

(Р2) 786

Обязательной протирке подлежат соединители тройника, ответвителя, детекторов, адаптера, аттенюатора и выхода СВЧ генератора.

10 Методика поверки устройства

10.1 Общие сведения

10.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки устройства, находящегося в эксплуатации, на хранении и выпускаемого из ремонта. Поверка устройства проводится не реже одного раза в 12 мес.

Порядок поверки устройства определяется ПР 50.2.006.

Рекомендуемая норма времени на проведение поверки 8 ч.

10.1.2 Допускается проводить поверку устройства только по тем параметрам, для измерения которых он будет применяться и на частотах, указанных в паспорте (свидетельстве) применяемого средства поверки.

10.2 Операции и средства поверки

10.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл. 10.1. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006 в установленном порядке.

Таблица 0.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при поверке	
				первичной	периодической
Внешний осмотр	10.4.1	-	-	Да	Да
Опробование	10.4.2	-	-	Да	Да
Определение погрешности отсчета частоты, рабочего диапазона частот и полосы перестройки	10.4.3.1	Частотомер ЧЗ-66 Частотомер устройства	0,1-18,0 ГГц ± 0,0003%	Да	Да

Определение основных погрешностей измерения КСВН и модуля коэффициента отражения	10.4.3.2	Набор мер НЗ-2	Канал 7/3,04 мм 0,1-18,0 ГГц; $K_{СТУ}=1,2: \pm 1,5\%$; $K_{СТУ}=2,0: \pm 2,0\%$; $\Gamma=1: \pm 0,01$;	Да	Да
Определение основных погрешностей измерения модуля коэффициента передачи	10.4.3.3	Набор мер НЗ-7	Канал 7/3,04 мм 0,1-18,0 ГГц 10 дБ: $\pm 0,15$ дБ до 12 ГГц 20дБ: $\pm 0,30$ дБ; 30дБ: $\pm 0,30$ дБ; $K_{СТУ}<1,5$	Да	Да
Проверка соответствия параметров адаптера	10.4.3.4	Набор мер НЗ-2	Канал 7/3,04 мм 0,1-18,0 ГГц; $K_{СТУ}=1,05: \pm 1,5\%$;	Да	Да
Проверка присоединительных размеров	10.4.3.5	КИСК-7	0,1 max; $\pm 0,005$ мм; линейный $\pm 0,005$ мм; соосность $\pm 0,02$ мм	Да	Да

Примечания:

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

2 Нагрузки наборов мер НЗ поверены по $K_{СТУ}$. Так как $\Gamma=(K_{СТУ}-1)/(K_{СТУ}+1)$, погрешность поверки приведена только для $K_{СТУ}$. При необходимости погрешность поверки $\Delta\Gamma$ можно определить по формуле $\Delta\Gamma=\pm 2K \cdot \delta K_{СТУ}/(100(1+K_{СТУ})^2)$.

10.3 Условия поверки и подготовка к ней

10.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25°C;
- относительная влажность воздуха от 45 до 75%;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение сети питания (220 $\pm$ 4,4) В;
- частота напряжения сети питания (50 $\pm$ 0,5) Гц, с содержанием гармоник не более 5%.

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории, цехе и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на измерители и на средства поверки,

применяемые при поверке.

10.4 Проведение поверки

10.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие устройства следующим требованиям:

- измеритель не должен иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на его работу;
- соединительные кабели должны быть исправными;
- комплектность и достаточность ЗИП должны позволять выполнить работы по поверке устройства.

10.4.2 Опробование

10.4.2.1 При опробовании необходимо выполнить следующие операции:

- проверить возможность присоединения кабелей и навесного оборудования СВЧ тракта, включая адаптер, без дополнительных усилий;
- подготовить измеритель к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

Внимание! При опробовании устройства необходимо выполнение требований и указаний мер безопасности согласно эксплуатационной документации.

Неисправный измеритель бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

10.4.3 Определение метрологических параметров

10.4.3.1 Определение погрешности отсчета частоты, диапазона частот и полосы перестройки устройства провести по методике, изложенной ниже.

Подготовить частотомер в соответствии с его техническим описанием и инструкцией по эксплуатации. Подсоединить вход частотомера к измерительному выходу ПАИ "ВЫХОД СВЧ".

Установить максимальный рабочий диапазон частот согласно руководству по эксплуатации.

Установить метку на первую проверяемую (нижнюю) частоту диапазона,

нажать клавишу "Q", перестройка генератора остановится на метке. Снять показание устройства (f_i). Выключить тумблер "МОДУЛ" на задней панели генератора, снять показание частотомера ($f_{\text{ч}}$). При нестабильных показаниях частотомера резистором «УРОВЕНЬ» генератора отрегулировать выходной сигнал до получения устойчивых показаний. Включить тумблер "МОДУЛ". Выключить клавишу "Q".

Определить погрешность измерения частоты по формуле

$$\Delta f = f_i - f_{\text{ч}}, \quad (0.1)$$

где f_i и $f_{\text{ч}}$ - показания устройства и частотомера, ГГц.

Аналогичные измерения провести на трех-пяти произвольно выбранных частотах рабочего диапазона частот, включая крайние.

Для проверки максимальной полосы перестройки и рабочего диапазона частот установить метку в конце, затем в начале развертки, определить конечную $F_{\text{кон}}$ и начальную $F_{\text{нач}}$ частоты. Определить максимальную полосу перестройки, как разность $F_{\text{кон}}$ и $F_{\text{нач}}$.

Установить минимальную полосу перестройки в начале диапазона (устанавливается полоса 0,01 ГГц) в соответствии с руководством по эксплуатации. Определить конечную и начальную частоты и вычислить полосу перестройки. Определить погрешность измерения частоты в установленной полосе перестройки по методике, приведенной выше.

Аналогично измерить минимальную полосу перестройки и погрешность измерения частоты в середине и в конце диапазона.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значения погрешности измерения частоты, диапазона рабочих частот, максимальной и минимальной полосы перестройки соответствуют требованиям 2.1 и 2.2. В противном случае измеритель бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

10.4.3.2 Определение основных погрешностей измерения КСВН, модуля коэффициента отражения провести по следующей методике.

Подготовить и откалибровать измеритель для работы в режиме измерения КСВН для проверяемого диапазона частот от 0,4 до 2,5 ГГц.

Подсоединить к соединителю "Zx" моста поочередно меры с $K_{\text{СТУ}}=1,2; 2,0$

и КЗ из набора мер НЗ-2 (вместо линии короткозамкнутой (с длиной) из набора мер НЗ допускается использовать короткозамыкатель (калибратор КЗ-ХХ) из комплекта устройства, подключенный через фазосдвигающий отрезок с номинальным волновым сопротивлением (например, из набора мер НЗ-7 или ЭК9-140)) и измерить КСВН (для $K_{СТУ}=1,2$ и $2,0$) и модуль коэффициента отражения (для КЗ) на крайних и средней частотах установленного диапазона частот, как описано в руководстве по эксплуатации п. 8.12.

Измерения повторяют при трех подключениях меры, поворачивая ее каждый раз вокруг своей оси примерно на 120° относительно предыдущего подключения. За результат измерения принимают среднее арифметическое значение при трех подключениях меры.

Вычислить относительную погрешность измерения КСВН в процентах или абсолютную - модуля коэффициента отражения по формулам:

$$\delta K_{\text{изм}} = \pm \frac{K_{\text{СТУ}} - K_{\text{СТУ0}}}{K_{\text{СТУ0}}} \cdot 100, \quad (0.2)$$

$$\Delta \Gamma = \pm (\Gamma_x - \Gamma_{\text{кз}}), \quad (0.3)$$

где $K_{\text{СТУ}}$, Γ_x - измеренные значения КСВН и модуля коэффициента отражения соответственно;

$K_{\text{СТУ0}}$ - значение КСВН меры на частоте поверки;

$\Gamma_{\text{кз}}$ - модуль коэффициента отражения короткозамыкателя (в формуле принимают равной единице).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешности измерения КСВН и коэффициента отражения соответствуют требованиям 2.5. В противном случае измеритель бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

10.4.3.3 Определение основных погрешностей измерения коэффициента передачи провести по следующей методике.

Подготовить измеритель к работе во всем рабочем диапазоне частот (0,4-2,5 ГГц) и откалибровать в режиме измерения проходных параметров, выполнив операции, указанные в 8.13.

Провести измерение коэффициента передачи аттенюаторов 10, 40 (10+30) дБ из набора мер НЗ-7 по методике 8.13 на трех - пя-

ти частотах рабочего диапазона, включая крайние. При измерении больших ослаблений включать режим усреднения (клавиша "O").

Повторять измерения при трех подключениях каждой меры, поворачивая ее вокруг своей оси примерно на 120°. При этом подключение меры 40 дБ проводят, поворачивая сразу оба аттенюатора, не разъединяя их. За результат измерения коэффициента передачи принимают среднее арифметическое значение результатов измерения при трех подключениях меры.

Вычислить абсолютную погрешность измерения коэффициента передачи по формуле:

$$\Delta A_{\text{изм}} = \pm(|A_x| - |A_o|), \quad (0.4)$$

где A_x - измеренное значение коэффициента передачи на частоте измерения в дБ;

A_o - значение коэффициента передачи меры в дБ на той же частоте.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешности измерения коэффициента передачи соответствуют требованиям 2.6. В противном случае измеритель бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

10.4.3.4 Проверку соответствия параметров адаптера – КСВН входа (при подключении к выходу адаптера согласованной нагрузки) и коэффициент передачи в замкнутом (отрезок коаксиала) и разомкнутом состояниях, проводят с помощью панорамного устройства КСВН и ослабления в диапазоне частот 400 ÷ 2500 МГц. Измерения параметров осуществляют согласно руководству по эксплуатации устройства.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если значения КСВН и коэффициентов передачи адаптера соответствуют требованиям п. 2.6. В противном случае адаптер бракуется и дальнейшему использованию не подлежит.

10.4.3.5 Проверку присоединительных размеров провести с помощью средств, указанных в табл. 10.1, в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

Поверке подлежат соединители: "Zh" моста, измерительного выхода ПАИ "ВЫХОД СВЧ", адаптера и детектора.

Присоединительные размеры должны соответствовать требованиям ГОСТ РВ 51914-2002.

10.5 Оформление результатов поверки

10.5.1 Результаты поверки оформляют в порядке, установленном МИ 2526.

10.5.2 Измерители, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к применению.

11 Хранение

Условия хранения устройства:

- в отапливаемом хранилище: температура окружающего воздуха от 5 до 40°C; относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 25°C;

- в неотапливаемом хранилище: температура окружающего воздуха от минус 55 до плюс 40°C; относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре 25°C. В хранилище не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и газов, вызывающих коррозию. Не допускается хранение устройства вместе с веществами, вызывающими окисление металла.

Устройство, поступающее на склад для длительного хранения, должно храниться в упакованном виде.

При непродолжительном хранении устройство может находиться на стеллажах в лабораторных условиях, а комплект - в табельной упаковке. Срок кратковременного (гарантийного) хранения - 12 мес. с момента изготовления.

12 Транспортирование

Климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70°C;
- относительная влажность окружающего воздуха 95 % при температуре 25°C.

Транспортирование устройства осуществляется всеми видами транспорта в упаковке с защитой от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается кантовка устройства. Погрузка и выгрузка должны осуществляться без ударов. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки устройства, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т. п.

Приложение А

(обязательное)

Перечень сокращений,
применяемых в настоящем руководстве по эксплуатации

Таблица А.1

Сокращение	Сокращаемый термин (слово)
АРМ	Автоматическая регулировка мощности
АЧХ	Амплитудно-частотная характеристика
ВЧ	Высокая частота
ГКЧ	Генератор качающейся частоты
КЗ	Короткое замыкание, короткозамыкатель
КСВН	Коэффициент стоячей волны по напряжению
НС	Нагрузка согласованная
ПАИ	Преобразователь аналого-измерительный
РЭ	Руководство по эксплуатации
СВЧ	Сверхвысокая частота
СК	Служба качества
УИф	Устройство интерфейсное
ХХ	Холостой ход
ЭВМ	Электронно-вычислительная машина

Приложение Б

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица Б.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 13109-97	Введение
ГОСТ РВ 51914-2002	2.14
ГОСТ Р51350-99	8.1.1.
ПР 50.2.006-94	10.2.1