

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

1.1 Назначение

1.1.1 КИП-РС2М предназначен для технического обслуживания и ремонта радиостанций с угловой (частотной) модуляцией, работающих в диапазоне частот от 26 до 500 МГц.

1.1.2 КИП-РС2М обеспечивает измерение следующих параметров радиостанций:

- частота передатчика;
- девиация частоты передатчика;
- чувствительность модуляционного входа передатчика;
- мощность несущей передатчика (косвенным методом);
- чувствительность приемника по "СИНАД";
- чувствительность приемника по каналу тонального вызова;
- выходная мощность приемника (косвенным методом);
- коэффициент нелинейных искажений приемника;
- ток потребления радиостанции.

1.1.3 КИП-РС2М обеспечивает измерение напряжения постоянного и переменного токов, активного сопротивления.

1.1.4 КИП-РС2М изготовлен в климатическом исполнении УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150 - 69

Рабочие условия применения:

- значение температуры окружающего воздуха в пределах от 15⁰ С до 35⁰ С;
- верхнее значение относительной влажности 90% при 25⁰ С;
- атмосферное давление в пределах от 84 до 106,7 кПа (630 - 800мм рт.ст.);
- напряжение питания в диапазоне от 10,8 до 15,0 В.

1.2 Технические характеристики.

1.2.1 Основные характеристики ВЧ частотомера.

1.2.1.1 Диапазон измеряемых частот синусоидального сигнала от 1 до 500 МГц.

1.2.1.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения частоты входных сигналов не более значения, определяемого по формуле

$$\delta = \pm(1,0 \times 10^{-6} + 1/(F_n \times t_{сч})), \quad (1.1)$$

где F_n – показания прибора, Гц;

$t_{сч}$ – время счета, равное 0,1 сек.

1.2.1.3 Минимальный уровень входного сигнала по входу "F" не более 100 мВ.

1.2.1.4 Максимальный допустимый уровень входного сигнала по входу "F" не более 1 В.

1.2.1.5 Минимальный уровень входного сигнала по входу "PC" не менее 5 В.

1.2.1.6 Максимальный допустимый уровень входного сигнала по входу "PC" не более 31,6 В

1.2.2 Основные характеристики НЧ частотомера.

1.2.2.1 Диапазон измеряемых частот синусоидального сигнала от 100 Гц до 100 кГц.

1.2.2.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения частоты входных сигналов не более значения, определяемого по формуле

$$\delta = \pm(1,0 \times 10^{-6} + 1/(F_n \times t_{сч})), \quad (1.2)$$

где F_n – показания прибора, Гц;

$t_{сч}$ – время счета, равное 1 сек.

1.2.2.3 Минимальный уровень входного сигнала по входу "Упрм" не более 50 мВ при отжатой кнопке " $\times 10^{-1}$ ".

1.2.3 Основные характеристики генератора ВЧ сигналов с частотной модуляцией и непрерывной генерацией.

1.2.3.1 Диапазон частот генератора от 26 до 500 МГц.

1.2.3.2 Кратковременная нестабильность частоты за 10 мин. не более ± 200 Гц.

1.2.3.3 Уровень паразитной частотной модуляции в полосе частот от 300 до 3400 Гц не более 200 Гц.

1.2.3.4 Диапазон установки девиации частоты внутренней модуляции от 1 до 9 кГц.

1.2.3.5 Предел допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты при модулирующем сигнале 1000 Гц в процентах не более значения, определяемого по формуле

$$\delta = \pm(6 + 0,4((F_k / F_n) - 1)), \quad (1.3)$$

где F_k – конечное значение диапазона установки девиации частоты, равное 9 кГц;

F_n – показания прибора, кГц.

1.2.3.6 Предел допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 300 до 3400 Гц в процентах не более значения, определяемого по формуле

$$\delta = \pm(8+0,8((F_k/F_n) - 1)), \quad (1.4)$$

где F_k – конечное значение диапазона установки девиации частоты, равное 9 кГц;

F_n – показания прибора, кГц.

1.2.3.7 Шаг дискретной перестройки частоты 12,5кГц.

1.2.3.8 Диапазоны плавной регулировки выходного напряжения не менее 1 мкВ, 10 мкВ, 1000 мкВ.

1.2.3.9 Погрешность установки выходного напряжения не более 2 дБ.

1.2.4 Основные характеристики низкочастотного генератора сигналов.

1.2.4.1 Низкочастотный генератор имеет фиксированные частоты выходного сигнала 300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100, 3400 Гц.

1.2.4.2 Погрешность установки частоты в нормальных условиях не должна превышать ± 5 Гц.

1.2.4.3 Пределы установки выходных напряжений 20, 200мВ.

1.2.4.4 Предел допускаемой относительной погрешности установки выходного напряжения в процентах не более значения, определяемого по формуле

$$\delta = \pm(3+0,2((U_k/U_n) - 1)), \quad (1.5)$$

где U_k – конечное значение предела измерения, мВ ;

U_n – показания прибора, мВ.

1.2.4.5 Коэффициент гармоник выходного сигнала не более 1 %.

1.2.4.6 Выходное сопротивление не более 5 Ом.

1.2.5 Основные характеристики измерителя девиации частоты.

1.2.5.1 Диапазон несущих частот от 26 до 500 МГц.

1.2.5.2 Диапазон модулирующих частот от 300 до 3400 Гц.

1.2.5.3 Диапазон измерения девиации частоты от 1 до 9,99 кГц.

1.2.5.4 Предел допускаемой относительной погрешности измерения девиации частоты при модулирующей частоте 1000 Гц в процентах не более значения, рассчитанного по формуле

$$\delta = \pm(6+0,4((F_k/F_n) - 1)), \quad (1.6)$$

где F_k – конечное значение диапазона измерения девиации частоты, равное 9,99 кГц;

F_n – показания прибора, кГц.

1.2.5.5 Предел допускаемой относительной погрешности измерения девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 300 до 3400 Гц в процентах не более значения, рассчитанного по формуле

$$\delta = \pm(10+0,8((F_k/F_n) - 1)), \quad (1.7)$$

где F_k – конечное значение диапазона измерения девиации частоты, равное 9,99 кГц;

F_n – показания прибора, кГц.

1.2.6 Основные характеристики вольтметра постоянного тока.

1.2.6.1 Входное сопротивление не менее 1 МОм.

1.2.6.2 Предел измерения напряжения положительной полярности 100 В.

1.2.6.3 Разрешающая способность 10 мВ.

1.2.6.4 Предел допускаемой относительной погрешности измерения напряжения в процентах не более значений, рассчитанных по формулам

$$\delta = \pm(3+0,005((U_k/U_n) - 1)), \quad \text{в диапазоне от 0,01 до 10 В} \quad (1.8)$$

где U_k – конечное значение диапазона измерения, равное 10 В;

U_n – показания прибора, В.

$$\delta = \pm(3+0,05((U_k/U_n) - 1)), \quad \text{в диапазоне от 10 до 100 В} \quad (1.9)$$

где U_k – конечное значение диапазона измерения, равное 100 В;

U_n – показания прибора, В.

1.2.7 Основные характеристики вольтметра переменного тока

1.2.7.1 Диапазоны частот и измеряемых напряжений соответствуют данным, приведенным в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Режим работы	Диапазон частот	Пределы измерений
ПРОБНИК	от 0,1 до 50 МГц	10 В
U _{прм}	от 50 до 500 МГц	3 В
U _{прд}	от 300 до 10000 Гц	1В, 10 В
	от 26 до 500 МГц	31,6 В; 50 В (при использовании внешнего аттенюатора)

1.2.7.2 Предел допускаемой относительной погрешности вольтметра с ВЧ пробником при измерении среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы в процентах не более значений, рассчитанных по формулам

$$\delta = \pm(10+0,6((U_k/U_n) - 1)), \quad \text{в диапазоне от 0,1 до 50 МГц} \quad (1.10)$$

где U_k – конечное значение предела измерения, равное 10 В;
 U_n – показания прибора, В.

$$\delta = \pm(10+3((U_k/U_n) - 1)), \quad \text{в диапазоне от 50 до 500 МГц} \quad (1.11)$$

где U_k – конечное значение предела измерения, равное 3 В;
 U_n – показания прибора, В.

1.2.7.3 Предел допускаемой относительной погрешности вольтметра в режиме “U_{прм}” при измерении среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы в диапазоне частот от 300 до 10000 Гц в процентах не более значения, рассчитанного по формуле

$$\delta = \pm(7 + 0,05((U_k/U_n) - 1)), \quad (1.12)$$

где U_k – конечное значение предела измерения, В;
 U_n – показания прибора, В.

1.2.7.4 Предел допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока в режиме “U_{прд}” в диапазоне частот от 26 до 500 МГц в процентах не более значений, рассчитанных по формулам

$$\delta = \pm(10+3((U_k/U_n) - 1)), \quad (1.13)$$

без внешнего аттенюатора
 где U_k – конечное значение предела измерения, равное 31,6 В;
 U_n – показания прибора, В.

$$\delta = \pm(10+5((U_k/U_n) - 1)), \quad (1.14)$$

с внешним аттенюатором (при нажатой кнопке АТТ)
 где U_k – конечное значение предела измерения, равное 50 В;
 U_n – показания прибора, В.

1.2.7.5 Показания КИП-РС2М в режиме R_{прд} соответствуют формуле

$$P_n = (U_n^2/50) \pm 0,2, \quad (1.15)$$

где P_n – показания КИП-РС2М в режиме R_{прд}, Вт;
 U_n – показания КИП-РС2М в режиме U_{прд}, В.

1.2.8 Основные характеристики амперметра постоянного тока.

1.2.8.1 Диапазон измерения силы тока от 0,1 до 10 А.

1.2.8.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения силы тока в процентах не более значений, определяемых по формулам

$$\delta = \pm(5+0,1((I_k/I_n) - 1)), \quad \text{в диапазоне от 0,1 до 1А} \quad (1.16)$$

где I_k – конечное значение предела измерения, равное 1 А;
 I_n – показания прибора.

$$\delta = \pm(4+0,1((I_k/I_n) - 1)), \quad \text{в диапазоне от 1 до 10А} \quad (1.17)$$

где I_k – конечное значение предела измерения, равное 10 А;
 I_n – показания прибора.

1.2.9 Основные характеристики омметра.

1.2.9.1 Пределы измерения сопротивления 10 и 1000 кОм.

1.2.9.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения сопротивления в процентах должен не превышать значения определяемого по формуле

$$\delta = \pm(1+0,001((R_k/R_n) - 1)), \quad (1.18)$$

где R_k – конечное значение предела измерения;

R_n – показания прибора.

1.2.10 Основные характеристики испытательной нагрузки передатчика.

1.2.10.1 Сопротивление нагрузки $(50 \pm 2,5)$ Ом.

1.2.10.2 Коэффициент стоячей волны на входе нагрузки в диапазоне частот от 26 до 500 МГц не более 1,2.

1.2.10.3 Допустимая мощность рассеяния 20 Вт.

1.2.11 Основные характеристики аттенуатора (внешнего).

1.2.11.1 Входное и выходное сопротивление $(50 \pm 2,5)$ Ом.

1.2.11.2 Коэффициент стоячей волны на входе аттенуатора в диапазоне частот от 26 до 500 МГц не более 1,25.

1.2.11.3 Допустимая мощность рассеяния 50 Вт.

1.2.11.4 Ослабление $(10 \pm 1,5)$ дБ.

1.2.12 Основные характеристики измерителя нелинейных искажений.

1.2.12.1 Диапазон измерения коэффициента гармоник на частоте 1000 Гц от 1 до 30 %.

1.2.12.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента гармоник в процентах не более значения, рассчитанного по формуле

$$\delta = \pm(8+0,05((K_k/K_n) - 1)), \quad (1.19)$$

где K_k – конечное значение предела измерения, равное 30 %;

K_n – показания прибора, % .

1.2.13 Потребляемая прибором мощность от источника питания 12 В не более 20 Вт.

1.2.14 Время непрерывной работы КИП-РС2М в рабочих условиях и предельных условиях эксплуатации не менее 8 часов.

1.2.15 Время установления рабочего режима не более 10 минут.

1.3 Состав прибора.

1.3.1 Прибор поставляется в комплекте согласно таблице 1.2

Таблица 1.2

Наименование	Обозначение	Кол., шт.
1 Контрольно-измерительный прибор для радиостанций КИП-РС2М	АПС175.00.00.000	1
2 Кабель питания	АП132.22.00.000	1
3 Кабель измерительный	АП90.23.01.000	1
4 Кабель измерительный	АП90.23.02.000	1
5 Кабель измерительный	АП90.23.03.000	1
6 Кабель измерительный	АП90.23.04.000	1
7 Кабель измерительный	АП90.23.05.000	1
8 Кабель измерительный	АП132.27.00.000	2
9 Кабель питания "А"	АП132.26.00.000	1
10 ВЧ пробник	АП.90.31.00.000	1
11 Аттенуатор (внешний) *	АП132.07.00.000	1
12 Руководство по эксплуатации	АПС175.00.00.000 РЭ	1
13 Паспорт	АПС175.00.00.000 ПС	1

* поставляется по отдельному договору

1.4 Устройство и работа прибора.

1.4.1 КИП-РС2М позволяет проводить измерения электрических параметров радиостанций с угловой модуляцией, значения которых определяются по цифровому индикатору.

КИП-РС2М выполнен комбинированным устройством, состоящим из следующих измерителей:

- частотомера;
- генератора ВЧ сигналов с частотной модуляцией и непрерывной генерацией;
- генератора НЧ сигналов;
- измерителя девиации частоты;
- вольтметра постоянного тока;
- вольтметра переменного тока;
- амперметра постоянного тока;
- испытательной нагрузки передатчика;
- измерителя нелинейных искажений.

Управление работой измерителей, их коммутация осуществляется путем подачи команд, вырабатываемых органами управления на лицевой панели прибора.

1.4.2 Органы управления, контроля и присоединительные разъемы расположены на лицевой панели прибора (рисунок 1.1):

- 1) 6-значный цифровой индикатор;
- 2) регулятор “УРОВЕНЬ НЧ” - для плавной установки выходного напряжения НЧ генератора;
- 3) переключатель “РЕЖИМ НЧ” - выбор частоты НЧ генератора;
- 4) регулятор “УРОВЕНЬ ВЧ” - плавная регулировка напряжения высокой частоты на выходе “РС”;
- 5) переключатель “РЕЖИМ ВЧ” - обеспечивает переключение режимов работы согласно таблице

4.1 приложения А;

6) пять галетных переключателей “MHz” и “kHz” - для установки частоты ВЧ генератора КИП-РС2М;

7) разъем “F 1V max” - предназначен для измерения частоты и девиации;

8) разъем “РС 20 W max” - для подключения ВЧ тракта приемопередатчика проверяемой радиостанции к испытательной нагрузке КИП-РС2М;

9) разъем “ПИТАНИЕ РС” - для подключения исследуемой радиостанции;

10) разъем “12V” - предназначен для подключения внешнего источника питания;

11) предохранитель “3A” - предназначен для защиты прибора;

12) клемма “⊥” - заземление прибора;

13) выключатель “ВКЛ” - предназначен для включения питания прибора;

14) гнездо “R*” - вход омметра;

15) разъем “Uпрм” - для подключения НЧ выхода радиостанции;

16) гнездо “~ 1V/~10V” - вход низкочастотного вольтметра переменного тока;

17) разъем “Унч (→)” - выход внутреннего НЧ генератора;

18) разъем “→) Унч” - для подключения внешнего НЧ генератора;

19) гнездо “+100V” - вход вольтметра постоянного тока;

20) разъем “ПРОБНИК” - для подключения высокочастотного пробника;

21) гнездо “*” - для подключения общего входа вольтметров постоянного и переменного тока, омметра;

22) шлиц регулятора “Кг” - для подстройки измерителя коэффициента гармоник;

23) шлиц регулятора “ДЕВИАЦИЯ” - для установки фиксированного значения девиации;

24) переключатель режимов работы прибора;

25) 8-кнопочный переключатель - обеспечивает переключение пределов и режимов измерений согласно таблице приложения А.

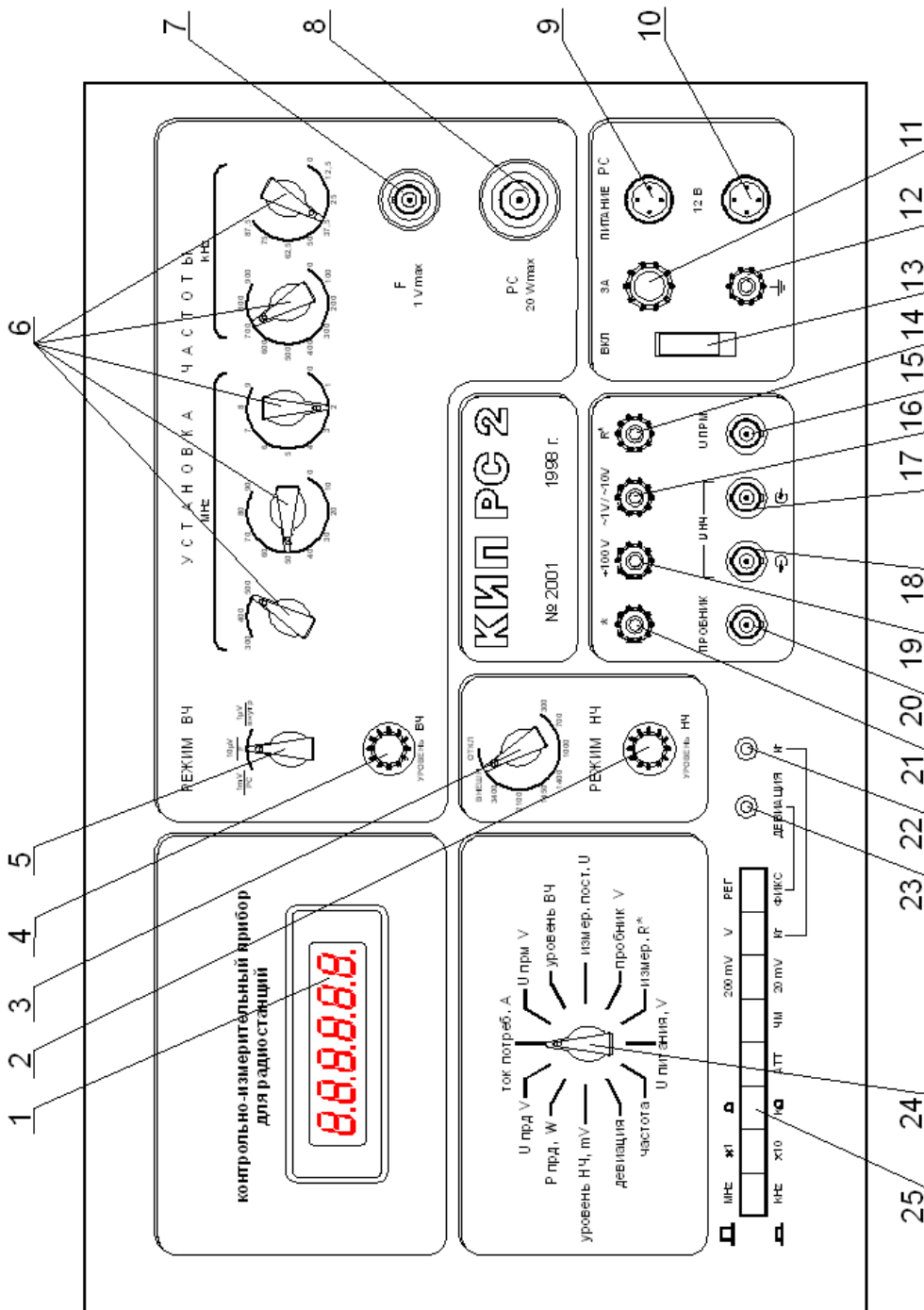


Рисунок 1.1 – Лицевая панель прибора

1.4.3 Структурная схема

Структурная схема КИП-РС2М с условными обозначениями узлов в соответствии с принципиальной электрической схемой приведена на рисунке 1.2.

Входящие в схему функциональные узлы и их назначение:

- 1) генератор ВЧ - формирует сигнал несущей частоты, а также частотной модуляции;
- 2) плавный аттенуатор - плавная регулировка напряжения ВЧ;
- 3) ступенчатый аттенуатор - переключение диапазонов регулирования напряжения ВЧ;
- 4) контроллер - управляет работой всех узлов ВЧ блока;
- 5) ВЧ коммутатор - переключает сигналы поступающие на входы формирователя ВЧ частотомера и смесителя;
- 6) смеситель – формирует сигнал промежуточной частоты (ПЧ);
- 7) детектор - преобразует амплитудное значение ВЧ сигнала в постоянное напряжение;
- 8) формирователь ВЧ частотомера - формирует счетные импульсы;
- 9) регулятор уровня ВЧ - регулирует уровень напряжения на выходе ВЧ генератора;
- 10) опорный кварцевый генератор;
- 11) НЧ генератор - формирует синусоидальный сигнал низкой частоты;
- 12) ДСкЗ – детектор среднеквадратичного значения;
- 13) режектор – фильтр, подавляющий сигнал частотой 1 кГц;
- 14) формирователь НЧ - формирует сигнал для измерения частоты;
- 15) омметр - формирует напряжение пропорциональное сопротивлению;
- 16) ПНЧ – преобразователь "напряжение – частота";
- 17) индикатор - преобразует поступающий на его вход двоичный код в показания шестизрядного семисегментного индикатора;
- 18) устройство управления - формирует сигналы управления;
- 19) датчик тока - преобразует величину тока потребляемого радиостанцией в частоту;
- 20) таймер - формирует измерительные интервалы времени;
- 21) блок питания.

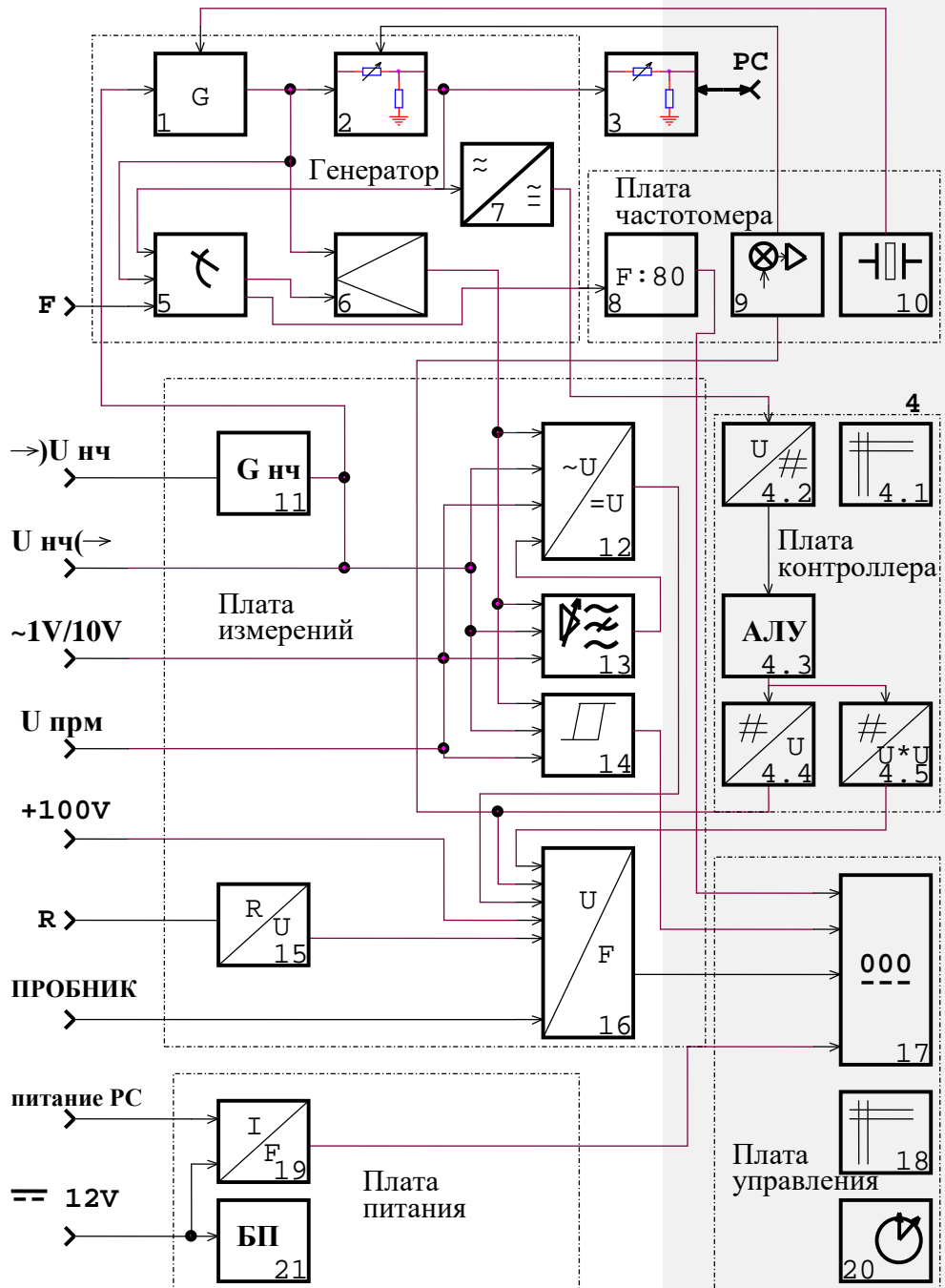


Рисунок 1.2 Структурная схема прибора

1.4.4 Описание принципиальной электрической схемы.

Блок Высокой Частоты (ВЧ) См. АПС175.15.00.000-01.

Управление ВЧ блоком и преобразование аналоговых сигналов осуществляет контроллер ВЧ блока (Плата контроллера) АПС175.15.04.000.

1.4.4.1 Плата генератора.

Принципиальная электрическая схема платы генератора (АП175.15.02.000) приведена в приложении Б.

Плата генератора содержит:

- ВЧ генератор;
- плавный аттенюатор;
- детектор;
- ВЧ коммутатор;
- смеситель.

Управление платой генератора осуществляется с помощью трёх восьми битных регистров DD1,DD3,DD4.ВЧ генератор (A1) формирует напряжение синусоидальной формы. Рабочая частота генератора определяется кодом, поступающим по линии Q. На микросхеме DD2 выполнен утроитель напряжения. Напряжение 30В с эмиттера транзистора VT7 поступает на вывод 5 A1.

Сигнал рабочей частоты с выхода генератора (вывод XW1 A1) через цепь C2,DA3,C68,C67 поступает на вход буферного усилителя (DA10,DA11) и далее с вывода 2 через C8 на плавный аттенюатор на pin-диоде VD1. На DA2 выполнен детектор, который преобразует ВЧ напряжение в постоянное напряжение по логарифмическому закону.

ВЧ коммутатор DA1,DA3...DA6 обеспечивает подключение цепей в соответствии с таблицей 1.3.

Таблица 1.3

№	РЕЖИМ РАБОТЫ	Состояние регистров (относительно Общего проводника)										РЕГ АТТ (ВКЛ\ВЫКЛ) (См пл частот)
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	GEN*	U_PC (V24)	
1	ИЗМЕРЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ	0	1	0	1	1	0	1	0	1*	0	ВКЛ
2	ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕДАТЧИКА Упрд	0	1	0	1	1	0	1	0	0-все	1	0
3	ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ НЕСУЩЕЙ Рпрд	0	1	0	1	1	0	1	0	0-все	1	0
4	ИЗМЕРЕНИЕ ДЕВИАЦИИ ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА (AM-МОДУЛЯЦИИ)	1	0	0	1	0	1	*	*	1*	0	0
5	ИЗМЕРЕНИЕ AM- МОДУЛЯЦИИ ДЕВИАЦИИ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА (F)	*	*	1	0	0	1	*	*	1*	0	0
6	ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА	1	0	0	1	1	0	1	0	0-все	0	0
7	ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ СИНТЕЗАТОРА	*	*	*	*	*	*	0	1	1*	0	0
8	ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА (F)	*	*	1	0	1	0	1	0	0	0	0

Смеситель VT1, VT2 предназначен для получения сигнала промежуточной частоты при измерении параметров девиации. На входы смесителя сигналы поступают с вывода XW1 A1 в зависимости от выбранного режима См.Таблицу 1.3.VT4-элемент АРУ по ПЧ=150 кГц.

1.4.4.2 Ступенчатый аттенюатор.

Принципиальная электрическая схема аттенюатора (АП175.15.01.000ЭЗ) приведена в приложении Б. Аттенюатор обеспечивает требуемое ослабление сигнала на основе микросхемных аттенюаторов DA1...DA3 путем записи двух восьми битных регистров DD1,DD2. Звено R13 – R15 является согласованной нагрузкой мощностью рассеяния 20Вт.

В таблице 1.4 приведены состояния регистров DD1,DD2 в различных режимах работы прибора.

Таблица 1.4 Чётные номера сигналов являются инверсными по отношению к нечётным.

Род Работ режим ВЧ	уровень ВЧ и Упрм			ЧАСТОТА			ДЕВИАЦИЯ			Упрд,Рпрд
	1mV	10µV	1µV	PC	внеш	внутр	PC	внеш	внутр	
V11	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
V13	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
V15	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
V17	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
V1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
V3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
V5	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
V7	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0

1.4.4.3 Контроллер.

Принципиальная схема контроллера (АП175.15.04.000Э3) приведена в приложении Б. Контроллер содержит:

- микропроцессор DD1;
- переключатели частоты SA1... SA5;
- стабилизатор DA3.

Микропроцессор преобразует позиционный код переключателей установки частоты SA1 – SA5 в последовательный код, который с вывода 30 DD1 по линии J2 поступает в цепи управления аттенюатора и генератора. Если сигнал "Девиация 2" находится в высоком уровне, микропроцессор формирует код управления, который смещает частоту генератора на 150кГц. Микропроцессор в зависимости от сигналов "Уровень ВЧ2", "Девиация 2" и "Частота F" управляет регистрами аттенюатора и ВЧ генератора. АЦП процессора преобразует сигнал с детектора (U_ур) и ЦАПами 1и 2 выдает его (сигнал) для индикации.

1.4.4.4 Плата частотомера.

Принципиальная электрическая схема платы частотомера (АП175.15.03.000). приведена в приложении Б. На плате частотомера находятся:

- формирователь импульсов DA1;
- делитель частоты DA2,DD4A;
- преобразователь логического уровня DD5;
- декадный счётчик DD2;
- буферный регистр DD3;
- усилитель детектора DA4;
- буферный усилитель сигнала модуляции DA5;
- опорный генератор BQ1, DD6.

Формирователь импульсов DA1 преобразует синусоидальный сигнал напряжением от 0,1 до 1 В и частотой от 0,1 до 500 МГц в импульсный. Делитель частоты DA2, DD4A делит частоту следования импульсов на 8, и формирует из них пачки длительностью равной времени измерения. Длительность измерения задаётся сигналом "Стоп", поступающим на вывод 12 DD4B с контакта 15 XT1-2. Декадный счётчик DD2 делит частоту на 10 и формирует младший десятичный знак, отображаемый на цифровом индикаторе. После запрета счёта по сигналу "Стоп" информация с выводов 2,3,6,7 DD2 переписывается в буферный регистр DD3 по сигналу "Строб" (контакт 37 XT1-2). DD3 сбрасывается в нулевое состояние по сигналу "Сброс" (контакт 35 XT1-2). Опорный генератор формирует образцовую частоту 6,4 МГц и через резистор R29, XT3 подается на плату контроллера и через фильтр поступает на плату генератора.

1.4.4.5 Плата измерений.

Принципиальная электрическая схема платы измерений (АП132.01.00.000Э3) приведена в приложении Б. Плата измерений содержит:

- НЧ генератор;
- ДСк3;
- режектор;
- формирователь НЧ частотомера;
- омметр;
- ПНЧ.

1.4.4.5.1 НЧ генератор

НЧ генератор формирует синусоидальное напряжение фиксированных частот: 300Гц, 700Гц, 1000Гц, 1400Гц, 1450Гц, 2100Гц, 3400Гц. На рисунке 1.3 представлена функциональная схема этого генератора. НЧ генератор содержит:

- преобразователь кода DD4;
- делитель частоты DD5;
- генератор с ФАПЧ DD6;
- счётчик DD7;
- преобразователь DD8;
- ЦАП DA11,DA12.1;
- устройство выборки- хранения DA13;
- ФНЧ DA12.2,DA12.3;
- повторитель DA12.4.

Частота генератора определяется положением переключателя "РЕЖИМ НЧ" (SA1),расположенным на плате управления (АП132.02.00.000Э3). Преобразователь кода DD4 формирует код управления делителем частоты DD5. В таблице 1.5 приведены коэффициенты деления делителя частоты. На вход

Примечание [В.В1]: Чего чего?

делителя частоты (вывод 1 DD5) поступает стабильный сигнал 1МГц. С выхода делителя (вывод 23 DD5) сигнал поступает на вход генератора ФАПЧ (вывод 14 DD6).

Таблица 1.5

Частота, Гц	300	700	1000	1400	1450	2100	3400
Коэффициент деления	3333	1428	1000	714	690	476	294

Генератор с ФАПЧ DD6 поддерживает свою выходную частоту (вывод 4 DD6) в 32 раза выше входной (вывод 14 DD6). Счётчик DD7 задаёт номер отсчёта для преобразователя DD8. Преобразователь кода DD8 хранит таблицу значений аппроксимирующих кривую синуса. ЦАП DA11, DA12.1 воспроизводит отсчёты в аналоговой форме. Устройство выборки хранения DA13 минимизирует помехи от переходных процессов.

Для сглаживания ступенчатых искажений используются два ФНЧ. DA12.2 работает на частотах от 1000 до 3400 Гц, а DA12.3 на частотах 300 и 700 Гц. Повторитель DA12.4 обеспечивает низкоомный выход НЧ генератора.

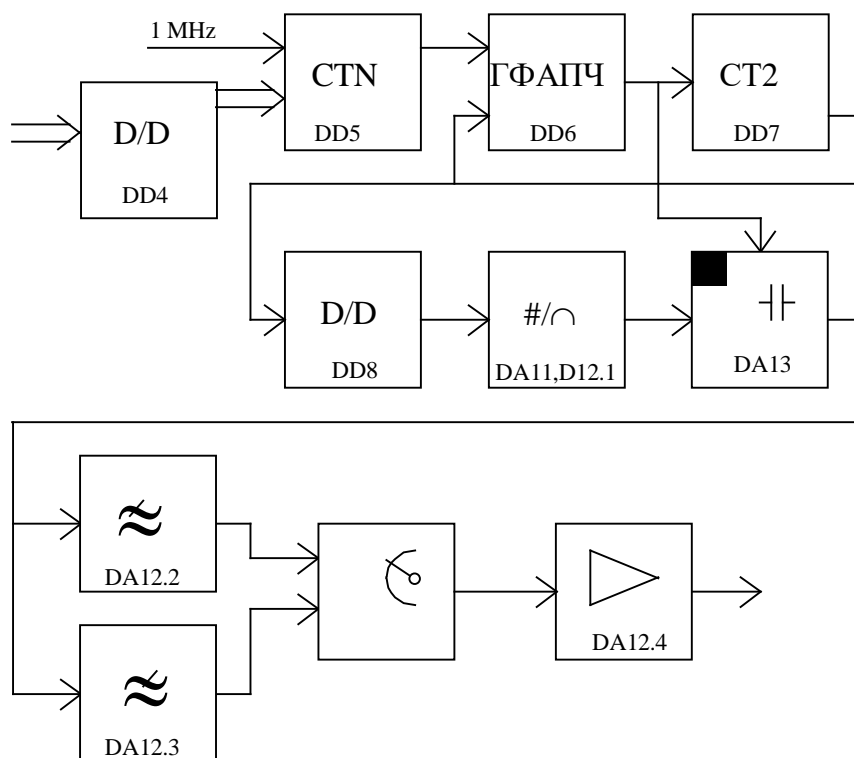


Рисунок 1.3 – Функциональная схема НЧ генератора

1.4.4.5.2 Детектор среднеквадратичного значения (ДСкЗ)

Принципиальная схема детектора среднеквадратичного значения приведена на листе 1 АП132.01.00.000Э3 приложения Б. Функциональная схема изображена на рисунке 1.4.

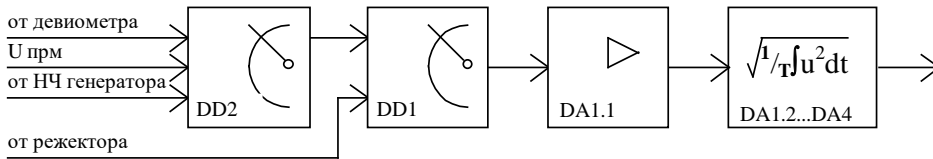


Рисунок 1.4 – Функциональная схема детектора среднеквадратичного значения

На входе ДСкЗ стоят два последовательно включенных коммутатора. В качестве первого из них используется X канал микросхемы DD2. На его вход поступают сигналы от девиометра, НЧ генератора, а также от двух разъёмов “U_{рм}” и “~1V/10V”. К входу второго коммутатора подключен, кроме выхода первого, выход режекторного фильтра. Первый коммутатор используется при измерении действующего значения, напряжения в режимах “уровень НЧ mV” и “U_{рм}”, а также девиации в режиме “девиация”. При измерении коэффициента гармоник в тех же режимах используется другой вход второго коммутатора.

Усилитель DA1.1 используется для согласования уровня напряжений входных сигналов со среднеквадратичным преобразователем.

Собственно ДСкЗ состоит из схемы идеального выпрямителя DA1.2, DA2, логарифмирующего усилителя DA3.1, DA3.2, DA4.1, и антилогарифмического интегрирующего усилителя DA3.3, DA3.4, DA4.2.

1.4.4.5.3 Режектор

Принципиальная схема режектора приведена на листе 1 АП132.01.00.000Э3 приложения Б.

На рисунке 1.5 представлена его функциональная схема. Режектор состоит из:

- коммутатора DD3;
- усилителя с регулируемым коэффициентом усиления DA7, DA8;
- квадратичного преобразователя DA9;
- ФНЧ R56, C17;
- регулирующего усилителя DA10;
- режекторного фильтра DA5, DA6

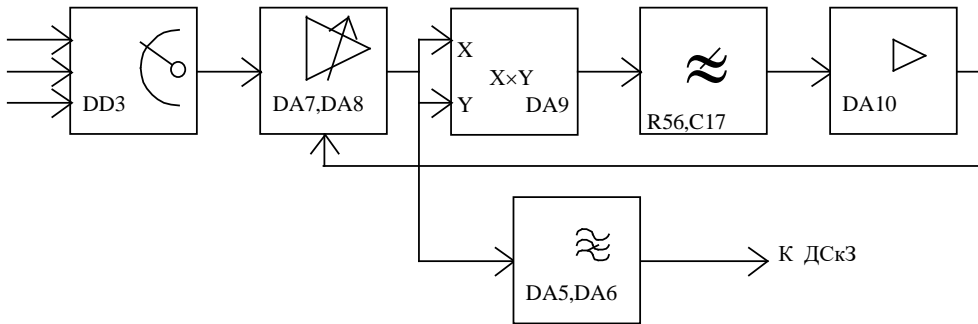


Рисунок 1.5 – Функциональная схема режектора

Режектор предназначен для измерения коэффициента нелинейных искажений в режимах “девиация”, “уровень НЧ” и “U_{рм}”. Коммутатор DD3 выбирает измеряемый сигнал. Усиление DA7, DA8 изменяется так, чтобы среднеквадратическое значение его выходного напряжения равнялось 1В. Режектор DA5, DA6 подавляет составляющую 1кГц. Перемножитель DA9 выполняет квадратичное преобразование выходного напряжения DA8. ФНЧ выделяет постоянное напряжение, значение которого пропорционально среднеквадратичному значению выходного напряжения DA9. Регулирующий усилитель сравнивает выходное напряжение ФНЧ с опорным, и регулирует напряжение на входе Y DA7.

Режекторный фильтр выполнен по схеме моста Вина с повышением добротности на микросхемах DA5, DA6.

1.4.4.5.4 Формирователь НЧ частотомера, (листы 1,3 АП132.01.00.000Э3)

На входе формирователя стоит коммутатор (канал Y – выводы 11, 14, 15 - микросхемы DD2).

Этот коммутатор выбирает сигнал, частота которого будет измеряться НЧ частотомером:

- вход “~1V” или “Упрм” в режиме “ Упрм”;
- выход DA1.1 в режимах “девиация” или “уровень НЧ”.

Сигнал с выхода коммутатора (вывод13 DD2) поступает на вход двухкаскадного усилителя DA16.1, DA16.3 и далее на формирователь импульсов DA17.2.

1.4.4.5.5 Омметр.

Омметр обеспечивает измерение активного сопротивления. Принципиальная схема омметра представлена на листе 3 АП132.01.00.000Э3 приложения Б. Он состоит из генератора тока DA14, VT1 и повторителя DA15.

1.4.4.5.6 ПНЧ

Принципиальная схема ПНЧ представлена листе 3 АП132.01.00.000Э3 приложения Б.

На входе ПНЧ стоит коммутатор DD9, выбирающий измеряемый сигнал.

В соответствии с режимом работы прибора устройство управления формирует на линии “Код А1” ... “Код А3” номер измеряемого параметра, а коммутатор подключает соответствующий сигнал через соответствующие резистивные делители на вход ПНЧ. ПНЧ на микросхемах DA18, DA19 преобразует напряжение этого сигнала в частоту. Микросхема DA18 согласовывает высокоомный выход DD9 с входом DA19, а также поднимает уровень напряжения на входе ПНЧ до 5В. При этом максимальная частота на выходе ПНЧ - 25кГц.

Для отключения ПНЧ, в режимах измерения частоты и тока, служит транзистор VT2.

1.4.4.6 Плата управления.

Принципиальная электрическая схема платы управления (АП132.02.000Э3) приведена в приложении Б. На плате управления находятся:

- индикатор;
- устройство управления;
- таймер.

1.4.4.6.1 Индикатор.

Принципиальная схема индикатора приведена на листах 2 и 3 АП132.02.000Э3 приложения Б

Индикатор состоит из:

- селектора D19, DD20.1, DD20.2;
- двоично-десятичного счётчика DD20.3...DD25;
- дешифратора DD26...DD31;
- индикатора HG1...HG3.

На входы селектора DD 19 (выводы 2,6) поступают сигналы «ПНЧ» (контакт37) и «Н.частота» (контакт 46). С выхода селектора (вывод 11 DD19) один из этих сигналов, в зависимости от состояния уровней на выводах 1 и 5 DD19, поступает на вход селектора DD20 (вывод 6). В зависимости от выбранного режима на выходе DD20 (вывод 10) формируются счетные импульсы преобразователя напряжения - частота или частотомера («Выход счетч.»)

Счетные декады на микросхемах DD21-DD25 преобразуют последовательность счетных импульсов в параллельный двоично-десятичный код.

Дешифратор (микросхемы DD26-DD31) преобразует двоично-десятичный код в семисегментный код индикатора. Диоды VD1...VD5 организуют гашение лишних разрядов, а также мигание индикатора при переполнении.

Индикатор HG1-HG3 отображает информацию.

1.4.4.6.2 Устройство управления.

Принципиальная схема устройства управления приведена на листе 2 АП132.02.000Э3 приложения Б. Устройство управления преобразует позиционный код переключателя режимов SA3 в управляющие сигналы. Устройство управления состоит из:

- делителя частоты DD10.1;
- счётчика тактов DD10.2;
- дешифратора режима DD9.3, DD11, DD12;
- переключателя режимов SA3;
- выключателя VT1, VT2;
- распределителя DD13;

- регистра режима DD14;
- ПЗУ DD15;
- выходных регистров DD16...DD18.

Сигнал тактовой частотой f_t делится в DD10.1 и далее управляет работой счетчика тактов DD10.2. Дешифратор на элементах DD9.3, DD11, DD12 и распределитель DD13 опрашивают (такты с 1 по 12) состояние переключателя SA3 и формируют на выводе 3 DD13 импульс записи, по команде которого состояние счетчика тактов DD10.2 заносится в регистр DD14. Далее, осуществляется выборка (такты с 13 по 15) состояния сигналов управления из ПЗУ DD15 и перезапись их в соответствующие регистры DD16-DD18.

1.4.4.6.3 Таймер.

Принципиальная схема таймера представлена на листе 1 АП132.02.000Э3 приложения Б. Таймер синхронизирует работу измерителей. Он состоит из:

- кварцевого генератора DD1;
- делителя DD2 - DD5;
- селектора DD6;
- формирователя строба DD7;
- формирователя сброса DD8.

На рисунке 1.6 приведена временная диаграмма работы таймера. Генератор формирует частоту 2 МГц, DD2 формирует частоту 1 МГц, и 500 кГц. Первый делитель частоты задаёт тактовую частоту для остальной части таймера. Коэффициенты деления первого и второго делителя частоты приведены в таблице 1.6.

Перед измерением проходит пустой цикл для исключения наложений. Его длительность определяется кодом предварительно записанным во второй делитель, и равен одному или двум тактам на выходе первого делителя.

Таблица 1.6

Режим	N	M	K	L
Частота MHz	4000	1	0	127
Частота kHz	6250	64	63	1
(Девияция, уровень НЧ, Упрм)& kHz	15625	32	30	1
остальные	6250	32	30	1

Коэффициент деления устанавливается селектором DD6. Далее следует цикл измерения, в котором устанавливается низкий уровень сигнала “Строб”.

По окончании цикла измерения триггер DD7.2 вырабатывает сигнал “Строб инд.” по которому происходит перезапись результата измерения из счетчиков в дешифраторы индикатора.

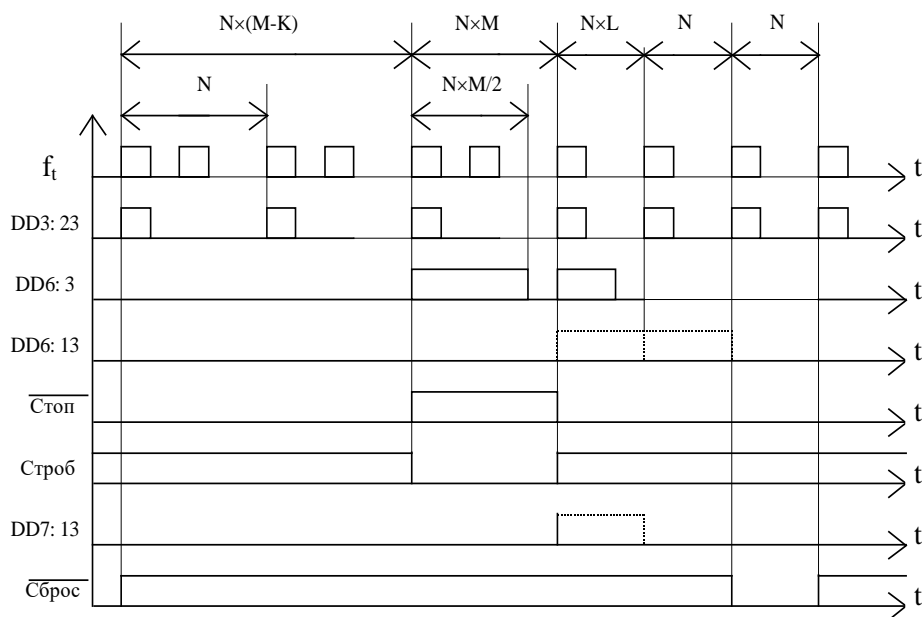


Рисунок 1.6 – Временная диаграмма работы таймера

- N - коэффициент деления первого делителя частоты;
- M - коэффициент деления второго делителя частоты;
- K – код, предварительно записываемый во второй делитель частоты;
- L - коэффициент деления второго делителя по задержке сброса.

В режиме измерения частоты, когда кнопка “ $\frac{\text{МГц}}{\text{кГц}}$ ” находится в отжатом состоянии, запуск формирователя сброса происходит через 127 тактов. В других режимах, в следующем такте после появления “Строб инд”. При этом во второй делитель записывается код K. В следующем такте триггер DD8.2 генерирует сигналы сбрасывающие счётчики индикатора и ВЧ формирователя. В этом такте запрещён счёт DD4, DD5.

1.4.4.7 Плата питания.

Принципиальная схема платы питания АП132.06.000Э3 приведена в приложении Б. Плата питания обеспечивает напряжения:

- $\pm 15\text{В}$ для питания аналоговых цепей;
- $+5\text{В}$ для питания цифровых устройств;
- $\pm 9\text{В}$ для датчика тока.

Плата питания состоит из:

- устройства защиты VD1...VD3;
- преобразователя T1, T2, VT1, VT2;
- выпрямителей VD5...VD12;
- стабилизаторов DA1, DA2, DA4...DA6;
- преобразователя ток-частота U1, DA3.

При включении выключателя “ВКЛ” питающее напряжение от внешнего источника $+12\text{В}$ поступает на преобразователь напряжения, выполненный на самовозбуждающемся инверторе на транзисторах VT1, VT2 с ненасыщающим силовым трансформатором T1, который обеспечивает начало регенеративного процесса переключения транзисторов до момента насыщения силового трансформатора.

Звено на элементах C1...C5, L2...L4, R1, R2 предназначено для подавления коммутационных помех преобразователя в цепи питания.

АПС175.00.00.000 РЭ

Напряжения вторичных обмоток трансформатора Т2 выпрямляются и стабилизируются. На элементах U1, DA3 выполнен преобразователь ток-частота датчика тока.

При напряжении питания прибора, превышающем допустимый уровень, тиристор VD2 открывается, что приводит к перегоранию предохранителя. Дроссель L1 обеспечивает подавление помех.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Наименование и тип изделия, товарный знак предприятия, знак утверждения типа, заводской номер прибора и год изготовления нанесены на лицевой панели.

1.5.2 Прибор, принятый ОТК, пломбируется. После проведения первичной проверки на вторую пломбировочную чашку ставится клеймо поверителя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения.

- 2.1.1 Напряжение питания КИП-РС2М должно находиться в диапазоне от 10,5 до 15 В.
- 2.1.2 Напряжение на входе «F 1V max» должно находиться в диапазоне от 0,1 до 1В.
- 2.1.3 Напряжение на входе «РС» должно находиться в диапазоне от 5 до 31,6В.

2.2 Общие указания по эксплуатации

- 2.2.1 Прибор вынуть из упаковочной тары, освободить от упаковочных материалов, внешним осмотром убедиться, что нет механических повреждений.
- 2.2.2 Если прибор находился в климатических условиях, не соответствующих рабочим условиям эксплуатации, его необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 4 часов.
- 2.2.3 Проверить работу всех органов управления. Они должны иметь плавный ход и четко фиксированное положение.
- 2.2.4 До начала работы с прибором необходимо изучить настоящее руководство, назначение органов управления и разъемов.
- 2.2.5 Нормальная работа прибора обеспечивается при соответствии внешних условий рабочим условиям эксплуатации прибора, а также при отсутствии на рабочем месте ударов и вибраций.

2.3 Использование КИП-РС2М.

- 2.3.1 Методика измерения параметров радиостанции приведена в таблице 2.1.

2.4 Указание мер безопасности

- 2.4.1 К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.
- 2.4.2 Перед включением прибора должны быть проверены исправность кабеля питания и соответствие напряжения питания рабочему напряжению, указанному в настоящем руководстве.
- 2.4.3 Перед включением КИП-РС2М необходимо заземлить корпус источника питания проверяемой радиостанции и прибора (при работе в стационарных условиях).
- 2.4.4 При работе на подвижном объекте зажим “⊥” прибора соединить с массой объекта.

Таблица 2.1 - Методика измерения параметров радиостанции

Наименование операции и последовательность выполнения	Технические требования (ТТ)	Возможные несоответствия ТТ	Рекомендации
1	2	3	4
1 Подготовка к работе			
1.1 Подключите прибор к источнику питания			
1.1.1 Установите выключатель питания в положение ВКЛ	Должны засветиться цифры индикатора	Отсутствие свечения индикатора	Проверьте исправность предохранителя. При его неисправности проверьте правильность подключения полярности цепей питания и уровень напряжения источника питания
1.1.2 Прогрейте прибор во включенном состоянии	Прогреть не менее 10 минут		
2 Проверка работоспособности			
2.1 Включите режим Упитания	Показания цифрового индикатора должны находиться от 10,8 до 15 В	Показания вне указанного диапазона	Пользуйтесь источником питания обеспечивающим требуемый уровень напряжения

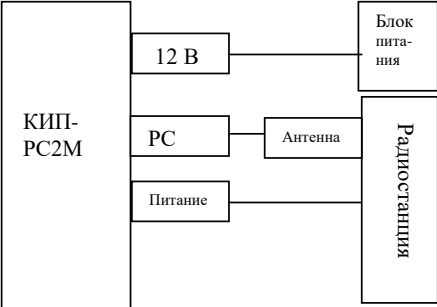
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>2.2 Включите режим ЧАСТОТА, переключатель РЕЖИМ ВЧ установите в положение 1μV/ВНУТР</p>	<p>Показания должны соответствовать частоте установленной переключателем УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ</p>		
<p>3 Измерение параметров радиостанции</p> <p>3.1 Измерение частоты передатчика</p>	<p>Подключите аппаратуру по схеме</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR KIP[KIP-PC2M] -- 12 В --- BP[Блок питания] KIP -- РС --- ANT[Антенна] KIP -- Питание --- RS[Радиостанция] </pre> </div> <p>Примечание - При измерении частоты радиостанций выходная мощность, которых превышает 20Вт аппаратуру подключите согласно п.3.7 таблицы2.1</p>		

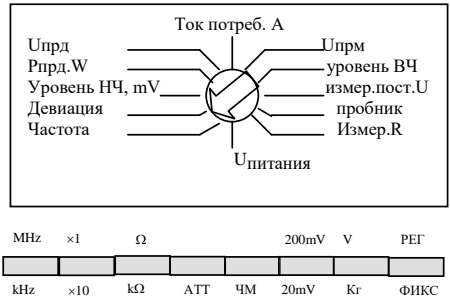
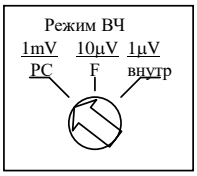
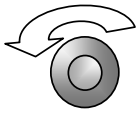
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.1.1 Установите органы управление в положение: - переключатель режимов – ЧАСТОТА; - переключатель РЕЖИМ ВЧ - 1mV/PC</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> </div> </div>		
<p>3.1.2 Включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА</p>	<p>Выполните отсчет показаний индикатора прибора с точностью до единиц кГц</p>		
<p>3.1.2.1 Нажмите кнопку MHz/kHz</p>	<p>Выполните отсчет показаний индикатора прибора с точностью до десятков Гц</p>		

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.2 Измерение девиации частоты передатчика</p>	<p style="text-align: center;">Подключите аппаратуру по схеме</p>  <p style="text-align: right;">Примечание -При измерении девиации частоты радиостанций выходная мощность, которых превышает 20Вт аппаратуру подключите согласно п.3.7 таблицы2.1</p>		
<p>3.2.1 Переключатели УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ прибора установите в положение соответствующее рабочей частоте радиостанции</p>			

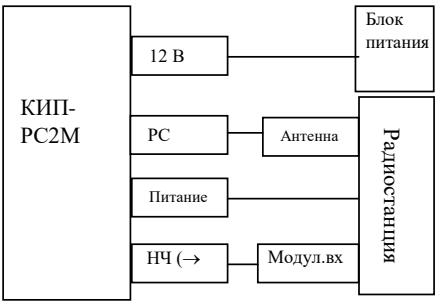
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.2.2 Установите органы управление в положение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переключатель режимов – ДЕВИАЦИЯ; - переключатель РЕЖИМ ВЧ – 1mV/PC; - кнопка ЧМ – отжата; - кнопка МHz/kHz - отжата; - кнопка V/Кг – отжата; - регулятор УРОВЕНЬ НЧ - в крайнем левом положении 			 <p>Уровень НЧ</p>
<p>3.2.3 Включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА</p>	<p>Должна засветится десятичная точка в 6-м справа разряде индикатора</p>	<p>Отсутствует свечение точки</p>	<p>Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - радиостанция не работает в режиме ПЕРЕДАЧА; - неправильное подключение аппаратуры или неисправность в соединительных кабелях; - неправильно установлена частота

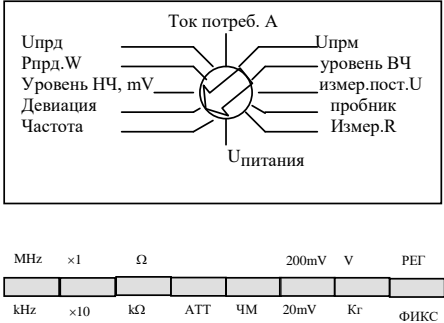
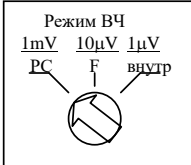

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
3.2.4 Удерживая ее в этом режиме, нажмите на радиостанции кнопку ВЫЗОВ и выполните отсчет показаний прибора	Показания должны соответствовать значению девиации частоты передатчика при модуляции частотой тонального вызова, установленной для проверяемой радиостанции	Отсутствуют показания	Возможная причина: - радиостанция не работает в режиме ВЫЗОВ
3.2.5 Нажмите кнопку МНz/kHz. Выполните отсчет показаний прибора соответствующих частоте сигнала тонального вызова			

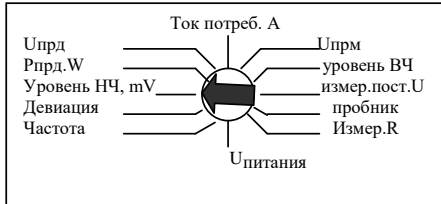
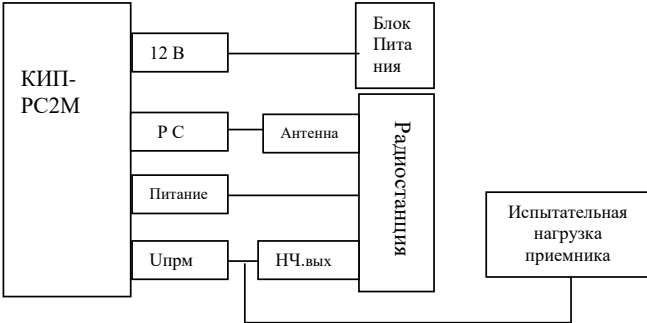
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.3 Измерение чувствительности модуляционного входа передатчика</p>	<p style="text-align: center;">Подключите аппаратуру по схеме</p>  <pre> graph LR KIP[KIP-PC2M] --- 12V[12 В] KIP --- PC[РС] KIP --- Pit[Питание] KIP --- NCH[НЧ (→)] 12V --- BP[Блок питания] PC --- Ant[Антенна] Pit --- RS[Радиостанция] NCH --- Mod[Модул.вх] </pre>		
<p>3.3.1 Переключатели УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ прибора установите в положение соответствующее рабочей частоте радиостанции</p>			

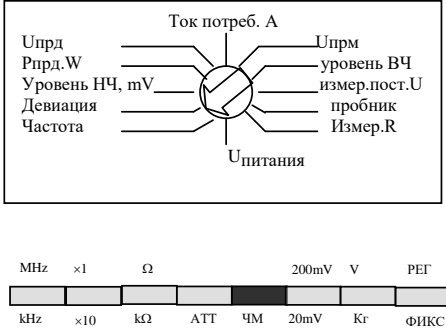
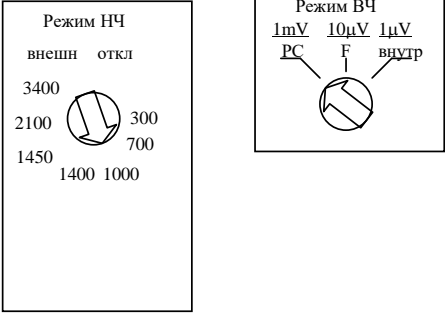
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.3.2 Установите органы управления в положения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переключатель режимов - ДЕВИАЦИЯ; - переключатель РЕЖИМ ВЧ – 1mV/PC; - кнопка ЧМ - отжата; - кнопка V/Кг - отжата; - регулятор УРОВЕНЬ НЧ - в крайнем левом положении; - переключатель РЕЖИМ НЧ - в положение соответствующее частоте тонального вызова проверяемой радиостанции 			 <p>Уровень НЧ</p>
<p>3.3.3 Включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА</p> <p>Удерживая ее в этом режиме, вращением регулятора УРОВЕНЬ НЧ, установить по индикатору прибора девиацию передатчика 3кГц</p> <p>После установки показаний радиостанцию перевести в режим ПРИЕМ</p>	<p>Должна засветится десятичная точка в 6-м слева разряде индикатора</p> <p>Показания должны быть .3.00</p>	<p>Отсутствует свечение точки.</p>	<p>См. п.3.2.3</p>

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.3.4 Переключатель режимов прибора установите в положение УРОВЕНЬ НЧ и выполните отсчет показаний.</p>	<p>Показания должны соответствовать значению чувствительности модуляционного входа установленного для проверяемой радиостанции</p>		
<p>3.4 Измерение чувствительности приемника</p>			
<p>3.4.1 Установите девиацию ВЧ генератора, равную 3кГц при модулирующем сигнале 1000Гц в следующем порядке</p>	<p style="text-align: center;">Подключите аппаратуру по схеме</p> 		
<p>3.4.1.1 Переключатели УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ прибора установите в положение соответствующее рабочей частоте радиостанции</p>			

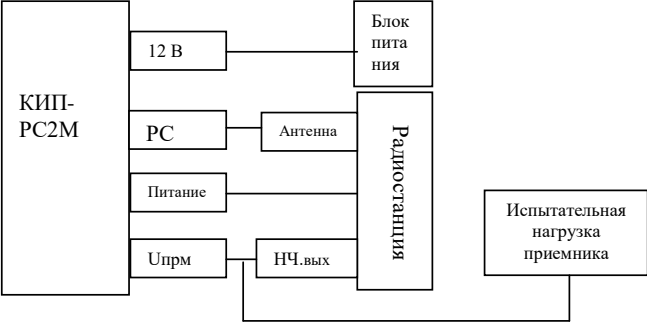
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.4.1.2 Установите органы управление в положения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переключатель режимов - ДЕВИАЦИЯ; - кнопка ЧМ - нажата; - кнопка РЕГ/ФИКС – отжата; - кнопка V/Кг - отжата; - переключатель РЕЖИМ ВЧ – в положение 1mV/PC; - регулятор УРОВЕНЬ НЧ - в крайнем левом положении; - переключатель РЕЖИМ НЧ - 1000 			
<p>3.4.1.3 Включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА</p> <p>Удерживая ее в этом режиме, вращением регулятора УРОВЕНЬ НЧ, установить по индикатору прибора девиацию ВЧ генератора 3кГц</p> <p>После установки показаний радиостанцию перевести в режим ПРИЕМ</p>	<p>Должна засветится десятичная точка в 6-м разряде индикатора</p> <p>Показания должны быть .3.00.</p>	<p>См. п. 3.2.3</p>	<p>См. п. 3.2.3</p> <p>При нажатой кнопке РЕГ/ФИКС установите девиацию ВЧ генератора регулятором «ДЕВИАЦИЯ», вал которого выведен под шлиц на передней панели прибора</p>

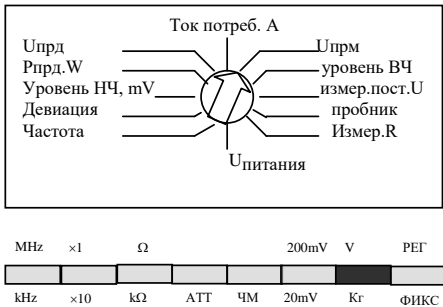
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.4.2 Не меняя положение регулятора УРОВЕНЬ НЧ, установите органы управление в положения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переключатель режимов - $U_{\text{ПРМ}}$; - регулятор УРОВЕНЬ ВЧ - в крайнее правое положение; - кнопка V/Кг - нажата 	<p>В радиостанции должен прослушиваться тональный сигнал 1000 Гц</p>	<p>Отсутствие прослушивания сигнала</p>	<p>Проверьте правильность установки частоты ВЧ генератора</p>
<p>3.4.3 Переключатель РЕЖИМ ВЧ установите в положение $1\mu\text{V}/\text{ВНУТР}$ Плавно вращая регулятор УРОВЕНЬ ВЧ, установите по индикатору прибора показания равные 25.0 % (коэффициент гармоник), что соответствует отношению сигнал/шум 12 дБ</p>	<p>При уменьшении ВЧ сигнала, при прослушивании через телефон радиостанции, должен увеличиваться уровень шума.</p>	<p>Нестабильные показания прибора при уровне ВЧ сигнала близком к реальной чувствительности радиостанции</p>	<p>Нестабильность показаний (флюктуация) обусловлена неравномерным характером шума и не является признаком неисправности. Для облегчения процесса измерения рекомендуется выполнять проверку в последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполните операции по п. 3.4.1; - включите прибор в режим УРОВЕНЬ ВЧ; - регулятором УРОВЕНЬ ВЧ по индикатору прибора установите уровень равный номинальной (паспортной) чувствительности радиостанции

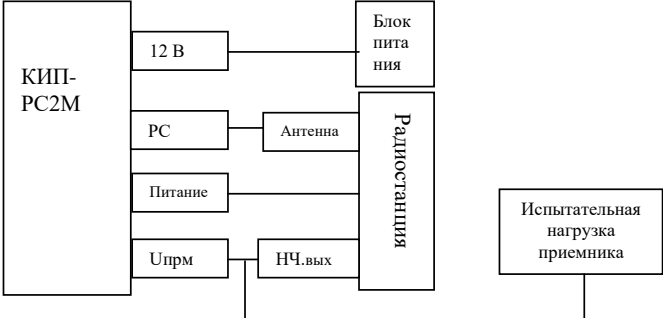
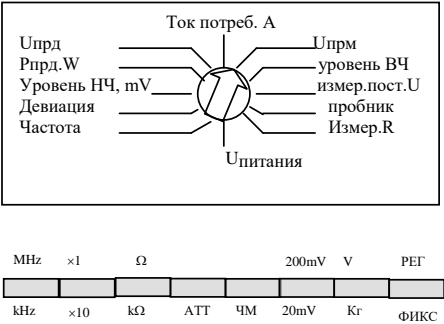
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
			<p>.Включите прибор в режим УРОВЕНЬ НЧ (кнопка V/Кг - нажата) Выполните отсчет показаний прибора Если нелинейные искажения менее 25%, то чувствительность радиостанции соответствует ее паспортному значению</p>
<p>3.4.4 Переключите прибор в режим УРОВЕНЬ ВЧ и выполните отсчет показаний, которые будут соответствовать чувствительности радиостанции</p>			
<p>3.5 Измерение нелинейных искажений приемника</p>			
<p>3.5.1 Установите девиацию ВЧ генератора равную 3кГц при модулирующем сигнале 1000Гц, по п. 3.4.1</p>	<p style="text-align: center;">Подключите аппаратуру по схеме</p>  <pre> graph LR KIP[KIP-PC2M] --- 12V[12 В] KIP --- PC[PC] KIP --- Питание[Питание] KIP --- Упрм[Упрм] Блок[Блок питания] --- 12V Антенна[Антенна] --- PC Радио[Радиостанция] --- Питание Радио --- НЧ[НЧ.вых] НЧ --- Нагрузка[Испытательная нагрузка приемника] </pre>		


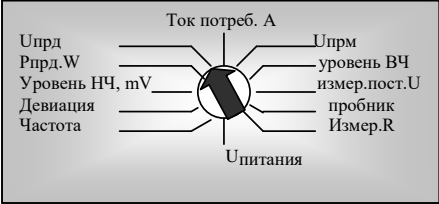
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.5.2 Не меняя положение регулятора УРОВЕНЬ НЧ, установите органы управление в положения: - переключатель режимов - УРОВЕНЬ ВЧ; - переключатель РЕЖИМ ВЧ - 1mV/ PC</p>			
<p>3.5.3 Вращением регулятора УРОВЕНЬ ВЧ установите показания индикатора 1,00</p>			
<p>3.5.4 Установите органы управления в следующие положения: - переключатель режимов - Упрм; - кнопка V/КГ - нажата</p>	 <p>The diagram shows a circular meter with several terminals. On the left side, terminals are labeled: Упрд, Рпрд.W, Уровень НЧ, mV, Девияция, and Частота. On the right side, terminals are labeled: Упрм, уровень ВЧ, измер.пост.У, пробник, and Измер.К. At the top, a terminal is labeled Ток потреб. А, and at the bottom, it is labeled Uпитания. Below the meter is a scale with segments and labels: MHz, x1, Ω, 200mV, V, РЕГ, kHz, x10, kΩ, АТТ, ЧМ, 20mV, Кг, ФИКС.</p>		
<p>3.5.5 Выполните отсчёт показаний</p>	<p>Показания должны соответствовать значению коэффициенту нелинейных искажений приемника</p>		


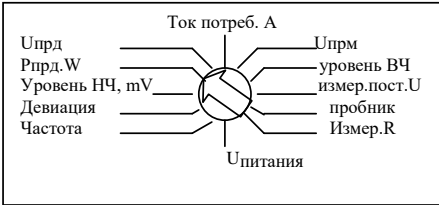
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.6 Измерение выходной мощности приемника</p>	<p style="text-align: center;">Подключите аппаратуру по схеме</p> 		
<p>3.6.1 Выполните действия по пп.3.5.1...3.5.3</p>			
<p>3.6.2 Установите органы управления в положения: - переключатель режимов - Упрм; - кнопка V/КГ - отжата</p>			

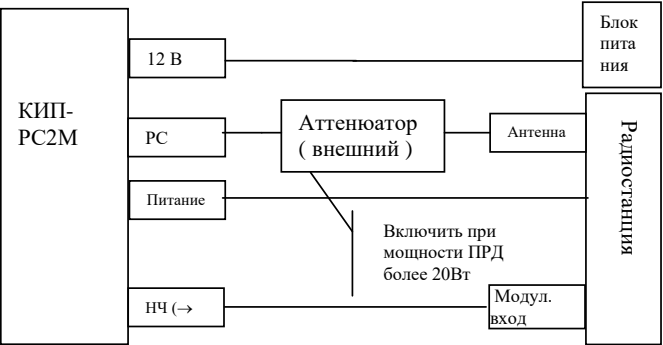
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.6.3 Выполните отсчёт показаний Выходная мощность приёмника вычисляется по формуле $P=U^2/R$ где: U - выходное напряжение приёмника; R - сопротивление нагрузки</p>			
<p>3.7 Измерение напряжения на выходе передатчика</p>	<p style="text-align: center;">Подключите аппаратуру по схеме</p> 		
<p>3.7.1 Установите органы управление в положения: - переключатель режимов - $U_{\text{ПРД}}$; - кнопку /АТТ - в соответствии с наличием внешнего аттенюатора</p>			
<p>3.7.2 Включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА и выполните отсчет показаний</p>			

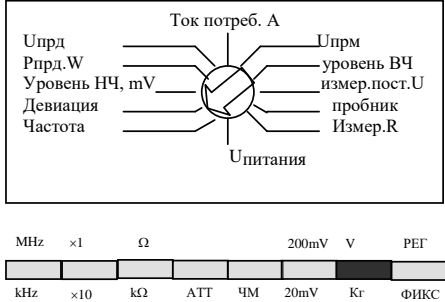
Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.8 Измерение выходной мощности передатчика</p>	<p style="text-align: center;">Подключите аппаратуру по схеме</p> 		
<p>3.8.1 Установите органы управление в положения: - переключатель режимов – Р ПРД; - кнопку /АТТ - в соответствии с наличием внешнего аттенюатора</p>			

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.9 Измерение коэффициента нелинейных искажений передатчика</p>	<p style="text-align: center;">Подключите аппаратуру по схеме</p> 		
<p>3.9.1 Выполните операции по пп.3.3.1,3.3.2</p>			<p>Переключатель РЕЖИМ НЧ должен быть установлен в положение 1000</p>
<p>3.9.2 Включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА</p> <p>Удерживая ее в этом режиме, вращением регулятора УРОВЕНЬ НЧ, установить по индикатору прибора девиацию передатчика 3кГц</p>	<p>Должна засветится десятичная точка в 6-м справа разряде индикатора</p> <p>Показания должны быть .3.00</p>		

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.9.3 Установите органы управления в следующее положение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переключатель режимов - ДЕВИАЦИЯ; - кнопка MHz/kHz - отжата; - кнопка V/КГ - нажата 	 <p>The diagram shows a central circular dial with a needle. Labels around the dial include: 'Ток потреб. А' (Current consumption, A) at the top; 'Uпрд' (Control voltage), 'Uпрм' (Control current), 'уровень ВЧ' (RF level), 'измер. пост. U' (DC voltage measurement), 'пробник' (Probe), and 'Измер. R' (Resistance measurement) on the right; 'Uпрд', 'Rпрд. W' (Control power), 'Уровень НЧ, mV' (AF level, mV), 'Девияция' (Deviation), and 'Частота' (Frequency) on the left; and 'Uпитания' (Power supply) at the bottom. Below the dial is a scale with segments labeled: 'MHz x1', 'kHz x10', 'Ω', 'kΩ', 'АТТ', 'ЧМ', '200mV V', '20mV', 'Кг', 'РЕГ', and 'ФИКС'.</p>		
<p>3.9.4 Удерживая радиостанцию в режиме передача, выполните отсчёт показаний.</p>	<p>Коэффициент нелинейных искажений не должен превышать значения, установленного для проверяемой радиостанции.</p>		

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>3.10 Измерение потребляемого радиостанцией тока</p>	<p>Подключите аппаратуру по схеме</p>  <pre> graph LR KIP[KIP-PC2M] --- 12V[12 В] KIP --- PC[РС] KIP --- Pit[Питание] 12V --- BP[Блок питания] PC --- Ant[Антенна] Pit --- BP BP --- RS[Радиостанция] Ant --- RS </pre>		
<p>3.10.1 Прибор включите в режим ТОК ПОТРЕБ. А, Включите радиостанцию в режим ПРИЕМ</p> <p>Включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА</p>	<p>Показания должны соответствовать току потребления в режиме ПРИЕМ</p> <p>Показания должны соответствовать току потребления в режиме ПЕРЕДАЧА</p>		

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
3.11 Измерение постоянного напряжения			
3.11.1 Включите прибор в режим ИЗМЕР. ПОСТ. U Подключите к гнездам * и +100V источник контролируемого напряжения и выполните отсчет показаний		Отсутствуют показания	Измените полярность подсоединения.
3.12 Измерение сопротивления			
3.12.1 Включите прибор в режим ИЗМЕР. R* Кнопку $\Omega/k\Omega$ установите в положение, соответствующее пределу измерения Измеряемую цепь подключите к гнездам * и R* и выполните отсчет показаний			
3.13 Измерение переменного НЧ напряжения			
3.13.1 Включите прибор в режим Упрм Кнопку x1/x10 – в положение соответствующее пределу измерения Подключите к гнездам * и ~1V/~10V источник контролируемого напряжения и выполните отсчет показаний			
3.14 Измерение переменного ВЧ напряжения			
3.14.1 Включите режим ПРОБНИК К разъему ПРОБНИК подключите пробник из комплекта прибора и соедините его с контролируемой цепью Выполните отсчет показаний			

3 ПОВЕРКА

3.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок КИП-РС2М. Периодичность поверок КИП-РС2М - один раз в два года.

3.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 3.1

Таблица 3.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки
1	2	3	4	5
3.4.1.1 3.4.1.2	Внешний осмотр, опробование в режимах: "Упитания, V", "ЧАСТОТА"			
	Определение метрологических параметров			
3.4.2.1- 3.4.2.3	Проверка параметров ВЧ частотомера: диапазона частот, чувствительности и определение погрешности измерения частоты	на частотах: 1; 100; 300; 500 МГц	определяется по формуле 1.1 100 мВ	ЧЗ - 63 Г4 - 158 ВЗ - 63 Г4 - 151
3.4.3.1- 3.4.3.3	Проверка параметров НЧ частотомера: диапазона частот, чувствительности и определение погрешности измерения частоты	на частотах: 100 Гц, 10 кГц, 100кГц	определяется по формуле 1.2 50 мВ	ЧЗ - 63 ГЗ - 118 ВЗ - 48
3.4.4	Проверка параметров генератора ВЧ сигналов			
3.4.4.1	Проверка диапазона генерируемых частот и шага дискретной перестройки	26 - 500 МГц	± 200 Гц 12,5 кГц	ЧЗ - 63
3.4.4.2	Проверка кратковременной нестабильности	26,50,70,150, 300,400,500МГц	± 200 Гц	ЧЗ - 63
3.4.4.3	Проверка уровня паразитной частотной модуляции	26,50,70,150, 300,400,500МГц	200 Гц	СКЗ - 45
3.4.4.4	Проверка диапазона установки девиации частоты генератора высокой частоты при модулирующих частотах 300, 1000, 3400 Гц	26,50,70,150, 300,400,500МГц	1 - 6 кГц	СКЗ - 45
3.4.4.5 3.4.4.6	Определение относительной погрешности установки девиации частоты при модулирующих частотах 300, 1000, 3400 Гц	26,50,70,150, 300,400,500МГц	Определяется по формулам 1.3, 1.4	Г4 - 151 СКЗ - 45
3.4.4.7.1	Проверка диапазона плавной регулировки выходного напряжения	26,50,70,150, 300,400,500МГц	1 мкВ 10 мкВ 1000 мкВ	Р2-125/1 ДК1-12 ВЗ-63
3.4.4.7.2	Определение относительной погрешности установки выходного напряжения	26,50,70,150, 300,400,500МГц	2 дБ	Р2-125/1 ДК1-12 ВЗ-63

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
3.4.5	Проверка параметров вольтметра переменного тока			
3.4.5.1	Определение относительной погрешности измерения при использовании ВЧ пробника	0,5; 3 В на частотах: 0,1; 1; 10; 30; 50; 100; 300, 400, 500 МГц	определяется по формулам 1.10, 1.11	В1-15
3.4.5.2	Проверка диапазона измерения и определение относительной погрешности измерения в режиме "Упрм"	50; 500; 990 мВ; 0,5; 5; 9,90 В на частотах: 0,3; 1; 3 и 10кГц	определяется по формуле 1.12	В7- 40 Г3-118
3.4.5.3	Определение относительной погрешности измерения переменного напряжения в режимах "Упрд"	26,50,70,150, 300,400,500МГц	определяется по формулам 1.13, 1.14	Г4-151 Р2-125/1 ДК1-12 В3-63
3.4.6	Проверка параметров генератора НЧ сигналов			
3.4.6.1	Проверка фиксированных частот выходного напряжения	300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100, 3400 Гц	± 5 Гц	Ч3 - 63
3.4.6.2	Проверка диапазона регулировки выходного напряжения	20, 200 мВ		В7 - 40
3.4.6.3	Определение относительной погрешности установки выходного напряжения	2, 20, 200 мВ	определяется по формуле 1.5	В7 - 40
3.4.6.4	Контроль коэффициента гармоник	300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100, 3400 Гц 100 мВ	1%	С6 - 11
3.4.6.5	Контроль выходного сопротивления	5 Ом		В7-40
3.4.7.1	Проверка диапазонов несущих и модулирующих частот, диапазона измерения девиации частоты, определение допустимой относительной погрешности измерения девиации частоты в диапазоне модулирующих частот	26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц при модулирующих частотах 300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100, 3400 Гц	определяется по формулам 1.6, 1.7	Г4 - 151 СК3 - 45 Г3 - 118
3.4.8	Проверка параметров вольтметра постоянного тока			
3.4.8.1	Проверка диапазона измерения напряжения и определения относительной погрешности измерения постоянного напряжения	0,5; 0,9; 4,9; 9,9; 99,0 В	определяется по формулам 1.8, 1.9	Б5 - 49 В7 - 40
3.4.8.2	Контроль входного сопротивления вольтметра	1 МОм		Б5 - 48 резистор МЛТ-0,25 - 1МОм $\pm 5\%$
3.4.9.1	Проверка диапазона измерения силы тока и определение относительной погрешности измерения силы тока	0,1; 1; 9,99 А	определяется по формулам 1.16, 1.17	В7 - 40

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
3.4.10.1	Проверка диапазонов измерения сопротивления и определение погрешности измерения сопротивления	10; 100; 1000; 9990 Ом и 1,0; 10,0; 100,0; 999,0 кОм	определяется по формуле 1.18	P33
3.4.11	Проверка основных характеристик испытательной нагрузки			
3.4.11.1	Проверка сопротивления испытательной нагрузки		(47,5 - 52,5) Ом	B7-40
3.4.11.2	Проверка КСВН на входе нагрузки в диапазоне рабочих частот	(26 - 500) МГц	1,2	P2-125/1
3.4.12	Проверка основных характеристик аттенюатора (внешнего)			
3.4.12.1	Проверка сопротивления аттенюатора		(47,5 - 52,5) Ом	B7-40
3.4.12.2	Проверка КСВН на входе аттенюатора	(26 - 500) МГц	1,25	P2-125/1
3.4.12.3	Проверка ослабления аттенюатора	10 дБ, (26 - 500) МГц	± 1,5 дБ	P2-125/1
3.4.13.1	Проверка диапазона измерения коэффициента гармоник и определения относительной погрешности измерения	1000 Гц	определяется по формуле 1.19	G3-118 G3 - 112 C6 - 11

Примечания

1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах и паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

3.3 Условия поверки и подготовки к ней

3.3.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(25 \pm 5)^0$ С;
- относительная влажность воздуха (45 - 80) %;
- атмосферное давление 84,0 - 106,7 кПа (630 - 800) мм рт. Ст..

3.3.2 Перед проведением операции поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ"

3.4 Проведение поверки

3.4.1 Поверку необходимо проводить в следующей последовательности:

- внешний осмотр;
- опробование;
- определение метрологических параметров.

3.4.1.1 При проведении внешнего осмотра необходимо проверить:

- маркировку по п.1.5 настоящего РЭ;
- комплектность в соответствии с таблицей 1.2 настоящего РЭ;
- чистоту соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

Приборы, имеющие дефекты, бракуют и направляются в ремонт.

3.4.1.2 При опробовании должна быть выполнена проверка работоспособности КИП-РС2М в режимах "ЧАСТОТА" и "U питания, V".

Проверку работоспособности КИП-РС2М выполняют по схеме в соответствии с рисунком 3.1.

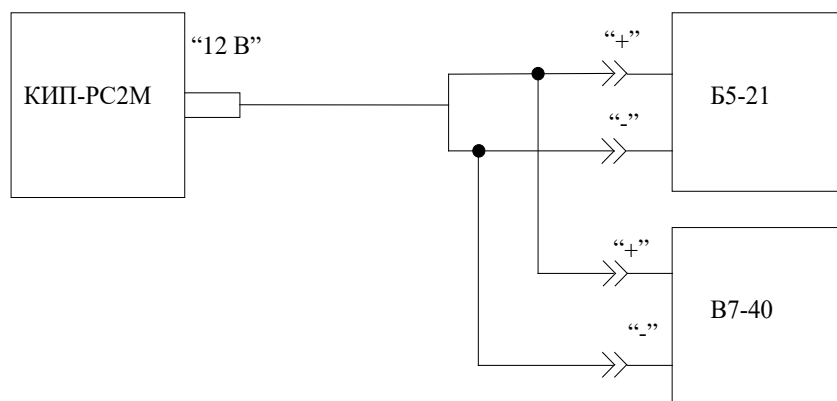


Рисунок 3.1- Схема проверки работоспособности прибора в режиме “КОНТРОЛЬ”.

Переключатель режимов работы устанавливают в положение “ЧАСТОТА”, переключатель “РЕЖИМ ВЧ” в положение “1μV/ВНУТР”, переключатели “УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ” последовательно устанавливают в положения 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц. Выполняют отсчет показаний цифрового индикатора прибора, которые не должны отличаться от указанных значений более, чем на 2 единицы младшего разряда индикатора.

Проверку КИП-РС2М в режиме “U_{питание}” выполняют с использованием вольтметра В7-40.

КИП-РС2М включают в режим “U_{питание}” и выполняют отсчет показаний КИП-РС2М и В7-40, установив предел измерения последнего 20 В. Результат испытания считается удовлетворительным, если показания КИП-РС2М отличаются от показаний В7-40 не более чем на 4 %.

Последовательно переключая режимы работы КИП-РС2М, проверяют состояние цифрового индикатора в соответствии с таблицей 3.2.

Таблица 3.2

Режим работы	Наименование переключателей	Положение кнопки переключателя	Количество индицируемых разрядов	Индикация запятой в разряде
U _{питания}			3	4
Частота	МГц/kHz	отжата/нажата	6/6	4/3
Девияция	V/Кг МГц/kHz	отжата/нажата отжата	3/3	5/4
Девияция	МГц/kHz	нажата	5	5
Уровень НЧ	V/Кг МГц/kHz	отжата/нажата отжата	4/3	3/4
Уровень НЧ	МГц/kHz	нажата	5	5
Рпрд	/АТТ	отжата/нажата	3/3	4
Uпрд	/АТТ	отжата/нажата	3/3	4
Ток пот			4	5
Uпрм	×1/×10 V/Кг МГц/kHz	отжата/нажата отжата отжата	3/3	6/5
Uпрм	V/Кг МГц/kHz	нажата отжата	3	4
Uпрм	МГц/kHz	нажата	5	5
Уровень ВЧ	Режим ВЧ	1mV 10μV 1μV	3 3 3	5 4 5
Измер. пост. U			4	4
Пробник V			3	5
Измер. R	Ω/кΩ	отжата/нажата	4/4	нет/3

3.4.2 Проверка параметров ВЧ частотомера.

3.4.2.1 Проверка диапазона частот, минимального уровня входного напряжения частотомера (чувствительности), определение относительной погрешности измерения частоты на соответствие пп. 1.2.1.1-1.2.1.3 выполняют одновременно с помощью милливольтметра ВЗ-63, генератора Г4-151 и частотомера ЧЗ-63.

Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.2

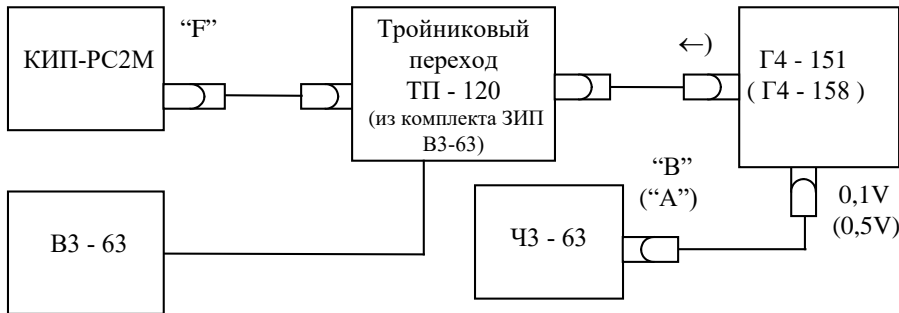


Рисунок 3.2 - Схема проверки основных параметров ВЧ частотомера.

3.4.2.2 КИП-РС2М включают в режим “ЧАСТОТА” при нажатой кнопке “MHz/kHz”.

Сигнал с выхода генератора Г4-151 подают на вход “F” КИП-РС2М. Устанавливают уровень измеряемого сигнала 100 мВ. Сигнал с выхода “0,1” генератора Г4-151 (выход “0,5” у генератора Г4-158) подают на вход “B” (“A”, соответственно) частотомера ЧЗ-63. Время счета ЧЗ-63 устанавливают 1S, переключатель “1 МОм / 50 Ом” в положение “50 Ом”. Напряжение входного сигнала КИП-РС2М контролируют милливольтметром ВЗ-63, частоту частотомером ЧЗ-63.

Измерения проводят на частотах 1; 100; 300 и 500 МГц. При измерении частот 1 МГц и более для определения показаний старших разрядов индикатора, необходимо отжать кнопку “MHz/kHz”.

3.4.2.3 Погрешность измерения частоты определяют по формуле

$$\delta = (f_{и} - f_{д}) / f_{д}, \quad (3.1)$$

где $f_{и}$ - измеренное КИП-РС2М значение частоты;

$f_{д}$ - действительное значение частоты, измеряемое ЧЗ-63.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность измерения не превышает значения, определяемого по формуле (1.1).

3.4.3 Проверка параметров НЧ частотомера.

3.4.3.1 Проверка диапазона частот, минимального уровня входного напряжения частотомера (чувствительности), определение относительной погрешности измерения частоты на соответствии пп.1.2.2.1-1.2.2.3 выполняют одновременно с помощью милливольтметра ВЗ-48, генератора ГЗ-118 и частотомера ЧЗ-63. Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.3.

3.4.3.2 КИП-РС2М включают в режим “Uпрм”, переключатель “MHz/kHz” нажат. Сигнал с выхода генератора ГЗ-118 подают на вход “Uпрм” КИП-РС2М. Устанавливают уровень измеряемого сигнала 50 мВ. Этот же сигнал через два тройника СР-50-95ФВ подают на входы частотомера ЧЗ-63 и милливольтметра ВЗ-48. Время счета ЧЗ-63 устанавливают 1S, переключатель “1 МОм / 50 Ом” в положение “1 МОм”.

Напряжение входного сигнала КИП-РС2М контролируют милливольтметром ВЗ-48, частоту частотомером ЧЗ-63. Измерения проводят на частотах 100 Гц, 10 и 100 кГц.

3.4.3.3 Погрешность измерения частоты определяют по формуле (3.1). Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность измерения не превышает значения, определяемого по формуле (1.2).

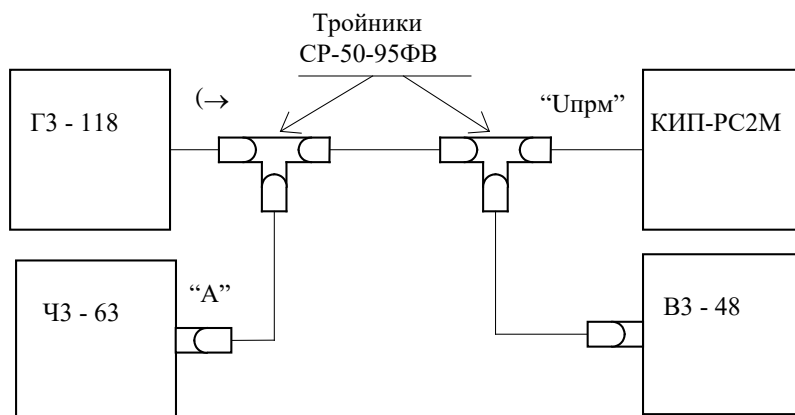


Рисунок 3.3 - Схема проверки основных параметров НЧ частотомера.

3.4.4 Проверка параметров генератора ВЧ сигналов.

Перед проведением испытаний генератора ВЧ сигналов необходимо вскрыть люк на задней стенке прибора и отсоединить кабель, соединяющий генератор и встроенный аттенюатор.

3.4.4.1 Проверку диапазона генерируемых частот и шага дискретной перестройки на соответствие пп.1.2.3.1, 1.2.3.7 выполняют по схеме в соответствии с рисунком 3.4

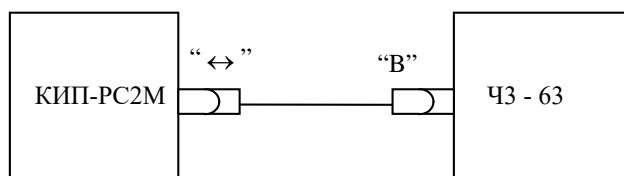


Рисунок 3.4- Схема проверки диапазона генерируемых частот и кратковременной нестабильности частоты ВЧ генератора.

Измерение частоты сигнала выполняют с помощью частотомера ЧЗ-63. Его вход подключают на выход "↔", доступный через люк, расположенный на задней стенке КИП-РС2М. Время счета частотомера устанавливают 1 с.

КИП-РС2М включают в режим "уровень ВЧ". Последовательно устанавливая органы настройки ВЧ генератора КИП-РС2М в положения, соответствующие частотам 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц выполняют отсчет показаний частотомера ЧЗ-63. Аналогично контролируют дискретность перестройки частоты ВЧ генератора, меняя положения его органов управления.

Результат испытания считается удовлетворительным, если измеренные значения частот находятся в диапазонах от 26 до 500 МГц, дискретность перестройки частоты кратна 12,5 кГц, а максимальное отклонение установленной частоты не превышает ± 200 Гц.

3.4.4.2 Проверка кратковременной нестабильности частоты на соответствие п.1.2.3.2 осуществляется с помощью частотомера ЧЗ-63 путем измерения частоты ВЧ генератора КИП-РС2М за 10 мин.

Регистрацию значения частоты выполняют через 1 мин.

Аппаратуру подключают в соответствии с рисунком 3.4. Измеряемый сигнал подают на вход "В" частотомера ЧЗ-63. Время счета ЧЗ-63 устанавливают 1с. Отсчет показаний ЧЗ-63 осуществляется через указанные интервалы времени после нажатия кнопки "Пуск". Измерения выполняют на частотах 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц. При переходе с одной частоты на другую требуется время установки рабочего режима не более одной минуты.

Нестабильность частоты вычисляется как разность между установленным значением частоты (первый отсчет) и его максимальным и минимальным отклонениями, измеренными за 10 минутный интервал времени.

Результат испытания считается удовлетворительным, если нестабильность не превышает ± 200 Гц.

3.4.4.3 Проверка уровня паразитной частотной модуляции на соответствие п.1.2.3.3. осуществляется с помощью измерителя СКЗ-45 на частотах 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц. Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.5

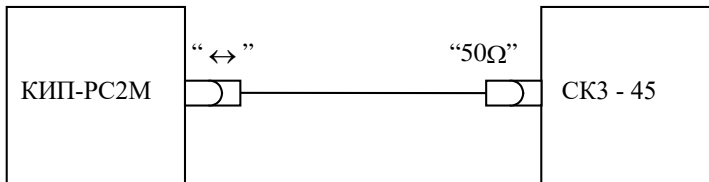


Рисунок 3.5 - Схема проверки уровня паразитной частотной модуляции и диапазона установки девиации ВЧ генератора.

Прибор включают в режим “УРОВЕНЬ ВЧ”, кнопка “ЧМ” – нажата

ВЧ генератор КИП-РС2М настраивают на заданную частоту и выполняют отсчет показаний СКЗ-45, установив его предварительно в режим измерения среднеквадратичного значения девиации в полосе модулирующих частот (0,3 - 3,4) кГц.

Результат испытания считается удовлетворительным, если уровень паразитной частотной модуляции не превышает 200 Гц.

3.4.4.4 Проверка диапазона установки девиации частоты при модулирующих сигналах 300, 1000, 3400 Гц на соответствие п.1.2.3.4 осуществляется с помощью СКЗ-45 на частотах ВЧ генератора 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц.

Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.5. КИП-РС2М включают в режим “УРОВЕНЬ ВЧ”. Включают режим частотной модуляции, нажатием кнопки “ЧМ”. Регулятор “УРОВЕНЬ НЧ” устанавливают в крайнее левое положение. Переключатель “РЕЖИМ НЧ” устанавливают в положение “300” (включают частоту модулирующего сигнала 300 Гц) и производят отсчет показаний СКЗ-45. Регулятор “УРОВЕНЬ НЧ” устанавливают в крайнее правое положение и вновь выполняют отсчет показаний СКЗ-45.

Измерения повторяют при частоте модулирующих сигнала 1000 Гц (переключатель “РЕЖИМ НЧ” в положении “1000”) и частоте 3400 Гц (переключатель “РЕЖИМ НЧ” в положении “3400”).

Результат испытания считается удовлетворительным, если значение устанавливаемой девиации не более 1 кГц при крайнем левом положении регулятора “УРОВЕНЬ НЧ” и не менее 9 кГц при крайнем правом положении.

3.4.4.5 Определение относительной погрешности установки девиации частоты при модулирующем сигнале 1000 Гц на соответствие п.1.2.3.5. осуществляется путем сравнения установленного по индикатору КИП-РС2М значения девиации частоты с ее действительным значением, измеренным СКЗ-45 на «↔» выходе КИП-РС2М.

Установку девиации частоты осуществляют путем измерения ее величины собственным девиомером КИП-РС2М с использованием в качестве источника опорного немодулированного сигнала генератора Г4-151. Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.6.

Генератор КИП-РС2М настраивают на частоту 26 МГц, при этом кнопка “ЧМ” отжата, а регулятор “УРОВЕНЬ НЧ” в крайнем левом положении.

Генератор Г4-151 включают в режим “НЧ” и устанавливают на его выходе максимальное напряжение (ослабление 0 дБ). Г4-151 настраивают на частоту генератора КИП-РС2М.

Органы управления СКЗ-45 включают в состояние, соответствующее измерению параметров ЧМ сигнала в диапазоне несущих частот 18...1000 МГц в полосе НЧ сигнала от 0,02 до 20 кГц.

КИП-РС2М включают в режим “ДЕВИАЦИЯ” и после загорания запятой в 5-м разряде индикатора включает частотную модуляцию нажатием кнопки “ЧМ”. Переключатель “РЕЖИМ НЧ” устанавливают в положение “1000”. При частоте модулирующего сигнала 1000 Гц вращением регулятора “УРОВЕНЬ НЧ” по индикатору КИП-РС2М последовательно устанавливают девиацию частоты 1 и 9 кГц.

Переключить КИП-РС2М в режим “УРОВЕНЬ ВЧ”.

Показания СКЗ-45 фиксируют при отключенном сигнале генератора Г4-151 в режиме “КИ” и двух видов измерения “+” и “-”.

Примечание - при отсутствии или неустойчивом свечении запятой в 5-м разряде индикатора, необходимо повторить настройку КИП-РС2М и Г4-151 по приведенной выше методике.

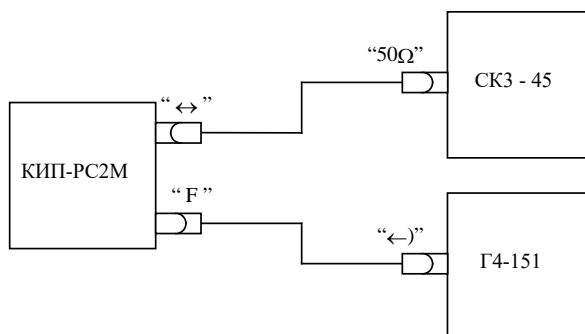


Рисунок 3.6 - Схема определения относительной погрешности установки девиации частоты ВЧ генератора при модулирующем сигнале 1000 Гц.

Относительную погрешность установки девиации частоты в процентах определяют по формуле

$$\delta = ((F_y - F_d) / F_d) \times 100, \quad (3.6)$$

где F_y - установочное значение девиации частоты, соответствующее показаниям КИП-РС2М в режиме «ДЕВИАЦИЯ», «kHz»;

F_d - действительное значение девиации частоты генератора КИП-РС2М, измеренное СКЗ-45 кГц. Измерения по описанной методике выполняют на частотах 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц.

Результат испытания считается удовлетворительным, если погрешность установки частоты не превышает значения определяемого формулой (1.3) при модулирующем сигнале 1000 Гц.

3.4.4.6 Определение относительной погрешности установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 300 до 3400 Гц на соответствие п.1.2.3.6 выполняют по методике п.3.4.4.5.

Аппаратуру подключают в соответствии с рисунком 3.6. Измерения проводят при частотах модулирующего сигнала 300, 2100 и 3400 Гц. Относительную погрешность установки девиации частоты определяет по формуле (3.6).

Результат испытания считается удовлетворительным, если погрешность установки девиации частоты не превышает значения определяемого формулой (1.4).

3.4.4.7 Проверка диапазона плавной регулировки выходного напряжения по п.1.2.3.8 и погрешности установки выходного напряжения по п.1.2.3.9 проводится в два этапа. Сначала проверяется встроенный аттенуатор. Затем проверяется ВЧ генератор на выходе «←». Причем каждый параметр корректируется с учётом результатов исследования аттенуатора.

Вначале проверяется КСВН встроенного аттенуатора. Аппаратура подключается по схеме в соответствии с рисунком 3.7

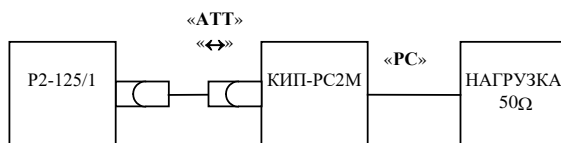


Рисунок 3.7 - Схема определения КСВН встроенного аттенуатора.

Переключатель режима КИП-РС2М устанавливается в положение «уровень ВЧ». Кнопка «ЧМ» отжата. Для Р2-125/1 устанавливается режим измерения КСВН. Верхняя граница устанавливается на частоту 500 МГц, а нижняя на частоту 26 МГц. Курсор устанавливается на максимальное значение и показания КСВН считываются. Операция повторяется при следующих положениях переключателя «РЕЖИМ ВЧ»:

- 1mV/PC;
- 10μV/F;
- 1μV/ВНУТР.

Результат считается удовлетворительным, если КСВН не превышает 1,2.

Затем определяются максимальные и минимальные значения ослабления. Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.8. Измеряют ослабления на частотах 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц при положениях переключателя «РЕЖИМ ВЧ»:

- 1mV/PC;
- 10μV/F;
- 1μV/ВНУТР.

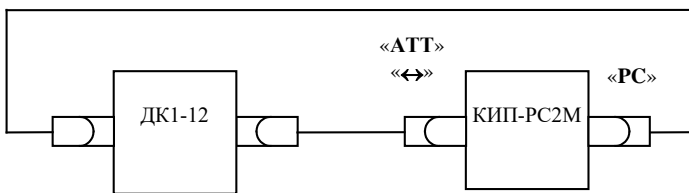


Рисунок 3.8 – Схема определения максимального и минимального значения ослабления.

3.4.4.7.1 Проверка диапазонов плавной регулировки выходного напряжения на соответствие п.1.2.3.8 осуществляется по схеме в соответствии с рисунком 3.9.

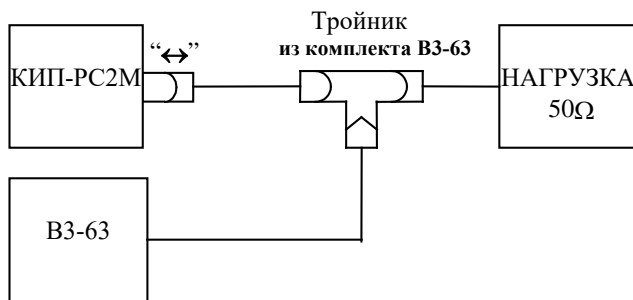


Рисунок 3.9 - Схема определения диапазона плавной регулировки выходного напряжения.

Измерения проводят на частотах 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц.

ВЧ генератор КИП-РС2М настраивают на указанные частоты при включенном режиме “уровень ВЧ” (кнопка “ЧМ” отжата).

Вращением регулятора “уровень ВЧ” устанавливают максимальное напряжение на выходе генератора КИП-РС2М (крайнее правое положение регулятора). Сигнал с выхода “↔” КИП-РС2М подают на вход милливольтметра В3-63. В3-63 калибруют для измерения малых высокочастотных напряжений согласно инструкции по его эксплуатации.

Аналогично проводят измерения при крайнем левом положении регулятора “уровень ВЧ”, соответствующем минимальному уровню выходного напряжения генератора КИП-РС2М.

Результат испытания считается удовлетворительным, если максимальное выходное напряжение на контрольном выходе не менее 200 мВ, минимальное не более 40 мВ.

3.4.4.7.2 Определение относительной погрешности установки выходного напряжения на соответствие п.1.2.3.9 осуществляется по методике п.3.3.4.7.1 на частотах 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц.

КИП-РС2М включают в режим “уровень ВЧ” и подают сигнал с его выхода “↔” на вход В3-63. Регулятором “уровень ВЧ” устанавливают на индикаторе В3-63 200 мВ. После этого производят отсчет показаний по индикатору КИП-РС2М. Аналогично проводят измерения при уровне образцового сигнала 40 мВ.

Погрешность установки выходного напряжения в децибелах определяют по формуле

$$\delta = 20 \lg(1+(U_y - U_{и \times D})/U_{и \times D}), \quad (3.7)$$

где U_y - установленное значение выходного напряжения, соответствующее показанию КИП-РС2М в режиме “уровень ВЧ”;

$U_{и}$ - показания В3-63;

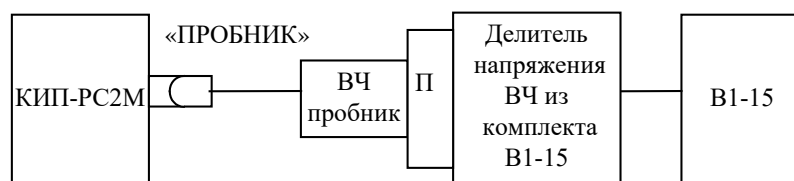
D - коэффициент ослабления измеренный по п.3.4.4.7.

Результат испытания считается удовлетворительным, если погрешность установки выходного напряжения не превышает 2 дБ.

Примечание - операции по пп.3.4.4.7.1, 3.4.4.7.2 могут выполняться одновременно.

3.4.5 Проверка параметров вольтметра переменного тока.

3.4.5.1 Определение относительной погрешности измерения при использовании ВЧ пробника на соответствие пп.1.2.7.1 и 1.2.7.2. Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.10.



П- переходная втулка из комплекта В1- 15.

Рисунок 3.10 - Схема проверки параметров вольтметра переменного тока с использованием ВЧ пробника.

КИП-РС2М включают в режим “ПРОБНИК V” и к разъему “ПРОБНИК” подключают ВЧ пробник. На пробник подают напряжение с выхода прибора В1-15. Измерения проводят на частотах 0,1; 1; 10; 30; 50; 100; 300; 400 и 500 МГц при напряжении на выходе прибора В1-15 0,5 и 3 В.

Относительную погрешность измерения в процентах определяют по формуле

$$\delta = ((U_{и} - U_{д}) / U_{д}) \times 100, \quad (3.8)$$

где $U_{и}$ - измеренное КИП-РС2М значение напряжения, В;

$U_{д}$ - действительное значение напряжения прибора В1-15, В.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность измерения переменного напряжения с использованием ВЧ пробника не превышает значения, определяемого по формулам (1.10, 1.11).

3.4.5.2 Проверка диапазона измерения напряжения и определение относительной погрешности измерения в режиме “Упрм” на соответствие пп. 1.2.7.1, 1.2.7.3 осуществляется по схеме в соответствии с рисунком 3.11.

Сигнал с выхода генератора Г3-118 подают на разъем “Упрм” КИП-РС2М. Измерения проводят на частотах 300, 1000 и 3000 Гц и 10 кГц. Отсчет показаний КИП-РС2М и В7-40 выполняют при уровне выходного напряжения генератора равного 50, 500, 990 мВ, при отжатой кнопке “ $\times 10$ ” и при 0,5; 5; 9,90 В, при нажатой.

Относительную погрешность измерения в процентах определяют по формуле

$$\delta = ((U_{и} - U_{д}) / U_{д}) \times 100, \quad (3.9)$$

где $U_{и}$ - измеренное КИП-РС2М значение напряжения, В;

$U_{д}$ - действительное значение напряжения прибора В7-40, В.

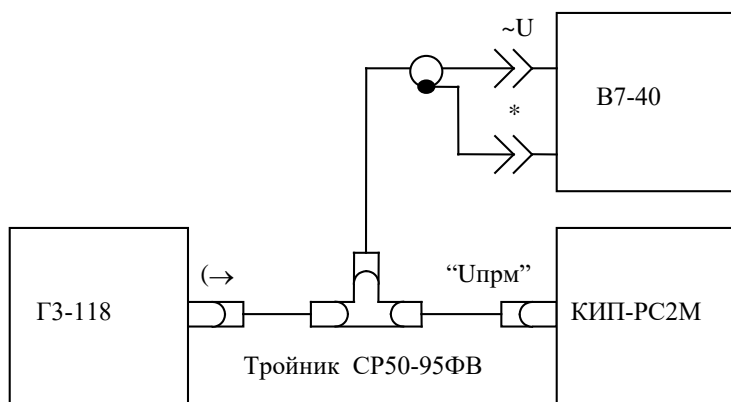


Рисунок 3.11- Схема проверки диапазона измерения напряжения и определения относительной погрешности измерения в режиме “Упрм”.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность измерения переменного напряжения в режиме “Упрм” не превышает значения, определяемого по формуле (1.12).

3.4.5.3 Определение относительной погрешности измерения переменного напряжения в режимах “Упрд” на соответствие п.1.2.7.4 производится с использованием установки для поверки аттенуаторов на частотах 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц. Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.12.

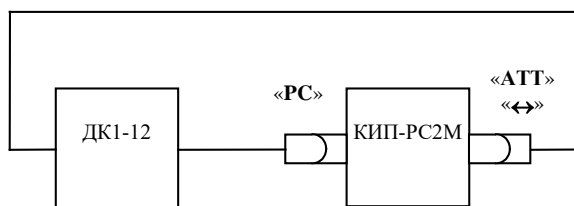


Рисунок 3.12 - Схема определения ослабления внутреннего аттенуатора.

КИП-РС2М включают в режим “Упрд”. Измеряют ослабления внутреннего аттенуатора КИП-РС2М. Подключают внешний аттенуатор по схеме в соответствии с рисунком 3.13. Кнопку “ATT” переводят в нажатое состояние.



Рисунок 3.14 - Схема измерения ослабления внешнего аттенуатора.

Измеряют ослабления КИП-РС2М с внешним аттенуатором.
Затем аппаратура подключается по схеме в соответствии с рисунком 3.14.

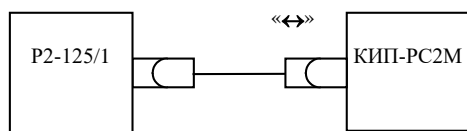


Рисунок 3.14 - Схема измерения КСВН.

Определяется максимальное значение КСВН в диапазоне частот от 26 до 500 МГц. Оно не должно превышать 1,2.

Аппаратура подключается по схеме в соответствии с рисунком 3.15.

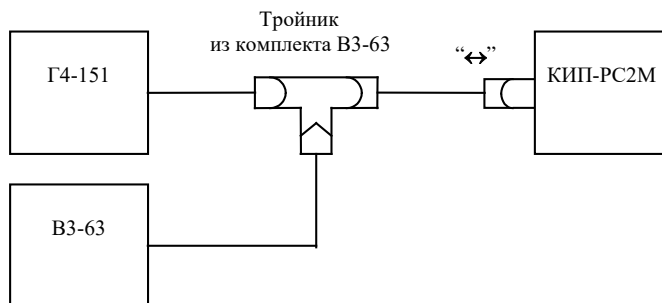


Рисунок 3.15 - Схема определения относительной погрешности измерения переменного напряжения в режиме "Упрд".

По показаниям В3-63 устанавливают на выходе Г4-151 последовательно 0,1 и 1В, при отжатой кнопке "— АТТ "; 0,1 и 0,158 В., при нажатой. Фиксируют показания КИП-РС2М.

Относительную погрешность измерения напряжения в процентах определяют по формулам без аттенуатора

$$\delta = ((31,6 \times U_d - D_k \times U_i) / (31,6 \times U_d)) \times 100 \quad (3.10)$$

в режиме АТТ

$$\delta = ((50 \times U_d - D_v \times U_i) / (50 \times U_d)) \times 100 \quad (3.11)$$

где D_k - коэффициент ослабления внутреннего аттенуатора КИП-РС2М;

D_v - коэффициент ослабления КИП-РС2М с внешним аттенуатором;

U_i - значение измеренное КИП-РС2М, В.;

U_d - показания В3-63, В.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность измерения переменного напряжения в режиме "Упрд" не превышает значения, определяемого по формулам (1.13), (1.14).

3.4.6 Проверка параметров НЧ генератора.

3.4.6.1 Проверка фиксированных частот выходного сигнала на соответствие п.1.2.4.1 осуществляется с помощью частотомера ЧЗ-63 по схеме в соответствии с рисунком 3.16

Контролируемый сигнал с разъема "Унч (→)" КИП-РС2М подают на вход "А" частотомера ЧЗ-63. Время счета частотомера устанавливают равным 1с, а переключатель "1 МОм / 50 Ом" в положение "1 МОм". КИП-РС2М включают в режим "уровень НЧ" и при крайнем правом положении регулятора "уровень НЧ" и отжатой кнопке "ЧМ" выполняют отсчет показаний ЧЗ-63. Измерения проводят на частотах 300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100, 3400 Гц.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если частота сигнала отличается от заданной не более чем на 5 Гц.

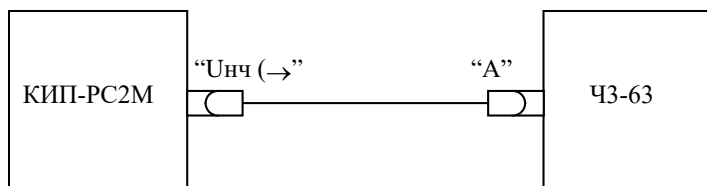


Рисунок 3.16 - Схема проверки фиксированных частот выходного сигнала НЧ генератора.

3.4.6.2 Проверка диапазона регулировки выходного напряжения на соответствие п.1.2.4.3 осуществляется с помощью вольтметра В7-40 по схеме в соответствии с рисунком 3.17.

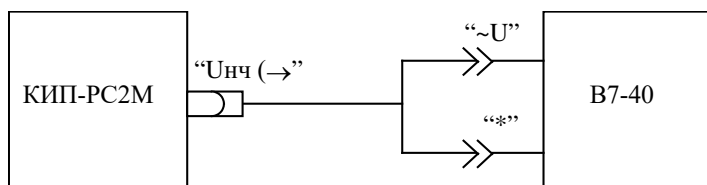


Рисунок 3.17 - Схема проверки диапазона регулировки выходного напряжения.

Отсчет показаний В7-40 выполняют в режиме "уровень НЧ" при крайних положениях регулятора "уровень НЧ", отжатой кнопке "ЧМ" на частотах 300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100, 3400 Гц.

Результат испытания считается удовлетворительным, если уровень выходного напряжения при крайнем правом положении регулятора "уровень НЧ" не менее 20 мВ при нажатой кнопке " $\frac{200\text{мВ}}{20\text{мВ}}$ " и 200 мВ при отжатой.

3.4.6.3 Определение относительной погрешности установки выходного напряжения на соответствие п.1.2.4.5 выполняют по схеме и методике п.3.4.6.2.

С помощью регулятора "уровень НЧ" последовательно устанавливают по индикатору КИП-РС2М уровень выходного напряжения равный 2,0; 20мВ при нажатой кнопке " $\frac{200\text{мВ}}{20\text{мВ}}$ " и 20,0; 200 мВ при отжатой и фиксируют соответствующие показания В7-40. Измерения проводят на семи фиксированных частотах. Определяют относительную погрешность установки выходного напряжения в процентах по формуле

$$\delta = ((U_y - U_d) / U_d) \times 100, \quad (3.12)$$

где U_y - установленное по КИП-РС2М значение выходного напряжения, мВ;

U_d - действительное значение, измеренное В7-40, мВ .

Результат испытания считается удовлетворительным, если погрешность установки выходного напряжения не превышает величины, определяемой выражением (1.5).

3.4.6.4 Контроль коэффициента гармоник на соответствие п.1.2.4.6 выполняют с помощью измерителя нелинейных искажений С6-11 по схеме в соответствии с рисунком 3.18.

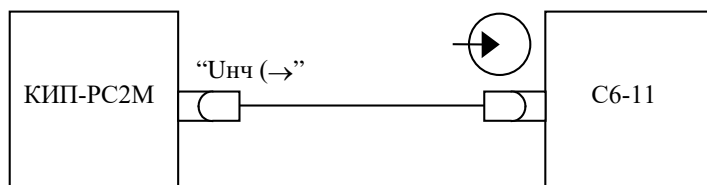


Рисунок 3.18 - Схема проверки коэффициента гармоник НЧ генератора.

КИП-РС2М включают в режим “уровень НЧ” при отжатых кнопках “ЧМ” и “ $\frac{200\text{мВ}}{20\text{мВ}}$ ”, вращением регулятора “уровень НЧ” устанавливают по индикатору КИП-РС2М уровень выходного напряжения 200 мВ. Фиксируют показания С6-11 при сигналах НЧ генератора КИП-РС2М 300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100, 3400 Гц.

Результат проверки считается удовлетворительным, если коэффициент гармоник не более 1 %.

3.4.6.5 Контроль выходного сопротивления на соответствие п.1.2.4.7 осуществляется по схеме в соответствии с рисунком 3.19.

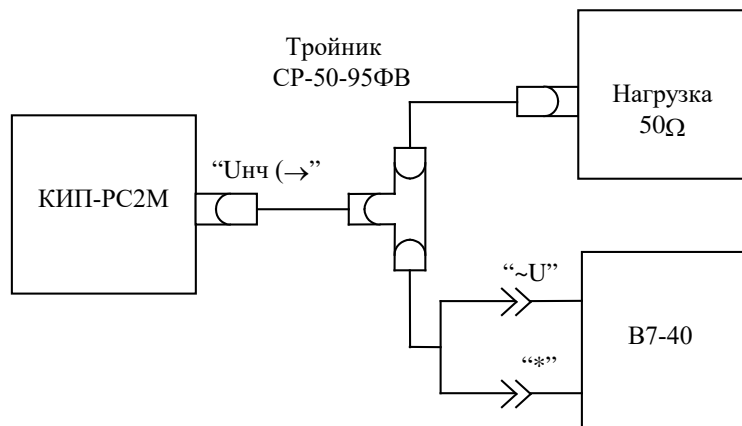


Рисунок 3.19 - Схема проверки выходного сопротивления НЧ генератора.

По методике п.3.4.6.4 устанавливают уровень выходного сигнала НЧ генератора КИП-РС2М равный 100 мВ при отжатой кнопке “ $\frac{200\text{мВ}}{20\text{мВ}}$ ”. После этого нагрузку отключают и фиксируют показания КИП-РС2М. Нажимают кнопку “ $\frac{200\text{мВ}}{20\text{мВ}}$ ” и устанавливают значение 11,0 мВ. После чего вновь отключают нагрузку и фиксируют показания КИП-РС2М. Измерения выполняют на частотах 300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100, 3400 Гц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если показания КИП-РС2М после отключения нагрузки не более 110 мВ при отжатой кнопке “ $\frac{200\text{мВ}}{20\text{мВ}}$ ” и не более 10,0 мВ при нажатой.

3.4.7 Проверка параметров измерителя девиации частоты.

3.4.7.1 Проверка диапазонов несущих и модулирующих частот, диапазона измерения девиации частоты, определение допускаемой относительной погрешности измерения девиации частоты в диапазоне модулирующих частот на соответствие пп.1.2.5.1-1.2.5.5 выполняются одновременно по схеме в соответствии с рисунком 3.20.

Измерения проводят на частотах 26, 50, 70, 150, 300, 400, 500 МГц в последовательности:

1) Включают КИП-РС2М в режим “ЧАСТОТА”, переключатель “РЕЖИМ ВЧ” в положение “10μV/F” и настраивают собственный генератор на одну из указанных частот при отжатой кнопке “ЧМ”;

2) Генератор Г4-151 включают в режим “Внеш. ЧМ x 0,1”. Уровень выходного сигнала устанавливают максимальный (ослабление 0 дБ). От генератора Г3-118 подают на вход “Внеш. мод.” Г4-151 сигнал модулирующей частоты 1000 Гц. Девиацию частоты генератора Г4-151 контролируют измерителем СКЗ-45;

3) Включают КИП-РС2М в режим “ДЕВИАЦИЯ” и после загорания запятой в 6-м разряде индикатора КИП-РС2М выполняют отсчет его показаний.

Последовательно устанавливают девиацию частоты генератора Г4-151 1 и 9,99 кГц, фиксируют показания СКЗ-45 и КИП-РС2М.

Измерения повторяют при частотах модулирующего сигнала 300, 700, 1000, 1400, 1450, 2100 и 3400 Гц.

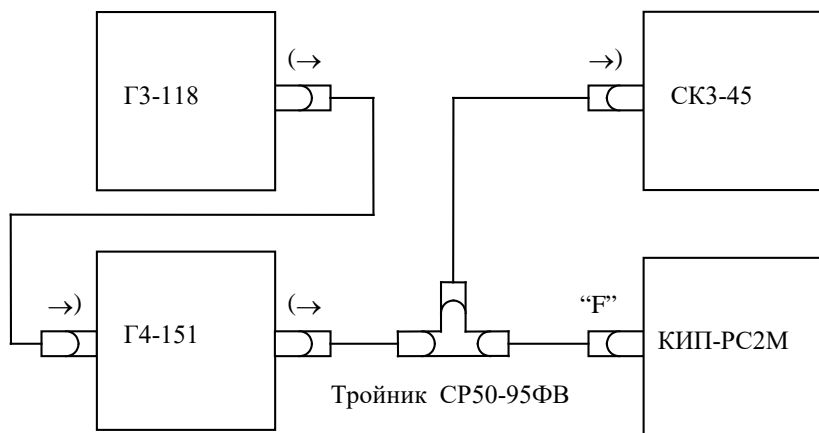


Рисунок 3.20 - Схема проверки основных параметров измерителя девиации.

Относительную погрешность измерения девиации частоты в процентах определяют по формуле

$$\delta = ((F_{и} - F_{д}) / F_{д}) \times 100, \quad (3.13)$$

где $F_{и}$ - измеренное КИП-РС2М значение девиации частоты, кГц;

$F_{д}$ - действительное значение девиации частоты, измеренное СКЗ-45, кГц.

Результат испытания считается удовлетворительным, если относительная погрешность измерения девиации частоты при модулирующей частоте 1000 Гц не превышает значения, определяемого по формуле (1.6), а относительная погрешность измерения девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 300 до 3400 Гц не превышает значения, определяемого по формуле (1.7).

3.4.8 Проверка параметров вольтметра постоянного тока.

3.4.8.1 Проверка диапазона измерения напряжения и определение относительной погрешности измерения постоянного напряжения на соответствие пп.1.2.6.2,1.2.6.4 выполняется по схеме в соответствии с рисунком 3.21.

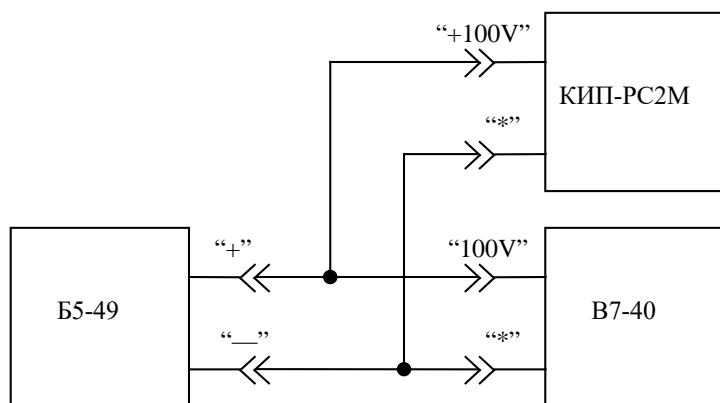


Рисунок 3.21 - Схема проверки диапазона измерения и определения относительной погрешности вольтметра постоянного тока.

КИП-РС2М включают в режим "измер. пост. U" и подают от источника B5-49 напряжение положительной полярности на гнездо "+ 100V" КИП-РС2М. Измерения проводят при напряжениях на выходе B5-49: 0,5; 0,9; 4,9; 9,9; 99,0 В, фиксируя показания В7-40 и КИП-РС2М.

Относительную погрешность измерения постоянного напряжения в процентах определяют по формуле

$$\delta = ((U_{и} - U_{д}) / U_{д}) \times 100, \quad (3.14)$$

где $U_{и}$ - измеренное КИП-РС2М значение напряжения, В;
 $U_{д}$ - действительное значение напряжения, измеренное В7-40, В.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если относительная погрешность измерения напряжения не превышает значения определяемого по формулам (1.8), (1.9).

3.4.8.2 Контроль входного сопротивления вольтметра на соответствие п.1.2.6.1 выполняют по схеме в соответствии с рисунком 3.21.

Включив КИП-РС2М в режим "измер. пост. U", подают на гнездо "+ 100V" напряжение 99,0 В. Показания КИП-РС2М фиксируют, затем последовательно с входом КИП-РС2М включают резистор МЛТ- 0,25 - 1,0 МОм $\pm 5\%$ и вновь фиксируют показания.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если показания КИП-РС2М после включения резистора уменьшаются не более чем в 2 раза.

3.4.9 Проверка параметров амперметра постоянного тока.

3.4.9.1 Проверка диапазона измерения силы тока и определение относительной погрешности измерения на соответствие пп.1.2.8.1, 1.2.8.2.

Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.22. Измерения выполняют при напряжении питания 12 В и значениях силы тока протекающего через нагрузку 0,1; 1 и 9,90 А.

КИП-РС2М включают в режим "ТОК ПОТРЕБ.", а В7- 40 в режим "=U", предварительно включив на его вход шунт "10 А". Подключают нагрузку 1,2 Ом и фиксируют показания КИП-РС2М и В7- 40.

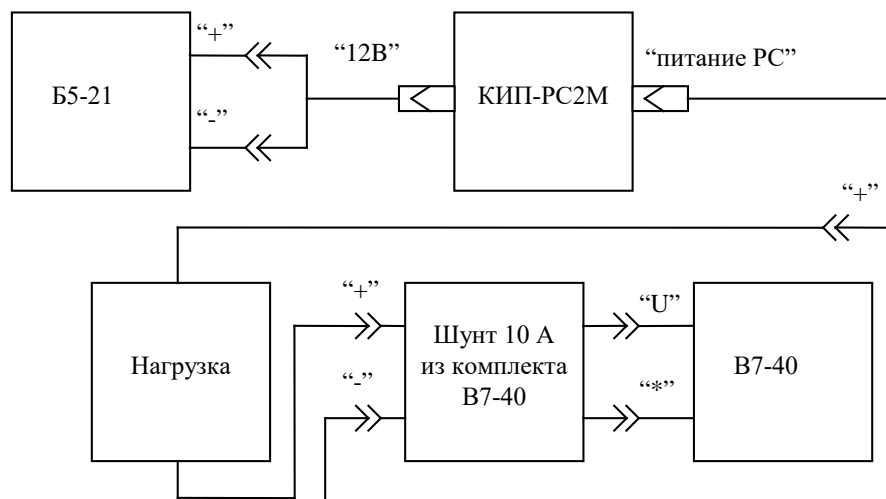


Рисунок 3.22 - Схема проверки диапазона измерения силы тока и определения относительной погрешности измерения силы тока.

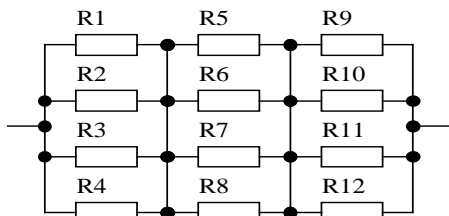
Отключают шунт "10 А", а В7- 40 переключают в режим "=I ". Последовательно подключая нагрузки 12 и 120 Ом, вновь фиксируют показания приборов. Нагрузка 12 Ом - три последовательно включенных резистора С5-16В-10-3,9 Ом $\pm 5\%$. Нагрузка 120 Ом - резистор С2-33Н-2-120 Ом $\pm 5\%$. Относительную погрешность измерения в процентах определяют по формуле

$$\delta = ((I_{и} - I_{д}) / I_{д}) \times 100, \quad (3.15)$$

где $I_{и}$ - измеренное КИП-РС2М значение силы тока, А;
 $I_{д}$ - действительное значение силы тока, измеренное В7-40, А.

Результат испытания считается удовлетворительным, если погрешность измерения силы тока не превышает значения, определяемого по формулам (1.16), (1.17).

На рис. 3.23 приведена схема нагрузки 1,2 Ом.



R1...R12 - C5-16B-10-1,6 Ом ± 5% ОЖО.467.545ТУ

Рисунок 3.23 - Схема нагрузки 1,2 Ом.

3.4.10 Проверка параметров омметра.

3.4.10.1 Проверку диапазонов измерения сопротивления и определение погрешности измерения сопротивления на соответствие пп. 1.2.9.1, 1.2.9.2 выполняют с помощью магазина сопротивлений Р33 путем сравнения показаний КИП-РС2М со значением установленным на Р33. Аппаратуру включают по схеме в соответствии с рисунком 3.24.

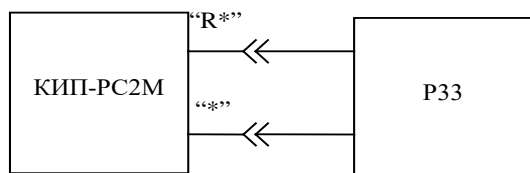


Рисунок 3.24 - Схема проверки диапазонов измерения сопротивления и определения погрешности измерения сопротивления

КИП-РС2М включают в режим “измер. R*”, кнопку “ $\frac{\Omega}{k\Omega}$ ” переводят в отжатое состояние, на Р33 последовательно устанавливают сопротивления 10, 100, 1000, 9990 Ом и снимают показания КИП-РС2М. Затем нажимают кнопку “ $\frac{\Omega}{k\Omega}$ ”, на Р33 последовательно устанавливают сопротивления 1,0; 10,0; 100,0; 999,0 кОм и вновь снимают показания КИП-РС2М. Относительную погрешность измерения в процентах определяют по формуле

$$\delta = ((R_i - R_d) / R_d) \times 100, \quad (3.16)$$

где R_i - измеренное КИП-РС значение активного сопротивления;

R_d - значение сопротивления установленное на Р33.

Результат испытания считается удовлетворительным, если относительная погрешность не превышает значения определяемого по формуле (1.18)

3.4.11 Проверка основных характеристик испытательной нагрузки.

3.4.11.1 Проверка сопротивления испытательной нагрузки на соответствие п. 1.2.10.1 выполняется с использованием вольтметра В7-40 по схеме в соответствии с рисунком 3.25. Результат испытания является удовлетворительным, если показания В7-40 не менее 47,5Ом и не более 52,5Ом.

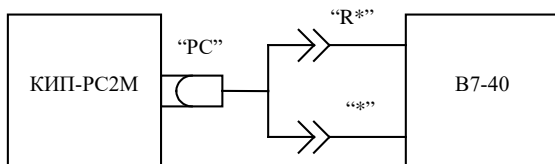


Рисунок 3.25 - Схема проверки сопротивления испытательной нагрузки.

3.4.11.2 Проверка КСВН на входе нагрузки на соответствие п. 1.2.10.2 выполняется с использованием измерителя КСВН и ослаблений Р2-125/1. Определяется максимальное значение КСВН в диапазоне частот от 26 до 500 МГц. Измерения проводят по схеме в соответствии с рисунком 3.26.

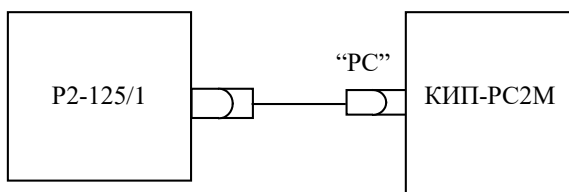


Рисунок 3.26 - Схема проверки КСВН на входе нагрузки.

Результат испытания считается удовлетворительным, если измеренное значение КСВН не превышает 1,2.

3.4.12 Проверка основных характеристик аттенюатора (внешнего).

3.4.12.1 Проверка сопротивления аттенюатора на соответствие п. 1.2.11.1 выполняется с использованием вольтметра В7-40 по схеме в соответствии с рисунком 3.27.

Результат испытания является удовлетворительным, если показания В7-40 не менее 47,50м и не более 52,50м.



Рисунок 3.27 - Схема проверки сопротивления внешнего аттенюатора.

3.4.12.2 Проверка КСВН на входе аттенюатора на соответствие п. 1.2.11.2 выполняется с использованием измерителя КСВН и ослаблений Р2-125/1. Определяется максимальное значение КСВН в диапазоне частот от 26 до 500 МГц. Измерения проводят по схеме в соответствии с рисунком 3.28.

Результат испытания считается удовлетворительным, если измеренное значение КСВН не превышает 1,25.

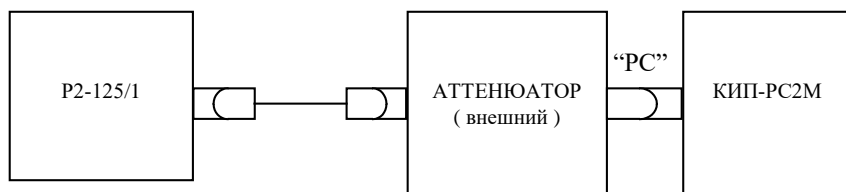


Рисунок 3.28 - Схема проверки КСВН на входе внешнего аттенюатора.

3.4.12.3 Проверка ослабления внешнего аттенюатора проводится с использованием измерителя ослаблений P2-125/1 по схеме в соответствии с рисунком 3.29.

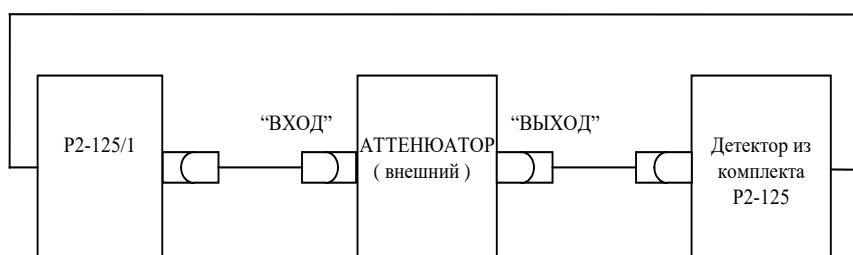


Рисунок 3.29 - Схема проверки ослабления внешнего аттенюатора.

Определяются максимальное и минимальное значения ослабления аттенюатора в диапазоне частот от 26 до 500 МГц. Результат испытания считается удовлетворительным, если ослабление находится в пределах от 8,5 до 11,5 дБ.

3.4.13 Проверка параметров измерителя нелинейных искажений.

3.4.13.1 Проверку диапазона измерения коэффициента гармоник и определение относительной погрешности измерения на соответствие пп.1.2.12.1, 1.2.12.2 выполняют с помощью генераторов ГЗ-112 и ГЗ-118 путем измерения калиброванного по значениям коэффициента гармоник сигнала с помощью КИП-РС2М и С6-11 и сравнения их показаний.

Аппаратуру подключают по схеме в соответствии с рисунком 3.30.

Генератор ГЗ-118 настраивают на частоту (1000 ± 2) Гц и устанавливают уровень на входе КИП-РС2М равный 200 мВ.

Включают генератор ГЗ-112, настраивают его на частоту 2000 Гц и устанавливают минимальный уровень выходного сигнала.

КИП-РС2М включают в режим "Упрм", кнопка "V/Кг" нажата.

Меняя уровень выходного сигнала генератора ГЗ-112, устанавливают показания С6-11 соответствующие коэффициенту гармоник 1, 10, 25, 30 % и одновременно выполняют отсчет показаний КИП-РС2М.

Относительную погрешность измерения коэффициента гармоник в процентах определяют по формуле

$$\delta = ((K_{и} - K_{д}) / K_{д}) \times 100, \quad (3.17)$$

где $K_{и}$ - измеренное КИП-РС2М значение коэффициента гармоник, %;

$K_{д}$ - действительное значение коэффициента гармоник, измеренное С6-11, %.

Результат испытания считается удовлетворительным, если погрешность измерения коэффициента гармоник не превышает значения, определяемого по формуле (1.19).

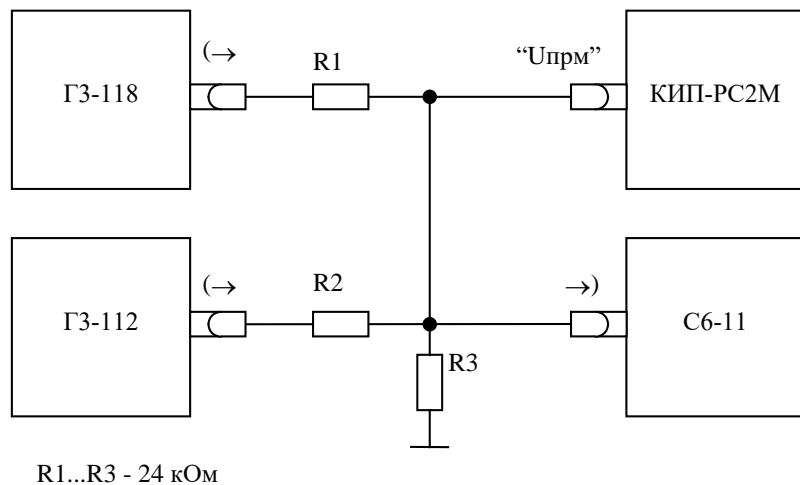


Рисунок 3.30 - Схема проверки диапазона измерения коэффициента гармоник и определения относительной погрешности измерения.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить в упаковке предприятия изготовителя при температуре окружающего воздуха (5 – 40) °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

4.2 Хранить прибор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха (10 – 35) °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

4.3 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Прибор допускает транспортирование всеми видами транспорта в упакованном виде при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. При транспортировании воздушным транспортом прибор должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

5.2 Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 55°С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при 30 °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Режимы работы прибора КИП-РС2М

Таблица

Перекл. 24	Перекл. 25	Перекл. 5	Описание режима
1	2	3	4
Упитания ,V	X	X	Измерение напряжения питания
Частота	кнопка МНz /kНz определяет положение десятичной точки на индикаторе	1mV/PC	Измерение частоты по входу «РС»
		10μV/F	Измерение частоты по входу «F»
		1μV/внутр	Измерение частоты своего ВЧ генератора
девиация	МНz и V МНz и V kНz	1mV/PC	Измерение девиации по входу «РС»
		10μV/F	Измерение девиации по входу «F»
	1mV/PC	Измерение частоты модулирующего сигнала девиации по входу «РС»	
	kНz	10μV/F	Измерение частоты модулирующего сигнала девиации по входу «F»
	МНz и Кг	1mV/PC	Измерение коэффициента нелинейных искажений модулирующего сигнала девиации по входу «РС»
МНz и Кг	10μV/F	Измерение коэффициента нелинейных искажений модулирующего сигнала девиации по входу «F», при частоте модулирующего сигнала 1кГц	
уровень НЧ. mV	МНz, V и 200mV	X	Измерение выходного напряжения собственного НЧ генератора, предел выходного напряжения 200mV
	МНz, V и 20mV	X	Измерение выходного напряжения собственного НЧ генератора, предел выходного напряжения 20mV
	kНz и 200mV	X	Измерение частоты собственного НЧ генератора, предел выходного напряжения 200mV
	kНz и 20mV	X	Измерение частоты собственного НЧ генератора, предел выходного напряжения 20mV
	МНz, Кг и 200mV	X	Измерение коэффициента нелинейных искажений собственного НЧ генератора на частоте 1кГц, при максимальном значении выходного напряжения 200 mV(используется для контроля измерителя нелинейных искажений)
	МНz, Кг и 20mV	X	Измерение коэффициента нелинейных искажений собственного НЧ генератора на частоте 1кГц, при максимальном значении выходного напряжения 20mV

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Р прд. W		X	Измерение падающей мощности по входу «РС» в диапазоне от 0,5 до 20 Вт
	АТТ	X	Измерение падающей мощности по входу «РС» в диапазоне от 20 до 50 Вт
U прд. V		X	Измерение напряжения по входу «РС» в диапазоне от 5 до 31,6 В
	АТТ	X	Измерение напряжения по входу «РС» в диапазоне от 31,6 до 50 В
ток потреб. А	X	X	Измерение тока потребляемого радиостанцией
Упрм. V	MHz, V и ×10	X	Измерение напряжения по входу «Упрм», на пределе 10 В
	MHz, V и ×1	X	Измерение напряжения по входу «Упрм», на пределе 1В
	kHz и ×10	X	Измерение частоты по входу «Упрм», входное напряжение должно находиться в диапазоне от 0,5 до 10 В
	kHz и ×1	X	Измерение частоты по входу «Упрм», входное напряжение должно находиться в диапазоне от 0,05 до 1 В
	MHz и Kг и ×10	X	Измерение коэффициента нелинейных искажений по входу «Упрм», при частоте входного сигнала 1кГц, входное напряжение должно находиться в диапазоне от 0,5 до 10 В
уровень ВЧ	MHz и Kг и ×1	X	Измерение коэффициента нелинейных искажений по входу «Упрм», при частоте входного сигнала 1кГц, входное напряжение должно находиться в диапазоне от 0,05 до 1 В
	X	1mV/PC	Измерение высокочастотного напряжения на выходе «РС» в диапазоне от 0,4 до 2 мВ
	X	10μV/F	Измерение высокочастотного напряжения на выходе «РС» в диапазоне от 4 до 20 мкВ
измер. пост. U	X	X	Измерение высокочастотного напряжения на выходе «РС» в диапазоне от 0,4 до 2 мкВ
	X	X	Измерение постоянного напряжения по входу «+100V»
пробник V	X	X	Измерение высокочастотного напряжения с помощью пробника
измер. R	Ω	X	Измерение активного сопротивления, единица младшего разряда 1Ом
	kΩ	X	Измерение активного сопротивления, единица младшего разряда 0,1кОм

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы электрические принципиальные прибора КИП-РС2М

1. КИП-РС2М. Схема электрическая принципиальная АПС175.00.00.000ЭЗ.
2. Плата измерений. Схема электрическая принципиальная АП132.01.00.000ЭЗ.
3. Плата управления. Схема электрическая принципиальная АП132.02.00.000ЭЗ.
4. Блок высокой частоты. Схема электрическая принципиальная АПС175.15.00.000ЭЗ.
5. Плата аттенюатора. Схема электрическая принципиальная АПС175.15.01.200ЭЗ.
6. Плата генератора. Схема электрическая принципиальная АПС175.15.02.100ЭЗ.
7. Плата гунов. Схема электрическая принципиальная АПС175.15.02.200ЭЗ.
8. Плата частотомера. Схема электрическая принципиальная АПС175.15.03.000ЭЗ.
9. Плата контроллера. Схема электрическая принципиальная АПС175.15.04.000ЭЗ.
10. Плата питания. Схема электрическая принципиальная АП132.06.00.000ЭЗ.
11. Аттенюатор. Схема электрическая принципиальная АП132.07.00.000ЭЗ.

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА.....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав прибора.....	8
1.4 Устройство и работа прибора.....	9
1.5 Маркировка и пломбирование.....	20
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	21
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	21
2.2 Общие указания по эксплуатации.....	21
2.3 Использование КИП-РС2М.....	21
2.4 Указание мер безопасности.....	21
3 ПОВЕРКА.....	42
3.1 Периодичность поверки.....	42
3.2 Операции и средства поверки.....	42
3.3 Условия поверки и подготовки к ней.....	44
3.4 Проведение поверки.....	44
4 ХРАНЕНИЕ.....	62
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ А Режимы работы прибора КИП-РС2М.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы электрические принципиальные прибора КИП-РС2М.....	66