

174

1 Методика поверки

Наименование операции	Номер	Рекомендуемые средства	Обязательность проведения операции при		
1.1 Общие сведения			выпуске	выпуске	эксплуатации
<p>1.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки синтезатора частоты 2...400 MHz VM2404 в соответствии с требованиями ГОСТ 8.322-78.</p> <p>Периодичность поверки - два года.</p>					
Определение погрешности установки	1.6.5	Установка для измерения ослабления	Да	Да	Да
1.2 Операции и средства поверки					
<p>1.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.</p> <p>Используемые параметры средств поверки приведены в таблице 2.</p>					
Таблица 1	1.6.7	Измеритель модуля	Да	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемые средства	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	1.6.1	Измеритель модуляции цифровой СКЗ-45	Да	Да	Да
Опробование частоты основной частоты	1.6.2	Генератор сигналов низкочастотный ЧЗ-64/1	Да	Да	Да
Определение диапазона частот и дискретности перестройки	1.6.3	Частотомер электронный-счетный ЧЗ-64/1 Синтезатор частоты 2..400 MHz VM2404	Да	Да	Да
Определение погрешности установки частоты	1.6.4	Частотомер электронный-счетный ЧЗ-64/1 Стандарт частоты и времени СЧВ-74	Да	Да	Да
Определение основной погрешности установки опорного уровня мощности	1.6.5	Ваттметр поглощаемой мощности ВолМЗ-54	Да	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемые средства	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Определение погрешности установки ослабления	1.6.6	Измеритель ко- установка для измерения ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 Синтезатор частоты 2..400 MHz VM2404	Да	Да	Да
Определение паразитной девиации ЧМ сигнала	1.6.7	Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 Синтезатор частоты 2..400 MHz VM2404 Стенд проверки генератора ШИУЯ.431313.032	Да	Да	Да
Определение пределов устанавливаемой девиации частоты, основной погрешности и погрешности в диапазоне модулирующих частот	1.6.8	Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45	Да	Да	Да
	1.6.12	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-121 Вольтметр В7-40	Да	Да	Да
Определение коэффициента гармоник огибающей ЧМ сигнала	1.6.9	Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-121	Да	Да	Да
		Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11 Вольтметр В7-40	Да	Да	Да

* * * * *

ШИУЯ.411652.023 РЭ1

Лист 4

Изм | Лист | N докум | Подп | Дата

Продолжение таблицы 2
Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемые средства	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Определение пределов изменения основной погрешности в диапазоне модулирующих частот коэффициента АМ	1.6.10	Измеритель коэффициента АМ вычислительный СК2-24 Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-121 Вольтметр В7-40	Да	Да	Да
Определение коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала	1.6.11	Измеритель коэффициента АМ вычислительный СК2-24 Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-121 Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11 Вольтметр В7-40	Да	Да	Да
Определение формы огибающей радиопульса выходного сигнала	1.6.12	Осциллограф С1-108 Генератор импульсов Г5-88	Да	Да	Да
Определение коэффициента стоячей волны по напряжению	1.6.13	Измеритель КСВН панорамный Р2-73	Да	Да	Да

Таблица 2

Наименование	Тип	Используемые параметры	Погрешность
Частотомер электронносчетный	ЧЗ-64/1	Диапазон частот от 2 до 400 МГц	+5*10 (с СЧВ-74)
Стандарт частоты и времени	СЧВ-74	Частота 5 МГц	+1*10

Продолжение таблицы 2

Наименование	Тип	Используемые параметры	Погрешность
Синтезатор частоты 2...400 МГц	VM2404	Диапазон частот от 2 до 400 МГц	Установка частоты $\pm 3 \cdot 10^{-3} \%$; опорного уровня $\pm 0,5$ дБ
Ваттметр поглощаемой мощности	M3-54	Диапазон частот от 2 до 400 МГц, пределы от 10 до 10 W	$\pm 4 + 0,1(P_k / P_x - 1) \%$
Установка для измерения ослабления и фазового сдвига образцовая	DK1-16	Диапазон частот от 2 до 400 МГц, пределы измерения ослабления от 0 до 140 дБ	от 0,15 до 2,5 дБ
Вольтметр универсальный	B7-40	Пределы измерения от 0,05 до 2 В	1%
Генератор сигналов низкочастотный	ГЗ-121	Диапазон частот от 0,05 до 20 кГц, U(выхода) до 1 В, коэффициент гармоник не более 0,3%	По выходу $\pm 2\%$
Измеритель модуляции вычислительный	K3-45	Диапазон частот от 10 до 400 МГц, пределы измерения f от 0,1 до 100 кГц	Не более 3%
Измеритель коэффициента AM вычислительный	K2-24	Диапазон частот от 2 до 400 МГц, пределы измерения от 0,3 до 99%	От 1,5 до 3% при M от 5 до 95%
Измеритель нелинейных искажений автоматический	C6-11	Диапазон частот от 0,05 до 20 кГц, пределы измерений от 0,3 до 5% min = 0,2 мС U _{вых} = 5 В	$\pm (0,1K_f + 0,06) \%$
Генератор импульсов	Г5-88		$\pm 10\%$
Измеритель КСВН панорамный	P2-73	Диапазон частот от 10 до 400 МГц, КСВН от 1,07 до 2	$\pm (3k+1) \%$
Осциллограф двухканальный	C1-108	Полоса частот от 0 до 350 МГц, чувствительность 10 мВ/дел	Коэффициент отклонения $\pm 3\%$

Примечания

Примечание

1 При проведении поверки разрешается применять другие меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных...

2 Средства измерения, используемые для поверки, должны быть поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы в соответствии с ПР50.2.006-94.

1.5.2 Перед проведением операции поверки необходимо...

3 Объем поверки после текущего ремонта, определяемый характером неисправности и объемом ремонтных работ указан в разделе "Указания по устранению неисправностей".

4 При поверке используется специальная измерительная система, состоящая из ПЭВМ типа IBM PC и крейта, в который входит источник питания и контроллер гнезда "0". Работа модуля осуществляется в составе базового блока ЯНТИ.469133.014. Это соответствует модулю следующим требованиям:

Порядок работы с модулем в составе системы описан в части 1 "Руководства по эксплуатации". В дальнейшем при проведении поверки будут указываться включаемые режимы и устанавливаемые параметры без дополнительных объяснений и ссылок.

— составные комплекта модуля согласно табл. часть 1.

1.3 Требования к квалификации поверителей

1.3.2 Проверка модуля проводится в следующем порядке:

1.3.1 Квалификация поверителей предполагает умение их работать на персональной ЭВМ типа IBM PC и хорошее знание образцовых средств измерений, виртуальной панели управления модулем;

1.4 Требования безопасности при поверке нормальной работы модуля;

1.4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в разделе 2 первой части настоящего руководства по эксплуатации.

1.5 Условия поверки и подготовки к ней (краткости прерывания частоты проводят измерением отношения частоты сигнала на входе модуля к частоте опорного источника сигнала частотомером)

1.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

В качестве источника опорного сигнала 10МГц используется

— температура окружающей среды (293±5) К, (20±5) градусов Цельсия;

Испытуемый модуль и измерительные приборы соединяют в

— относительная влажность воздуха (65±15)%;

— атмосферное давление (100±4) кПа, (750±30) мм рт. ст;

— напряжение питающей сети переменного тока частотой (50±0,5) Hz и содержанием гармоник до 5% должно быть (220±4,4) V.

Изм	Лист	N докум	Подп	Дата	ШИУЯ.411652.023 РЭ1	Лист
						7

Примечание

Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в поверочной лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных на модуль и средства измерений.

1.5.2 Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, указанные в разделах 2,3 первой части руководства по эксплуатации.

1.6 Проведение поверки

- 1 Синтезатор VM2404 и Базовом Блоке (опционал)
- 2 Переход CP-50-95P

1.6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие модуля следующим требованиям:

- 5 Переходы F32.235.454 и 32-114/3

- отсутствие внешних механических повреждений, которые могут повлиять на работу модуля (плохое крепление крышек, соединителей, деформация контактов соединителей и т.д.);

- наличие комплекта модуля согласно табл. часть 1.

1.6.2 Опробование модуля проводят в следующем порядке:

а) Вставляют модуль в крейт VXI, включают питание крейта;

б) Запускают программу виртуальной панели управления модулем;

в) Убеждаются, что индикация показывает нормальную работу модуля;

Результаты проверки считают удовлетворительными, если сообщения о неисправностях отсутствуют.

1.6.3 Определение диапазона частот и дискретности перестройки частоты проводят измерением отношения частоты сигнала на выходе модуля к частоте опорного источника сигнала частотомером ЧЗ-64/1.

В качестве источника опорного сигнала 10МГц используется синтезатор частоты 2...400 МГц VM2404.

Испытуемый модуль и измерительные приборы соединяют в соответствии с рисунком 1.

Приборы соединяют согласно рисунку-3.

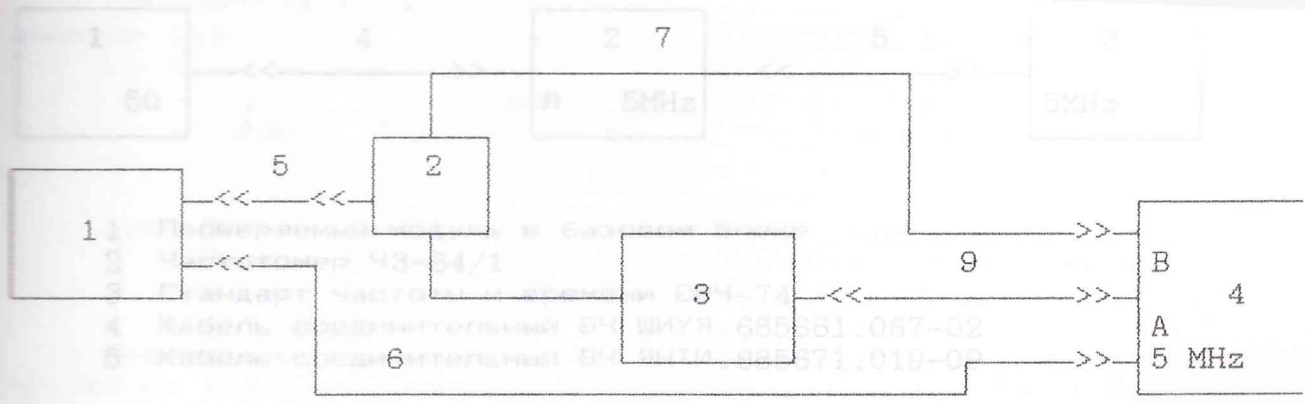


Рисунок 2

- 1 Синтезатор VM2404 в базовом блоке (опорный)
- 2 Переход СР-50-95Ф
- 3 Проверяемый модуль в базовом блоке
- 4 Частотомер ЧЗ-64/1
- 5 Переходы ЕЭ2.236.484 и Э2-114/3
- 6 Кабель соединительный ВЧ ШИУЯ.685661.067-02
- 7 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09
- 8 Кабель соединительный ВЧ ШИУЯ.685661.067-02

Рисунок 1

У опорного синтезатора устанавливают частоту выходного сигнала 5 MHz и уровень выходного сигнала минус 10 dBV.

У проверяемого синтезатора устанавливают режим работы с внешним опорным сигналом и уровень выходного сигнала минус 10 dBV.

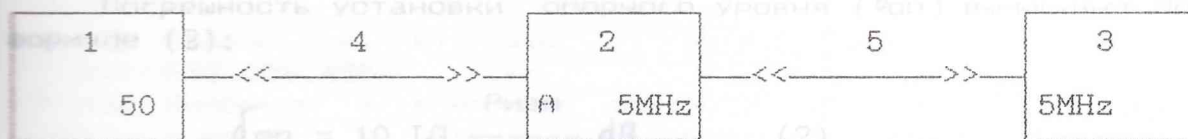
На частотомере устанавливают время счета 10 ms и режим измерения отношения частот FB/FA.

У испытуемого модуля посредством набора значений частот клавиатурой компьютера устанавливают поочередно частоты 2000000, 2111110, 2222220, 2444440, 2888880, 31111110, 32222220, 34444440, 38888880, 39999990, 40000000 Гц и при каждой установленной частоте производят отсчет отношения частот сигналов, подаваемых на входы частотомера.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения отношения частот соответственно получаются 0,2000000; 0,2111110; 0,2222220; 0,2444440; 0,2888880; 31,1111110; 32,2222220; 34,4444440; 38,8888880; 39,9999990; 40,0000000.

1.6.4 Определение погрешности установки частоты проводят непосредственным измерением частоты 100 MHz на основном выходе модуля частотомером ЧЗ-64/1.

На проверяемом модуле с помощью клавиатуры компьютера устанавливают частоту 100 MHz и измеряют выходную мощность на частотах 2; 20; 100; 200; 400 MHz.



- 1 Проверяемый модуль в базовом блоке
- 2 Частотомер ЧЗ-64/1
- 3 Стандарт частоты и времени СВЧ-74
- 4 Кабель соединительный ВЧ ШИУЯ.685661.067-02
- 5 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09

Рисунок 2

Клавиатурой компьютера устанавливают частоту сигнала синтезатора 100 MHz, уровень выходного сигнала минус 10 dBV.

На частотомере устанавливают время счета не менее 10 мс, переводят его в режим работы от внешнего опорного сигнала частотой 5 MHz, который подают со стандарта частоты и времени СВЧ-74.

До проведения измерений стандарт прогревают не менее двух часов.

По истечении времени установления рабочего режима модуля равного 15 min. измеряют частоту на выходе модуля.

Основную погрешность установки частоты (δF) в процентах вычисляют по формуле (1):

$$\delta F = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{ном}}}{F_{\text{ном}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $F_{\text{ном}}$ – установленное значение частоты;
 $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты

Результаты поверки считают удовлетворительными, если вычисленное значение погрешности установки частоты не превышает $\pm 3 \cdot 10^{-3} \%$.

1.6.5 Определение основной погрешности установки опорного уровня мощности на нагрузке 50Ω проводят с помощью ваттметра поглощаемой мощности МЗ-54, подключенного к проверяемому модулю через кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685661.021 с переходом ЕЗ2.236.486.

На проверяемом модуле с помощью клавиатуры компьютера устанавливают режим работы "НК", уровень выходного напряжения 0 dBV (1 V) и измеряют выходную мощность на частотах 2; 20; 100; 200; 400 MHz.

формуле (2):

$$\delta_{оп} = 10 \lg \frac{P_{изм}}{P_{ном}} \text{ dB} \quad (2)$$

где $P_{изм}$ - измеренное значение мощности в мВт;

$P_{ном} = 20 \text{ мВт}$ - номинальное значение мощности выход-

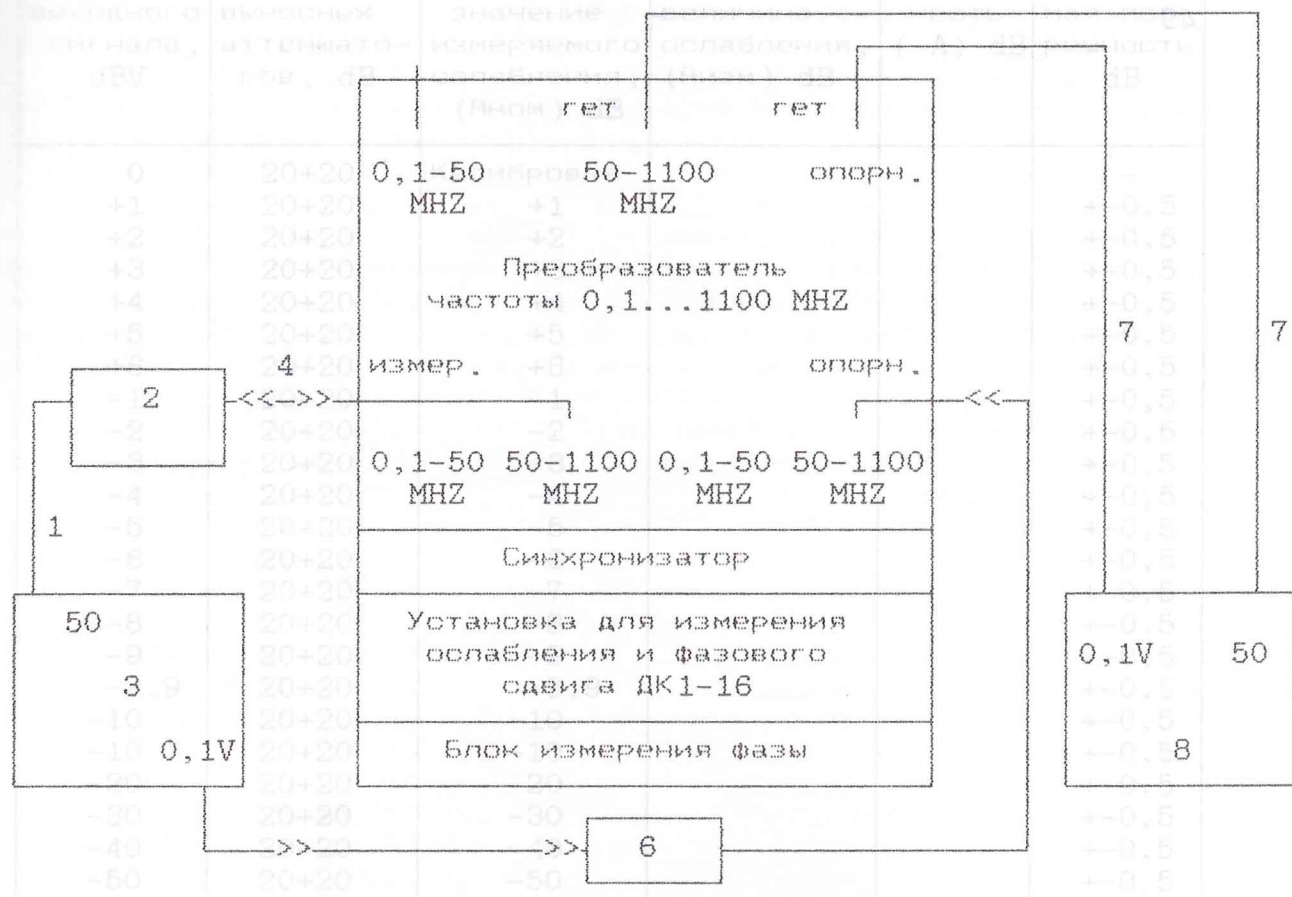
ного сигнала

Результаты проверки считают удовлетворительными, если вычисленные значения погрешности установки опорного уровня ($\delta_{оп}$) не превышают $\pm 0,5 \text{ dB}$.

1.6.6 Определение основной погрешности установки ослабления выходного сигнала проводят измерением величины ослабления сигнала на основном выходе модуля установкой для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1-16. Измерения проводят на частотах 2 MHz, 100 MHz, 400 MHz.

При измерении приборы установки соединяют согласно рисунку 56, приведенному в техническом описании на установку.

Проверяемый модуль и установку соединяют согласно рисунку 3. При этом на установке ДК1-16 входы гетеродина 0,1-50 MHz и 50-1100 MHz и входы смесителей 0,1-50 MHz и 50-1100 MHz выбирают в соответствии с частотой, на которой производят измерения.



1	Кабель соединительный ВЧ	ЯНТИ.685661.021 с переходом ЕЭ2.236.485			
2	Выносные аттензаторы	два по 20 дБ	2.260.118-03	(из комплекта ДК1-16)	устанавливаются в соответствии с таблицей 3
3	Проверяемый модуль	в базовом блоке			
4	Кабель соединительный ВЧ	4.850.394-03		(из комплекта ДК1-16)	
5	Кабель соединительный ВЧ	ЯНТИ.685661.021 с переходом ЕЭ2.236.485			
6	Выносные аттензаторы	три по 20 дБ	2.260.118-03	(из комплекта ДК1-16)	
7	Кабель соединительный ВЧ	4.850.394-03		(из комплекта ДК1-16)	с переходом ЕЭ2.236.484
8	Синтезатор VM2404	в базовом блоке (гетеродин)			

рисунок 3

При проведении измерений частоту сигнала гетеродина устанавливают на 55 кГц выше проверяемой, уровень сигнала равным 1V.

На проверяемом модуле клавиатурой компьютера устанавливают уровень выходного напряжения 0 дБВ, проводят балансировку (калибровку) установки ДК1-16, измерение ослабления проводят в соответствии с таблицей 3

Таблица 3

Уровень выходного сигнала, дБВ	Затухание выносных аттензаторов, дБ	Номинальное значение измеряемого ослабления, (Аном) дБ	Измеренная величина ослабления, (Аизм) дБ	Погрешность (А) дБ	Допустимая погрешность дБ
0	20+20	Калибровка			-
+1	20+20	+1			+0,5
+2	20+20	+2			+0,5
+3	20+20	+3			+0,5
+4	20+20	+4			+0,5
+5	20+20	+5			+0,5
+6	20+20	+6			+0,5
-1	20+20	-1			+0,5
-2	20+20	-2			+0,5
-3	20+20	-3			+0,5
-4	20+20	-4			+0,5
-5	20+20	-5			+0,5
-6	20+20	-6			+0,5
-7	20+20	-7			+0,5
-8	20+20	-8			+0,5
-9	20+20	-9			+0,5
-9,9	20+20	-9,9			+0,5
-10	20+20	-10			+0,5
-10	20+20	-10			+0,5
-20	20+20	-20			+0,5
-30	20+20	-30			+0,5
-40	20+20	-40			+0,5
-50	20+20	-50			+0,5

Уровень выходного сигнала, dBV	Затухание выносных аттензаторов, dB	Номинальное значение измеряемого ослабления, (Аном) dB	Измеренная величина ослабления, (Аизм) dB	Погрешность (Δ) dB	Допустимая погрешность dB
-60	20+20	-60			+0,5
-70	20+20	-70			+0,5
-80	20+20	-80			+0,5
-90	20+20	-90			+0,5
-90	0	Калибровка			-
-100	0	-10			+0,5
-110	0	-20			+0,6
-120	0	-30			+1,0
-130	0	-40			+2,0

Примечание - в графе "Допустимая погрешность, dB" даны значения допустимой величины погрешности установленного значения ослабления выходного сигнала генератора с учетом дополнительной погрешности при малых сигналах.

Погрешность ослабления (Δ) аттензатора в децибелах вычисляют по формуле (3):

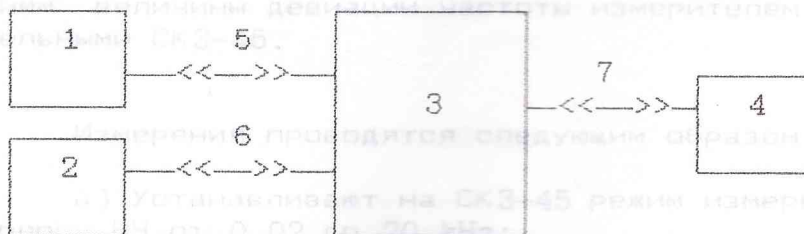
$$\Delta = A_{изм} - A_{ном} \quad (3)$$

где $A_{изм}$ - измеренное значение ослабления, dB
 $A_{ном}$ - номинальное значение ослабления, dB

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученная при измерениях погрешность не превышает значений, указанных в соответствующей графе таблицы.

1.6.7 Определение паразитной девиации ЧМ сигнала на выходе модуля проводят измерением девиации паразитной ЧМ разностной частоты 1 МГц двух модулей (ГОСТ 9788-89, п.277675, метод 2), проверяемого и второго такого же модуля, измерителем модуляции вычислительным СКЗ-45.

Проверяемый модуль и другие приборы, входящие в состав измерительной схемы соединяют согласно рисунку 4.



- 1) Проверяемый модуль в базовом блоке клавиатурой компьютера
- 2) Синтезатор VM2404 в базовом блоке (гетеродин)
- 3) Стенд проверки генератора ШИУЯ.431313.032

- 4 Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45
- 5 Кабель соединительный ШИУЯ.686661.067-02
- 6 Кабель соединительный ШИУЯ.686661.067-02
- 7 Кабель соединительный ЯНТИ.685671.019-09

Устанавливается на проверяемом модуле клавиатуры компьютера. Рисунок 4

Проверку производят следующим образом:

а) У синтезатора-гетеродина посредством клавиатуры устанавливается режим работы "НК", выход 0 dBV, частоту на 1 MHz ниже проверяемой, у СКЗ-45 устанавливается режим измерения "ЧМ", "СКЗ", "МИ", полосу НЧ от 0,3 до 3,4 kHz

б) На проверяемом модуле клавиатурой устанавливается режим работы "НК", уровень выходного напряжения минус 10 dBV.

в) На стенде проверки генератора переключатель *S1* устанавливается в положение *50...1300 MHz*, *S2* - в положение *ЧМ, AM, f_c *, *S3* - в положение * f_c *, *S4* - в положение *ПЧ*, *SMV11* - в положение *ВКЛ*.

г) Измеряют величину девиации паразитной ЧМ ($F_{изм}/$) на частотах 200 и 400 MHz. Измерения повторяют при установленной полосе НЧ у СКЗ-45 от 0,02 до 20 kHz.

Величина девиации паразитной ЧМ (ΔF_H) подсчитывается по формуле (4)

$$\Delta F_H = \frac{\Delta F_{изм/}}{\sqrt{2}} \quad (4)$$

Примечание - при измерении не допускается акустических воздействий и вибраций.

б) Устанавливается на проверяемом модуле клавиатурой частота 4. Результаты проверки считают удовлетворительными, если величина девиации паразитной ЧМ, вычисленная по формуле (4) не превышает 5 Hz на частоте 200 MHz и 7 Hz на частоте 400 MHz в полосе от 0,3 до 3,4 kHz и 11 Hz на частоте 200 MHz и 17 Hz на частоте 400 MHz в полосе от 0,2 до 20 kHz.

1.6.8 Определение пределов устанавливаемой девиации частоты, основной погрешности установки девиации и погрешности в диапазоне модулирующих частот проводят непосредственно измерением величины девиации частоты измерителем модуляции вычислительными СКЗ-45.

Измерения проводятся следующим образом:

- а) Устанавливается на СКЗ-45 режим измерения "ЧМ", "МИ" и полосу НЧ от 0,02 до 20 kHz;
- б) Устанавливается на проверяемом модуле клавиатурой компьютера выход минус 10 dBV, частоту 20 MHz;

ШИУЯ.411652.023 РЭ1

Изм | Лист | N докум | Подп | Дата

в) На вход *⊖ЧМ* подакт модулирующий сигнал от генератора ГЗ-121 частотой 1 kHz и амплитудой /1±0,02/ V, которая контролируется вольтметром В7-40;

г) Устанавливают на проверяемом модуле клавиатурой компьютера последовательно значения девиации частоты 0,1; 1; 10; 100 kHz и измеряют действительное значение девиации частоты $\Delta F/D+$ и $\Delta F/D-$; при девиации +20 Hz для погрешности измерения модулирующих частот от 0,3 до 3,4 kHz;

д) Устанавливают на модуле клавиатурой компьютера девиацию частоты 100 kHz и измеряют девиацию частоты $\Delta F/D+$ и $\Delta F/D-$ на несущих частотах 20 MHz, 150 MHz, 400 MHz. равномерность в диапазоне модулирующих частот от 0,05 до 0,09 kHz не

Основную погрешность установки величины девиации частоты ($\delta \Delta F$) определяют по формуле (5):

1.6.9 Определение $\Delta F_{\text{физм}}$ - $\Delta F_{\text{уст}}$ гармоник пассивной ЧМ сигнала проводят $F = \frac{\Delta F_{\text{физм}} - \Delta F_{\text{уст}}}{\Delta F_{\text{уст}}} \cdot 100$ блок С6 (5) подлинному и выводу *⊖ЧМ* блока СКЗ-45.

где $\Delta F_{\text{уст}}$ - установленное значение девиации частоты компьютера; $\Delta F_{\text{физм}}$ - измеренное значение девиации частоты, определяемое по формуле (6):

$$\Delta F_{\text{физм}} = \frac{\Delta F/D+ + \Delta F/D-}{2} \quad (6)$$

Погрешность в диапазоне модулирующих частот определяется следующим образом:

а) Устанавливают на СКЗ-45 полосу НЧ от 0,02 до 60 kHz;

б) Устанавливают на проверяемом модуле клавиатурой частоту 400 MHz, девиацию 100 kHz, выход минус 10 dBV и измеряют значения девиации частоты $\Delta F/D+$ и $\Delta F/D-$ на частотах модуляции 0,05; 0,09; 0,3; 3,4; 20 kHz и измеряют девиацию частоты $\Delta F/D+$ и $\Delta F/D-$.

Погрешность установки величины девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 0,3 до 3,4 kHz и от 0,09 до 20 kHz определяется по формулам (5), (6).

Неравномерность установки величины девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 0,05 до 0,09 kHz определяется по формуле (7):

$$Nf = 20 \lg \frac{\Delta F_{\text{д}}}{\Delta F_{\text{д}}} \quad (7)$$

а) на СКЗ-45 устанавливает режим измерения "ЧМ", "КЧМ", где $\Delta F_{\text{д}}$ и $\Delta F_{\text{д}}$ - наибольшее и наименьшее значение девиации частоты в указанном поддиапазоне модулирующих частот, определяемое по формуле (6). модуле клавиатурой компьютера устанавливает частоту 20 MHz, 200 MHz и 400 MHz, выходное напряжение минус 10 dBV;

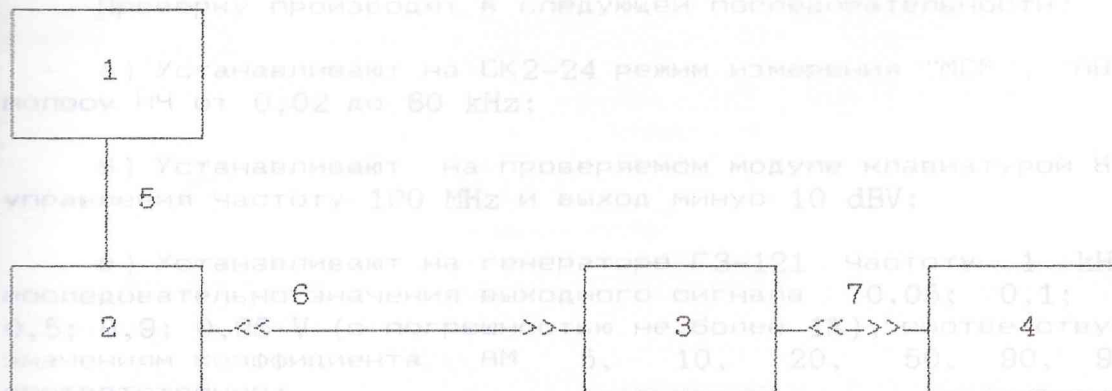
Результаты проверки считают удовлетворительными, если значения погрешности девиации частоты, вычисленные по указанным формулам не превышают:

$\pm(10\% \text{ от установленной девиации} + 20) \text{ Hz}$ для основной погрешности; частоте 1,0 kHz.

$\pm(10\% \text{ от установленной девиации} + 20) \text{ Hz}$ для погрешности в диапазоне модулирующих частот от 0,3 до 3,4 kHz; от 2%.

$\pm(15\% \text{ от установленного значения})$ для погрешности в диапазоне модулирующих частот от 0,09 до 20 kHz, а неравномерность в диапазоне модулирующих частот от 0,05 до 0,09 kHz не превышает 3 dB.

1.6.9 Определение коэффициента гармоник огибающей ЧМ сигнала проводят измерителем коэффициента гармоник С6-11, подключаемому к выходу * CH * прибора СКЗ-45. * CH * генератора ГЗ-121 подключают к разьему * AM * модуля измерен ВЧ ШИУЯ. 685661.067-02. Проверяемый модуль и другие приборы, входящие в состав измерительной схемы, соединяют согласно рисунку 5.



- 1) Генератор ГЗ-121, с подключенным к его выходу вольтметром В7-40
- 2) Проверяемый модуль в базовом блоке
- 3) Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45
- 4) Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11
- 5) Кабель соединительный ВЧ ШИУЯ.685661.067-02
- 6) Кабель соединительный ВЧ ШИУЯ.685661.067-02 с переходом 32-114/3
- 7) Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09

Проверку производят следующим образом:

- а) на СКЗ-45 устанавливают режим измерения "ЧМ", "КИ", полосу от 0,02 до 20 kHz;
- б) на проверяемом модуле клавиатурой компьютера устанавливают частоту 20 MHz, 200 MHz и 400 MHz, выходное напряжение минус 10 dBV;

в) на генераторе ГЗ-121 устанавливают амплитуду выходного сигнала $(1 \pm 0,02)$ V;

г) измеряют коэффициент гармоник при девиации 100 kHz на модулирующей частоте 1,0 kHz.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренная величина коэффициента гармоник не превышает 2%.

1.6.10 Определение пределов изменения коэффициента АМ, основной погрешности установки коэффициента АМ, погрешности в диапазоне модулирующих частот проводят непосредственным измерением глубины модуляции измерителем коэффициента АМ вычислительным СК2-24.

К выходному разъему проверяемого модуля подключают СК2-24 через кабель ВЧ ШИУЯ.685661.067-02, разъем * ⊕ || * генератора ГЗ-121 подключают к разъему * ⊕ АМ * модуля кабелем ВЧ ШИУЯ.685661.067-02. Выходное напряжение ГЗ-121 контролируется вольтметром В7-40.

Проверку производят в следующей последовательности:

а) Устанавливают на СК2-24 режим измерения "МСР", "АВТ", полосу НЧ от 0,02 до 60 kHz;

б) Устанавливают на проверяемом модуле клавиатурой блока управления частоту 100 MHz и выход минус 10 dBV;

в) Устанавливают на генераторе ГЗ-121 частоту 1 kHz и последовательно значения выходного сигнала 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 0,9; 0,95 V (с погрешностью не более 1%), соответствующих значениям коэффициента АМ 5, 10, 20, 50, 90, 95 % соответственно;

г) Измеряют действительные значения коэффициента АМ, (Мизм) соответствующие устанавливаемым значениям выходного напряжения генератора ГЗ-121;

д) На генераторе ГЗ-121 оставляют частоту 1 kHz, устанавливают значение выходного сигнала 0,9 V, соответствующее значению коэффициента АМ 90%;

е) На проверяемом модуле клавиатурой компьютера устанавливают частоты 2, 10, 100, 400 MHz и измеряют действительные значения коэффициента АМ на этих частотах при значении уровня выходного сигнала минус 10 dBV.

Погрешность коэффициента АМ (ΔM) подсчитывают по формуле 8:

$$\Delta M = M_{изм} - M_{уст}, \quad (8)$$

где $M_{изм}$ - измеренное значение коэффициента АМ,

$M_{уст}$ - установленное значение коэффициента АМ.

Изм | Лист | N докум | Подл | Дата

ШИУЯ.411652.023 РЗ1

Лист
17

На генераторе ГЗ-121 оставляют значение выходного сигнала 0,9 В, устанавливают последовательно модулирующие частоты 0,05; 1,0; 20 кГц и измеряют значение коэффициента АМ на несущей частоте 400 МГц.

а) Измеряют в соответствии с ГОСТ 8769-23

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения погрешностей не превышают:

±(5% от установленного значения коэффициента АМ + 3) для основной погрешности и не превышает 15%.

±(5% от установленного значения коэффициента АМ + 5) для погрешности в диапазоне модулирующих частот.

1.6.11 Определение коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала проводят измерителем линейных искажений С6-11.

Проверяемый модуль, СК2-24 и ГЗ-121 соединяются таким же образом, как при измерениях по п.1.6.10.

Дополнительно к выходу ЖЧЖ прибора СК2-24 подключают прибор С6-11.

а) Измеряют КЛВН в диапазоне частот от 20 до 400 МГц.

Проверку производят в следующей последовательности:

а) Устанавливают на СК2-24 режим измерения "МСР", "АВТ", полосу НЧ от 0,02 до 60 кГц.

б) Измерения на проверяемом модуле проводят при значениях несущей частоты 3 МГц, 100 МГц и 400 МГц и при значении уровня выходного сигнала - 10 дБВ.

в) На генераторе ГЗ-121 устанавливают значение выходного сигнала 0,9 В (соответствующее значению коэффициента АМ 90 %), устанавливают частоту 1,0 кГц, измеряют коэффициент гармоник огибающей АМ сигнала. Выходной сигнал ГЗ-121 контролируется вольтметром В7-40.

1.6.12 Определение параметров формы огибающей радиоимпульса выходного сигнала проводят на частоте 100 МГц измерением параметров радиоимпульса, наблюдаемого на экране осциллографа С1-108.

Измерения проводят в следующей последовательности:

а) Устанавливают на проверяемом модуле клавиатурой компьютера частоту 100 МГц, уровень выходного сигнала минус 10 дБВ и подают сигнал на вход осциллографа С1-108;

б) Подают на вход * \ominus ИМЖ модуля с генератора импульсов Г5-88 импульсы положительной полярности амплитудой от 4 до 5 В длительностью 1 мС и частотой следования 100 кГц;

в) Измеряют в соответствии с ГОСТ 9788-89 (рис.14 приложение 5) длительность фронта (T_f), среза ($T_{ср}$) и неравномерность вершины.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренные величины (T_f) и ($T_{ср}$) не превышают 0,15 мС, а неравномерность вершины не превышает 15%.

1.6.13 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению основного выхода модуля проводят измерителем КСВН панорамным Р2-73, подсоединенным к основному выходу модуля кабелем ВЧ ЯНТИ.685661.021 с переходами ЭЗ2.236.487 и Э2-144/4.

Измерения проводят следующим образом:

- а) На поверяемом модуле устанавливают частоту 100 МГц, режим "ИМ";
б) Измеряют КСВН в диапазоне частот от 20 до 400 МГц при установке выходного уровня модуля минус 10 dBV.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренная величина КСВН не превышает 1,3.

1.6.14 Если при проведении поверки модуля обнаружатся механические или электрические дефекты или хотя бы один из параметров не соответствует нормам, указанным в РЭ, то дальнейшую поверку прекращают и модуль в эксплуатацию не допускают.

1.7 Оформление результатов поверки

1.7.1 Положительные результаты поверки оформляют в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку, в соответствии с ПР50.2.006-94 путем оформления свидетельства о поверке и записью в формуляре результатов и даты поверки (при этом запись должна быть удостоверена клеймом).

1.7.2 Модули, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению. При этом аннулируется свидетельство, или ставится клеймо, или вносится запись в формуляр.

2. Описание электрической принципиальной схемы

2.1. Синтезатор частоты 200...400 МГц ШИУЯ.467873.025

2.1.1. Принципиальная электрическая схема Синтезатора частоты 200...400 МГц приведена в Части 3 руководства по эксплуатации. Описание его работы по структурной схеме приведено в разделе 1.4 "Устройство и принцип действия" первой части руководства по эксплуатации.

Питание на плату Синтезатора частоты 200...400 МГц подается через фильтры (L1...L5, C1...C5, C7...C11), расположенные в экранированном отсеке. Сигнал "Готов" поступает на светодиодный индикатор VD1 через фильтр (L6, C6, C12, C19). Сигналы управления поступают на плату через микросхему D1. Питание на D1 поступает через фильтр (L5, C5, C11). На транзисторе VT1 собран формирователь сигнала диагностики.

Управление Синтезатором осуществляется через регистры на микросхемах D9, D10, D15, D16, D39, D40, D52, D53, D54.

Внутренний кварцевый генератор B1 включается через электронный ключ D3.1. На транзисторах VT2...VT5 собран буферный повторитель. Сигнал опорной частоты 10 МГц через электронный ключ D3.2 поступает на коаксиальный разъем X2 и на вход формирователя ТТЛ сигнала (D4).

На микросхемах D5...D7 выполнен делитель частоты на 250.

Через коаксиальный разъем X3 поступает сигнал частотной модуляции. На микросхемах D11, D13 выполнен октавный переключатель пределов ЧМ.

Уровень ЧМ устанавливается с помощью ЦАПа на микросхемах D17, D19.

На микросхемах D21, D23 собран масштабный усилитель переключения поддиапазонов ЧМ. Резистор R19 служит для подстройки масштаба.

Коррекция ЧМ осуществляется с помощью ЦАПа на микросхемах D12, D14.

Низкочастотная коррекция ЧМ производится ЦАПом на микросхемах D18, D20. С помощью потенциометра R18 выравнивается АЧХ во всем диапазоне модулирующих частот. На микросхеме D22 собран интегратор. VD12. Аналогично для ГУНа верхнего поддиапазона VD13.

В режиме ЧМ на низких модулирующих частотах (ниже 300 Hz) сигнал опорной частоты 40 кГц перед импульсно-фазовым детектором ИФД кольца ФАПЧ проходит через фазовый модулятор.

На входе фазового модулятора находится делитель частоты на 2, выполненный на микросхемах D8.2, D8.3, D24, D26.1. Узкие положительные импульсы частотой 20 кГц и сдвинутые друг относительно друга на половину периода с выходов микросхемы D26.1