

6 Поверка прибора	44
6.1 Общие сведения	44
6.2 Операции поверки	44
6.3 Организация рабочего места поверки	50
6.4 Требования безопасности	51
6.5 Условия поверки	51
6.6 Подготовка к поверке	51
6.7 Проведение поверки преобразователя № 1	52
6.8 Проведение поверки прибора МЗ-104	53
6.9 Проведение поверки прибора МЗ-105	67
6.10 Проведение поверки прибора МЗ-106	81
6.11 Оформление результатов поверки	95
7 Хранение	105
8 Транспортирование	106
9 Тара и упаковка	107
10 Маркирование и пломбирование	108
Приложение А График частотных коэффициентов к показаниям прибора в диапазоне частот от 50 Гц до 1 МГц	109
Приложение Б Методика определения пределов дополнительной погрешности за счет рассогласования	110

Инв. № подл.	86418	Подп. и дата	ЭММ 16.03.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
6	Зам.	ИЛГШ.7367	ЭММ	16.03.05	ИЛГШ.411151.001 РЭ			Лист			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				3			

1 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 13317-89 Е. Элементы соединительные СВЧ трактов радиоизмерительных приборов. Присоединительные размеры.

ГОСТ 13605-91. Ваттметры СВЧ. Основные технические требования и методы испытаний.

ГОСТ В 25803-91.

ГОСТ Р 51288-99. Средства измерения электрических и магнитных величин. Эксплуатационные документы.

ГОСТ Р 51350-99. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ РВ 51914-2002.

ГОСТ РВ 8.576-2000.

ГОСТ РВ 20.39.301-98.

ГОСТ РВ 20.39.302-98.

ГОСТ РВ 20.39.303-98.

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ РВ 20.39.305-98.

ГОСТ РВ 20.39.309-98.

ПР50.2.006-94. ГСОЕИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЕММ 16.03.05			
6	Зам.	ИЛГШ.7367	ЕММ	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист 8

Копировать

Формат: А4

Прибор МЗ-104 относится к классу точности 6,0/0,1 в диапазоне частот до 800 МГц, к классу точности 10,0/0,1 в диапазоне частот свыше 800 до 1200 МГц и к классу точности 15,0/0,1 в диапазоне частот свыше 1200 МГц по ГОСТ 13605.

Прибор МЗ-105 относится к классу точности 6,0/0,1 в диапазоне частот до 1 МГц, к классу точности 10,0/0,1 в диапазоне частот свыше 1 до 800 МГц, к классу точности 15,0/0,1 в диапазоне частот свыше 800 до 1200 МГц и к классу точности 20,0/0,1 в диапазоне частот свыше 1200 МГц по ГОСТ 13605.

Прибор МЗ-106 относится к классу точности 6,0/0,1 в диапазоне частот до 1 МГц, к классу точности 10,0/0,1 в диапазоне частот свыше 1 до 800 МГц и к классу точности 15,0/0,1 в диапазоне частот свыше 800 до 1200 МГц по ГОСТ 13605.

3.1.4 Основные области применения:

- регламентные работы в войсках по ремонту, контролю, поверке радиотехнических средств вооружения и военной техники в полевых условиях;
- приемо-сдаточные испытания при выпуске радиоаппаратуры специального назначения в цеховых условиях;
- использование в НИР и ОКР при создании образцов новой техники в лабораторных условиях.

3.1.5 Нормальные и рабочие условия применения

3.1.5.1 Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С 15 - 25;
- относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, % 30 - 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 96 - 104 (720 - 780).

3.1.5.2 Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С минус 10 - плюс 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, % 90;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 - 106 (630 - 795).

3.1.6 Прибор имеет индикацию остановки вентиляторов охлаждения.

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата <i>ЭММ 16.03.05</i>		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подп. и дата
	6	Зам.	ИЛГШ.7367	<i>ЭММ</i>	16.03.05	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист	11
------	----

3.4 Технические характеристики

3.4.1 Гарантированными считают технические характеристики, приводимые с допусками или предельными значениями. Значения величин без допусков являются справочными.

3.4.2 Диапазон рабочих частот от 50 Гц до 1600 МГц - для приборов МЗ-104 и МЗ-105, от 50 Гц до 1200 МГц - для прибора МЗ-106.

3.4.3 Диапазон измерений среднего значения поглощаемой мощности синусоидальных и импульсно-модулированных сигналов, пиковая мощность которых не превышает предельную мощность в 1,4 раза, а длительность импульсов лежит в пределах от 2 до 200 мкс:

- от 0,1 до 1,999 Вт; от 2,0 до 19,99 Вт; от 20,0 до 100,0 Вт - для прибора МЗ-104;
- от 1,0 до 19,99 Вт; от 20,0 до 199,9 Вт; от 200 до 500 Вт - для прибора МЗ-105;
- от 1,0 до 19,99 Вт; от 20,0 до 199,9 Вт; от 200 до 1500 Вт - для прибора МЗ-106.

3.4.4 Приборы допускают воздействие в течение 3 мин перегрузочной мощности на 20 % превышающей предельную мощность.

Примечание - Предельная мощность для каждого типа прибора равна верхнему пределу диапазона измерений среднего значения поглощаемой мощности.

3.4.5 Пределы допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности синусоидальных и импульсно-модулированных сигналов с трактами входа прибора 16/6,95 и 7/3,04 мм без учета погрешности рассогласования входа $\delta_{\text{сум}}$, %, не превышают значений, рассчитываемых по формулам, приведенным в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности

Тип прибора	Пределы допускаемой основной погрешности измерения в диапазоне частот, %			
	от 50 Гц до 1 МГц	свыше 1 до 800 МГц	свыше 800 до 1200 МГц	свыше 1200 до 1600 МГц
МЗ-104	$\pm(6 + 0,1 \times G)^*$	$\pm(6 + 0,1 \times G)$	$\pm(10 + 0,1 \times G)$	$\pm(15 + 0,1 \times G)$
МЗ-105	$\pm(6 + 0,1 \times G)^*$	$\pm(10 + 0,1 \times G)$	$\pm(15 + 0,1 \times G)$	$\pm(20 + 0,1 \times G)$
МЗ-106	$\pm(6 + 0,1 \times G)^*$	$\pm(10 + 0,1 \times G)$	$\pm(15 + 0,1 \times G)$	—
$G = \left \frac{P_k}{P_x} - 1 \right $, где P_k - конечное значение диапазона (поддиапазона) измерений мощности, Вт; P_x - измеренное значение мощности, Вт; * с учетом графика частотных коэффициентов.				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шен 16.03.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	Шен	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
21

3.4.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры δ_t , %, не превышают одной четверти пределов допускаемой основной погрешности.

3.4.7 Время установления показаний t_y не превышает 3 с.

3.4.8 Предельные значения нестабильности показаний приборов во времени, включая "дрейф электрического нуля", в установившемся режиме в нормальных условиях, при колебаниях температуры в пределах ± 1 °С δ_H , не превышают:

- 20 мВт/мин - для прибора МЗ-104;
- 200 мВт/мин - для приборов МЗ-105 и МЗ-106.

3.4.9 Аттenuатор-нагрузка приборов имеет два выхода: выход I (" $\odot \rightarrow I$ ") и выход II (" $\odot \rightarrow II$ "). Ослабление сигнала на выходах аттенюатора-нагрузки на частоте 250 МГц:

- $(30,0 \pm 0,5)$ дБ - для прибора МЗ-104;
- $(40,0 \pm 0,5)$ дБ - для приборов МЗ-105 и МЗ-106.

3.4.10 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц не превышает значений, указанных в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Неравномерность АЧХ на выходе I аттенюатора-нагрузки

Тип прибора	Неравномерность АЧХ в диапазоне частот, дБ		
	от 50 Гц до 800 МГц	свыше 800 до 1200 МГц	свыше 1200 до 1600 МГц
МЗ-104	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
МЗ-105	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
МЗ-106	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	—

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шко- 16.07.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	Шко- 16.03.05		ИЛГШ.411151.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

3.4.11 Волновое сопротивление входа и выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя приборов 50 Ом. Тракт входа аттенюатора-нагрузки: 7/3,04 мм - для приборов МЗ-104 и МЗ-105, 16/6,95 мм - для прибора МЗ-106. С соответствующим соединителем из комплекта ЗИП-О прибора тракт входа аттенюатора-нагрузки имеет значения в соответствии с таблицей 3.7. Тракт выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя 7/3,04 мм. Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) входа аттенюатора-нагрузки с трактами 16/6,95 и 7/3,04 мм не превышает значений, указанных в таблице 3.8. КСВН выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя не превышает 1,15.

Таблица 3.7 - Тракт входа аттенюатора-нагрузки с соединителем из комплекта ЗИП-О

Соединитель	Тракт входа аттенюатора-нагрузки прибора, мм		
	МЗ-104	МЗ-105	МЗ-106
ИЛГШ.434541.001	—	—	7/3,04
ИЛГШ.434541.002	—	30/13	30/13
ИЛГШ.434541.003	—	16/6,95	—
ИЛГШ.434541.004	16/6,95	—	—

Таблица 3.8 - КСВН входа аттенюатора-нагрузки

Тип прибора	КСВН в диапазоне частот		
	от 50 Гц до 800 МГц	свыше 800 до 1200 МГц	свыше 1200 до 1600 МГц
МЗ-104	1,1	1,1	1,1
МЗ-105	1,1	1,15	1,15
МЗ-106	1,15	1,15	—

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	СМОВ 16.03.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	СМОВ	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

3.4.13 Приборы допускают непрерывную работу в рабочих условиях применения в течение 24 ч при сохранении технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

- аттенуатор-нагрузка - сеть переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, напряжением (220 ± 22) В, содержание гармоник не более 5 % (в соответствии с ГОСТ 13109);

3.4.15 Мощность, потребляемая аттенуатором-нагрузкой от сети питания при номинальном напряжении, не превышает:

- 25 В·А - для прибора МЗ-104;
- 40 В·А - для прибора МЗ-105;
- 60 В·А - для прибора МЗ-106.

Примечание - Цепи питания аттенюатора-нагрузки защищены вставками плавкими типа ВП2Б-1В, размещенными в соединителе для подключения шнура питания.

3.4.17 Уровень звука, создаваемый приборами, не превышает 60 дБ на расстоянии 1 м от приборов.

3.4.18 Средняя наработка на отказ приборов не менее 15000 ч. Гамма-процентный срок службы 15 лет при доверительной вероятности γ равной 95 %. Гамма-процентный ресурс 10000 ч при доверительной вероятности γ равной 95 %.

Формат: А4

ВНИМАНИЕ: ВО ВРЕМЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛЬНОГО КАБЕЛЯ К ПРИБОРУ, ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ СИГНАЛ, МОЩНОСТЬ КОТОРОГО ПОДЛЕЖИТ ИЗМЕРЕНИЮ ВАТТМЕТРОМ, ДОЛЖЕН БЫТЬ ОТКЛЮЧЕН ВО ИЗБЕЖАНИЕ СИЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРА СВЧ ИЗЛУЧЕНИЕМ ИЛИ ПОПАДАНИЯ ОПЕРАТОРА ПОД ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

После включения сигнала и установления показаний по цифровому индикатору устройства индикации считывают измеренное значение мощности в ваттах.

При проведении измерений в диапазоне частот от 50 Гц до 1 МГц, для определения величины измеряемой мощности, необходимо показания цифрового индикатора устройства индикации умножить на поправочный коэффициент на частоте измерений из графика частотных коэффициентов приложения А.

5.4.3 Пределы дополнительной погрешности при проведении измерений за счет рассогласования могут быть определены по методике, приведенной в приложении Б.

Инв. № подл.	86418	Подп. и дата	Эльон 16.03.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
6	Зам.	ИЛГШ.7367	Эльон	16.03.05	ИЛГШ.411151.001 РЭ			Лист				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				43				

6 Поверка прибора

6.1 Общие сведения

6.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки прибора и преобразователя № 1, входящего в комплект ЗИП-Г прибора.

6.1.2 Периодичность поверки - один раз в 24 месяца.

6.2 Операции и средства поверки

6.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в таблицах 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, применены средства поверки и вспомогательное оборудование с характеристиками, указанными в таблицах 6.5 и 6.6.

Таблица 6.1 - Операции поверки преобразователя № 1

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	6.7.2	Да	Нет
Определение коэффициента передачи напряжения	6.7.3	Да	Нет

Таблица 6.2 - Операции поверки прибора МЗ-104

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	6.8.2	Да	Да
Проверка присоединительных размеров коаксиальных соединителей	6.8.3	Да	Да
Опробование	6.8.4	Да	Да
Определение метрологических параметров:			
- ослабления на выходах аттенюатора-нагрузки на частоте 250 МГц	6.8.5	Да	Да
- неравномерности АЧХ на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц	6.8.6	Да	Нет

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	СМ 16.07.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	СМ	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

44

Продолжение таблицы 6.2

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранения
- волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки, КСВН	6.8.7	Да	Да
- волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки, входа преобразователя, КСВН	6.8.8	Да	Нет
- пределов допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности	6.8.9	Да	Да

Таблица 6.3 - Операции поверки прибора МЗ-105

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	6.9.2	Да	Да
Проверка присоединительных размеров коаксиальных соединителей	6.9.3	Да	Да
Опробование	6.9.4	Да	Да
Определение метрологических параметров:			
- ослабления на выходах аттенюатора-нагрузки на частоте 250 МГц	6.9.5	Да	Да
- неравномерности АЧХ на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц	6.9.6	Да	Нет
- волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки, КСВН	6.9.7	Да	Да
- волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки, входа преобразователя, КСВН	6.9.8	Да	Нет
- пределов допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности	6.9.9	Да	Да

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМОН 16.03.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	ЭМОН	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист 45

Таблица 6.4 - Операции поверки прибора МЗ-106

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	6.10.2	Да	Да
Проверка присоединительных размеров коаксиальных соединителей	6.10.3	Да	Да
Опробование	6.10.4	Да	Да
Определение метрологических параметров:			
- ослабления на выходах аттенюатора-нагрузки на частоте 250 МГц	6.10.5	Да	Да
- неравномерности АЧХ на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц	6.10.6	Да	Нет
- волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки, КСВН	6.10.7	Да	Да
- волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки, входа преобразователя, КСВН	6.10.8	Да	Нет
- пределов допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности	6.10.9	Да	Да

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	<i>Еков</i> 16.03.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>Еков</i>	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Таблица 6.5 - Средства поверки

Наименование СИ	Тип СИ	Используемые основные технические характеристики СИ	Пункт методики	Примечание
Установка для поверки аттенуаторов	Д1-14	Диапазон рабочих частот от 250 до 1600 МГц; пределы измерения ослабления до 40 дБ; систематическая погрешность измерения не более $\pm 0,08$ дБ	6.8.5, 6.8.6, 6.9.5, 6.9.6, 6.10.5, 6.10.6	2 шт., используются совместно с Д1-14
Генератор сигналов низко-частотный	ГЗ-112	Диапазон частот от 50 Гц до 1 МГц; погрешность установки частоты не более $\pm (2 + 30/f) \%$, где f - установленная частота, Гц; выходное напряжение до 5 В (50 Ом)	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	
Генераторы сигналов высоко-частотные	Г4-201/1 (Г4-176, Г4-78)	Диапазон частот от 250 до 1600 МГц; основная погрешность установки частоты не более $\pm 0,5 \%$; выходная мощность от 10^{-4} до 10^{-10} Вт; основная погрешность установки мощности не более $\pm 0,8$ дБ; выходная мощность некалиброванного выхода от $3 \cdot 10^{-3}$ до $3 \cdot 10^{-8}$ Вт	6.8.5, 6.8.6, 6.9.5, 6.9.6, 6.10.5, 6.10.6	
Генератор сигналов высоко-частотный	РГ4-03	Диапазон частот от 250 до 1000 МГц; максимальная выходная мощность 0,2 Вт	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	
Генератор сигналов высоко-частотный	РГ4-04	Диапазон частот от 1000 до 1600 МГц; максимальная выходная мощность 0,2 Вт	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-66	Диапазон измеряемых частот от 250 до 1600 МГц; основная погрешность измерения не более $\pm 0,05 \%$	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	
Измеритель мощности термисторный	МЗ-22 (измерительный блок)	Пределы измерения мощности от 0,5 до 10 мВт	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	<i>Шм 16.02.05</i>			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>Шм</i>	<i>16.02.05</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
47

Продолжение таблицы 6.5

Наименование СИ	Тип СИ	Используемые основные технические характеристики СИ	Пункт методики	Примечание
Измеритель комплексных коэффициентов передачи	P4-37	Рабочий диапазон частот от 1 до 1250 МГц; пределы измерения КСВН от 1,03 до 2,0; пределы допускаемого значения основной относительной погрешности измерения КСВН не более $\pm 2,4 \cdot K, \%$ (K - значение измеряемого КСВН); тракт 50 Ом	6.8.5, 6.8.6, 6.8.7, 6.8.8, 6.9.5, 6.9.6, 6.9.7, 6.9.8, 6.10.5, 6.10.6, 6.10.7, 6.10.8	
Измеритель комплексных коэффициентов передачи	P4-38	Рабочий диапазон частот от 1250 до 1600 МГц; пределы измерения КСВН от 1,03 до 2,0; тракт 50 Ом	6.8.5, 6.8.6, 6.8.7, 6.8.8, 6.9.5, 6.9.6, 6.9.7, 6.9.8, 6.10.5, 6.10.6, 6.10.7, 6.10.8	
Преобразователь падающей мощности	Я2М-23	Диапазон рабочих частот от 1000 до 1600 МГц; пределы входной мощности от 0,5 до 10 мВт; основная погрешность калибровки не более $\pm 2,5 \%$	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	С дополнительной аттестацией на частоте 1600 МГц
Преобразователь падающей мощности	Я2М-24	Диапазон рабочих частот от 150 до 1000 МГц; пределы входной мощности от 0,5 до 10 мВт; основная погрешность калибровки не более $\pm 2,5 \%$	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	
Источник постоянного напряжения	Б5-69	Выходное напряжение до 50 В; максимальный выходной ток 1 А	6.7.3	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Емоч 16.03.05			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Емоч	16.03.05

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

48

Продолжение таблицы 6.5

Наименование СИ	Тип СИ	Используемые основные технические характеристики СИ	Пункт методики	Примечание
Вольтметр переменного тока диодный компенсационный	V3-49	Диапазон измерения напряжения от 10 мВ до 10 В; диапазон частот от 20 Гц до 10 МГц; погрешность измерения не более $\pm (0,2 + 0,08/U_K) \%$, где U_K - измеренное напряжение	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	
Вольтметр	V7-23	Пределы измерения постоянного напряжения от 10 мВ до 10 В; основная погрешность измерения напряжения не более $\pm (0,02 + 0,02 \cdot U_K/U_X) \%$, где U_K - предел измерения, В, U_X - измеренное напряжение, В	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	
Вольтметр универсальный цифровой	V7-46 (V7-34A)	Пределы измерения сопротивления от 10 до 100 Ом; основная погрешность измерения не более $\pm 0,5 \%$	6.8.7, 6.8.8, 6.9.7, 6.9.8, 6.10.7, 6.10.8	
Вольтметр эффективных значений	Ф584	Диапазон измеряемых напряжений до 300 В (0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 В); основная погрешность измерения на частоте 1000 Гц не более $\pm (0,5 U_K/U_X) \%$, где U_K - предел измерения, В, U_X - измеренное напряжение, В	6.8.6, 6.8.9, 6.9.6, 6.9.9, 6.10.6, 6.10.9	
Фильтр	Ф-1	Ослабление сигнала на частоте 1 МГц не более 6 дБ; ослабление второй гармоники не менее 20 дБ	6.8.9, 6.9.9, 6.10.9	
Комплект для измерения соединителей коаксиальных	КИСК-7		6.8.3, 6.9.3, 6.8.4	
Комплект для измерения соединителей коаксиальных	КИСК-16		6.8.3, 6.9.3, 6.8.4	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шков 16.03.05			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шков	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Таблица 6.6 - Вспомогательное оборудование

Наименование оборудования	Тип оборудования, обозначение	Используемые основные технические характеристики	Пункт методики	Примечание
Регулятор напряжения	РНО-250-0,5	Выходное напряжение от 0 до 250 В; максимальный выходной ток 2 А	6.8.6, 6.8.9, 6.9.6, 6.9.9, 6.10.6, 6.10.9	

Примечания

1 При проведении поверки допускается использование других средств измерений, при этом в качестве арбитражных используются средства измерений более высокой точности.

2 Средства измерения, используемые для поверки, должны быть поверены в соответствии с ПР50.2.006, ГОСТ РВ 8.576.

6.3 Организация рабочего места

6.3.1 Разместите прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции. При работе вентиляционные отверстия на корпусе прибора не должны закрываться посторонними предметами.

6.3.2 Тумблер СЕТЬ должен находиться в положении "0".

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Эков	16.05.05	ИЛГШ.411151.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50

6.4 Требования безопасности

Прибор относится к классу I ГОСТ Р 51350 защиты от поражения электрическим током.

Подключение прибора к сети питания должно осуществляться шнуром соединительным ЯНТИ.685631.006 из комплекта ЗИП-О прибора, конструктивно обеспечивающим соединение корпуса прибора с шиной защитного заземления питающей сети.

Любой разрыв проводника защитного заземления внутри или вне прибора или отсоединение защитного заземления могут сделать прибор опасным.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮБОЕ ОТСОЕДИНЕНИЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

Следует проверить надежность защитного заземления.

Необходимо заземлить все приборы, применяемые при поверке. Заземление производить раньше других присоединений, отсоединение заземления - после всех отсоединений.

6.5 Условия поверки

6.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 15 - 25;
- относительная влажность воздуха, % 30 - 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 - 106 (630 - 795);
- напряжение сети питания частотой (50 ± 1) Гц и содержанием

гармоник до 5 % (в соответствии с ГОСТ 13109), В $220 \pm 4,4$.

6.6 Подготовка к поверке

6.6.1 До проведения поверки необходимо ознакомиться с назначением органов управления, подключения и индикации прибора, а также с правилами проведения измерений, приведенными в разделе 5.

6.6.2 Определение метрологических характеристик должно проводиться после времени установления рабочего режима поверяемого прибора и средств поверки, указанного в соответствующих инструкциях по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	8.10.16			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	8.10.16	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ					Лист
					51

6.7 Проведение поверки преобразователя № 1

6.7.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанным в таблице 6.1.

6.7.2 При внешнем осмотре преобразователя № 1 должно быть установлено:

- наличие и сохранность пломбы;
- отсутствие внешних механических повреждений соединителей.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если установлено наличие и сохранность пломбы, отсутствуют механические повреждения соединителей.

Неисправные преобразователи № 1 бракуются и направляются в ремонт.

6.7.3 Определение коэффициента передачи напряжения преобразователя № 1 K_D , проводят на постоянном токе в следующей последовательности:

- удаляют предохранитель FU3, тем самым разрывают электрическую цепь между трансформатором и выходом преобразователя № 1;
- подключают источник постоянного напряжения Б5-69 к выходу КОНТР. 1 преобразователя № 1, устанавливают выходное напряжение U_1 равное (39 ± 1) В и измеряют его вольтметром В7-46;
- измеряют напряжение U_2 , В, этим же вольтметром на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 и вычисляют коэффициент передачи напряжения K_D , по формуле (6.1)

$$K_D = \frac{U_2}{U_1} . \quad (6.1)$$

6.7.4 Результаты поверки считают удовлетворительными, если коэффициент передачи напряжения преобразователя № 1 K_D имеет значение $0,014^{+0,001}$.

Неисправные преобразователи № 1 бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Змч 16.03.05		

6	Нов.	ИЛГШ.7367	Змч	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Копировал:
Формат: А4

Лист	52
------	----

6.8 Проведение поверки прибора МЗ-104

6.8.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанным в таблице 6.2.

6.8.2 При внешнем осмотре прибора должно быть установлено:

- наличие и сохранность пломб;
- наличие комплекта прибора согласно таблицы 3.1;
- отсутствие внешних механических повреждений высокочастотных и низкочастотных соединителей.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если установлено наличие и сохранность пломб, комплект прибора соответствует таблице 3.1, отсутствуют механические повреждения высокочастотных и низкочастотных соединителей.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.8.3 Поверку присоединительных размеров коаксиальных соединителей проводят комплектами для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7 и КИСК-16 в соответствии с документацией на них.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиальных соединителей соответствуют ГОСТ 13317, ГОСТ РВ 51914.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.8.4 Опробование (проверка функционирования) состоит в возможности установки нулевого показания мощности на индикаторе при отсутствии высокочастотного сигнала, мощность которого подлежит измерению прибором, и проверке работы вентиляторов охлаждения по наличию характерного шума, движению воздуха в вентиляционных отверстиях и отключения вентиляторов после завершения диагностики.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при включении прибора устанавливается исходный режим.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Скоп 16.03.05			
6	Зам.	ИЛГШ.7367	Скоп	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист 53

6.8.5 Определение ослабления на входе аттенюатора-нагрузки прибора на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности:

- отворачивают четыре винта, крепящие аттенюатор, вынимают его из прибора и отсоединяют (скручивают) преобразователь от выхода II аттенюатора-нагрузки;

- соединяют приборы и оборудование для измерения ослабления при помощи установки Д1-14 по структурным схемам в соответствии с рисунками 18 и 19 технического описания 2.731.000 ТО;

- измеряют ослабление на частоте 250 МГц на выходе I аттенюатора-нагрузки $A_1(250)$, дБ, и ослабление на выходе II $A_2(250)$, дБ.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ослабление на выходах аттенюатора-нагрузки на частоте 250 МГц в пределах $(30,0 \pm 0,5)$ дБ.

6.8.6 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц

6.8.6.1 Определение неравномерности АЧХ на частотах f равных 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц относительно значения ослабления на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности:

- измеряют ослабление на выходе I аттенюатора-нагрузки $A_1(f)$, дБ, на частотах f по методике п.6.8.5;

- вычисляют неравномерность АЧХ на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц $A_3(f)$, дБ, по формуле (6.2) на частотах f

$$A_3(f) = A_1(f) - A_1(250), \quad (6.2)$$

где $A_1(f)$ - ослабление на частоте f , дБ,

$A_1(250)$ - ослабление на частоте 250 МГц, дБ, измеренное по методике

п.6.8.5. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений.

6.8.6.2 Определение неравномерности АЧХ на частоте 50 Гц относительно значения ослабления на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.1, с трактом входа поверяемого прибора 7/3,04;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМОВ 16.07.05			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМОВ	16.05.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Копировал:
Формат: А4

Лист
54

- устанавливают регулятор напряжения РНО-250-05 в нулевое положение;
- регулятор напряжения РНО-250-05 подключают к сети и устанавливают напряжение U_1 , на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 по вольтметру Ф584 равное 1 В путем вращения ручки регулятора напряжения;
- измеряют напряжение на выходе I аттенюатора-нагрузки вольтметром Ф584 U_2 , В. Допускается использование одного вольтметра Ф584 для измерения на этих выходах;
- вычисляют коэффициент передачи K_1 , ослабление сигнала на частоте 50 Гц $A_1(50)$, дБ, и неравномерность АЧХ на частоте 50 Гц $A_3(50)$, дБ, относительно значения ослабления на частоте 250 МГц по формулам (6.3), (6.4) и (6.5)

$$K_1 = \frac{U_2 \times K_d}{U_1}, \quad (6.3)$$

$$A_1(50) = 20 \times \lg(K_1), \quad (6.4)$$

$$A_3(50) = A_1(50) - A_1(250), \quad (6.5)$$

где K_d - коэффициент передачи напряжения преобразователя № 1, измеренный по методике п.6.7.3. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений;

$A_1(250)$ - ослабление на частоте 250 МГц, дБ, измеренное по методике п.6.8.5. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений.

6.8.6.3 Результаты поверки считают удовлетворительными, если неравномерность АЧХ на выходе I относительно значения ослабления на частоте 250 МГц не превышает значений, указанных в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Неравномерность АЧХ на выходе I относительно значения ослабления на частоте 250 МГц

Частота	Неравномерность АЧХ, дБ
50 Гц	± 0,5
500 МГц	± 0,5
750 МГц	± 0,5
1000 МГц	± 0,8
1250 МГц	± 0,8
1500 МГц	± 0,8
1600 МГц	± 0,8

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Зам. ИЛГШ.7367 Изм. Лист № докум. Подп. Дата	Шков 16.03.08		
ИЛГШ.411151.001 РЭ				
Лист 55				

6.8.7 Определение волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки и коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)

6.8.7.1 Определение волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки, и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.2;
- измеряют волновое сопротивление входа аттенюатора-нагрузки R_{BX} , Ом, прибором В7-46, включенным в режим измерения сопротивления;
- вычисляют КСВН входа аттенюатора-нагрузки $КСВН_{BX}(50)$ по формуле (6.6) или (6.7)

$$КСВН_{BX}(50) = \frac{R_{BX}}{50} \text{ при } R_{BX} > 50, \quad (6.6)$$

$$КСВН_{BX}(50) = \frac{50}{R_{BX}} \text{ при } R_{BX} < 50. \quad (6.7)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.8.7.2 Определение КСВН входа аттенюатора-нагрузки $КСВН_{BX}$ в диапазоне частот проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.3;
- перед определением КСВН входа аттенюатора-нагрузки калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 1 до 650 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{BX}$ в диапазоне от 1 до 650 МГц, находят максимальное значение;
- калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 650 до 1250 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{BX}$ в диапазоне от 650 до 1250 МГц, находят максимальное значение;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ	Лист
86418	ЭМол 16.07.05					56
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМол	16.07.05		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- калибруют прибор Р4-38 в диапазоне частот от 1250 до 1600 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{СВН_{ВХ}}$ в диапазоне от 1250 до 1600 МГц, находят максимальное значение.

6.8.7.3 Результаты поверки считают удовлетворительными, если коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) входа аттенюатора-нагрузки не более 1,1.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.8.8 Определение волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя, коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)

6.8.8.1 Определение волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.2;

- нагрузку согласованную (4) снимают с поверяемого выхода и подключают к входу аттенюатора-нагрузки. Измеряют волновое сопротивление выхода I $R_{ВЫХ1}$, Ом, прибором В7-46. Отсоединяют сопротивление нагрузочное 50 Ом (5) от выхода II аттенюатора-нагрузки и подключают ее к выходу I. Измеряют волновое сопротивление выхода II $R_{ВЫХ2}$, Ом, прибором В7-46;

- вычисляют КСВН выходов аттенюатора-нагрузки $K_{СВН_{ВЫХ}}(50)$ для каждого выхода по формуле (6.8) или (6.9)

$$K_{СВН_{ВЫХ}}(50) = \frac{R_{ВЫХ}}{50} \text{ при } R_{ВЫХ} > 50, \quad (6.8)$$

$$K_{СВН_{ВЫХ}}(50) = \frac{50}{R_{ВЫХ}} \text{ при } R_{ВЫХ} < 50. \quad (6.9)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.8.8.2 Определение волнового сопротивления входа преобразователя и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.4;

Инв. № подл.	86418	Подп. и дата	Шин 16.03.05			Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	6	Лист	Нов.	ИЛГШ.7367	Шин	16.03.05		
			№ докум.	Подп.	Дата			

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
57

- измеряют волновое сопротивление входа преобразователя $R_{\text{пр}}$, Ом, прибором В7-46, включенным в режим измерения сопротивления;
- вычисляют КСВН входа преобразователя $КСВН_{\text{пр}}(50)$ по формуле (6.10) или (6.11)

$$КСВН_{\text{пр}}(50) = \frac{R_{\text{пр}}}{50} \quad \text{при } R_{\text{пр}} > 50, \quad (6.10)$$

$$КСВН_{\text{пр}}(50) = \frac{50}{R_{\text{пр}}} \quad \text{при } R_{\text{пр}} < 50. \quad (6.11)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.8.8.3 Определение КСВН выходов аттенюатора-нагрузки $КСВН_{\text{вых1}}$ и $КСВН_{\text{вых2}}$ в диапазоне частот проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.5;

- перед определением КСВН выхода I калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 1 до 650 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{\text{вых1}}$ в диапазоне от 1 до 650 МГц, находят максимальное значение;

- калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 650 до 1250 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{\text{вых1}}$ в диапазоне от 650 до 1250 МГц, находят максимальное значение;

- калибруют прибор Р4-38 в диапазоне частот от 1250 до 1600 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{\text{вых1}}$ в диапазоне от 1250 до 1600 МГц, находят максимальное значение;

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата	Мин 16.03.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Мин	16.03.05	
					Лист 58

- аналогичные измерения проводят на выходе II, находят максимальное значение измеренного коэффициента стоячей волны по напряжению выхода II аттенюатора-нагрузки $K_{CBH_{Вых2}}$ в диапазоне частот от 1 до 1600 МГц.

6.8.8.4 Определение КСВН входа преобразователя $K_{CBH_{Пр}}$ в диапазоне частот проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.6;

- перед определением КСВН входа преобразователя калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 1 до 650 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{CBH_{Пр}}$ в диапазоне от 1 до 650 МГц, находят максимальное значение;

- калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 650 до 1250 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{CBH_{Пр}}$ в диапазоне от 650 до 1250 МГц, находят максимальное значение;

- калибруют прибор Р4-38 в диапазоне частот от 1250 до 1600 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{CBH_{Пр}}$ в диапазоне от 1250 до 1600 МГц, находят максимальное значение.

6.8.8.5 Результаты поверки считают удовлетворительными, если коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя прибора не более 1,15.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шев 16.07.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шев	16.07.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист	59
------	----

6.8.9 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения поглощаемой мощности синусоидальных и импульсно-модулированных сигналов

6.8.9.1 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения мощности синусоидальных и импульсно-модулированных сигналов проводят путем измерений и вычисления частных составляющих пределов допускаемой основной погрешности измерения мощности и их суммированием.

Для этого:

- вычисляют погрешность измерения за счет нелинейности коэффициента преобразования преобразователя в динамическом диапазоне входных уровней $\delta_{1.2}$;
- вычисляют погрешность измерения за счет неравномерности коэффициента преобразования преобразователя в диапазоне частот на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{1.1}(f)$;
- вычисляют погрешность измерения за счет неравномерности коэффициента передачи выхода II аттенюатора-нагрузки в диапазоне частот на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{2.1}(f)$;
- вычисляют погрешность измерения мощности на частоте 50 Гц δ_3 ;
- вычисляют погрешность измерения, возникающую за счет рассогласования выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя δ_4 ;
- вычисляют пределы допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности на частоте 50 Гц $\delta_{\text{сум}}(0,05)$, %, и на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{\text{сум}}(f)$, %.

6.8.9.2 Измерение коэффициента преобразования преобразователя и вычисление погрешности измерения за счет нелинейности коэффициента преобразования в динамическом диапазоне уровней входного сигнала $\delta_{1.2}$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.7;
- устанавливают на фильтре Ф-1 частоту 1 МГц;
- устанавливают мощность на входе преобразователя $P_{\text{изм}}$ равную (100 ± 5) Вт по индикатору устройства индикации поверяемого прибора путем установки напряжения с генератора ГЗ-112 на частоте 1 МГц $U_{\text{ипр}}$, В, в соответствии с таблицей 6.8. Установленное напряжение контролируют по вольтметру ВЗ-49;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
86418	Эмс 16.03.05								
6	Зам.	ИЛГШ.7367	Эмс	16.03.05					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
60

Таблица 6.8 - Входная мощность (напряжение), устанавливаемая последовательно на входе преобразователя

Номер измерения (N)	Устанавливаемая мощность, мВт	Устанавливаемое напряжение, В	Показания индикатора устройства индикации, Вт
1	100,0	2,24	100.0
2	50,0	1,58	50.0
3	20,0	1,00	20.0
4	10,0	0,707	10.00
5	5,0	0,500	5.00
6	2,0	0,316	2.00
7	1,0	0,224	1.000
8	0,5	0,158	.500
9	0,2	0,100	.200
10	0,1	0,071	.100

- установленную мощность P_{IYCT} , Вт, рассчитывают по формуле (6.12)

$$P_{IYCT} = \frac{U_{IIP}^2}{R_{IP}}, \quad (6.12)$$

где R_{IP} - волновое сопротивление входа преобразователя, измеренное по методике п.6.8.8.2, Ом. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений или из формуляра поверяемого прибора ИЛГШ.411151.001 ФО;

- вычисляют коэффициент преобразования преобразователя на частоте 1 МГц $K_{IP} N(1)$ по формуле (6.13)

$$K_{IP} N(1) = \frac{P_{ИЗМ} \times K_{AT}}{P_{IYCT}}, \quad (6.13)$$

где N - номер измерения, согласно таблице 6.8,

$P_{ИЗМ}$ - мощность, устанавливаемая на входе преобразователя по индикатору устройства индикации поверяемого прибора, Вт,

K_{AT} - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,001;

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата 8.02.16.03.05	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ					Лист
										61
					6	Зам.	ИЛГШ.7367	8.02.16.03.05		
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- последовательно устанавливают на входе преобразователя входную мощность (напряжение), указанные в таблице 6.8, измеряют входное напряжение, вычисляют установленную мощность по формуле (6.12) и вычисляют коэффициент преобразования преобразователя по формуле (6.13). В таблице указаны точное соответствие между мощностями и напряжением на входе при точном значении волнового сопротивления входа преобразователя 50 Ом. При измерениях достаточно устанавливать мощность с погрешностью не более 5 %;

- при измерениях коэффициента преобразования при значении мощности вблизи переключения пределов измерения (20 мВт, 2 мВт) необходимо:

1) проводить измерение при минимальном значении мощности для данного предела, для чего вначале устанавливают входную мощность заведомо больше точки переключения предела на более чувствительный, а затем плавно уменьшают мощность до значения на 5 % выше минимального значения мощности для этого предела;

2) проводить измерение при максимальном значении мощности для данного предела, для чего вначале устанавливают входную мощность заведомо меньше точки переключения предела на менее чувствительный, а затем плавно увеличивают мощность до значения на 5 % меньше максимального значения мощности для этого предела;

- вычисляют средний коэффициент преобразования преобразователя на частоте 1 МГц в динамическом диапазоне входных уровней $K_{СРПР}(1)$ по формуле (6.14)

$$K_{СРПР}(1) = \frac{\sum_{N=1}^{10} K_{ПР} N(1)}{10}, \quad (6.14)$$

- вычисляют погрешности за счет нелинейности коэффициента преобразования преобразователя в динамическом диапазоне входных уровней $\delta_{1,2}$ по формуле (6.15)

$$\delta_{1,2} = \frac{K_{ПР} N(1)}{K_{СРПР}(1)} - 1. \quad (6.15)$$

N принимает значения от 1 до 10;

- измерения проводят не менее трех раз и за результат принимают среднее арифметическое из трех значений, вычисленных по формуле (6.15);

- из вычисленных значений погрешности взятых по абсолютной величине $\delta_{1,2}$ выбирают максимальное значение.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	СМОН 16.03.05			
6	Зам.	ИЛГШ.7367	СМОН	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
62

6.8.9.3 Измерение коэффициента преобразования преобразователя и вычисление погрешности измерения за счет неравномерности коэффициента преобразования на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{1.1}(f)$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.8;

- устанавливают на генераторе РГ4-03 частоту 250 МГц, регулятор выходной мощности устанавливают в положение, соответствующее минимальной мощности;

- увеличивают выходную мощность на выходе генератора, подключенному к частотомеру, до появления устойчивых показаний частотомера;

- регулятором генератора подстраивают частоту до обеспечения точности установки $\pm 0,25 \%$;

- регулятором выхода генератора, подключенного к преобразователю падающей мощности (Я2М-23 или Я2М-24), устанавливают показания на устройстве индикации поверяемого прибора $P_{из}$ равные $(1,90 \pm 0,05)$ Вт; ?

- отключают выходную мощность на генераторе и измеряют напряжение на выходе преобразователя падающей мощности $U_{из}$, В, по прибору В7-23;

- включают выходную мощность на генераторе РГ4-03;

- измеряют напряжение на выходе преобразователя падающей мощности $U_{2из}$, В, по прибору В7-23;

- вычисляют мощность на входе поверяемого преобразователя $P_{уст}$, Вт, по формуле (6.16)

$$P_{уст} = a \times \frac{U_{2из}^2 - U_{из}^2}{R_T}, \quad (6.16)$$

где a - коэффициент передачи преобразователя Я2М-23 (Я2М-24), указанный в свидетельстве о поверке,

R_T - сопротивление термистора моста М3-22, Ом;

- измеряют мощность проверяемым прибором $P_{из}$, Вт;

- вычисляют коэффициент преобразования $K_{пр}(f)$ по формуле (6.17)

$$K_{пр}(f) = \frac{P_{из} \times K_{ат}}{P_{уст}}, \quad (6.17)$$

где $K_{ат}$ - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,001;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	СМ-16.07.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	СМ-16.07.05	16.07.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
63

- аналогичные измерения и вычисления проводят на частотах f равных 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц. При измерениях на частотах свыше 1000 МГц используют генератор сигналов РГ4-04 и преобразователь падающей мощности Я2М-23;

- вычисляют неравномерность коэффициента преобразования $\delta_{1.1}(f)$ на частотах f по формуле (6.18)

$$\delta_{1.1}(f) = K_{\text{пр}}(f) - 1; \quad (6.18)$$

- измерения проводят не менее трех раз и за результат принимают среднее арифметическое из трех значений, вычисленных по формуле (6.18).

6.8.9.4 Измерение ослабления на выходе II аттенюатора-нагрузки и вычисление погрешности измерения за счет неравномерности коэффициента передачи на выходе II аттенюатора-нагрузки на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{2.1}(f)$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование для измерения ослабления при помощи установки Д1-14 по структурным схемам в соответствии с рисунками 18 и 19 технического описания 2.731.000 ТО;

- измеряют ослабление на выходе II аттенюатора-нагрузки на частотах f $A_5(f)$, дБ;

- вычисляют погрешность за счет неравномерности коэффициента передачи выхода II аттенюатора-нагрузки в диапазоне частот $\delta_{2.1}$ на частотах f по формуле (6.19)

$$\delta_{2.1}(f) = \frac{10^{\frac{A_5(f)}{10}}}{K_{AT}} - 1, \quad (6.19)$$

где K_{AT} - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,001.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМОВ 16.03.05		

6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМОВ	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Копировал:
Формат: А4

Лист
64

6.8.9.5 Определение погрешности измерения мощности на частоте 50 Гц δ_3 проводят в следующей последовательности:

- к выходу II аттенюатора-нагрузки поверяемого прибора подключают (накручивают) преобразователь;
- вставляют аттенюатор в корпус поверяемого прибора и крепят его четырьмя винтами;
- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.9, с трактом входа поверяемого прибора 7/3,04;
- устанавливают регулятор напряжения РНО-250-05 в нулевое положение;
- регулятор напряжения РНО-250-05 подключают к сети и устанавливают напряжение U_K на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 по вольтметру Ф584 равное $(1 - 0,05)$ В путем вращения ручки регулятора напряжения (что соответствует мощности $(100 - 10)$ Вт на входе поверяемого прибора);
- вычисляют напряжение на выходе 2 преобразователя № 1 U_B , В, которое связано с напряжением на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 U_K , В, линейной зависимостью (6.20)

$$U_B = \frac{U_K}{K_D}, \quad (6.20)$$

где K_D - коэффициент передачи напряжения преобразователя № 1 измеренный по методике п.6.7.3. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений;

- по истечении времени установления рабочего режима измеряют мощность поверяемым прибором $P_{ИЗМ}$, Вт;
- измеряют сопротивление входа аттенюатора-нагрузки $R_{ВХ}$, Ом, по методике п.6.8.7, и вычисляют входную мощность $P_{ВХ}$, Вт, по формуле (6.21)

$$P_{ВХ} = \frac{U_B^2}{R_{ВХ}}, \quad (6.21)$$

- вычисляют погрешность измерения входной мощности 100 Вт на частоте 50 Гц δ_3 по формуле (6.22)

$$\delta_3 = \frac{P_{ИЗМ} \times K(0,05)}{P_{ВХ}} - 1, \quad (6.22)$$

где $K(0,05)$ - частотный поправочный коэффициент измерения мощности поверяемым прибором на частоте 50 Гц, взятый из графика частотных коэффициентов $K(f)$ приложения А.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
							16.03.05			
							ЭМОН			
86418										
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМОН	16.03.05	ИЛГШ.411151.001 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						65

$$U_B = \frac{U_K}{K_D}, \tag{6.20}$$

где K_D - коэффициент передачи напряжения преобразователя № 1 измеренный по методике п.6.7.3. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений;

- по истечении времени установления рабочего режима измеряют мощность поверяемым прибором $P_{ИЗМ}$, Вт;
- измеряют сопротивление входа аттенюатора-нагрузки R_{BX} , Ом, по методике п.6.8.7, и вычисляют входную мощность P_{BX} , Вт, по формуле (6.21)

$$P_{BX} = \frac{U_B^2}{R_{BX}}, \tag{6.21}$$

- вычисляют погрешность измерения входной мощности 100 Вт на частоте 50 Гц δ_3 по формуле (6.22)

$$\delta_3 = \frac{P_{ИЗМ} \times K(0,05)}{P_{BX}} - 1, \tag{6.22}$$

где $K(0,05)$ - частотный поправочный коэффициент измерения мощности поверяемым прибором на частоте 50 Гц, взятый из графика частотных коэффициентов $K(f)$ приложения А.

6.8.9.6 Вычисляют погрешность за счет рассогласования выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя поверяемого прибора δ_4 по формуле (6.23)

$$\delta_4 = 2 \times |\Gamma_{\text{ВЫХ } 2}| \times |\Gamma_{\text{ПР}}|, \quad (6.23)$$

где $\Gamma_{\text{ВЫХ } 2}$ и $\Gamma_{\text{ПР}}$ - коэффициенты отражения выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя, модули которых вычисляют в свою очередь по формулам (6.24) и (6.25)

$$|\Gamma_{\text{ВЫХ } 2}| = \frac{KCBH_{\text{ВЫХ } 2} - 1}{KCBH_{\text{ВЫХ } 2} + 1}, \quad (6.24)$$

$$|\Gamma_{\text{ПР}}| = \frac{KCBH_{\text{ПР}} - 1}{KCBH_{\text{ПР}} + 1}. \quad (6.25)$$

Численные значения для подстановки в формулы берут из предыдущих измерений по методике п.6.8.8 или из формуляра поверяемого прибора ИЛГШ.411151.001 ФО.

6.8.9.7 Вычисляют пределы допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности на частоте 50 Гц $\delta_{\text{СУМ}}(0,05)$, %, по формуле (6.26), и на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{\text{СУМ}}(f)$, %, по формуле (6.27)

$$\delta_{\text{СУМ}}(0,05) = [|\delta_{1,2}| + |\delta_3|] \times 100, \quad (6.26)$$

$$\delta_{\text{СУМ}}(f) = [|\delta_{1,1} + \delta_{2,1}| + |\delta_{1,2}| + \delta_4] \times 100. \quad (6.27)$$

6.8.9.8 Результаты поверки считают удовлетворительными, если пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности не превышают значений, указанных в таблице 6.9.

Таблица 6.9 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности

Частота	Пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности, %
50 Гц	$\pm 7,9$
250 МГц	$\pm 7,9$
500 МГц	$\pm 7,9$
750 МГц	$\pm 7,9$
1000 МГц	$\pm 11,9$
1250 МГц	$\pm 16,9$
1500 МГц	$\pm 16,9$
1600 МГц	$\pm 16,9$

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	ЭМОН 16.07.05			
		Взам. инв. №		
		Частота	Пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности, %	
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМОН	16.08.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
66

6.9 Проведение поверки прибора МЗ-105

6.9.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанным в таблице 6.3.

6.9.2 При внешнем осмотре прибора должно быть установлено:

- наличие и сохранность пломб;
- наличие комплекта прибора согласно таблицы 3.2;
- отсутствие внешних механических повреждений высокочастотных и низкочастотных соединителей.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если установлено наличие и сохранность пломб, комплект прибора соответствует таблице 3.2, отсутствуют механические повреждения высокочастотных и низкочастотных соединителей.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.9.3 Поверку присоединительных размеров коаксиальных соединителей проводят комплектами для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7 и КИСК-16 в соответствии с документацией на них.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиальных соединителей соответствуют ГОСТ 13317, ГОСТ РВ 51914.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.9.4 Опробование (проверка функционирования) состоит в возможности установки нулевого показания мощности на индикаторе при отсутствии высокочастотного сигнала, мощность которого подлежит измерению прибором, и проверке работы вентиляторов охлаждения по наличию характерного шума, движению воздуха в вентиляционных отверстиях и отключения вентиляторов после завершения диагностики.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при включении прибора устанавливается исходный режим.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭММ 16.03.05			
6	Зам.	ИЛГШ.7367	ЭММ	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ					Лист
					67

6.9.5 Определение ослабления на входе аттенюатора-нагрузки прибора на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности

- отворачивают четыре винта, крепящие аттенюатор и вынимают его из прибора, отсоединяют (скручивают) преобразователь от выхода II аттенюатора-нагрузки;

- соединяют приборы и оборудование для измерения ослабления при помощи установки Д1-14 по структурным схемам в соответствии с рисунками 18 и 19 технического описания 2.731.000 ТО;

- измеряют ослабление на частоте 250 МГц на выходе I аттенюатора-нагрузки $A_1(250)$, дБ, и ослабление на выходе II $A_2(250)$, дБ.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ослабление на выходах аттенюатора-нагрузки на частоте 250 МГц в пределах $(40,0 \pm 0,5)$ дБ.

6.9.6 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц

6.9.6.1 Определение неравномерности АЧХ на частотах f равных 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц относительно значения ослабления на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности:

- измеряют ослабление на выходе I аттенюатора-нагрузки $A_1(f)$, дБ, на частотах f по методике п.6.9.5;

- вычисляют неравномерность АЧХ на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц $A_3(f)$, дБ, по формуле (6.28) на частотах f

$$A_3(f) = A_1(f) - A_1(250), \quad (6.28)$$

где $A_1(f)$ - ослабление на частоте f , дБ,

$A_1(250)$ - ослабление на частоте 250 МГц, дБ, измеренное по методике п.6.9.5. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений.

6.9.6.2 Определение неравномерности АЧХ на частоте 50 Гц относительно значения ослабления на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.1, с трактом входа поверяемого прибора 7/3,04;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шм 16.03.05		
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шм	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
68

- устанавливают регулятор напряжения РНО-250-05 в нулевое положение;
- регулятор напряжения РНО-250-05 подключают к сети и устанавливают напряжение U_1 , на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 по вольтметру Ф584 равное 1 В путем вращения ручки регулятора напряжения;
- измеряют напряжение на выходе I аттенюатора-нагрузки вольтметром Ф584 U_2 , В. Допускается использование одного вольтметра Ф584 для измерения на этих выходах;
- вычисляют коэффициент передачи K_1 , ослабление сигнала на частоте 50 Гц $A_1(50)$, дБ, и неравномерность АЧХ на частоте 50 Гц $A_3(50)$, дБ, относительно значения ослабления на частоте 250 МГц по формулам (6.29), (6.30) и (6.31)

$$K_1 = \frac{U_2 \times K_d}{U_1}, \quad (6.29)$$

$$A_1(50) = 20 \times \lg(K_1), \quad (6.30)$$

$$A_3(50) = A_1(50) - A_1(250), \quad (6.31)$$

где K_d - коэффициент передачи напряжения преобразователя № 1, измеренный по методике п.6.7.3. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений;

$A_1(250)$ - ослабление на частоте 250 МГц, дБ, измеренное по методике п.6.9.5. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений.

6.9.6.3 Результаты поверки считают удовлетворительными, если неравномерность АЧХ на выходе I относительно значения ослабления на частоте 250 МГц не превышает значений, указанных в таблице 6.10.

Таблица 6.10 - Неравномерность АЧХ на выходе I относительно значения ослабления на частоте 250 МГц

Частота	Неравномерность АЧХ, дБ
50 Гц	$\pm 0,5$
500 МГц	$\pm 0,5$
750 МГц	$\pm 0,5$
1000 МГц	$\pm 0,8$
1250 МГц	$\pm 0,8$
1500 МГц	$\pm 0,8$
1600 МГц	$\pm 0,8$

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМОН 16.03.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	ЭМОН	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
69

6.9.7 Определение волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки и коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)

6.9.7.1 Определение волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки, и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.2;
- измеряют волновое сопротивление входа аттенюатора-нагрузки R_{BX} , Ом, прибором В7-46, включенным в режим измерения сопротивления;
- вычисляют КСВН входа аттенюатора-нагрузки $КСВН_{BX}(50)$ по формуле (6.32) или (6.33)

$$КСВН_{BX}(50) = \frac{R_{BX}}{50} \text{ при } R_{BX} > 50, \quad (6.32)$$

$$КСВН_{BX}(50) = \frac{50}{R_{BX}} \text{ при } R_{BX} < 50. \quad (6.33)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.9.7.2 Определение КСВН входа аттенюатора-нагрузки $КСВН_{BX}$ в диапазоне частот проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.3;
- перед определением КСВН входа аттенюатора-нагрузки калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 1 до 650 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{BX}$ в диапазоне от 1 до 650 МГц, находят максимальное значение;
- калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 650 до 1250 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{BX}$ в диапазоне от 650 до 1250 МГц, находят максимальное значение в поддиапазоне от 650 до 800 МГц и в поддиапазоне свыше 800 до 1250 МГц;

Инв. № подл.	86418	Подп. и дата	Эков. 16.03.05			ИЛГШ.411151.001 РЭ	Лист 70
		Взам. инв. №					
		Инв. № дубл.					
		Подп. и дата					
Изм.	6	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
		Нов.	ИЛГШ.7367	Эков.	16.03.05		

- калибруют прибор Р4-38 в диапазоне частот от 1250 до 1600 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{СВН_{ВХ}}$ в диапазоне от 1250 до 1600 МГц, находят максимальное значение.

6.8.7.3 Результаты поверки считают удовлетворительными, если коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) входа аттенюатора-нагрузки в поддиапазоне от 1 до 800 МГц не более 1,1 и в поддиапазоне свыше 800 до 1600 МГц не более 1,15.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.9.8 Определение волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя, коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)

6.9.8.1 Определение волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.2;

- нагрузку согласованную (4) снимают с поверяемого выхода и подключают к входу аттенюатора-нагрузки. Измеряют волновое сопротивление выхода I $R_{ВЫХ1}$, Ом, прибором В7-46. Отсоединяют сопротивление нагрузочное 50 Ом (5) от выхода II аттенюатора-нагрузки и подключают ее к выходу I. Измеряют волновое сопротивление выхода II $R_{ВЫХ2}$, Ом, прибором В7-46;

- вычисляют КСВН выходов аттенюатора-нагрузки $K_{СВН_{ВЫХ}}(50)$ для каждого выхода по формуле (6.34) или (6.35)

$$K_{СВН_{ВЫХ}}(50) = \frac{R_{ВЫХ}}{50} \text{ при } R_{ВЫХ} > 50, \quad (6.34)$$

$$K_{СВН_{ВЫХ}}(50) = \frac{50}{R_{ВЫХ}} \text{ при } R_{ВЫХ} < 50. \quad (6.35)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.9.8.2 Определение волнового сопротивления входа преобразователя и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.4;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шмол 16.01.05			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шмол	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ИЛГШ.411151.001 РЭ				
				Лист
				71

- измеряют волновое сопротивление входа преобразователя $R_{\text{ПР}}$, Ом, прибором В7-46, включенным в режим измерения сопротивления;
- вычисляют КСВН входа преобразователя $КСВН_{\text{ПР}}(50)$ по формуле (6.36) или (6.37)

$$КСВН_{\text{ПР}}(50) = \frac{R_{\text{ПР}}}{50} \quad \text{при } R_{\text{ПР}} > 50, \quad (6.36)$$

$$КСВН_{\text{ПР}}(50) = \frac{50}{R_{\text{ПР}}} \quad \text{при } R_{\text{ПР}} < 50. \quad (6.37)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.9.8.3 Определение КСВН выходов аттенюатора-нагрузки $КСВН_{\text{ВЫХ1}}$ и $КСВН_{\text{ВЫХ2}}$ в диапазоне частот проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.5;
- перед определением КСВН выхода I калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 1 до 650 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{\text{ВЫХ1}}$ в диапазоне от 1 до 650 МГц, находят максимальное значение;
- калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 650 до 1250 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{\text{ВЫХ1}}$ в диапазоне от 650 до 1250 МГц, находят максимальное значение;
- калибруют прибор Р4-38 в диапазоне частот от 1250 до 1600 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{\text{ВЫХ1}}$ в диапазоне от 1250 до 1600 МГц, находят максимальное значение;

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата <i>Смоу 16.07.05</i>		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ	Лист
6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>Смоу</i>	<i>16.07.05</i>		72

- аналогичные измерения проводят на выходе II, находят максимальное значение измеренного коэффициента стоячей волны по напряжению выхода II аттенюатора-нагрузки $K_{СВН_{ВЫХ2}}$ в диапазоне частот от 1 до 1600 МГц.

6.9.8.4 Определение КСВН входа преобразователя $K_{СВН_{ПР}}$ в диапазоне частот проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.6;

- перед определением КСВН входа преобразователя калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 1 до 650 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{СВН_{ПР}}$ в диапазоне от 1 до 650 МГц, находят максимальное значение;

- калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 650 до 1250 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{СВН_{ПР}}$ в диапазоне от 650 до 1250 МГц, находят максимальное значение;

- калибруют прибор Р4-38 в диапазоне частот от 1250 до 1600 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;

- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $K_{СВН_{ПР}}$ в диапазоне от 1250 до 1600 МГц, находят максимальное значение.

6.9.8.5 Результаты поверки считают удовлетворительными, если коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя прибора не более 1,15.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМОН 16.03.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМОН	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

6.9.9 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения поглощаемой мощности синусоидальных и импульсно-модулированных сигналов

6.9.9.1 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения мощности синусоидальных и импульсно-модулированных сигналов проводят путем измерений и вычисления частных составляющих пределов допускаемой основной погрешности измерения мощности и их суммированием.

Для этого:

- вычисляют погрешность измерения за счет нелинейности коэффициента преобразования преобразователя в динамическом диапазоне входных уровней $\delta_{1,2}$;
- вычисляют погрешность измерения за счет неравномерности коэффициента преобразования преобразователя в диапазоне частот на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{1,1}(f)$;
- вычисляют погрешность измерения за счет неравномерности коэффициента передачи выхода II аттенюатора-нагрузки в диапазоне частот на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{2,1}(f)$;
- вычисляют погрешность измерения мощности на частоте 50 Гц δ_3 ;
- вычисляют погрешность измерения, возникающую за счет рассогласования выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя δ_4 ;
- вычисляют пределы допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности на частоте 50 Гц $\delta_{\text{СУМ}}(0,05)$, %, и на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{\text{СУМ}}(f)$, %.

6.9.9.2 Измерение коэффициента преобразования преобразователя и вычисление погрешности измерения за счет нелинейности коэффициента преобразования в динамическом диапазоне уровней входного сигнала $\delta_{1,2}$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.7;
- устанавливают на фильтре Ф-1 частоту 1 МГц;
- устанавливают мощность на входе преобразователя $P_{\text{ИЗМ}}$ равную (500 ± 25) Вт по индикатору устройства индикации поверяемого прибора путем установки напряжения с генератора ГЗ-112 на частоте 1 МГц $U_{\text{ИПР}}$, В, в соответствии с таблицей 6.11. Установленное напряжение контролируют по вольтметру ВЗ-49;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	<i>СМОВ 16.07.05</i>			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	<i>СМОВ</i>	<i>16.07.05</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

74

Таблица 6.11 - Входная мощность (напряжение), устанавливаемая последовательно на входе преобразователя

Номер измерения (N)	Устанавливаемая мощность, мВт	Устанавливаемое напряжение, В	Показания индикатора устройства индикации, Вт
1	50,0	1,58	500
2	20,0	1,00	200
3	10,0	0,707	100.0
4	5,0	0,500	50.0
5	2,0	0,316	20.0
6	1,0	0,224	10.00
7	0,5	0,158	5.00
8	0,2	0,100	2.00
9	0,1	0,071	1.00

- установленную мощность P_{IYCT} , Вт, рассчитывают по формуле (6.38)

$$P_{IYCT} = \frac{U_{IIP}^2}{R_{IP}}, \quad (6.38)$$

где R_{IP} - волновое сопротивление входа преобразователя, измеренное по методике п.6.9.8.2, Ом. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений или из формуляра поверяемого прибора ИЛГШ.411151.001 ФО;

- вычисляют коэффициент преобразования преобразователя на частоте 1 МГц $K_{IP} N(1)$ по формуле (6.39)

$$K_{IP} N(1) = \frac{P_{IIZM} \times K_{AT}}{P_{IYCT}}, \quad (6.39)$$

где N - номер измерения, согласно таблице 6.11,

P_{IIZM} - мощность, устанавливаемая на входе преобразователя по индикатору устройства индикации поверяемого прибора, Вт,

K_{AT} - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,0001;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шкоз 16.03.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	Шкоз	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

75

- последовательно устанавливают на входе преобразователя входную мощность (напряжение), указанные в таблице 6.11, измеряют входное напряжение, вычисляют установленную мощность по формуле (6.38) и вычисляют коэффициент преобразования преобразователя по формуле (6.39). В таблице указаны точное соответствие между мощностями и напряжением на входе при точном значении волнового сопротивления входа преобразователя 50 Ом. При измерениях достаточно устанавливать мощность с погрешностью не более 5 %;

- при измерениях коэффициента преобразования при значении мощности вблизи переключения пределов измерения (20 мВт, 2 мВт) необходимо:

1) проводить измерение при минимальном значении мощности для данного предела, для чего вначале устанавливают входную мощность заведомо больше точки переключения предела на более чувствительный, а затем плавно уменьшают мощность до значения на 5 % выше минимального значения мощности для этого предела;

2) проводить измерение при максимальном значении мощности для данного предела, для чего вначале устанавливают входную мощность заведомо меньше точки переключения предела на менее чувствительный, а затем плавно увеличивают мощность до значения на 5 % меньше максимального значения мощности для этого предела;

- вычисляют средний коэффициент преобразования преобразователя на частоте 1 МГц в динамическом диапазоне входных уровней $K_{СРПР}(1)$ по формуле (6.40)

$$K_{СРПР}(1) = \frac{\sum_{N=1}^9 K_{ПР} N(1)}{9}, \quad (6.40)$$

- вычисляют погрешности за счет нелинейности коэффициента преобразования преобразователя в динамическом диапазоне входных уровней $\delta_{1,2}$ по формуле (6.41)

$$\delta_{1,2} = \frac{K_{ПР} N(1)}{K_{СРПР}(1)} - 1. \quad (6.41)$$

N принимает значения от 1 до 9;

- измерения проводят не менее трех раз и за результат принимают среднее арифметическое из трех значений, вычисленных по формуле (6.41);

- из вычисленных значений погрешности взятых по абсолютной величине $\delta_{1,2}$ выбирают максимальное значение.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМол 16.02.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	ЭМол	16.02.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

76

6.9.9.3 Измерение коэффициента преобразования преобразователя и вычисление погрешности измерения за счет неравномерности коэффициента преобразования на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{1.1}(f)$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.8;

- устанавливают на генераторе РГ4-03 частоту 250 МГц, регулятор выходной мощности устанавливают в положение, соответствующее минимальной мощности;

- увеличивают выходную мощность на выходе генератора, подключенному к частотомеру, до появления устойчивых показаний частотомера;

- регулятором генератора подстраивают частоту до обеспечения точности установки $\pm 0,25 \%$;

- регулятором выхода генератора, подключенного к преобразователю падающей мощности (Я2М-23 или Я2М-24), устанавливают показания на устройстве индикации поверяемого прибора $P_{из}$ равные $(19,0 \pm 0,5)$ Вт;

- отключают выходную мощность на генераторе и измеряют напряжение на выходе преобразователя падающей мощности $U_{из}$, В, по прибору В7-23;

- включают выходную мощность на генераторе РГ4-03;

- измеряют напряжение на выходе преобразователя падающей мощности $U_{2из}$, Вт, по прибору В7-23;

- вычисляют мощность на входе поверяемого преобразователя $P_{уст}$, Вт, по формуле (6.42)

$$P_{уст} = a \times \frac{U_{2из}^2 - U_{из}^2}{R_T}, \quad (6.42)$$

где a - коэффициент передачи преобразователя Я2М-23 (Я2М-24), указанный в свидетельстве о поверке,

R_T - сопротивление термистора моста М3-22, Ом;

- измеряют мощность проверяемым прибором $P_{из}$, Вт;

- вычисляют коэффициент преобразования $K_{пр}(f)$ по формуле (6.43)

$$K_{пр}(f) = \frac{P_{из} \times K_{ат}}{P_{уст}}, \quad (6.43)$$

где $K_{ат}$ - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,0001;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМ-16.03.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМ-16.03.05	16.03.05	ИЛГШ.411151.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		77

- аналогичные измерения и вычисления проводят на частотах f равных 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц. При измерениях на частотах свыше 1000 МГц используют генератор сигналов РГ4-04 и преобразователь падающей мощности Я2М-23;

- вычисляют неравномерность коэффициента преобразования $\delta_{1.1}(f)$ на частотах f по формуле (6.44)

$$\delta_{1.1}(f) = K_{\text{пр}}(f) - 1; \quad (6.44)$$

- измерения проводят не менее трех раз и за результат принимают среднее арифметическое из трех значений, вычисленных по формуле (6.44).

6.9.9.4 Измерение ослабления на выходе II аттенюатора-нагрузки и вычисление погрешности измерения за счет неравномерности коэффициента передачи на выходе II аттенюатора-нагрузки на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{2.1}(f)$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование для измерения ослабления при помощи установки Д1-14 по структурным схемам в соответствии с рисунками 18 и 19 технического описания 2.731.000 ТО;

- измеряют ослабление на выходе II аттенюатора-нагрузки на частотах f $A_5(f)$, дБ;

- вычисляют погрешность за счет неравномерности коэффициента передачи выхода II аттенюатора-нагрузки в диапазоне частот $\delta_{2.1}$ на частотах f по формуле (6.45)

$$\delta_{2.1}(f) = \frac{10^{\frac{A_5(f)}{10}}}{K_{AT}} - 1, \quad (6.45)$$

где K_{AT} - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,0001.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМ 16.07.05		
Взам. инв. №	Инв. № инв.	Взам. инв. №	Инв. № инв.
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМ 16.07.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Ф.2.106-5а
Копировал:
Формат: А4

Лист
78

6.9.8.5 Определение погрешности измерения мощности на частоте 50 Гц δ_3 проводят в следующей последовательности:

- к выходу II аттенюатора-нагрузки поверяемого прибора подключают (накручивают) преобразователь;
- вставляют аттенюатор в корпус поверяемого прибора и крепят его четырьмя винтами;
- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.9, с трактом входа поверяемого прибора 7/3,04;
- устанавливают регулятор напряжения РНО-250-05 в нулевое положение;
- регулятор напряжения РНО-250-05 подключают к сети и устанавливают напряжение U_K на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 по вольтметру Ф584 равное $(1 - 0,05)$ В путем вращения ручки регулятора напряжения (что соответствует мощности $(100 - 10)$ Вт на входе поверяемого прибора);
- вычисляют напряжение на выходе 2 преобразователя № 1 U_B , В, которое связано с напряжением на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 U_K , В, линейной зависимостью (6.46)

$$U_B = \frac{U_K}{K_D}, \quad (6.46)$$

где K_D - коэффициент передачи напряжения преобразователя № 1 измеренный по методике п.6.7.3. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений;

- по истечении времени установления рабочего режима измеряют мощность поверяемым прибором $P_{ИЗМ}$, Вт;
- измеряют сопротивление входа аттенюатора-нагрузки $R_{ВХ}$, Ом, по методике п.6.9.7, и вычисляют входную мощность $P_{ВХ}$, Вт, по формуле (6.47)

$$P_{ВХ} = \frac{U_B^2}{R_{ВХ}}, \quad (6.47)$$

- вычисляют погрешность измерения входной мощности 100 Вт на частоте 50 Гц δ_3 по формуле (6.48)

$$\delta_3 = \frac{P_{ИЗМ} \times K(0,05)}{P_{ВХ}} - 1, \quad (6.48)$$

где $K(0,05)$ - частотный поправочный коэффициент измерения мощности поверяемым прибором на частоте 50 Гц, взятый из графика частотных коэффициентов $K(f)$ приложения А.

Инв. № подл.	86418	Подп. и дата	<i>ЭММ 16.03.05</i>			Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>ЭММ</i>	<i>16.03.05</i>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

79

6.9.8.6 Вычисляют погрешность за счет рассогласования выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя поверяемого прибора δ_4 по формуле (6.49)

$$\delta_4 = 2 \times |\Gamma_{\text{ВЫХ } 2}| \times |\Gamma_{\text{ВВ}}|, \quad (6.49)$$

где $\Gamma_{\text{ВЫХ } 2}$ и $\Gamma_{\text{ВВ}}$ - коэффициенты отражения выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя, модули которых вычисляют в свою очередь по формулам (6.50) и (6.51)

$$|\Gamma_{\text{ВЫХ } 2}| = \frac{KCBH_{\text{ВЫХ } 2} - 1}{KCBH_{\text{ВЫХ } 2} + 1}, \quad (6.50)$$

$$|\Gamma_{\text{ВВ}}| = \frac{KCBH_{\text{ВВ}} - 1}{KCBH_{\text{ВВ}} + 1}. \quad (6.51)$$

Численные значения для подстановки в формулы берут из предыдущих измерений по методике п.6.8.8 или из формуляра поверяемого прибора ИЛГШ.411151.001 ФО.

6.9.9.7 Вычисляют пределы допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности на частоте 50 Гц $\delta_{\text{СУМ}}(0,05)$, %, по формуле (6.52), и на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250; 1500; 1600 МГц $\delta_{\text{СУМ}}(f)$, %, по формуле (6.53)

$$\delta_{\text{СУМ}}(0,05) = [|\delta_{1,2}| + |\delta_3|] \times 100, \quad (6.52)$$

$$\delta_{\text{СУМ}}(f) = [|\delta_{1,1} + \delta_{2,1}| + |\delta_{1,2}| + \delta_4] \times 100. \quad (6.53)$$

6.9.9.8 Результаты поверки считают удовлетворительными, если пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности не превышают значений, указанных в таблице 6.12.

Таблица 6.12 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности

Частота	Пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности, %
50 Гц	$\pm 7,9$
250 МГц	$\pm 11,9$
500 МГц	$\pm 11,9$
750 МГц	$\pm 11,9$
1000 МГц	$\pm 16,9$
1250 МГц	$\pm 21,9$
1500 МГц	$\pm 21,9$
1600 МГц	$\pm 21,9$

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
86418	СМОВ 16.03.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	СМОВ	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

80

6.10 Проведение поверки прибора МЗ-106

6.10.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанным в таблице 6.4.

6.10.2 При внешнем осмотре прибора должно быть установлено:

- наличие и сохранность пломб;
- наличие комплекта прибора согласно таблицы 3.3;
- отсутствие внешних механических повреждений высокочастотных и низкочастотных соединителей.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если установлено наличие и сохранность пломб, комплект прибора соответствует таблице 3.3, отсутствуют механические повреждения высокочастотных и низкочастотных соединителей.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.10.3 Поверку присоединительных размеров коаксиальных соединителей проводят комплектами для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7 и КИСК-16 в соответствии с документацией на них.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиальных соединителей соответствуют ГОСТ 13317, ГОСТ РВ 51914.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.10.4 Опробование (проверка функционирования) состоит в возможности установки нулевого показания мощности на индикаторе при отсутствии высокочастотного сигнала, мощность которого подлежит измерению прибором, и проверке работы вентиляторов охлаждения по наличию характерного шума, движению воздуха в вентиляционных отверстиях и отключения вентиляторов после завершения диагностики.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при включении прибора устанавливается исходный режим.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	<i>СМ</i> 16.03.05			
6	Зам.	ИЛГШ.7367	<i>СМ</i>	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ					Лист
					81

Копировал: _____ Формат: А4

6.10.5 Определение ослабления на входе аттенюатора-нагрузки прибора на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности:

- отсоединяют (скручивают) преобразователь от выхода II аттенюатора-нагрузки;

- соединяют приборы и оборудование для измерения ослабления при помощи установки Д1-14 по структурным схемам в соответствии с рисунками 18 и 19 технического описания 2.731.000 ТО;

- измеряют ослабление на частоте 250 МГц на выходе I аттенюатора-нагрузки $A_1(250)$, дБ, и ослабление на выходе II $A_2(250)$, дБ.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ослабление на выходах аттенюатора-нагрузки на частоте 250 МГц в пределах $(40,0 \pm 0,5)$ дБ.

6.10.6 Определение неравномерности АЧХ в диапазоне частот на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц

6.10.6.1 Определение неравномерности АЧХ на частотах f равных 500; 750; 1000; 1200 МГц относительно значения ослабления на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности:

- измеряют ослабление на выходе I аттенюатора-нагрузки $A_1(f)$, дБ, на частотах f по методике п.6.10.5;

- вычисляют неравномерность АЧХ на выходе I аттенюатора-нагрузки относительно значения ослабления на частоте 250 МГц $A_3(f)$, дБ, по формуле (6.54) на частотах f

$$A_3(f) = A_1(f) - A_1(250), \quad (6.54)$$

где $A_1(f)$ - ослабление на частоте f , дБ,

$A_1(250)$ - ослабление на частоте 250 МГц, дБ, измеренное по методике п.6.10.5. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений.

6.10.6.2 Определение неравномерности АЧХ на частоте 50 Гц относительно значения ослабления на частоте 250 МГц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.1, с трактом входа поверяемого прибора 7/3,04;

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата <i>ЭМ</i> 16.07.05		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ				Лист
6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>ЭМ</i>	16.07.05					82

- устанавливают регулятор напряжения РНО-250-05 в нулевое положение;
- регулятор напряжения РНО-250-05 подключают к сети и устанавливают напряжение U_1 , на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 по вольтметру Ф584 равное 1 В путем вращения ручки регулятора напряжения;
- измеряют напряжение на выходе I аттенюатора-нагрузки вольтметром Ф584 U_2 , В. Допускается использование одного вольтметра Ф584 для измерения на этих выходах;
- вычисляют коэффициент передачи K_1 , ослабление сигнала на частоте 50 Гц $A_1(50)$, дБ, и неравномерность АЧХ на частоте 50 Гц $A_3(50)$, дБ, относительно значения ослабления на частоте 250 МГц по формулам (6.55), (6.56) и (6.57)

$$K_1 = \frac{U_2 \times K_d}{U_1}, \quad (6.55)$$

$$A_1(50) = 20 \times \lg(K_1), \quad (6.56)$$

$$A_3(50) = A_1(50) - A_1(250), \quad (6.57)$$

где K_d - коэффициент передачи напряжения преобразователя № 1, измеренный по методике п.6.7.3. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений;

$A_1(250)$ - ослабление на частоте 250 МГц, дБ, измеренное по методике п.6.10.5. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений.

6.10.6.3 Результаты поверки считают удовлетворительными, если неравномерность АЧХ на выходе I относительно значения ослабления на частоте 250 МГц не превышает значений, указанных в таблице 6.13.

Таблица 6.13 - Неравномерность АЧХ на выходе I относительно значения ослабления на частоте 250 МГц

Частота	Неравномерность АЧХ, дБ
50 Гц	$\pm 0,8$
500 МГц	$\pm 0,8$
750 МГц	$\pm 0,8$
1000 МГц	$\pm 1,2$
1200 МГц	$\pm 1,2$

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл.	86418	Подп. и дата	СМВ 16.01.05	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
6	Зам.	ИЛГШ.7367	СМВ 16.01.05						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ				
					Лист 83				

6.10.7 Определение волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки и коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)

6.10.7.1 Определение волнового сопротивления входа аттенюатора-нагрузки, и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.2;
- измеряют волновое сопротивление входа аттенюатора-нагрузки R_{BX} , Ом, прибором В7-46, включенным в режим измерения сопротивления;
- вычисляют КСВН входа аттенюатора-нагрузки $КСВН_{BX}(50)$ по формуле (6.58) или (6.59)

$$КСВН_{BX}(50) = \frac{R_{BX}}{50} \text{ при } R_{BX} > 50, \quad (6.58)$$

$$КСВН_{BX}(50) = \frac{50}{R_{BX}} \text{ при } R_{BX} < 50. \quad (6.59)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.10.7.2 Определение КСВН входа аттенюатора-нагрузки $КСВН_{BX}$ в диапазоне частот проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.3;
- перед определением КСВН входа аттенюатора-нагрузки калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 1 до 650 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{BX}$ в диапазоне от 1 до 650 МГц, находят максимальное значение;
- калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 650 до 1200 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{BX}$ в диапазоне от 650 до 1200 МГц, находят максимальное значение;

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата <i>ЭММ 16.03.05</i>		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	ИЛГШ.411151.001 РЭ Лист 84				
	6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>ЭММ</i>	<i>16.03.05</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

6.10.7.3 Результаты поверки считают удовлетворительными, если коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) входа аттенюатора-нагрузки не более 1,15.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.10.8 Определение волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя, коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН)

6.10.8.1 Определение волнового сопротивления выходов аттенюатора-нагрузки и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.2;

- нагрузку согласованную (4) снимают с поверяемого выхода и подключают к входу аттенюатора-нагрузки. Измеряют волновое сопротивление выхода I $R_{ВЫХ1}$, Ом, прибором В7-46. Отсоединяют сопротивление нагрузочное 50 Ом (5) от выхода II аттенюатора-нагрузки и подключают ее к выходу I. Измеряют волновое сопротивление выхода II $R_{ВЫХ2}$, Ом, прибором В7-46;

- вычисляют КСВН выходов аттенюатора-нагрузки $КСВН_{ВЫХ}(50)$ для каждого выхода по формуле (6.60) или (6.61)

$$КСВН_{ВЫХ}(50) = \frac{R_{ВЫХ}}{50} \text{ при } R_{ВЫХ} > 50, \quad (6.60)$$

$$КСВН_{ВЫХ}(50) = \frac{50}{R_{ВЫХ}} \text{ при } R_{ВЫХ} < 50. \quad (6.61)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.10.8.2 Определение волнового сопротивления входа преобразователя и КСВН на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.4;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	<i>Шов</i> 16.03.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>Шов</i>	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист	85
------	----

- измеряют волновое сопротивление входа преобразователя $R_{\text{пр}}$, Ом, прибором В7-46, включенным в режим измерения сопротивления;
- вычисляют КСВН входа преобразователя $КСВН_{\text{пр}}(50)$ по формуле (6.62) или (6.63)

$$КСВН_{\text{пр}}(50) = \frac{R_{\text{пр}}}{50} \quad \text{при } R_{\text{пр}} > 50, \quad (6.62)$$

$$КСВН_{\text{пр}}(50) = \frac{50}{R_{\text{пр}}} \quad \text{при } R_{\text{пр}} < 50. \quad (6.63)$$

При этом считают, что сопротивление на постоянном токе и на частоте 50 Гц идентичны.

6.10.8.3 Определение КСВН выходов аттенюатора-нагрузки $КСВН_{\text{вых1}}$ и $КСВН_{\text{вых2}}$ в диапазоне частот проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.5;
- перед определением КСВН выхода I калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 1 до 650 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{\text{вых1}}$ в диапазоне от 1 до 650 МГц, находят максимальное значение;
- калибруют прибор Р4-37 в диапазоне частот от 650 до 1200 МГц в режиме измерения КСВН с трактом 7/3,04 в соответствии с техническим описанием на него;
- измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению $КСВН_{\text{вых1}}$ в диапазоне от 650 до 1200 МГц, находят максимальное значение;

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата <i>Шор 16.07.05</i>		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ				Лист
6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>Шор</i>	16.07.05					86

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Иув. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
86418				<i>ЭМоч 16.07.05</i>	

диапазоне от 650 до 1200 МГц, находят максимальное значение.

6.10.8.5 Результаты поверки считают удовлетворительными, если коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) выходов аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя прибора не более 1,15.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Иув. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
86418				<i>ЭМоч 16.07.05</i>	

6.10.9 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения поглощаемой мощности синусоидальных и импульсно-модулированных сигналов

6.10.9.1 Определение пределов допускаемой основной погрешности измерения мощности синусоидальных и импульсно-модулированных сигналов проводят путем измерений и вычисления частных составляющих пределов допускаемой основной погрешности измерения мощности и их суммированием.

Для этого:

- вычисляют погрешность измерения за счет нелинейности коэффициента преобразования преобразователя в динамическом диапазоне входных уровней $\delta_{1.2}$;
- вычисляют погрешность измерения за счет неравномерности коэффициента преобразования преобразователя в диапазоне частот на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250 МГц $\delta_{1.1}(f)$;
- вычисляют погрешность измерения за счет неравномерности коэффициента передачи выхода II аттенюатора-нагрузки в диапазоне частот на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1200 МГц $\delta_{2.1}(f)$;
- вычисляют погрешность измерения мощности на частоте 50 Гц δ_3 ;
- вычисляют погрешность измерения, возникающую за счет рассогласования выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя δ_4 ;
- вычисляют пределы допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности на частоте 50 Гц $\delta_{СУМ}(0,05)$, %, и на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1200 МГц $\delta_{СУМ}(f)$, %.

6.10.9.2 Измерение коэффициента преобразования преобразователя и вычисление погрешности измерения за счет нелинейности коэффициента преобразования в динамическом диапазоне уровней входного сигнала $\delta_{1.2}$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.7;
- устанавливают на фильтре Ф-1 частоту 1 МГц;
- устанавливают мощность на входе преобразователя $P_{ИЗМ}$ равную (1500 ± 75) Вт по индикатору устройства индикации поверяемого прибора путем установки напряжения с генератора ГЗ-112 на частоте 1 МГц $U_{ИПР}$, В в соответствии с таблицей 6.14. Установленное напряжение контролируется по вольтметру ВЗ-49;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Швар 16.03.05			

6	Зам.	ИЛГШ.7367	Швар	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
88

Таблица 6.14 - Входная мощность (напряжение), устанавливаемая последовательно на входе преобразователя

Номер измерения (N)	Устанавливаемая мощность, мВт	Устанавливаемое напряжение, В	Показания индикатора устройства индикации, Вт
1	150,0	3,16	1500
2	100,0	2,24	1000
3	50,0	1,58	500
4	20,0	1,00	200
5	10,0	0,707	100.0
6	5,0	0,500	50.0
7	2,0	0,316	20.0
8	1,0	0,224	10.00
9	0,5	0,158	5.00
10	0,2	0,100	2.00
11	0,1	0,071	1.00

- установленную мощность $P_{\text{вст}}$, Вт, рассчитывают по формуле (6.64)

$$P_{\text{вст}} = \frac{U_{\text{впр}}^2}{R_{\text{пр}}}, \quad (6.64)$$

где $R_{\text{пр}}$ - волновое сопротивление входа преобразователя, измеренное по методике п.6.10.8.2, Ом. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений или из формуляра поверяемого прибора ИЛГШ.411151.001 ФО;

- вычисляют коэффициент преобразования преобразователя на частоте 1 МГц $K_{\text{пр}} N(1)$ по формуле (6.65)

$$K_{\text{пр}} N(1) = \frac{P_{\text{взм}} \times K_{\text{ат}}}{P_{\text{вст}}}, \quad (6.65)$$

где N - номер измерения, согласно таблице 6.14,

$P_{\text{взм}}$ - мощность, устанавливаемая на входе преобразователя по индикатору устройства индикации поверяемого прибора, Вт,

$K_{\text{ат}}$ - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,0001;

Инв. № подл.	86418	Подп. и дата	Подп. и дата			Лист
		Подп. и дата	Инв. № дубл.			
		Взам. инв. №				
		Инв. № дубл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ	
6	Зам.	ИЛГШ.7367	Мор	16.03.05	89	

- последовательно устанавливают на входе преобразователя входную мощность (напряжение), указанные в таблице 6.14, измеряют входное напряжение, вычисляют установленную мощность по формуле (6.64) и вычисляют коэффициент преобразования преобразователя по формуле (6.65). В таблице указаны точное соответствие между мощностями и напряжением на входе при точном значении волнового сопротивления входа преобразователя 50 Ом. При измерениях достаточно устанавливать мощность с погрешностью не более 5 %;

- при измерениях коэффициента преобразования при значении мощности вблизи переключения пределов измерения (20 мВт, 2 мВт) необходимо:

1) проводить измерение при минимальном значении мощности для данного предела, для чего вначале устанавливают входную мощность заведомо больше точки переключения предела на более чувствительный, а затем плавно уменьшают мощность до значения на 5 % выше минимального значения мощности для этого предела;

2) проводить измерение при максимальном значении мощности для данного предела, для чего вначале устанавливают входную мощность заведомо меньше точки переключения предела на менее чувствительный, а затем плавно увеличивают мощность до значения на 5 % меньше максимального значения мощности для этого предела;

- вычисляют средний коэффициент преобразования преобразователя на частоте 1 МГц в динамическом диапазоне входных уровней $K_{СРПР}(1)$ по формуле (6.66)

$$K_{СРПР}(1) = \frac{\sum_{N=1}^{11} K_{ПР} N(1)}{11}, \quad (6.66)$$

- вычисляют погрешности за счет нелинейности коэффициента преобразования преобразователя в динамическом диапазоне входных уровней $\delta_{1,2}$ по формуле (6.67)

$$\delta_{1,2} = \frac{K_{ПР} N(1)}{K_{СРПР}(1)} - 1. \quad (6.67)$$

N принимает значения от 1 до 11;

- измерения проводят не менее трех раз и за результат принимают среднее арифметическое из трех значений, вычисленных по формуле (6.67);

- из вычисленных значений погрешности взятых по абсолютной величине $\delta_{1,2}$ выбирают максимальное значение.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМав 16.03.05			
6	Зам.	ИЛГШ.7367	ЭМав	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
90

6.10.9.3 Измерение коэффициента преобразования преобразователя и вычисление погрешности измерения за счет неравномерности коэффициента преобразования на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1250 МГц $\delta_{1.1}(f)$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.8;
- устанавливают на генераторе РГ4-03 частоту 250 МГц, регулятор выходной мощности устанавливают в положение, соответствующее минимальной мощности;
- увеличивают выходную мощность на выходе генератора, подключенному к частотомеру, до появления устойчивых показаний частотомера;
- регулятором генератора подстраивают частоту до обеспечения точности установки $\pm 0,25 \%$;
- регулятором выхода генератора, подключенного к преобразователю падающей мощности (Я2М-23 или Я2М-24), устанавливают показания на устройстве индикации поверяемого прибора $P_{из}$ равные $(19,0 \pm 0,5)$ Вт;
- отключают выходную мощность на генераторе и измеряют напряжение на выходе преобразователя падающей мощности $U_{из}$, В, по прибору В7-23;
- включают выходную мощность на генераторе РГ4-03;
- измеряют напряжение на выходе преобразователя падающей мощности $U_{2из}$, Вт, по прибору В7-23;
- вычисляют мощность на входе поверяемого преобразователя $P_{уст}$, Вт, по формуле (6.68)

$$P_{уст} = a \times \frac{U_{2из}^2 - U_{из}^2}{R_T}, \quad (6.68)$$

где a - коэффициент передачи преобразователя Я2М-23 (Я2М-24), указанный в свидетельстве о поверке,

R_T - сопротивление термистора моста М3-22, Ом;

- измеряют мощность проверяемым прибором $P_{из}$, Вт;
- вычисляют коэффициент преобразования $K_{пр}(f)$ по формуле (6.69)

$$K_{пр}(f) = \frac{P_{из} \times K_{ат}}{P_{уст}}, \quad (6.69)$$

где $K_{ат}$ - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,0001;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭММ 16.03.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭММ	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
91

- аналогичные измерения и вычисления проводят на частотах f равных 500; 750; 1000; 1250 МГц. При измерениях на частотах свыше 1000 МГц используют генератор сигналов РГ4-04 и преобразователь падающей мощности Я2М-23;

- вычисляют неравномерность коэффициента преобразования $\delta_{1.1}(f)$ на частотах f по формуле (6.70)

$$\delta_{1.1}(f) = K_{\text{пр}}(f) - 1; \quad (6.70)$$

- измерения проводят не менее трех раз и за результат принимают среднее арифметическое из трех значений, вычисленных по формуле (6.70).

6.10.9.4 Измерение ослабления на выходе II аттенюатора-нагрузки и вычисление погрешности измерения за счет неравномерности коэффициента передачи на выходе II аттенюатора-нагрузки на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1200 МГц $\delta_{2.1}(f)$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы и оборудование для измерения ослабления при помощи установки Д1-14 по структурным схемам в соответствии с рисунками 18 и 19 технического описания 2.731.000 ТО;

- измеряют ослабление на выходе II аттенюатора-нагрузки на частотах f $A_5(f)$, дБ;

- вычисляют погрешность за счет неравномерности коэффициента передачи выхода II аттенюатора-нагрузки в диапазоне частот $\delta_{2.1}$ частотах f по формуле (6.71)

$$\delta_{2.1}(f) = \frac{10^{\frac{A_5(f)}{10}}}{K_{AT}} - 1, \quad (6.71)$$

где K_{AT} - коэффициент передачи аттенюатора поверяемого прибора по мощности равный 0,0001.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	<i>Шев</i> 16.03.05			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>Шев</i>	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ИЛГШ.411151.001 РЭ				
				Лист
				92

6.10.8.5 Определение погрешности измерения мощности на частоте 50 Гц δ_3 проводят в следующей последовательности:

- к выходу II аттенюатора-нагрузки поверяемого прибора подключают (накручивают) преобразователь;
- соединяют приборы и оборудование по структурной схеме в соответствии с рисунком 6.9, с трактом входа прибора 7/3,04;
- устанавливают регулятор напряжения РНО-250-05 в нулевое положение;
- регулятор напряжения РНО-250-05 подключают к сети и устанавливают напряжение U_K на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 по вольтметру Ф584 равное $(1 - 0,05)$ В путем вращения ручки регулятора напряжения (что соответствует мощности $(100 - 10)$ Вт на входе поверяемого прибора);
- вычисляют напряжение на выходе 2 преобразователя № 1 U_B , В, которое связано с напряжением на выходе КОНТР. 2 преобразователя № 1 U_K , В, линейной зависимостью (6.72)

$$U_B = \frac{U_K}{K_D}, \quad (6.72)$$

где K_D - коэффициент передачи напряжения преобразователя № 1 измеренный по методике п.6.7.3. Данные могут быть взяты из предыдущих измерений;

- по истечении времени установления рабочего режима измеряют мощность поверяемым прибором $P_{ИЗМ}$, Вт;
- измеряют сопротивление входа аттенюатора-нагрузки R_{BX} , Ом, по методике п.6.10.7, и вычисляют входную мощность P_{BX} , Вт, по формуле (6.73)

$$P_{BX} = \frac{U_B^2}{R_{BX}}, \quad (6.73)$$

- вычисляют погрешность измерения входной мощности 100 Вт на частоте 50 Гц δ_3 по формуле (6.74)

$$\delta_3 = \frac{P_{ИЗМ} \times K(0,05)}{P_{BX}} - 1, \quad (6.74)$$

где $K(0,05)$ - частотный поправочный коэффициент измерения мощности поверяемым прибором на частоте 50 Гц, взятый из графика частотных коэффициентов $K(f)$ приложения А.

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата <i>ЭММ</i> 16.03.05		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411151.001 РЭ
6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>ЭММ</i>	16.03.05	
					Лист
					93

6.10.8.6 Вычисляют погрешность за счет рассогласования выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя поверяемого прибора δ_4 по формуле (6.75)

$$\delta_4 = 2 \times |\Gamma_{\text{ВЫХ 2}}| \times |\Gamma_{\text{ПР}}|, \quad (6.75)$$

где $\Gamma_{\text{ВЫХ 2}}$ и $\Gamma_{\text{ПР}}$ - коэффициенты отражения выхода II аттенюатора-нагрузки и входа преобразователя, модули которых вычисляют в свою очередь по формулам (6.76) и (6.77)

$$|\Gamma_{\text{ВЫХ 2}}| = \frac{KCBH_{\text{ВЫХ 2}} - 1}{KCBH_{\text{ВЫХ 2}} + 1}, \quad (6.76)$$

$$|\Gamma_{\text{ПР}}| = \frac{KCBH_{\text{ПР}} - 1}{KCBH_{\text{ПР}} + 1}. \quad (6.77)$$

Численные значения для подстановки в формулы берут из предыдущих измерений по методике п.6.8.8 или из формуляра поверяемого прибора ИЛГШ.411151.001 ФО.

6.10.9.7 Вычисляют пределы допускаемой основной погрешности измерения среднего значения поглощаемой мощности на частоте 50 Гц $\delta_{\text{СУМ}}(0,05)$, %, по формуле (6.78), и на частотах f равных 250; 500; 750; 1000; 1200 МГц $\delta_{\text{СУМ}}(f)$, %, по формуле (6.79)

$$\delta_{\text{СУМ}}(0,05) = [|\delta_{1,2}| + |\delta_3|] \times 100, \quad (6.78)$$

$$\delta_{\text{СУМ}}(f) = [|\delta_{1,1} + \delta_{2,1}| + |\delta_{1,2}| + \delta_4] \times 100. \quad (6.79)$$

6.10.9.8 Результаты поверки считают удовлетворительными, если пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности не превышают значений, указанных в таблице 6.15.

Таблица 6.15 - Пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности

Частота	Пределы допускаемой основной погрешности измерения мощности, %
50 Гц	$\pm 7,9$
250 МГц	$\pm 11,9$
500 МГц	$\pm 11,9$
750 МГц	$\pm 11,9$
1000 МГц	$\pm 16,9$
1200 МГц	$\pm 16,9$

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата <i>ЭМор 16.03.05</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
6	Зам.	ИЛГШ.7367	<i>ЭМор</i>	<i>16.03.05</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Копировал:
Формат: А4

Лист
94

6.11 Оформление результатов поверки

6.11.1 Положительные результаты поверки оформляются в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку, в соответствии с ГОСТ РВ 8.576, ПР50.2.006 путем оформления свидетельств о поверке и записью в формуляре результатов и даты поверки (при этом запись должна быть удостоверена клеймом).

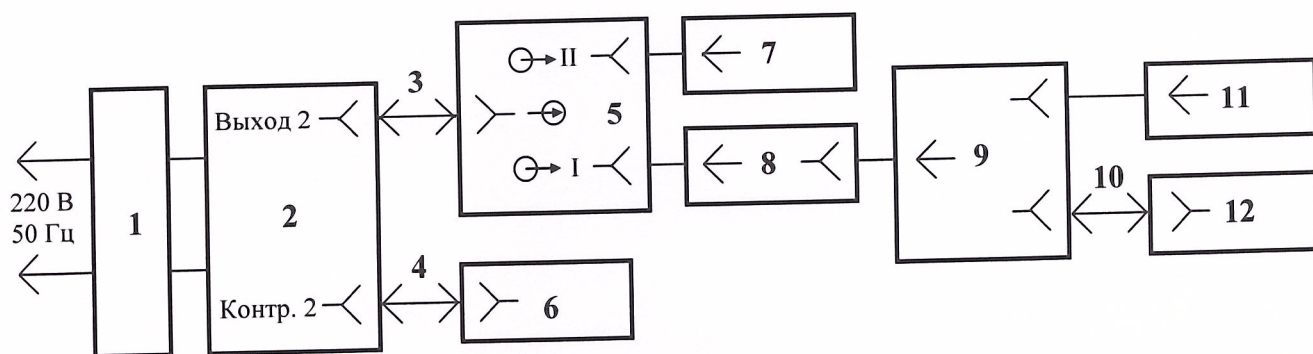
6.11.2 В случае отрицательных результатов поверки прибор признается непригодным. При этом аннулируется свидетельство и гасится клеймо, выдается извещение о непригодности, об изъятии из обращения и эксплуатации прибора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	<i>ЭМ</i> 16.03.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>ЭМ</i>	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

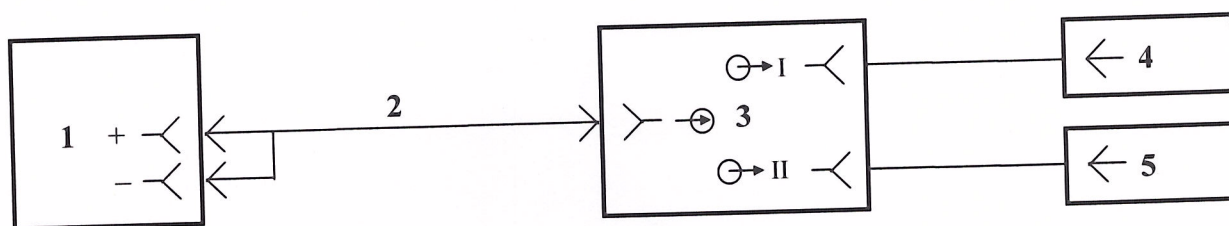
	Лист
	95



- 1 - регулятор напряжения РНО-250-0,5 из вспомогательного оборудования ;
- 2 - преобразователь № 1 ИЛГШ.411532.001 из комплекта ЗИП-Г поверяемого прибора;
- 3 - кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
- 4 - кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
- 5 - аттенюатор аттенюатора-нагрузки поверяемого прибора;
- 6 - вольтметр эффективных значений Ф584;
- 7 - сопротивление нагрузочное 50 Ом вР2.243.063 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
- 8 - переход коаксиальный ЯНТИ.434541.013-01 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
- 9 - тройник СР-50-95Ф из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
- 10 - кабель соединительный ВЧ из комплекта ЗИП вольтметра Ф584;
- 11 - нагрузка 50 Ом вР5.434.002 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
- 12 - вольтметр эффективных значений Ф584.

Рисунок 6.1 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения неравномерности АЧХ на частоте 50 Гц относительно значения ослабления на частоте 250 МГц

Инв. № подл.	Подп. и дата		Подп. и дата	
	86418		ЭМ... 16.03.05	
	Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМ...	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ИЛГШ.411151.001 РЭ				
Лист				96



- 1 - вольтметр универсальный цифровой В7-46;
 2 - кабель соединительный из комплекта ЗИП В7-46;
 3 - аттенюатор аттенюатора-нагрузки поверяемого прибора;
 4 - нагрузка согласованная из комплекта ЗИП Р4-37 (Р4-38);
 5 - сопротивление нагрузочное 50 Ом ВР2.243.063 из комплекта ЗИП-О

поверяемого прибора.

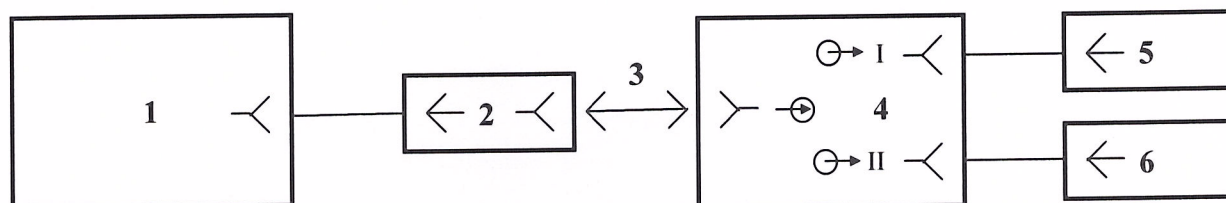
Рисунок 6.2 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения волнового сопротивления входа и выходов аттенюатора-нагрузки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭММ 16.03.05			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭММ	16.03.05

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
97



1 - прибор для проверки комплексных коэффициентов передачи Р4-37 (Р4-38 в диапазоне частот свыше 1250 МГц);

2 - рефлектометр 1 или рефлектометр 2 из комплекта ЗИП Р4-37 (Р4-38);

3 - кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 или ИЛГШ.685671.001 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;

4 - аттенюатор аттенюатора-нагрузки поверяемого прибора;

5 - сопротивление нагрузочное 50 Ом вР2.243.063 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;

6 - нагрузка согласованная из комплекта ЗИП Р4-37 (Р4-38).

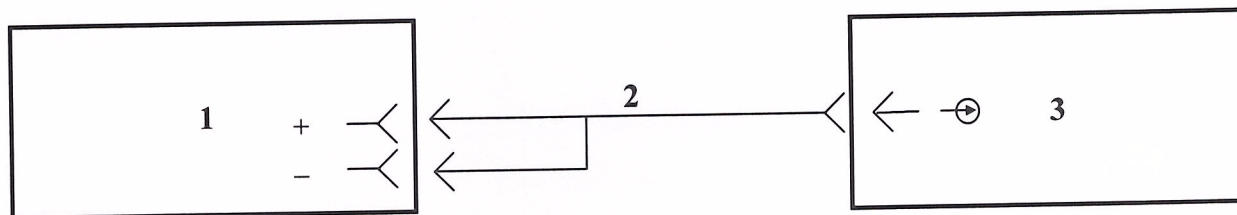
Рисунок 6.3 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения КСВН входа аттенюатора-нагрузки в диапазоне частот

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шмр 16.03.05			

6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шмр	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
98



- 1 - вольтметр универсальный цифровой В7-46;
 2 - кабель соединительный из комплекта ЗИП В7-46;
 3 - преобразователь поверяемого прибора.

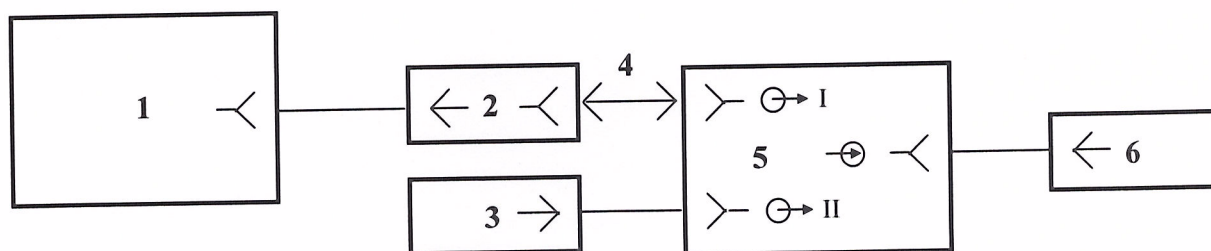
Рисунок 6.4 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения волнового сопротивления входа преобразователя

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭММ 16.03.08			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭММ	16.03.08
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

99



1 - прибор для проверки комплексных коэффициентов передачи Р4-37 (Р4-38 в диапазоне частот свыше 1250 МГц);

2 - рефлектометр 1 или рефлектометр 2 из комплекта ЗИП Р4-37 (Р4-38);

3 - сопротивление нагрузочное 50 Ом ВР2.243.063 из состава ЗИП-О поверяемого прибора;

4 - кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 или ИЛГШ.685671.001 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;

5 - аттенюатор аттенюатора-нагрузки поверяемого прибора;

6 - нагрузка согласованная из комплекта ЗИП Р4-37 (Р4-38).

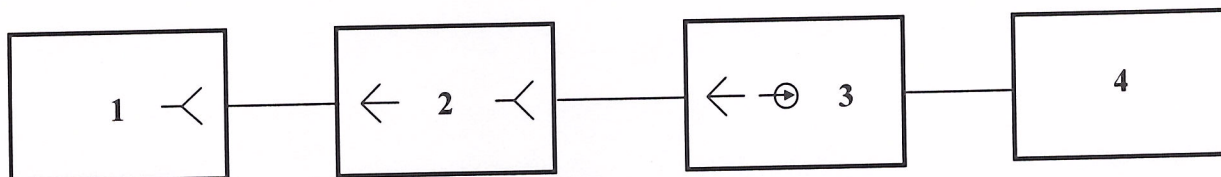
Рисунок 6.5 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения КСВН выходов аттенюатора-нагрузки в диапазоне частот

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шкоз 16.03.05		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шкоз	16.03.05

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
100



- 1 - прибор для проверки комплексных коэффициентов передачи Р4-37 (Р4-38 в диапазоне частот свыше 1250 МГц);
- 2 - рефлектометр 1 из комплекта ЗИП Р4-37 (Р4-38);
- 3 - преобразователь поверяемого прибора;
- 4 - устройство индикации поверяемого прибора.

Рисунок 6.6 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения КСВН входа преобразователя в диапазоне частот

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМОВ 16.03.05			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМОВ	16.07.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

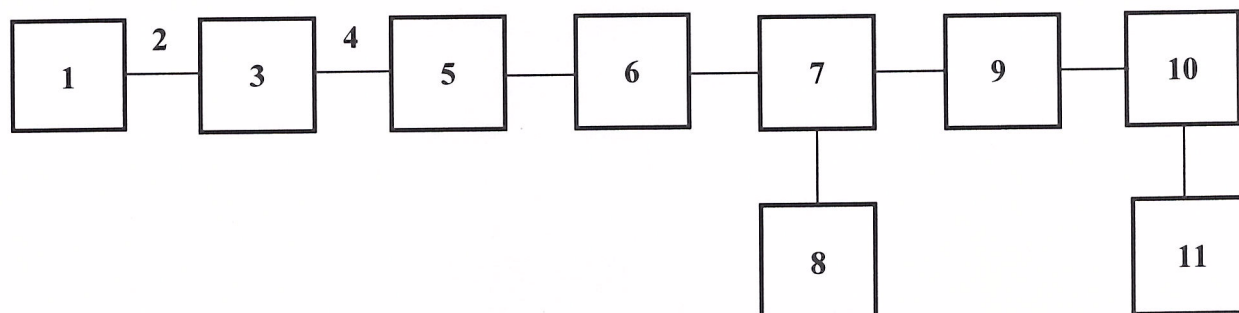
ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист

101

Копировать

Формат: А4



- 1 - генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112;
 2 - кабель соединительный из комплекта Ф-1;
 3 - фильтр Ф-1;
 4 - кабель соединительный из комплекта Ф-1;
 5 - переход коаксиальный ЯНТИ.434541.013-01 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
 6 - переход коаксиальный Э2-111/2 из комплекта ЗИП Д1-14;
 7 - соединитель С-010 из комплекта ЗИП ВЗ-49;
 8 - вольтметр переменного тока диодный компенсационный ВЗ-49;
 9 - переход коаксиальный Э2-111/4 из комплекта ЗИП Д1-14;
 10 - преобразователь поверяемого прибора;
 11 - устройство индикации поверяемого прибора.

Рисунок 6.7 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения коэффициента преобразования преобразователя в динамическом диапазоне входных уровней

Инв. № подл. 86418	Подп. и дата <i>ЭМор 16.07.05</i>		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2 - кабель соединительный из комплекта Ф-1;

3 - фильтр Ф-1;

4 - кабель соединительный из комплекта Ф-1;

5 - переход коаксиальный ЯНТИ.434541.013-01 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;

6 - переход коаксиальный Э2-111/2 из комплекта ЗИП Д1-14;

7 - соединитель С-010 из комплекта ЗИП В3-49;

8 - вольтметр переменного тока диодный компенсационный В3-49;

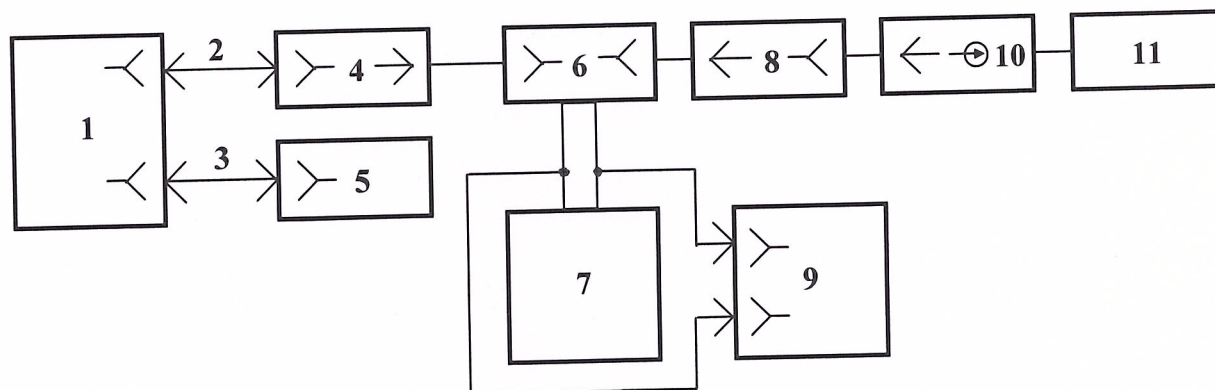
9 - переход коаксиальный Э2-111/4 из комплекта ЗИП Д1-14;

10 - преобразователь поверяемого прибора;

11 - устройство индикации поверяемого прибора.

Рисунок 6.7 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения коэффициента преобразования преобразователя в динамическом диапазоне входных уровней

					ИЛГШ.411151.001 РЭ	Лист
6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>ЭМор</i>	<i>16.07.05</i>		102
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1 - генератор сигналов высокочастотный РГ4-03 (Г4-76) - для диапазона частот до 1000 МГц и РГ4-04 - для диапазона частот свыше 1000 МГц;

2 - кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;

3 - кабель соединительный ВЧ из комплекта ЗИП ЧЗ-66;

4 - переход коаксиальный № 67 из комплекта ЗИП Я2М-23;

5 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-66;

6 - преобразователь падающей мощности Я2М-24 - для диапазона частот до 1000 МГц и Я2М-23 - для диапазона частот свыше 1000 МГц;

7 - измеритель мощности термисторный МЗ-22;

8 - переход коаксиальный № 67 из комплекта ЗИП Я2М-23;

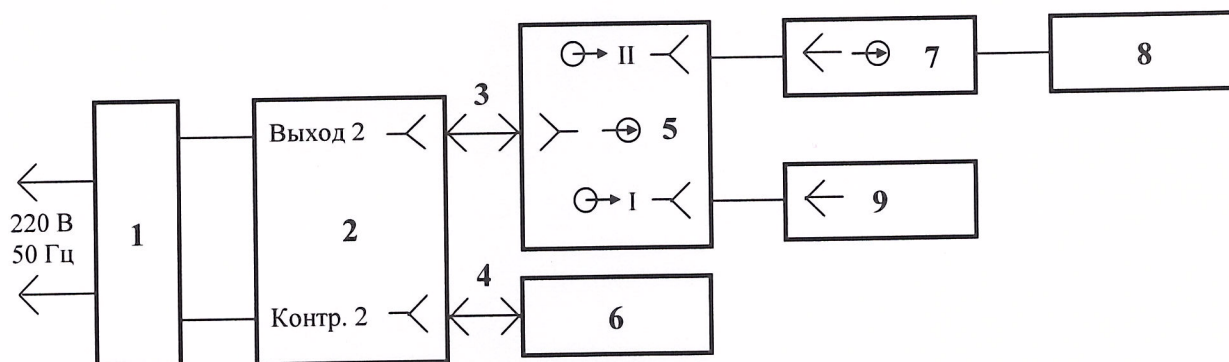
9 - вольтметр универсальный цифровой В7-23;

10 - преобразователь поверяемого прибора;

11 - устройство индикации поверяемого прибора.

Рисунок 6.8 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения коэффициента преобразования в диапазоне частот от 250 до 1600 МГц

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шор 16.03.05			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шор	16.03.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ИЛГШ.411151.001 РЭ				
				Лист
				103



- 1 - регулятор напряжения РНО-250-0,5 из вспомогательного оборудования;
- 2 - преобразователь № 1 ИЛГШ.411532.001 из комплекта ЗИП-Г поверяемого прибора;
- 3 - кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
- 4 - кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора;
- 5 - аттенюатор-нагрузка поверяемого прибора;
- 6 - вольтметр эффективных значений Ф584;
- 7 - преобразователь поверяемого прибора;
- 8 - устройство индикации поверяемого прибора;
- 9 - сопротивление нагрузочное 50 Ом вР2.243.063 из комплекта ЗИП-О поверяемого прибора.

Рисунок 6.9 - Структурная схема подключения приборов и оборудования для определения погрешности измерения мощности на частоте 50 Гц

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	Шмч 16.07.05			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шмч	16.07.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ИЛГШ.41151.001 РЭ				
				Лист
				104

ПРИЛОЖЕНИЕ А

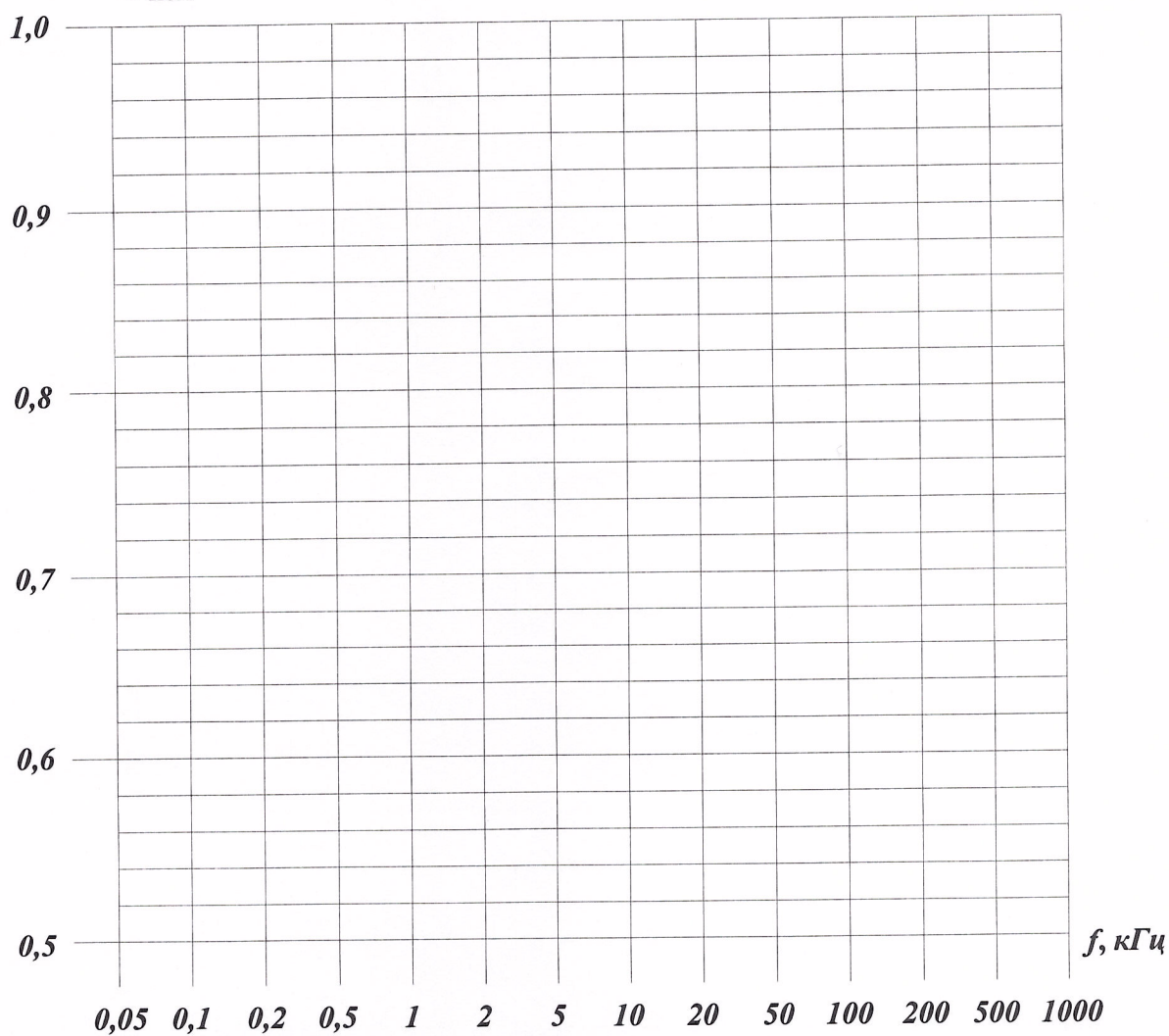
(обязательное)

График частотных коэффициентов к показаниям прибора

МЗ-_____ заводской № _____
(тип прибора) (порядковый номер прибора)

в диапазоне частот от 50 Гц до 1 МГц

$$K(f) = \frac{P_{уст}}{P_{изм}}$$



$$K(0,05) = \frac{\quad}{\text{(указывают значение частотного поправочного коэффициента на частоте 50 Гц)}}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	ЭМор 16.07.05			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	ЭМор	16.07.05
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411151.001 РЭ

Лист
109

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Методика определения пределов дополнительной погрешности за счет рассогласования

Б.1 Погрешность за счет рассогласования δ_p - погрешность измерения мощности, возникающая в следствии неопределенности фазы коэффициентов отражения устройств, подключаемых ко входу ваттметра поглощаемой мощности.

Б.2 В процессе измерения ваттметром мощности генератора пределы погрешности за счет рассогласования δ_p , %, вычисляют по формуле (Б.1)

$$\delta_p = 2 \times |\Gamma_r| \times |\Gamma_{BX}| \times 100, \quad (\text{Б.1})$$

где Γ_r и Γ_{BX} - коэффициенты отражения выхода источника сигнала (генератора) и входа ваттметра, модули которых вычисляют в свою очередь по формулам (Б.2) и (Б.3)

$$|\Gamma_r| = \frac{KCBH_r - 1}{KCBH_r + 1}, \quad (\text{Б.2})$$

$$|\Gamma_{BX}| = \frac{KCBH_{BX} - 1}{KCBH_{BX} + 1}, \quad (\text{Б.3})$$

где $KCBH_r$ и $KCBH_{BX}$ - коэффициенты стоячей волны по напряжению выхода источника сигнала (генератора) и входа ваттметра, указанные в формулярах на приборы.

Б.3 Величины пределов дополнительной погрешности за счет рассогласования, вычисленные по формулам (Б.1), (Б.2), (Б.3), приведены на рисунке Б.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
86418	Шмол 16.03.05								
6	Нов.	ИЛГШ.7367	Шмол	16.03.05	ИЛГШ.411151.001 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист 110				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
86418	<i>ЭММ 16.03.05</i>			
6	Нов.	ИЛГШ.7367	<i>ЭММ</i>	<i>16.03.05</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

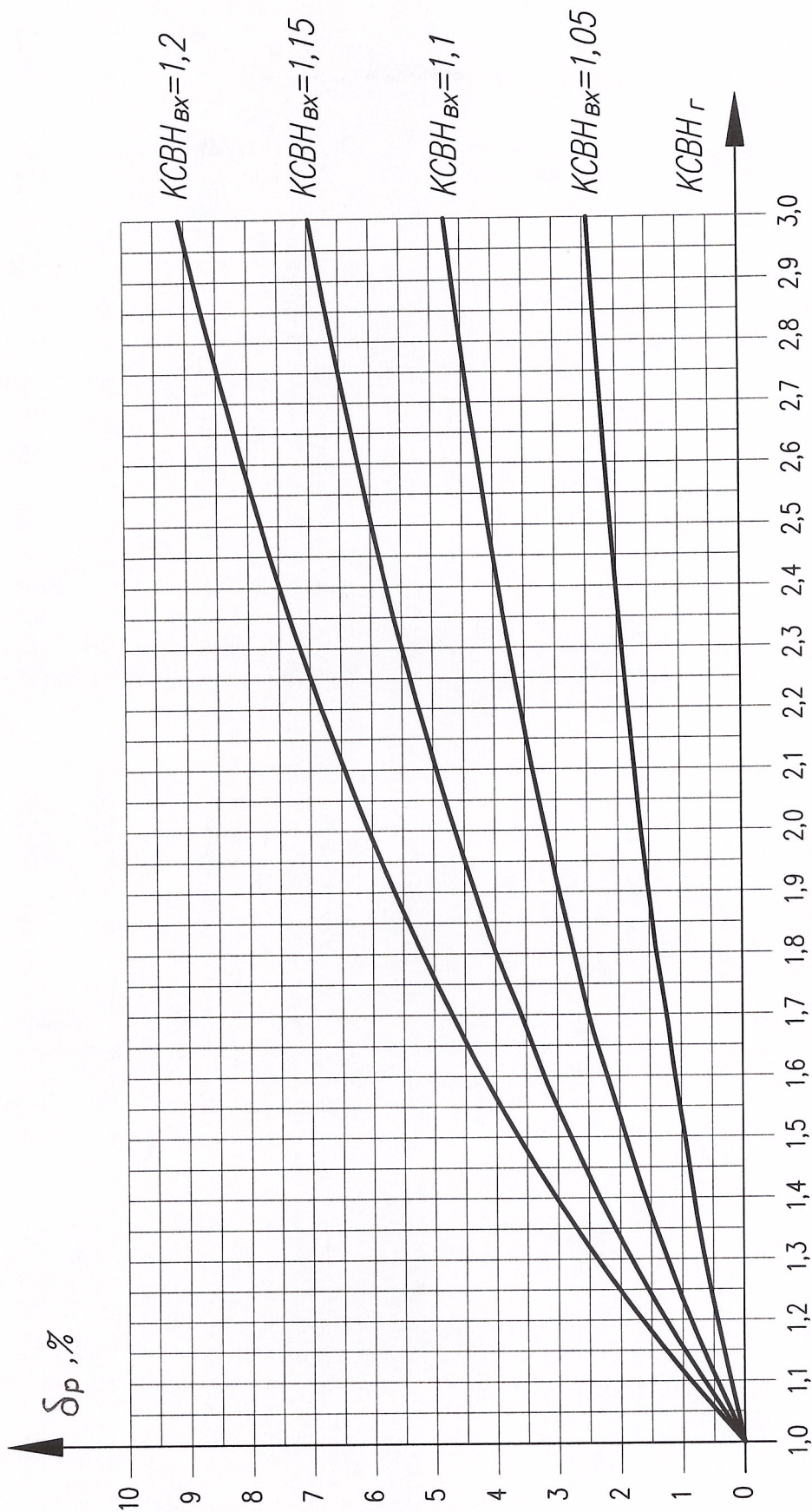


Рисунок Б.1 - Величины пределов дополнительной погрешности за счет рассогласования

ИЛГШ.411151.001 РЭ