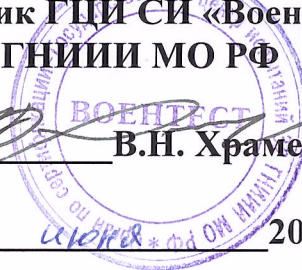
936

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

« 15 » _____ 2005 г.



ИНСТРУКЦИЯ

«Имитатор помех радиотехнический РИП-01»

Методика поверки

Москва, 2005 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на имитаторы помех радиотехнические РИП-01 (далее – имитаторы) и устанавливает методы и средства их поверки, проводимой в соответствии с ПР 50.2.006.

Межповерочный интервал - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки имитатора проводится внешний осмотр и операция подготовки его к работе.

2.2 Метрологические характеристики имитатора, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров	
		первичная поверка после ремонта	периодическая поверка
1	2	4	5
1. Внешний осмотр	8.1	да	да
2. Определение (контроль) метрологических характеристик:	8.2		
2.1 Измерение значений выходных частот GPS, ГЛОНАСС и сетки внеполосных частот.	8.2.1	да	да
2.2 Определение относительной частотной погрешности кварцевого генератора.	8.2.2	да	да
2.3 Определение уровней мощности выходных сигналов.	8.2.3	да	да
2.4 Определение погрешности ослабления аттенюаторов имитатора.	8.2.4	да	да
2.5 Определение значений модулирующих частот в режиме амплитудной модуляции.	8.2.5	да	да
2.6 Определение значений подавления несущей в режиме балансной модуляции.	8.2.6	да	да
2.7 Определение длительности и периода повторения импульсов модулирующей последовательности в режиме амплитудно-импульсной модуляции детерминированной импульсной последовательностью.	8.2.7	да	да
2.8 Определение ширины полосы составляющих шумового спектра в режиме ампли-	8.2.8	да	да

тудно-импульсной модуляции хаотической импульсной последовательностью.			
2.9 Определение значений модулирующей частоты и индекса модуляции в режиме частотной модуляции.	8.2.9	да	да
2.10 Определение коэффициента модуляции в режиме внешней амплитудной модуляции.	8.2.10	да	да
2.11 Определение значений подавления несущей в режиме внешней балансной модуляции.	8.2.11	да	да
2.12 Определение значений подавления несущей в режиме внешней фазовой модуляции.	8.2.12	да	да
2.13 Определение индекса модуляции в режиме внешней частотной модуляции.	8.2.13	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены 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 и рабочие эталоны должны быть утвержденного типа, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

Таблица 2

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	Пределы измерения	Погрешность	
1	2	3	4
Анализатор спектра	Диапазон частот 30 Гц ÷ 26,5 ГГц	$\pm (2 - 3)$ дБ	Agilent E4402B
Генератор сигналов низкочастотный	Диапазон частот 10 Гц ÷ 10 МГц	$3 \cdot 10^{-6}$	ГЗ-112
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 1,16 ГГц ÷ 1,78 ГГц	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$	Г4-78
Генератор импульсов	Период повторения (10^{-7} - 10) с	$\pm 10^{-6}$ Т	Г5-60
Прибор для измерения ослабления	0 ÷ 100 дБ относительно минус 50 дБВт	(0,1 ÷ 0,7) дБ	ДК1-16

1	2	3	4
Ваттметр поглощаемой мощности	0,1 мкВт ÷ 10 мВт	± 10 %	МЗ-90
Осциллограф	Полоса пропускания (0 ÷ 10) МГц	± (2÷3) %	С1-82 с детекторной головкой из комплекта УЗ-29
Стандарт частоты	Сигнал частотой 5 МГц	$1 \cdot 10^{-9}$ за год	СЧВ-74
Компаратор частотный	Сличение частот 5 МГц	$1 \cdot 10^{-11}$	Ч7-12
Частотомер электронно-счетный	10 Гц ÷ 37,5 ГГц	± 0,01 %	ЧЗ-66
Частотомер электронно-счетный	Диапазон измерения длительности импульсов ($10^{-7} \div 10^4$) с	± $5 \cdot 10^{-7}$	ЧЗ-63
Измеритель модуляции вычислительный	100 кГц – 10 ГГц, диапазон измерения периодов ($10^{-7} \div 10^4$) с	2 %	СКЗ-45

Примечание: Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие необходимую точность и диапазоны измерений.

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

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

Температура окружающего воздуха, °С (К)	от 5 до 40 (от 278 до 313)
Относительная влажность воздуха, %	до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст)	100 (750)
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	от 86 до 242
частота, Гц	от 47 до 440

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации имитатора и документацию на используемые средства поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемой аппаратуры для проведения поверки (наличие 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 со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

Провести внешний осмотр имитатора, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции.

Имитатор, имеющий дефекты (механические повреждения), бракуется и направляется в ремонт.

8.2 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.2.1 Измерение значений выходных частот GPS, ГЛОНАСС и сетки внеполосных частот.

Оборудование: частотомер электронно-счетный ЧЗ-66.

Подготовить измерительные приборы в соответствии с ТО и ИЭ на них.

Установить прибор в режим непрерывной генерации, подключить частотомер к выходу «ВЫХ. F_c ». Мощность выходного сигнала установить минус 20 дБм;

В соответствии с инструкцией по эксплуатации на прибор ЧЗ-66 измерить значение каждого частотного литерала. Сравнить измеренные значения с номинальными, их значения индицируются на ЖКИ.

8.2.2 Определение относительной частотной погрешности опорного кварцевого генератора.

Оборудование: стандарт частоты и времени СЧВ-74, частотомер электронно-счетный ЧЗ-66, компаратор частотный Ч7-12.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.1; подготовить измерительные приборы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

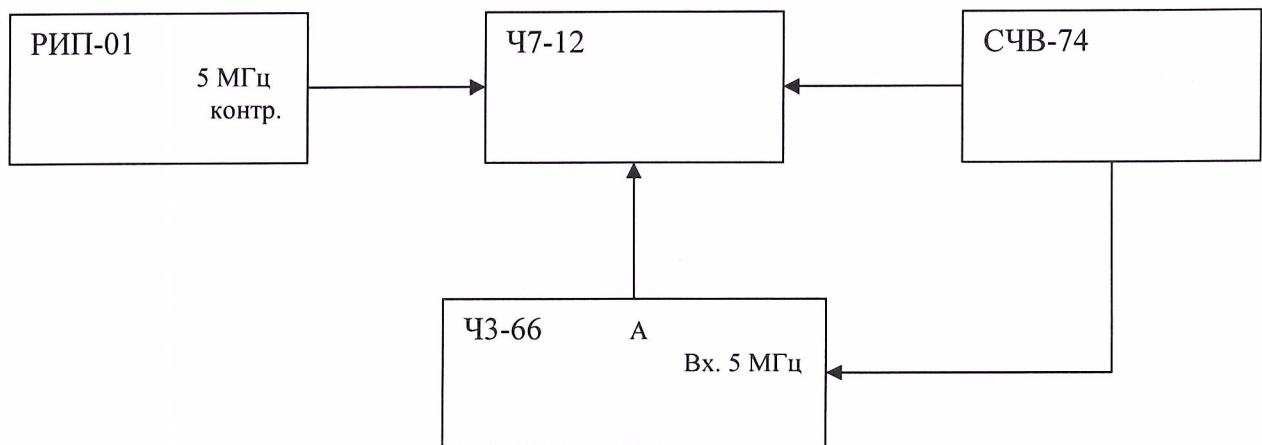


Рис. 8.2.1

При использовании стандартной методики измерения f_{OG} с компаратором и опорным рубидиевым стандартом частоты относительная погрешность по частоте δf_{OG} определить по формуле

$$\Delta f_{OG} = \frac{f_{КСР} - f_{КН}}{M \cdot f_{ОГН}} \quad (1),$$

где M – коэффициент умножения компаратора ($M=2 \cdot 10^3$);

$f_{КСР}$ – среднее арифметическое значение частоты на выходе компаратора;

$f_{КН}$ – значение частоты компаратора, соответствующее номинальному значению $f_{ОГН}$ ($f_{КН}=1 \cdot 10^6$ Гц).

Погрешность Δf_{OG} находится в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-8}$.

8.2.3 Определение уровня мощности выходных сигналов.

Оборудование: ваттметр поглощаемой мощности МЗ-90.

На имитаторе установить режим непрерывной генерации, подключить к выходу F_c ваттметр МЗ-90. Установить на приборе РИП-01 частоту ГЛОНАСС ($k=0$) и мощность выходного сигнала минус 20 дБм.

В соответствии с требованиями эксплуатационной документации на ваттметр МЗ-90 измерить выходную мощность имитатора. Значение выходной мощности должно быть (20 ± 1) дБм, что соответствует показаниям прибора МЗ-90 от 7,9 мкВт до 12,6 мкВт.

8.2.4 Определение погрешности ослабления аттенюаторов прибора.

Оборудование: генератор сигналов высокочастотный Г4-78, прибор для измерения ослабления ДК1-16.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.2.

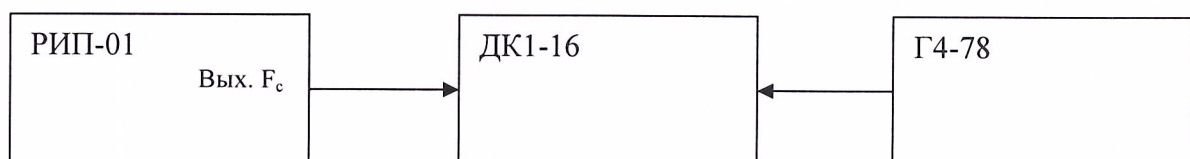


Рис.8.2.2

Подготовить измерительные приборы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=0$) и мощность выходного сигнала минус 20 дБм.

В соответствии с требованиями эксплуатационной документации на установку ДК1-16, провести калибровку установки ДК1-16. затем на приборе РИП-01 установить мощность выходного сигнала минус 40 дБм, а на приборе ДК1-16 провести отсчет ослабления. Зафиксировать погрешность установки ослабления ΔL_{40} .

Аналогично измерить погрешности ΔL_{50} , ΔL_{60} , ..., ΔL_{90} .

Наибольшая погрешность ΔL находится в пределах $\pm 1,5$ дБ.

8.2.5 Определение значений модулирующих частот в режиме амплитудной модуляции.

Оборудование: усилитель переменного напряжения УЗ-29, частотомер электронно-счетный ЧЗ-63.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.3.

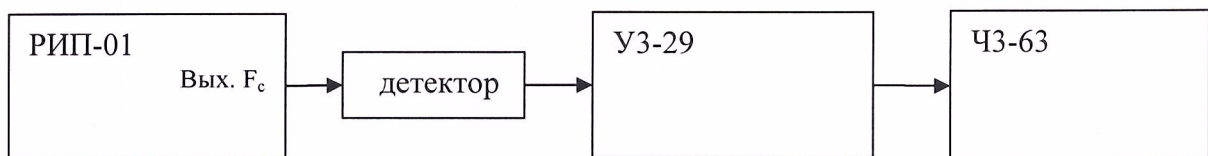


Рис. 8.2.3

Подготовить измерительные приборы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=0$) и мощность выходного сигнала минус 20 дБм, режим АМ, первый параметр модуляции $F_{M1}=100$ Гц, второй параметр модуляции $m=100\%$.

В соответствии с требованиями эксплуатационной документации усилителя УЗ-29 и частотомера ЧЗ-63 измерить значение модулирующей частоты. Погрешность измеренной частоты не должна превышать 10% относительно номинального значения.

Повторить измерения для параметров модуляции $F_{M2}=500$ Гц и $F_{M3}=1000$ Гц.

8.2.6 Определение значений подавления несущей в режиме балансной модуляции.

Определение значений подавления несущей в режиме ВММ.

Оборудование: анализатор спектра Е4402В, усилитель переменного напряжения УЗ-29, частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, генератор импульсов Г5-60.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.4.

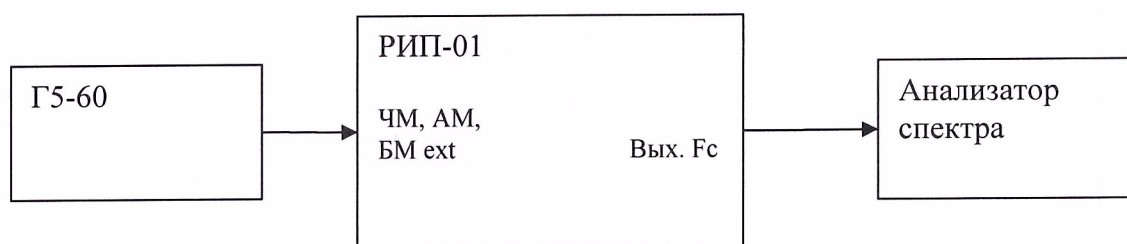


Рис. 8.2.4

Подготовить измерительные приборы в соответствии требованиями эксплуатационной документации.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=0$), мощность выходного сигнала минус 40 дБм, режим БМ и первый параметр модуляции $F_{M1}=100$ Гц.

В соответствии с требованиями эксплуатационной документации на анализатор спектра определить подавление несущей ΔA (дБ). Подавление должно быть больше 20 дБ.

Повторить измерения для параметров модуляции $F_{M2}=500$ Гц и $F_{M3}=1000$ Гц.

Определение значений подавления несущей в режиме BMN.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=0$), мощность выходного сигнала минус 40 дБм, режим БМ и первый параметр модуляции $\Delta F_{M1}=50$ Гц.

В соответствии с инструкцией на анализатор спектра установить центральную частоту ГЛОНАСС ($k=-7$), полосу обзора $10\Delta F_{M1}$.

Относительная погрешность установки шумовой полосы $\Delta F_{ш}/F_{ш}$ должна находиться в пределах $\pm 10\%$.

Повторить измерения параметров шумового спектра для $\Delta F_{M2}=50$ кГц, $\Delta F_{M3}=500$ кГц, $\Delta F_{M4}=1$ МГц. $\Delta F_{M1}=50$ Гц.

8.2.7 Определение длительности и периода повторения импульсов модулирующей последовательности в режиме амплитудно-импульсной модуляции детерминированной импульсной последовательностью.

Оборудование: усилитель переменного напряжения УЗ-29, частотомер электронно-счетный ЧЗ-63.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.3.

Подготовить измерительные приборы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=0$) и мощность выходного сигнала минус 20 дБм, режим «АИМ», первый параметр модуляции $\tau_{и}=0,2$ мкс, второй параметр модуляции $Q=2$. Рассчитать период повторения $T_{П} = \tau_{и} \cdot Q$.

Измерить прибором ЧЗ-63 длительность импульсов и период повторения модулирующего сигнала.

Относительные погрешности параметров импульсов в режиме ДИП – АИМ находится в пределах $\pm 10\%$.

Провести измерение параметров имитатора в режиме АИМ для остальных

параметров модуляции.

8.2.8 Определение ширины полосы составляющих шумового спектра в режиме амплитудно-импульсной модуляции хаотической импульсной последовательностью.

Оборудование: анализатор спектра Е4402В, усилитель переменного напряжения УЗ-29, частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, генератор импульсов Г5-60.

Собирают рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.4.

Подготовить измерительные приборы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=0$) и мощность выходного сигнала минус 40 дБм, режим АИМ, первый параметр модуляции $\tau_n=0,2$ мкс, второй параметр модуляции $Q=2$. Рассчитать период повторения $T_{\Pi} = \tau_n \cdot Q$ и частоту повторения сигнала $F_{\Pi} = 1 / T_{\Pi}$.

В соответствии с требованиями эксплуатационной документации на анализаторе спектра установить центральную частоту ГЛОНАСС ($k=0$), полосу обзора $6 \cdot F_{\Pi}$.

Относительная погрешность РИП-01 по ширине полосы составляющих шумового спектра ΔF_{Π} , отстоящих от центральной частоты на $\pm F_{\Pi}$, находится в пределах $\pm 20 \%$.

$$\Delta F_{\Pi} = \Delta F_{\Pi H} / \Delta F_{\Pi И},$$

где $\Delta F_{\Pi H}$ – номинальное значение полосы модулирующего гауссового шума ($\Delta F_{\Pi H}=30$ кГц);

$\Delta F_{\Pi И}$ – измеренная величина полосы составляющей спектра шумового сигнала.

Провести измерения полос составляющих шумового спектра в режиме «НПР» для остальных параметров модуляции.

8.2.9 Определение значений модулирующей частоты и индекса модуляции в режиме частотной модуляции.

Оборудование: измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.5.

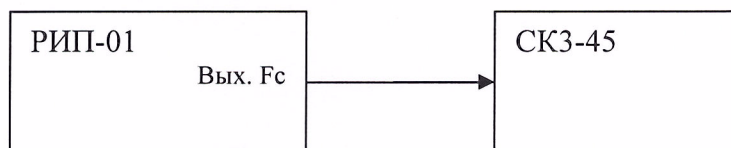


Рис. 8.2.5.

Подготовить измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=0$) и мощность выходного сигнала минус 40 дБм, режим FM, первый параметр модуляции $F_M=100$ Гц,

второй параметр модуляции $m=2$.

В соответствии с требованиями эксплуатационной документации измеритель СКЗ-45, измерить параметры частотной модуляции – модулирующую частоту F_M и индекс модуляции m .

Относительная погрешность РИП-01 по генерации частоты модулирующего сигнала находится в пределах $\pm 2\%$, индекса модуляции $\pm 10\%$.

Провести измерения параметров имитатора в режиме FM для остальных параметров модуляции.

8.2.10 Определение коэффициента модуляции в режиме внешней амплитудной модуляции.

Оборудование: генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112, измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.6.

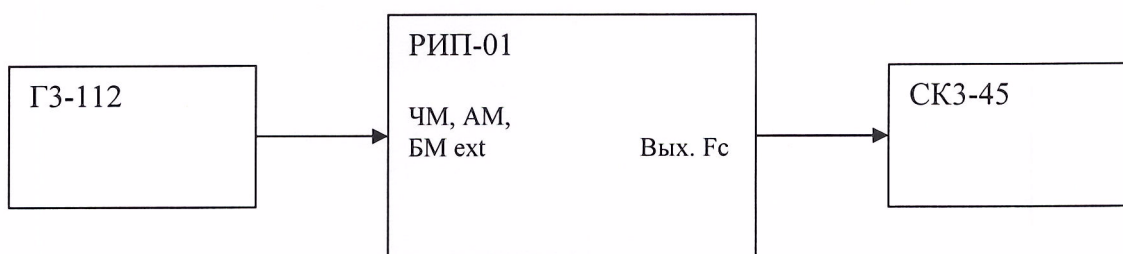


Рис. 8.2.6.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=-7$) и мощность выходного сигнала минус 40 дБм, режим АМЕХТ. Установить на ГЗ-112 частоту $F_M=100$ Гц и выходное напряжение $U_{mod}=0,5$ В.

В соответствии с требованиями эксплуатационной документации измеритель СКЗ-45, измерить коэффициент модуляции m на выходной частоте имитатора. Повторить измерения на частотах $F_M=5$ кГц и $F_M=10$ кГц.

Коэффициент модуляции m на указанных частотах должен быть не менее 90%.

8.2.11 Определение значений подавления несущей в режиме внешней балансной модуляции.

Оборудование: анализатор спектра E4402B, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112, осциллограф С1-82.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.7.

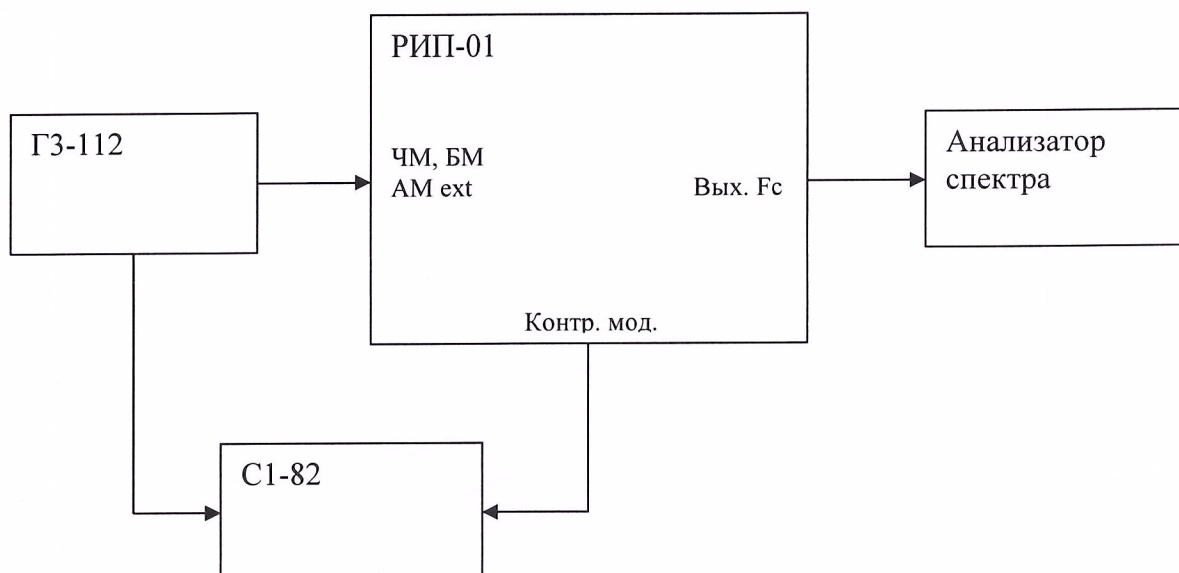


Рис. 8.2.7.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=-7$) и мощность выходного сигнала минус 40 дБм, режим «ВМЕХТ». Установить на ГЗ-112 частоту $F_M=100$ Гц и выходное напряжение $U_{mod}=0,5$ В. Параметры выходного сигнала контролировать по анализатору спектра и осциллографу.

Подавление несущей должно быть не менее 20 дБ.

Повторить измерения на частотах $F_M=5$ кГц и $F_M=10$ кГц.

8.2.12 Определение значений подавления несущей в режиме внешней фазовой модуляции.

Оборудование: анализатор спектра Agilent E4402B, генератор импульсов Г5-60, осциллограф С1-82.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.8.

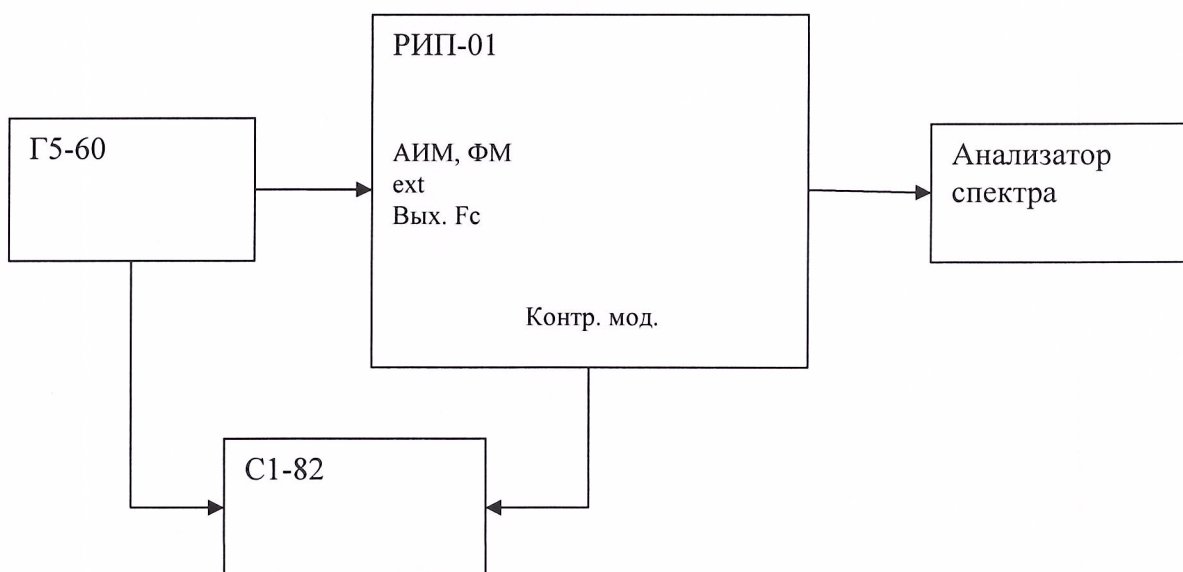


Рис. 8.2.8.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=-7$) и мощность выходного сигнала минус 40 дБм, режим РМEXТ. На генераторе Г5-60 установить цифровой TTL-сигнал с параметрами $\tau_{\text{и}}=0,1$ мкс, $T_{\text{и}}=0,2$ мкс.

Параметры выходного сигнала контролировать по анализатору спектра и осциллографу. Подавление несущей должно быть не менее 20 дБ, а искажение формы сигнала на контрольном выходе модуляции не должно превышать 10%.

Повторить измерения для цифрового сигнала с параметрами $\tau_{\text{и}}=500$ мкс, $T_{\text{и}}=1$ мс и $\tau_{\text{и}}=1$ мс, $T_{\text{и}}=2$ мс.

8.2.13 Определение индекса модуляции в режиме внешней частотной модуляции.

Оборудование: генератор низкочастотный ГЗ-112, измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45.

Собрать рабочее место по схеме, приведённой на рис. 8.2.6.

Установить на имитаторе частоту ГЛОНАСС ($k=-7$) и мощность выходного сигнала минус 40 дБм, режим «FMEXТ». Установить на ГЗ-112 частоту $F_{\text{М}}=100$ Гц и выходное напряжение $U_{\text{mod}}=0,5$ В.

Измерителем СКЗ-45 измерить индекс модуляции выходного сигнала имитатора. Значение индекса модуляции m должно быть в пределах 100 ± 5 .

Повторить измерения на частотах $F_{\text{М}}=500$ Гц и $F_{\text{М}}=1000$ Гц.

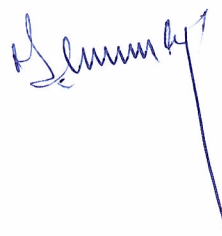
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки изделия выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение изделия запрещается, и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



О. Каминский