

1943

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГНИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



С. Донченко
« 08 » 2009 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**ВАТТМЕТР ПРОХОДЯЩЕЙ МОЩНОСТИ
С БЛОКОМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ NAS И
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ NAS-Z2
ФИРМЫ «RONDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG», ГЕРМАНИЯ**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2009 г.

1 Общие сведения

1.1 Данная методика распространяется на ваттметр проходящей мощности с блоком измерительным NAS и преобразователем измерительным NAS-Z2 (далее – ваттметр) (далее по тексту – ВПРМ), изготовленный фирмой «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия, и устанавливает порядок проведения первичной и периодических поверок.

1.2 Межповерочный интервал - 1 год.

2 Операции поверки

2.1 Перед проведением поверки ВПРМ должен быть прогрет в течение не менее 30 минут. Время прогрева средств поверки установлено в соответствующих эксплуатационных документах.

2.2 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров	
		При ввозе импорта (после ремонта)	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3		
3.1 Определение присоединительных размеров коаксиальных соединителей	8.3.1	да	да
3.2 Проверка относительной погрешности измерений мощности	8.3.2	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используются средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

3.2 Все средства измерений применяемые при поверке должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на средстве измерений или технической документации.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Эталонные СИ, испытательное оборудование и вспомогательная аппаратура
8.3.1	Комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7 (пределы допускаемой погрешности калибров-пробок $\pm 0,008$ мм, пределы допускаемой погрешности индикаторов часового типа $\pm 0,02$ мм, пределы допускаемой погрешности устройств измерений несоосности $\pm 0,03$ мм)
8.3.2	Генератор стабильного тока ГСТ-1 (диапазон частот от 0,1 до 100 МГц; мощность выходного сигнала не менее 50 Вт) Вольтметр переменного тока ВЗ-63 (предел допускаемой погрешности измерений переменного напряжения $\pm (0,2+0,001(U_k/U_x-1))+0,08 (f/f_n)$), где U_k – верхний предел поддиапазона, U_x – измеряемое напряжение, f – частота измеряемого сигнала, $f_n=10$ МГц

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих характеристики не хуже характеристик, приведенных в таблице 2.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки ВПРМ допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с эксплуатационной документацией и документацией по поверке и имеющий право на поверку.

5 Требования безопасности

5.1 К работе с ВПРМ допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

5.2 Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления аппаратуры.

6 Условия поверки

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5;
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15;
атмосферное давление, кПа	100 ± 4 (750 ± 30 мм рт. ст.);
напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц, В	220 ± 4,4.

7 Подготовка к поверке

7.1 Подготовить средства измерений к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации.

7.2 Поверитель должен изучить техническую документацию фирмы-изготовителя поверяемого ВПРМ и инструкции по эксплуатации используемых средств поверки.

7.3 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого ВПРМ для проведения поверки;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

Внешним осмотром установить соответствие ВПРМ требованиям технической документации фирмы-изготовителя. Проверить отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции, сохранность механических органов управления и четкость фиксации их положения, четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие предохранителей, наличие и целостность печатей и пломб.

ВПРМ, имеющий дефекты (механические повреждения) дальнейшей поверке не подвергают, бракуют и направляют в ремонт.

8.2 Опробование

Нажать клавишу «ON». Нажимая клавишу «→» (переключение диапазона) убедиться в возможности выбора поддиапазонов 3, 10, 30 и 100 Вт. Убедиться в изменении показаний стрелочного индикатора отображений на индикаторе «forward» результатов измерений при подаче мощности СВЧ с генератора стабильного тока ГСТ-1.

Проверку работоспособности проводить на всем диапазоне измерений.

Результаты опробования считать положительными, если при проверке работоспособности выполняются выше перечисленные требования, в противном случае ВПРМ бракуется и отправляется в ремонт.

8.3 Определение метрологических характеристик

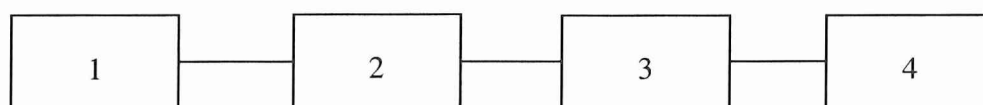
8.3.1 Проверка присоединительных размеров коаксиальных соединителей

Соответствие присоединительных размеров коаксиального соединителя ВПРМ определить сличением основных размеров с указанными в ГОСТ РВ 51914-2002 (с использованием комплекта КИСК – 7).

Результаты поверки считать положительными, если присоединительные размеры коаксиальных соединителей соответствуют типу N (вилка), указанным в ГОСТ РВ 51914-2002. В противном случае ВПРМ бракуется и направляется в ремонт.

8.3.2 Проверка относительной погрешности измерений мощности

8.3.2.1 Проверку случайной относительной погрешности измерений мощности ВПРМ проводить по схеме, представленной на рисунке 1 в следующей последовательности:



- 1 – генератор стабильного тока ГСТ-1.
- 2 – испытываемый ВПРМ
- 3 – вольтметр переменного тока ВЗ-63.
- 4 – нагрузка согласованная из комплекта ВЗ-63.

Рисунок 1

ток нагрузки генератора стабильного тока ГСТ-1 установить на минимальное значение; установить на генераторе ГСТ-1 значение рабочей частоты 1 МГц; установить мощность генератора ГСТ-1 $P_{он}$ по показаниям ВПРМ равную 100 мВт; подать мощность СВЧ, и после установления показаний одновременно считать показания ВПРМ (P_n) и ВЗ-63 (U_o); значение мощности, измеренное ВЗ-63 (P_o) рассчитывать по формуле (1) :

$$P_o = \frac{U^2}{50}, \quad (1)$$

выключить мощность СВЧ и определить отношение результатов измерений мощности измеренных ВПРМ (P_n) и ВЗ-63 (P_o).

Повторить определение отношения P_n/P_o 10 раз (с перефланцевкой ВЗ-63) и рассчитать среднее арифметическое значение $(P_n/P_o)_{cp}$.

Рассчитать составляющую случайной погрешность $\delta_{сл}$ по формуле (2):

$$\delta_{сл} = \frac{(P_n / P_o)_{\max} - (P_n / P_o)_{\min}}{(P_n / P_o)_{cp}} * 0,31 \quad (2)$$

Значения погрешности $\delta_{сл}$ должны находится в пределах $\pm 1,3 \%$. В противном случае ВПРМ бракуется и направляется в ремонт.

8.3.2.2 Определить составляющую относительной погрешности измерений мощности δ_{i1} , зависящую от значения измеряемой мощности и составляющую относительной погрешности измерений мощности δ_{ij} , зависящую от частоты входного сигнала в следующем порядке.

Установить частоту генератора ГСТ-1 $f_{он} = 1$ МГц.

Определить составляющую относительной погрешности измерений мощности δ_{i1} , зависящую от измеряемой мощности при значениях мощности генератора P_i указанных в таблице 3 по формуле (3):

$$\delta_{i1} = [(P_n / (P_o))_{ср1} - 1] \times 100 \%, \quad (3)$$

где $(P_n / P_o)_{ср1}$ - среднее арифметическое значение отношения результатов измерений мощности ВПРМ P_n и ВЗ-63 (P_o).

Таблица 3

Тип	Мощность $P_{он}$
Ваттметр проходящей мощности с блоком измерительным NAS и преобразователями измерительным NAS-Z2	0,1; 25; 100 Вт

Определить составляющую погрешности измерений мощности δ_{ij} , зависящую от частоты входного сигнала f_j , на опорном значении мощности генератора $P_{он} = 100$ мВт и частотах f_j указанных в таблице 4 по формуле (4):

$$\delta_{ij} = [(P_n / (P_o))_{срj} - 1] \times 100 \%, \quad (4)$$

где $(P_n / P_o)_{срj}$ - среднее арифметическое значение отношения результатов измерений мощности ВПРМ (P_n) и ВЗ-63 (P_o).

Повторить измерения в указанной последовательности для значений частоты входного сигнала указанных в таблице 4.

Таблица 4

Тип преобразователя	Частота f_j , МГц
Ваттметр проходящей мощности с блоком измерительным NAS и преобразователями измерительным NAS-Z2	1, 15, 30

По результатам расчетов определить максимальные значения составляющих погрешности измерений мощности для ВПРМ $\delta_{i1} = \delta_{i1max}$, $\delta_{ij} = \delta_{ijmax}$.

Значения δ_{i1} и δ_{ij} не должны превышать значения погрешности измерений $\delta_{из}$, определяемого по формуле (5):

$$\delta_{из} = \pm(\sqrt{\delta_{сл}^2 + \delta_1^2}), \%, \quad (5)$$

где $\delta_{сл}$ - случайная погрешность, определяемая в соответствии с п. 8.3.1;

δ_1 - предел допускаемой относительной погрешности рабочего эталона.

Расчетное значение погрешности измерений ($\delta_{из}$) должно находиться в пределах $\pm 6,5$ %. В противном случае ВПРМ бракуется и направляется в ремонт.

8.3.2.3 Относительную погрешность измерений мощности ВПРМ рассчитать по формуле (6):

$$\delta_{ВПРМ} = \delta_{1max} + \delta_{1jmax} - \delta_{11}, \% \quad (6)$$

где δ_{11} – значение погрешности на опорном уровне мощности при опорной частоте;

По результатам расчетов определить максимальные значения погрешности измерений мощности.

Результаты поверки считать положительными, если значения $\delta_{ВПРМ}$ не превышают 0,8 от предела допускаемой относительной погрешности измерений мощности, определяемой по технической документации фирмы-изготовителя: $\pm 6,5$. В противном случае ВПРМ бракуется и направляется в ремонт.

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке с указанием полученных метрологических и технических характеристик, которое выдается владельцу ВПРМ.

9.2 При отрицательных результатах поверки применение ВПРМ запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



В.Л. Воронов

Научный сотрудник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



А.А. Закутин