

**УСТАНОВКА
ДЛЯ ПОВЕРКИ АТТЕНЮАТОРОВ Д1-14/1**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2. 731. 000

13. ПОВЕРКА ИЗДЕЛИЯ

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической проверок установки для поверки аттенюаторов Д1-14 (Д1-14/1, Д1-14/2).

Периодичность поверки -- 1 раз в год.

13.1. Операции и средства поверки

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 16, 17.

Таблица 16

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.2	Внешний осмотр				
13.3.3	Опробование Определение метрологических параметров:				
13.3.4	Определение времени перестройки АО	В каждую сторону	Не более 25 с		Секундомер любого типа
13.3.5	Определение размаха модулирующего импульса	Минимальная и максимальная величины размаха	2—30 В		С1-55 (С1-96)
13.3.6	Определение пределов регулировки длительностей модулирующих сигналов	Крайние точки диапазона перестройки	±20%		С1-55 (С1-96)
13.3.7	Определение пределов регулировки фаз модулирующих сигналов	Крайние точки диапазона перестройки	±20%		С1-55 (С1-96)
13.3.8	Определение пределов регулировки частоты модуляции	Крайние точки диапазона перестройки	Не менее 411—423 Гц		Ц3-54

Продолжение табл. 16

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.9	Определение начальной балансировки и диапазона регулировки уровня ГПЧ	При уровне сигнала ГС 500 мВ (560 мВ при работе с Д1-13), крайние точки диапазона перестройки	2—6 дБ; не менее 20 дБ	Д1-13А или Д1-13	В3-52/1 (В3-43) Г4-151
13.3.10	Определение чувствительности индикатора БАЛАНС		0,04 дБ	Д1-13А или Д1-13	Г4-151 В3-52/1 (В3-43)
13.3.11	Определение вариации аттенуатора образцового		0,03 дБ	Д1-13А или Д1-13	Г4-151 В3-52/1 (В3-43)
13.3.12	Определение неравномерности АЧХ сквозного тракта	В полосе соответствующего фильтра ПЧ		Д1-13А или Д1-13	Г4-151 В3-52/1 (В3-43) ЧЗ-54
13.3.13	Определение составляющих погрешности на ПЧ: систематической (δ) случайной (σ)	На участках АО: 0— 10 дБ 10— 40 дБ 40—80 дБ 40—100 дБ 40— 80 дБ 40— 90 дБ 40—100 дБ	$\pm 0,05$ дБ $\pm 0,07$ дБ $\pm 0,10$ дБ $\pm 0,30$ дБ $\pm 0,03$ дБ 0,06 дБ 0,10 дБ	Д1-13А или Д1-13	Г4-151 В3-52/1 (В3-43) Г4-151 В3-52/1 (В3-43)

Г4-151
 Г4-76А
 Г4-78
 Г4-79
 Г4-80
 Г4-81
 Г4-82
 Г4-83
 Г4-108
 (Г4-111)
 Г4-111
 Г4-114
 (Г4-155)
 Г4-115
 (Г4-156)
 Р3-32
 Р3-34
 Р1-17
 Р1-34
 Р1-29
 Р1-30
 (Р1-13А)
 Р1-31
 (Р1-12А)
 В8-7
 (У2-8)
 В7-22А
 Г4-158
 Г4-151
 Г4-139
 СКЗ-40

К ст U не более
 $\leq 1,2$
 $\leq 1,3$
 $\leq 1,5$
 $\leq 1,3$

Диапазон частот
 0,1—1200 МГц
 1200—7200 МГц
 7200—12160 МГц
 12160—37500 МГц

13.3.14. Определение К ст U вхо-
 да установки

13.3.15. Определение состав-
 ляющих погрешности в
 рабочем диапазоне час-
 тот:

Продолжение табл. 16

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки образцовые	вспомогательные
	составляющие из-за нелинейности входных цепей (δ_n)	0,1—50 МГц 2150 МГц 12160 МГц 17440 МГц 25800 МГц 37500 МГц	$\pm 0,1$ дБ » » » » »		Г4-79 Г4-108 (Г4-111) Г4-111 Г4-114 (Г4-155) (2 шт.) Г4-115 (Г4-156) (2 шт.) Д1-13А (Д1-13) Д3-30 Д3-34А (2 шт.) Д3-35А (2 шт.) Д3-36А (2 шт.) В3-52/1 (В3-43) М3-51 М3-52 М3-53
	составляющие за счет паразитных связей (δ_c)	0,1 МГц 50 МГц 2150 МГц 2150 МГц 12160 МГц 17440 МГц 25800 МГц 37500 МГц	» » » » » » » »		
	случайная составляющая погрешности (σ)	0,1—50 МГц 2150 МГц 2150 МГц 12160 МГц	0,22 0,22 0,25 0,25		

13.3.16.	Определение начальной балансировки установки	17440 МГн 25800 МГн 37500 МГн 0,1 МГн 50 МГн 2150 МГн 12160 МГн 17440 МГн 25800 МГн 37500 МГн	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	Г4-158 Г4-151 Г4-139. СК3-40 Г4-79 Г4-108 (Г4-110) Г4-111 Г4-114 (Г4-155) (2 шт.) Г4-115 (Г4-156) (2 шт.) Д1-13А (Д1-13) Д3-30 Д3-34А (2 шт.) Д3-35А (2 шт.) Д3-36А (2 шт.) В3-52/1 (В3-43) М3-51 М3-52 М3-53
----------	--	--	--	--

Примечания.

1. Вместо указанных в табл. 16 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены, иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.
3. Операции по пп. 13.3.4, 13.3.5, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.9, 13.3.10, 13.3.12, 13.3.14, 13.3.15, 13.3.16 должны проводиться только после ремонта прибора.

13.2. Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды (293 ± 5) К ($20 \pm 5^\circ$ С);
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа (750 ± 30) мм рт. ст.;
- питание от сети $(220 \pm 4,4)$ В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц и содержанием гармоник до 5%.

13.2.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 9 настоящего ТО.

13.3. Проведение поверки

13.3.1. Поверка производится в соответствии с перечнем операций, указанных в табл. 16.

13.3.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 7.2. Установки, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

13.3.3. Опробование работы установки производится по пп. 9.3, 9.4, 9.5, 10.1.1—10.1.5. Неисправные установки бракуются и направляются в ремонт.

13.3.4. Определение времени и перестройки аттенюатора производится в положениях \leftarrow и \rightarrow переключателя РОД РАБОТЫ. По секундомеру определяется время перестройки в каждую сторону на участке шкалы 0—100 дБ. Время перестройки в каждую сторону не должно превышать 25 с.

13.3.5. Определение размаха модулирующего импульса производится с помощью осциллографа, подключенного к разъему ВЫХОД модуляции ГС при положении ВКЛ. тумблера НАГРУЗКА МОДУЛЯТОРА. При крайнем правом положении регулировки АМПЛ. величина размаха модулирующего сигнала должна быть не менее 30 В. Должна обеспечиваться плавность регулировки размаха сигнала с помощью регулировки АМПЛ. с минимальной величиной не более 2 В.

Таблица 17

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 0,1—1 МГц	1%	Г4-158	ГС
То же	Диапазон частот 1—50 МГц	1%	Г4-158, Г4-151, Г4-139	ГС
То же	Диапазон частот 50—400 МГц	1%	Г4-151, Г4-139	ГС
Генератор сигналов высокочастотный или измеритель девиации частоты	Диапазон частот 6,6—406,5 МГц	1%	Г4-139	Гетеродин
	6,6—250 МГц	1%	СКЗ-40	Гетеродин
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 400—1200 МГц	1%	Г4-76А	ГС, гетеродин
»	Уровень мощности не менее 8 мВт			
»	1200—1780 МГц	1%	Г4-78	»
»	1780—2560 МГц	1%	Г4-79	»
»	2560—4000 МГц	1%	Г4-80	»
»	4000—5600 МГц	1%	Г4-81	»
»	5600—7500 МГц	1%	Г4-82	»

Продолжение табл. 17

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор сигналов высочастотный	7500—10500 МГц	1%	Г4-83	ГС, гетеродин
То же	Диапазон частот 10500—12160 МГц	1%	Г4-111	ГС, гетеродин
То же	Диапазон частот 12160—16600 МГц	1%	Г4-108 или Г4-111	ГС, гетеродин
То же	Диапазон частот 16600—25800 МГц	1%	Г4-114 или Г4-155	ГС, гетеродин
То же	Диапазон частот 25800—37500 МГц	1%	Г4-114 или Г4-156	ГС, гетеродин
Измеритель сопротивлений	Диапазон частот 20—150 МГц	7%	Р3-32	ГС, гетеродин
То же	Диапазон частот 150—500 МГц	7%	Р3-34	
Линия измерительная	Диапазон частот 500—3000 МГц	6%	Р1-17	
То же	Диапазон частот 3000—12030 МГц	6%	Р1-34	
То же	Диапазон частот 12050—17440 МГц	6%	Р1-29	

Линия измерительная	Диапазон частот 17440—25800 МГц	6%	Р1-30 или Р1-13А	
То же	Диапазон частот 25800—37500 МГц	6%	Р1-31 или Р1-12А	
Усилитель селективный	Частота 1 кГц		В8-7 или У2-8	
Аттенюатор ступенчатый	Диапазон ослаблений 80 дБ, частота 6,5 МГц	$\pm (0,016 - 0,044)$ дБ	Д1-13А или Д1-13	
Аттенюатор поляриза- ционный волноводный	Диапазон ослаблений 60 дБ, диапазон час- тот 2140—3200 МГц	$0,01 \pm 0,004А$, дБ	Д3-30	
То же	Диапазон ослаблений 50 дБ, диапазон час- тот 6850—8240 МГц	$0,01 \pm 0,005А$, дБ	Д3-32А	2 шт.
"	Диапазон ослаблений 50 дБ, диапазон час- тот 8240—12050 МГц	$0,01 \pm 0,005А$, дБ	Д3-33А	2 шт.
"	Диапазон ослаблений 50 дБ, диапазон час- тот 12050—17440 МГц	$0,01 \pm 0,005А$, дБ	Д3-34А	2 шт.
"	Диапазон ослаблений 40 дБ, диапазон час- тот 17440—25800 МГц	$0,11 \pm 0,01 (А - 20)$, дБ	Д3-35А	2 шт.
"	Диапазон ослаблений 40 дБ, диапазон час- тот 25800—37500 МГц	$0,1 \pm 0,01 (А - 20)$, дБ	Д3-36А	2 шт.

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Ваттметр поглощаемой мощности термометрический	Измеряемая мощность 10—4 Вт, диапазон частот 50—17440 МГц		МЗ-51	
То же	Измеряемая мощность 10—4 Вт, диапазон частот 17440—25860 МГц		МЗ-52	
То же	Измеряемая мощность 10—4 Вт, диапазон частот 25860—37500 МГц		МЗ-53	
Милливольтметр	Диапазон измеряемых напряжений 0,35—1 В Диапазон частот 0,1—50 МГц	4 %	ВЗ-52/1 (ВЗ-43)	
Вольтметр универсальный	Постоянное напряжение 0—1000 В. Постоянный ток до 1 мА	1 %	В7-22А	
Осциллограф	Измерение амплитуды импульсов до 30 В. Измерение длительности временных интервалов 2,5 с	5 %	С1-96 (С1-55) ЧЗ-54	2-канальный
Частотомер электронный-счетный	400 Гц, 4—9 МГц		Любого типа	
Секундомер	Измерение временного интервала до 30 с			

13.3.6. Определение пределов регулировки длительностей модулирующих импульсов производится с помощью осциллографа путем измерения длительности периода повторения сигналов Т (рис. 9) и длительности положительных импульсов (τ_1 , τ_2), соответствующих крайним положениям регулировок СКВАЖН. модуляции ГС и модуляции ГПЧ.

При этом сигнал модуляции ГС снимается с разъема ВЫХОД модуляции ГС, а сигнал модуляции ГПЧ — с разъема ВНЕШ. ОСЦИЛ. при установке переключателя ОСЦИЛЛОГРАФ в положение ФАЗА 1.

Пределы регулировки длительностей в % вычисляются по формулам (16, 17):

$$q_1 = \left(1 - \frac{2\tau_1}{T}\right) \cdot 100\%, \quad (16)$$

$$q_2 = \left(1 - \frac{2\tau_2}{T}\right) \cdot 100\% \quad (17)$$

При этом вычисленные значения величин q_1 , q_2 должны быть не менее 20%.

13.3.7. Определение пределов регулировки фаз модулирующих сигналов производится с помощью 2-канального осциллографа С1-64, который устанавливается в режим внутренней синхронизации по каналу 1.

На вход 1-го канала подается опорный сигнал с разъема ФАЗА на задней панели установки. На вход 2-го канала подается сигнал либо с разъема ВНЕШ. ОСЦИЛ. при положении ФАЗА 1 переключателя ОСЦИЛЛОГРАФ (при измерении фазы модуляции ГПЧ), либо с разъема ВЫХОД модуляции ГС (при измерении фазы модуляции ГС). С помощью соответствующих регулировок СКВАЖ. и ФАЗА производится совмещение фронтов проверяемого и нулей опорного сигналов. Далее при крайних положениях соответствующей регулировки ФАЗА определяется опережение и задержка сигнала относительно опорного.

При определении пределов изменения фазы модуляции ГС измерения проводить для обоих положений тумблера Л — П модуляции ГС. При этом положении тумблера Л модулирующий и опорный сигналы должны совпадать по фазе (при совмещении фронтов и нулей), а при положении тумблера П должны быть в противофазе. Измеренные значения опережения и задержки для модулирующих сигналов должны быть не менее 20% от половины периода.

13.3.8. Определение пределов регулировки частоты модуляции производится с помощью частотомера, подключенного к разъему ВЫХОД модуляции ГС. Производится измерение частоты модуляции при крайних положениях регулировки ЧАСТ. ЗГ. При этом минимальное значение частоты должно быть не более 411 Гц, максимальное должно быть не менее 423 Гц.

13.3.9. Определение начальной балансировки и диапазона регулировки уровня ГПЧ производится в схеме включения измерительных приборов и поверяемой установки, приведенной на рис. 10 или рис. 10а. Производится настройка установки в соответствии с указаниями п. 10.1 при измерениях на ПЧ. Уровень сигнала на входе аттенюатора Д1-13А устанавливается равным 500 мВ при положении аттенюатора Д1-13А 20 дБ, при максимальном уровне ГПЧ (крайнее правое положение регулировки УРОВЕНЬ ГПЧ) производится балансировка, которая должна происходить в пределах 2—6 дБ по шкале аттенюатора установки.

При работе с аттенюатором Д1-13 уровень сигнала генератора устанавливается 560 мВ.

Для проверки диапазона регулировки уровня ГПЧ сигнал с ГС уменьшается на 30 дБ, установка балансируется при максимальном уровне ГПЧ, затем после нажатия кнопки СБРОС производится 2-я балансировка установки при минимальном уровне ГПЧ (крайнее левое положение регулировки УРОВЕНЬ ГПЧ). Диапазон регулировки уровня ГПЧ отсчитывается по цифровому табло при 2-й балансировке и должен быть не менее 20 дБ.

13.3.10. Определение чувствительности индикации баланса производится в условиях п. 13.3.9 при любом положении переключателя ФИЛЬТР ПЧ и балансировке установки в положениях 0, 30, 50 дБ. Балансировка в положении 0 дБ осуществляется с помощью ручки УРОВЕНЬ ГПЧ. До получения баланса в положениях 30, 50 дБ следует уменьшить сигнал ГС на входе установки на 30 и 50 дБ соответственно аттенюатором Д1-13А (Д1-13). Чувствительность определяется путем измерения величины разбаланса по цифровому табло дВ при вращении ручки АТТЕНЮАТОР влево и вправо от положения баланса после нажатия кнопки СБРОС до отклонения стрелки гальванометра на 25 мкА. При этом подход к положению баланса должен производиться с противоположной стороны. Показания цифрового табло не должны превышать по абсолютной величине 0,04 дБ.

13.3.11. Определение вариации аттенюатора установки производится в условиях п. 13.3.9 при любом положении переключателя ФИЛЬТР ПЧ и при балансировке установки в положениях 0, 30, 50 дБ, что достигается соответствующим ослаблением сигнала ГС по следующей методике.

В режиме ручного измерения производится балансировка установки при подходе к балансу слева. Затем нажимается кнопка СБРОС, производится дальнейшая перестройка аттенюатора в том же направлении до значения разбаланса по цифровому табло не менее чем 1 дБ, после чего производится балансировка при подходе справа, и фиксируются показания цифрового табло. Измерения повторяются не менее 5 раз и вычисляется среднее арифметическое $\bar{M}_{\text{слева}}$.

Далее аналогично производится измерение при подходе к балансу $\bar{A}_{i_{справа}}$ и вычисляют величину $\bar{A}_{i_{справа}}$.

Вариация определяется как максимальная по абсолютной величине из значений $\bar{A}_{i_{слева}}$ и $\bar{A}_{i_{справа}}$. Вариация АО не должна превышать 0,03 дБ.

13.3.12. Определение неравномерности АЧХ сквозного тракта производится в условиях п. 13.3.9.

Дополнительно с помощью частотомера производится измерение частоты сигнала ГС, а с помощью вольтметра контролируется уровень сигнала с ГС.

Измерения проводятся для каждого положения переключателя ФИЛЬТР ПЧ при балансировке установки в положении 0 и 50 дБ.

Сначала устанавливается частота ГС 6,5 МГц, уровень сигнала на входе аттенюатора Д1-13А — 500 мВ (Д1-13 — 560 мВ), установка балансируется в положение 0 дБ или 50 дБ. Кнопкой СБРОС устанавливаются показания 0 дБ.

Далее производится плавная перестройка частоты ГС в пределах рабочей полосы в соответствии с табл. 18 при постоянном уровне сигнала ГС на входе установки и при подстройке баланса.

Неравномерность АЧХ определяется как максимальные по абсолютной величине положительные и отрицательные значения показаний цифрового табло.

Граничные частоты полосы пропускания по уровню минус 3 дБ определяются как частоты сигнала ГС (выше и ниже 6,5 МГц), при которых установка балансируется в положении минус 3 дБ по цифровому табло (при нулевых показаниях табло на частоте 6,5 МГц).

Полученные значения неравномерностей АЧХ и полосы частот пропускания по уровню минус 3 дБ должны удовлетворять требованиям табл. 18.

Таблица 18

Положение переключателя ФИЛЬТР ПЧ	Рабочая полоса частот, МГц	Неравномерность АЧХ в рабочей полосе частот не более, дБ	Полоса частот по уровню минус 3 дБ, МГц, не более
1	$6,5 \pm 0,004$	$\pm 0,2$	0,03
2	$6,5 \pm 0,025$	$\pm 0,2$	0,4
3	$6,5 \pm 0,15$	$\pm 0,4$	0,8
4	$6,5 \pm 1,5$	$\pm 0,6$	5,0
5	$6,5 \pm 2,5$	$\pm 0,8$	—

Примечания:

1. Для установки Д1-14/1 фильтр ПЧ-5 не проверяется.
2. Для установки Д1-14/2 фильтры ПЧ-1, ПЧ-2 не проверяются.

13.3.13. Определение составляющих погрешности измерения на ПЧ производится в условиях п. 13.3.9 при включении приборов согласно схеме рис. 10 или рис. 10а. Настройка установки и измерения производятся в соответствии с указаниями, приведенными в разделе ПОРЯДОК РАБОТЫ.

Генератор должен работать в режиме внешней АМ меандром. Уровень сигнала генератора контролируется на входе аттенюатора Д1-13А установки и устанавливается по вольтметру равным 500 мВ в положении аттенюатора Д1-13А — 20 дБ, при работе с аттенюатором Д1-13 уровень сигнала генератора устанавливается 560 мВ.

При частоте сигнала генератора 6,5 МГц производится настройка и балансировка установки. Балансировка производится с помощью регулировки УРОВЕНЬ ГПЧ установки при положении образцового аттенюатора установки — 0 дБ. Точная подстройка баланса в ручном режиме может производиться с помощью ручки АТТЕНЮАТОР.

В процессе измерений необходимо периодически контролировать частоту сигнала ГС, контрольные осциллограммы.

Измерения проводятся на участках шкал образцового аттенюатора установки и аттенюатора Д1-13А (Д1-13), приведенных в табл. 19 для соответствующих положений переключателя ФИЛЬТР ПЧ.

Таблица 19

Участок шкалы аттенюатора установки, дБ	Участок шкалы аттенюатора Д1-13А (Д1-13), дБ	Положение переключателя ФИЛЬТР ПЧ	Предел допускаемой составляющей погрешности	
			δ (дБ)	σ (дБ)
0— 10	20—30	1, 2, 3	$\pm 0,05$	—
10— 40	30—60	3	$\pm 0,07$	—
40— 80	20—60	5	$\pm 0,1$	0,03
40— 90	20—70	4	$\pm 0,15$	0,06
40—100	20—80	1, 2, 3	$\pm 0,3$	0,1

Примечание. 1. Измерение в режиме фильтр ПЧ-5 для установки Д1-14/1 не проводится.

Для получения 1-го баланса при положении 40 дБ аттенюатора установки необходимо уменьшить уровень сигнала на 40 дБ встроенным в ГС аттенюатором.

Каждое измерение производится не менее 10 раз и вычисляется среднее арифметическое полученных значений \bar{A} по формуле (10).

Систематическая составляющая погрешности (δ) определяется по формуле (18):

$$\delta = \bar{A} - A_0, \quad (18)$$

где A_0 — ослабление измеряемого участка аттенюатора Д1-13А (Д1-13).

Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности (σ) определяется по формуле (9).

Вычисленные значения систематической (δ) и случайной (σ) составляющих погрешности измерения на ПЧ должны соответствовать нормам, приведенным в табл. 19.

13.3.14. Определение $K_{ст}U$ входа установки производится по следующей методике.

Определение $K_{ст}U$ входа установки в диапазоне частот 20—50 МГц (на входе согласующего аттенюатора 2.260.029-02) производится при включении приборов по схеме рис. 11.

Напряжение гетеродина выставляется 0,5 В на гетеродинном входе смесителя по вольтметру. Частота гетеродина (f_r) не должна быть кратной частоте ГС ($nf_r \neq f_c$), где $n=1, 2, 3...$ Вольтметр В7-22А в схеме служит для замыкания постоянной составляющей ТОКА СМЕСИТЕЛЯ.

Определение $K_{ст}U$ входа установки в диапазоне частот 50—1000 МГц (на входе согласующего аттенюатора 2.260.029) производится при включении приборов по схеме рис. 12. Показания вольтметра В7-22А выставляются равными 500 мкА изменением уровня мощности гетеродина. Частота гетеродина устанавливается выше частоты сигнала не менее, чем на 100 МГц. Измерение $K_{ст}U$ производится не менее, чем в трех точках диапазона, включая крайние частоты.

Определение $K_{ст}U$ входа установки в диапазоне частот 1000—2150 МГц (на входе согласующего аттенюатора 2.260.029-01) производится при включении приборов по схеме рис. 13. Показания вольтметра В7-22А выставляются равными 500 мкА изменением уровня мощности гетеродина, частота его устанавливается на 200 МГц больше или меньше частоты ГС, подключенного к измерительной линии. Измерение $K_{ст}U$ производится не менее, чем в трех точках диапазона, включая крайние частоты.

Определение $K_{ст}U$ входа установки в диапазоне частот 2150—12160 МГц (на входе согласующего аттенюатора 2.260.029-02) производится при включении приборов по схеме рис. 14. Методика проведения измерений аналогична предыдущей.

При определении $K_{ст}U$ входа установки в диапазоне частот 50—12160 МГц, измеряемого на входе согласующих аттенюаторов, включенных на сигнальный вход смесителя 2.245.369 по схемам рис. 12, 13, 14, необходимо также для исключения влияния на

измерения $K_{ст}$ U выхода гетеродина на гетеродинный вход смесителя включать элементы согласования: вентили или аттенюаторы.

Измерения проводятся в соответствии с инструкциями по эксплуатации линий измерительных и измерителей полных сопротивлений.

Проверка $K_{ст}$ U входа установки в диапазоне волноводных смесителей 12160—37500 МГц производится при включении приборов по схеме рис. 15, 16 путем измерения $K_{ст}$ U на входе вторичных каналов ответвителей. Показания вольтметра В7-22А устанавливаются равными 500 мкА изменением уровня гетеродина, подключенного в первичный канал ответвителя. Частота этого генератора должна отличаться от частоты ГС на 500 МГц.

Настройка линий измерительных и проведение измерений должны проводиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации линий измерительных Р1-29, Р1-30, Р1-31.

Измеренные величины $K_{ст}$ U входа установки должны быть в диапазоне до 1200 МГц не более 1,2; от 1200 до 7200 МГц не более 1,3; от 7200 до 12160 МГц не более 1,5; от 12160 до 37500 МГц не более 1,3.

13.3.15. Определение составляющих погрешности измерения в рабочем диапазоне частот производится на частотах:

- 0,1; 50 МГц для коаксиального смесителя 0,1—50 МГц;
- 50, 2150, 12160 МГц для коаксиального смесителя 50—12160 МГц;
- 12160, 17440 МГц для волноводного смесителя сечением 16×8 мм;
- 17440, 25800 МГц для волноводного смесителя сечением $11 \times 5,5$ мм;
- 25800, 37500 МГц для волноводного смесителя сечением $7,2 \times 3,4$ мм.

Приборы, необходимые для измерения, в зависимости от диапазона частот включаются в соответствии со схемами, приведенными на рис. 17—25.

Настройка установки и измерения производятся в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 10. Перед началом измерений все приборы должны быть прогреты в течение времени, гарантирующего выполнение их технических характеристик.

Устанавливается требуемая рабочая частота ГС, включенного в режим внешней импульсной модуляции меандром, подаваемой с установки. Частота гетеродина устанавливается на 6,5 МГц выше частоты ГС.

Переключатель ФИЛЬТР ПЧ в зависимости от диапазона частот устанавливается в положение, указанное в табл. 20.

Выставляются исходные уровни сигналов генераторов в соответствии с требованиями табл. 20 и раздела 10.

При невозможности обеспечения уровня гетеродина в пределах 0,5—1 В с вспомогательных выходов генератора Г4-13

сигнал гетеродина необходимо подать с калиброванного выхода генератора при измерении составляющей погрешности за счет нелинейности входных цепей.

При измерении погрешности за счет паразитных связей сигнал гетеродина подается только с вспомогательных выходов генератора Г4-139.

Измерение составляющей погрешности за счет нелинейности входных цепей производится по следующей методике.

Переменный аттенюатор, подключенный к входу смесителя, устанавливается в положение 10 дБ.

Таблица 20

Рабочая частота (частота ГС)	Уровень сигнала ГС	Уровень гетеродина	Положение переключателя ФИЛЬТР ПЧ	Примечание
0,1; 50 МГц* (смеситель 0,1—50 МГц)	100 мВ	0,5 В	1	Уровень сигналов измеряется вольтметром
50 МГц (смеситель 50—12160 МГц)	71 мВ	0,5—1 В	1,5	То же
2150 МГц (смеситель 50—12160 МГц)	100 мкВт	3—8 мВт	2,5	Уровень сигналов измеряется измерителем мощности
12160 МГц (смеситель 50—12160 МГц)	100 мкВт	8—20 мВт	3,5	То же
12160, 17440 МГц (волноводный смеситель 16×8 мм)	100 мкВт	15—30 мкА	4	Уровень гетеродина определяется по шкале гальванометра ТОК СМЕСИТЕЛЯ при отсутствии сигнала ГС. Уровень сигнала измеряется измерителем мощности
17440, 25800, 37500 МГц (волноводные смесители 11×5,5 мм 7,2×3,4 мм)	100 мкВт	15—30 мкА	4	То же

* Погрешность из-за нелинейности входных цепей проверяется не менее чем на трех частотах диапазона смесителя, включая крайние.

Фиксированные аттенюаторы 20 дБ в диапазоне частот до 2150 МГц из тракта ГС исключаются.

Для устранения влияния рассогласования на результаты измерений рекомендуется в диапазоне частот до 2150 МГц на выходе ГС перед измеряемым аттенюатором включать элементы согласования.

В диапазоне частот свыше 2150 МГц переменный аттенюатор, подключенный к выходу ГС, устанавливается в положение максимального ослабления в пределах до 10 дБ при условии обеспечения ГС мощности сигнала 100 мкВт на входе аттенюатора или направленного ответвителя в соответствии с табл. 20.

С помощью изменения уровня ГПЧ аттенюатор установки балансируется в положение 0 дБ. Производится первая серия измерений (A_1) участка 10—30 дБ переменного аттенюатора, подключенного к входу смесителя на участке 0—20 дБ аттенюатора установки.

Вторая серия измерений (A_2) производится после включения фиксированного аттенюатора 20 дБ на выходе ГС в диапазоне частот до 2150 МГц или после введения дополнительного ослабления 20 дБ переменным аттенюатором, подключенным к выходу ГС, в диапазоне частот свыше 2150 МГц. Производится измерение участка 10—30 дБ переменного аттенюатора, включенного на входе смесителя, на участке 20—40 дБ аттенюатора установки.

На частоте 2150 МГц измерение составляющей погрешности за счет нелинейности входных цепей производится при включении на вход смесителя как аттенюатора 2.260.029-01, так и аттенюатора 2.260.029-02.

Каждая серия должна включать не менее 3 измерений. Далее подсчитываются средние арифметические значения измеренных величин для каждой серии \bar{A}_1 и \bar{A}_2 по формуле (10).

Составляющая погрешности за счет нелинейности входных цепей определяется по формуле (19):

$$\delta_{н} = \bar{A}_1 - \bar{A}_2 \quad (19)$$

Определение составляющей погрешности за счет паразитных связей производится по следующей методике.

Производится 2 серии измерений одного и того же участка переменного аттенюатора в тракте ГС при различных уровнях сигнала на входе смесителей и при постоянном (исходном) уровне сигнала на выходе ГС.

Перед проведением первой серии измерений выставляются исходные уровни сигнала ГС на входе соответствующего смесителя в соответствии с табл. 20, при этом переменный аттенюатор на входе смесителя должен находиться в положении 10 дБ на частотах до 12160 МГц и в положении 0 дБ на частотах свыше

12160 МГц. Фиксированные аттенюаторы 20 дБ в диапазоне частот до 2150 МГц из тракта ГС исключаются, внешний переменный аттенюатор, подключенный к выходу ГС, устанавливается в пределах до 10 дБ. Установка балансируется в положение 0 дБ с помощью изменения уровня ГПЧ. Затем переменным аттенюатором на входе смесителя вводится дополнительное ослабление 10 дБ (для исключения составляющей за счет нелинейности входных цепей). Производится измерение участков переменного аттенюатора, подключенного к входу смесителя на соответствующих участках аттенюатора установки в соответствии с табл. 21.

Таблица 21

Рабочая частота, МГц	Тип смесителя	Измеряемый участок переменного аттенюатора в тракте ГС, дБ	Дополнительное ослабление сигнала ГС при 2-й серии измерений	Участок шкалы установки, на котором производится измерение, дБ	
				1-я серия измерений	2-я серия измерений
0,1; 50	Коаксиальный 0,1—50 МГц	20—70	40	10—60	50—100
50	Коаксиальный 50—12160 МГц с аттен. 3 дБ	20—70	40	10—60	50—100
2150	Коаксиальный 50—12160 МГц с аттен. 6 дБ	20—70	40	10—60	50—100
2150	Коаксиальный 50—12160 МГц с аттен. 10 дБ	20—60	40	10—50	50—90
12160	Коаксиальный 50—12160 МГц с аттен. 10 дБ	20—60	40	10—50	50—90
12160, 17440	Волноводный 16×8 мм	10—45	40	10—45	50—85
17440, 25800	Волноводный 11×5,5 мм	10—40	35	10—40	45—75
25800, 37500	Волноводный 7,2×3,4 мм	10—40	30	10—40	40—70

При проведении 2-й серии измерений (A_2) в тракт ГС включаются фиксированные аттенюаторы с общим ослаблением 40 дБ (в диапазоне 0,1—2150 МГц), или переменным аттенюатором, подключенным к выходу ГС, вводится дополнительное ослабле-

ние 40, 35, 30 дБ (в зависимости от частоты в диапазоне свыше 2150 МГц) в соответствии с табл. 21. Производятся измерения тех же участков переменного аттенюатора в тракте ГС на участках аттенюатора установки, указанных в табл. 21.

Каждая серия должна включать не менее 10 измерений.

Вычисляются средние арифметические значения для каждой серии измерений \bar{A}_1 и \bar{A}_2 по формуле (10).

Составляющая погрешности за счет экранировки (δ_c) определяется по формуле (20):

$$\delta_c = \bar{A}_2 - \bar{A}_1 \quad (20)$$

Величина среднего квадратического отклонения (σ) случайной составляющей погрешности определяется по формуле (9) с использованием результатов 2-й серии измерений при определении составляющей погрешности за счет паразитных связей для соответствующей рабочей частоты.

При наличии сильных флуктуаций положения аттенюатора, затрудняющих отсчет, при балансе необходимо пользоваться режимом усреднения. В этом случае количество измерений можно уменьшить до 3—5.

Полученные значения составляющих погрешностей (δ_n , δ_c , σ) должны удовлетворять требованиям табл. 22.

Таблица 22

Рабочая частота, МГц	Тип смесителя	Предел допускаемой составляющей погрешности		
		δ_n , дБ	δ_c , дБ	σ
0,1; 50*	Коаксиальный 0,1—50 МГц	$\pm 0,1$	$\pm 0,4$	0,22
50	Коаксиальный 50—12160 МГц с аттен. 3 дБ	$\pm 0,1$	$\pm 0,4$	0,25
2150	Коаксиальный 50—12160 МГц с аттен. 6 дБ	$\pm 0,1$	$\pm 0,4$	0,25
2150	Коаксиальный 50—12160 МГц с аттен. 10 дБ	$\pm 0,1$	$\pm 1,2$	0,25
12160	Коаксиальный 50—12160 МГц с аттен. 10 дБ	$\pm 0,1$	$\pm 1,2$	0,25
12160, 17440	Волноводный 16×8 мм	$\pm 0,1$	$\pm 1,2$	0,25
17440, 25800	Волноводный 11×5,5 мм	$\pm 0,1$	$\pm 1,1$	0,25
25800, 37500	Волноводный 7,2×3,4 мм	$\pm 0,1$	$\pm 1,1$	0,25

* Погрешность из-за нелинейности входных цепей проверяется не менее чем на трех частотах диапазона смесителя, включая крайние.

13.3.16. Определение начальной балансировки смесителей производится в условиях п. 13.3.15 на частотах, приведенных в табл. 16, при исходном уровне сигнала на входе смесителя с помощью ручки УРОВЕНЬ ГПЧ.

Установка должна балансироваться в положение 0 дБ по шкале аттенюатора.

13.4. Оформление результатов поверки

13.4.1. Результаты поверки заносятся в протоколы, форма которых приведена в приложении 4.

13.4.2. Результаты поверки оформляются путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

13.4.3. Приборы, не прошедшие поверку или имеющие отрицательные результаты поверки, запрещаются к выпуску в обращение и применению.