



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«07» мая 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

БАТТМЕТРЫ 2438СВ

Методика поверки

РТ-МП-616-441-2026

г. Москва
2026 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки ваттметров 2438СВ (далее – ваттметры), используемых в качестве рабочего средства измерений.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022;

- передача единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3461, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 26-2010;

- передача единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 09.11.2022 № 2813, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 167-2021.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого ваттметра используется метод прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Подтверждаемые метрологические требования к блокам измерительным 2438СВ (далее – блок)

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты выходного сигнала калибратора, МГц	50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала калибратора, МГц	± 1
Номинальное значение выходной мощности сигнала калибратора, мВт	1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки выходной мощности сигнала калибратора, %	± 1

Таблица 2 – Подтверждаемые метрологические требования к преобразователям измерительным средней мощности 71710F (далее – преобразователь)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот	от 50 МГц до 40 ГГц
Диапазон измерений мощности, дБ (1 мВт) ¹⁾	от -50 до +20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности на опорном уровне 1 мВт, %, в диапазоне частот: от 50 МГц до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ. св. 26,5 до 40 ГГц	$\pm 4,5$ $\pm 5,9$ $\pm 6,9$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности, %, в диапазоне частот: от 50 МГц до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ. св. 26,5 до 40 ГГц	$\pm 8,0$ $\pm 9,0$ $\pm 12,0$

Продолжение таблицы 2

1	2
Коэффициент стоячей волны по напряжению входа, не более, в диапазоне частот: от 50 МГц до 2 ГГц включ. св. 2 до 12,4 ГГц включ. св. 12,4 до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ. св. 26,5 до 40 ГГц	1,15 1,20 1,26 1,35 1,50
1) – дБ относительно 1 мВт	

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки ваттметра должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала калибратора	Да	Да	10.1
Определение относительной погрешности установки выходной мощности сигнала калибратора	Да	Да	10.2
Определение коэффициента стоячей волны по напряжению входа	Да	Да	10.3
Проверка диапазона измерений мощности и определение относительной погрешности измерений мощности	Да	Да	10.4

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки в лабораторных условиях должны соблюдаться нормальные условия, установленные в ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

- температура окружающей среды, °С.....от 18 до 28
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки ваттметра допускаются специалисты, имеющие необходимую квалификацию, освоившие работу с ваттметром, изучившие настоящую методику поверки.

Персонал, проводящий поверку, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации ваттметра.

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки ваттметра применяют средства поверки, указанные в таблице 4.

5.2 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководством по их эксплуатации.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от плюс 18 °С до плюс 28 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью $\pm 3,0$ %	Термогигрометры UNITESS THB 1, рег. № 70481-18
10.1 Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала калибратора	Эталоны единицы частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 4 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, в диапазоне частот от 0,01 до 50 МГц	Частотомер универсальный CNT-90XL, рег. № 41567-09
10.2 Определение относительной погрешности установки выходной мощности сигнала калибратора	Эталоны единицы мощности электромагнитных колебаний, соответствующие требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 3 разряда в диапазоне частот от 100 кГц до 30 МГц и 2 разряда в диапазоне частот от 30 МГц до 50 МГц в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3461, в диапазоне значений мощности от минус 30 до 0 дБ (1 мВт)	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP18T, рег. № 69958-17

Продолжение таблицы 3

1	2	3
	Эталоны единицы мощности электромагнитных колебаний, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда в диапазоне частот от 10 до 30 МГц и не ниже 1 разряда в диапазоне частот от 30 МГц до 50 МГц по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3461, диапазон измерений мощности от 10^{-2} до 10^2 мВт в диапазоне частот 0 до 50 МГц	Калибратор мощности СВЧ NRPC18, рег. № 54535-13
	Средство воспроизведения синусоидального сигнала в диапазоне частот от 0,05 до 50 МГц, уровнем выходной мощности от плюс 27 до минус 50 дБ (1 мВт), импульсная модуляция с минимальной длительностью импульсов не более 20 нс, время нарастания/спада импульсов не более 10 нс	Генератор сигналов SMA100B, рег. № 68980-20
10.3 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению входа	Средства измерений модуля коэффициента отражения (КО) в коаксиальных трактах с погрешностью измерений ± 3 дБ, диапазон измерений модуля КО от 0 до 1 в диапазоне частот от 10 МГц до 50 ГГц	Анализатор электрических цепей векторный ZVA50, рег. № 48355-11
10.4 Проверка диапазона измерений мощности и определение относительной погрешности измерений мощности	Эталоны единицы мощности электромагнитных колебаний, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда в диапазоне частот от 10 до 30 МГц и не ниже 1 разряда в диапазоне частот от 30 МГц до 37,5 ГГц по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3461, не ниже 1 разряда в диапазоне частот от 37,5 до 40 ГГц по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 09.11.2022 № 2813, диапазон измерений мощности P от 10^{-2} до 10^2 мВт в диапазоне частот 0 до 40 ГГц	Калибратор мощности СВЧ NRPC50, рег. № 54535-13
	Эталоны единицы ослабления электромагнитных колебаний, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда в диапазоне частот от 0 до 1 ГГц по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3383, диапазон ослаблений от 0 до 50 дБ в диапазоне частот от 0 до 1 ГГц	Аттенуатор ступенчатый RSC, рег. № 48368-11
	Средство воспроизведения синусоидального сигнала в диапазоне частот от 0,05 до 40 ГГц, уровнем выходной мощности от плюс 27 до минус 50 дБ (1 мВт), импульсная модуляция с минимальной длительностью импульсов не более 20 нс, время нарастания/спада импульсов не более 10 нс	Генератор сигналов SMA100B, рег. № 68980-20

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, обеспечивающие передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям государственных поверочных схем.		

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями Межгосударственного стандарта ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации поверяемого ваттметра и средств поверки.

6.2 К проведению поверки допускаются специалисты, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94 «Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. с Изменением №1» и ГОСТ IEC 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», имеющие 3 группу допуска по электробезопасности и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6.3 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества.

6.4 Средства поверки должны иметь защитное заземление.

6.5 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре ваттметра установить:

- внешний вид ваттметра должен соответствовать описанию и фотографиям, приведённым в описании типа;
- наличие пломб от несанкционированного доступа, установленных в местах согласно описанию типа;
- наружная поверхность ваттметра не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу ваттметра и его органов управления;
- разъемы блока и преобразователя должны быть чистыми, без механических повреждений (вмятин, забоин, отслаивания покрытия и т. д.) и заусениц на контактных и токонесущих поверхностях;
- комплектность ваттметров должна соответствовать указанной в технической документации изготовителя.

7.2 Результаты операции поверки по разделу 7 считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п.7.1.

Установленный факт отсутствия пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке не является критерием неисправности средства измерения и носит информативный характер для производителя средства измерений и сервисных центров, осуществляющих ремонт.

Факт отсутствия пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке фиксируется в протоколе поверки в соответствующем разделе.

7.3 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с разделом 11 данной методики.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей методики поверки.

В противном случае поверка ваттметра приостанавливается до выполнения условий, указанных в разделе 3.

8.2 Подготовка к работе и опробование

Подготовить поверяемый ваттметр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, подключить блок к сети питания.

Убедиться в возможности установки режимов измерений и настройки основных параметров ваттметров.

Подключить к блоку преобразователь с помощью кабеля, входящего в комплект поставки, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Нажать на кнопку питания блока. Индикатор кнопки загорится зеленым.

Наблюдать автоматический запуск программного обеспечения (далее – ПО) ваттметра.

По окончании запуска ПО контролировать появление на сенсорном экране изображения, приведенного на рисунке 1.



Рисунок 1 – Изображение на сенсорном экране блока по окончании запуска ПО

Результаты опробования считать удовлетворительными, если:

- ваттметр включается;
- по окончании запуска ПО на экране дисплея отображается окно, представленное на рисунке 1 и отсутствуют сообщения об ошибках;
- органы управления и сенсорные кнопки функционируют;
- процедуры обнуления и калибровки выполняются успешно.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с разделом 11 данной методики.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Включить блок.

Далее при загрузке операционной системы (далее – ОС) наблюдать версию ПО в левом нижнем углу экрана, приведенную на рисунке 2.

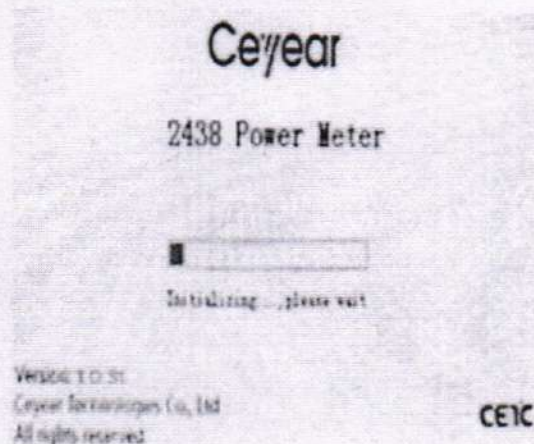


Рисунок 2 – Процесс загрузки ОС с отображением версии ПО.

После загрузки ОС при помощи пользовательского интерфейса ваттметра нажать «About» и наблюдать в нижнем левом углу открывшегося окна версию ПО, приведенную на рисунке 3.



Рисунок 3 – Окно «About» в пользовательском интерфейсе с отображением версии ПО.

9.2 Результаты проверки по данному пункту считать положительными, если:

- при загрузке ваттметра наблюдали рисунок 2,
- после нажатия клавиши «About» наблюдали рисунок 3,
- наблюдали значение версии ПО 1.0.31 и выше.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с разделом 11 данной методики.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала калибратора

10.1.1 Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала калибратора проводят методом прямых измерений с помощью частотомера универсального CNT-90XL (далее – частотомер).

Включить и подготовить к работе ваттметр и частотомер в соответствии с руководством по эксплуатации.

Выполнить соединение в соответствии со структурной схемой, приведённой на рисунке 4.

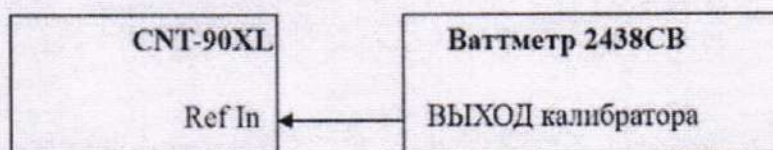


Рисунок 4 – Структурная схема определения абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала калибратора

Подать сигнал с выхода калибратора нажатием «Cal» / «Calibrator» / «On» на вход частотомера.

Измерить на частотомере частоту выходного сигнала калибратора $F_{\text{кизм}}$, МГц.

Рассчитать абсолютную погрешность установки частоты выходного сигнала калибратора δF , МГц, по формуле

$$\delta F_k = F_{\text{кизм}} - 50. \quad (1)$$

10.1.2. Результаты операции поверки по 10.1 считать положительными, если рассчитанное по формуле 1 значение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала калибратора δF_k , находится в пределах ± 1 МГц.

10.2 Определение относительной погрешности установки выходной мощности сигнала калибратора

10.2.1 Определение относительной погрешности установки выходной мощности сигнала калибратора блока проводят методом прямых измерений с помощью ваттметра поглощаемой мощности СВЧ NRP18T (далее – NRP18T). Перед этими измерениями проводят определение поправочного коэффициента K , %, для NRP18T методом непосредственного сличения в соответствии с приложением Б, Приказа Росстандарта № 3461 от 30.12.2019 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц», с помощью калибратора мощности СВЧ NRPC18 (далее – NRPC18) и генератора сигналов векторного SMA100B (далее – генератор).

Выполнить соединение в соответствии со структурной схемой, приведённой на рисунке 5.

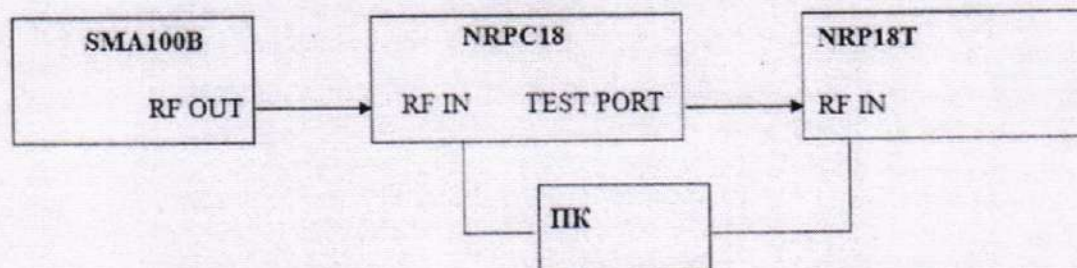


Рисунок 5 – Структурная схема определения поправочного коэффициента

Подключить NRP18T и NRPC18 к ПК через специализированное программное обеспечение «Power Viewer Plus» (далее – «Power Viewer Plus»). В «Power Viewer Plus», управляющей NRP18T и NRPC18, ввести частоту 50 МГц.

Установить на генераторе частоту 50 МГц и уровень выходной мощности $(6 \pm 0,5)$ дБ (1 мВт). Плавно изменяя уровень мощности генератора, установить мощность, измеряемую NRPC18 $(0 \pm 0,1)$ дБ (1 мВт). Выключить мощность.

Установить в «Power Viewer Plus» «ноль» для NRP18T и NRPC18, установить единицу измерений мВт. Установить время измерения (aperture) калибратора 300 мс. Включить мощность СВЧ на генераторе и, после установления показаний, одновременно отсчитать показания NRP18T P_{NRP18T} , мВт, и NRPC18 P_{NRPC18} , мВт.

Рассчитать поправочный коэффициент K , %, для NRP18T по формуле

$$K = \frac{P_{NRP18T} - P_{NRPC18}}{P_{NRPC18}} \cdot 100 \quad (2)$$

Подключить к выходу калибратора NRP18T.

Подать сигнал с выхода калибратора нажатием «Cal» / «Calibrator» / «On».

Измерить NRP18T выходную мощность сигнала калибратора $P_{\text{кизм}}$, мВт.

Рассчитать относительную погрешность установки выходной мощности сигнала калибратора δP_k , %, по формуле

$$\delta P_k = ((P_{\text{кизм}} - 1) \cdot 100) - K \quad (3)$$

10.2.2. Результаты операции поверки по 10.2 считать положительными, если рассчитанное по формуле 2 значение относительной погрешности установки выходной мощности сигнала калибратора δP_k , находится в пределах ± 1 %.

10.3 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению входа.

10.3.1 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению входа (далее – КСВН) проводят методом прямых измерений с помощью анализатора электрических цепей векторного ZVA50 (далее – анализатор цепей).

Провести полную однопортовую калибровку порта 1 анализатора цепей в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 6.

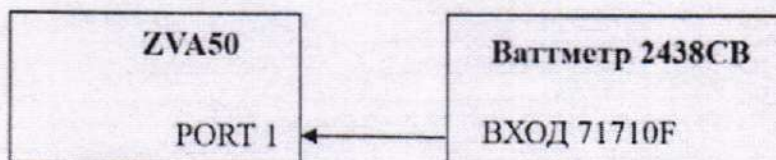


Рисунок 6 – Структурная схема определения КСВН

Измерить с помощью маркеров КСВН входа.

Измерения проводить на следующих фиксированных частотах: 50 МГц; от 250 до 3 ГГц включ. с шагом 250 МГц; от 3 до 18 ГГц включ. с шагом 500 МГц; от 18 до 40 ГГц с шагом 1 ГГц.

10.3.2. Результаты операции поверки по 10.3 считать положительными, если значения КСВН не выходят за пределы, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – КСВН

Наименование характеристики	Значение
КСВН входа, не более, в диапазоне частот: от 50 МГц до 2 ГГц включ.	1,15
св. 2 до 12,4 ГГц включ.	1,20
св. 12,4 до 18 ГГц включ.	1,26
св. 18 до 26,5 ГГц включ.	1,35
св. 26,5 до 40 ГГц	1,50

10.4 Проверка диапазона измерений мощности и определение относительной погрешности измерений мощности

10.4.1 Проверку диапазона измерений мощности и определение относительной погрешности измерений мощности проводят методом прямых измерений с помощью калибратора мощности СВЧ NRPC50 (далее – NRPC50), генератора и аттенуатора ступенчатого RSC (далее – аттенуатор).

10.4.1.1 Определение относительной погрешности измерений мощности на опорном уровне 1 мВт.

Выполнить соединение в соответствии со структурной схемой, приведённой на рисунке 7

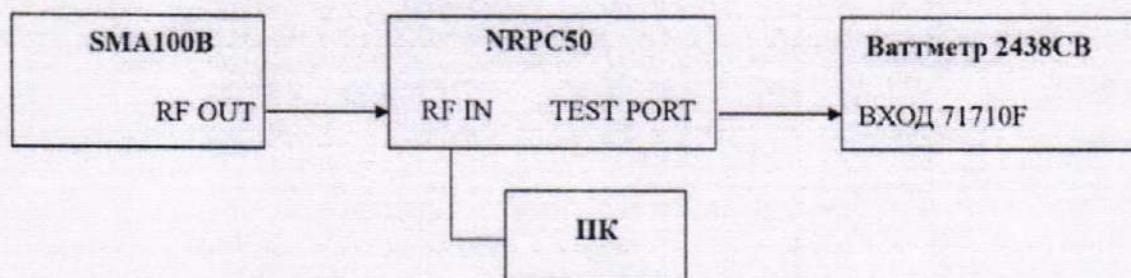


Рисунок 7 – Структурная схема определения относительной погрешности измерений мощности на опорном уровне 1 мВт

Выполнить процедуры установки нуля и калибровки в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации ваттметров.

Установить на генераторе частоту 50 МГц и выходной уровень мощности 6 дБ (1 мВт).

Ввести на ваттметре и NRPC50 значение частоты 50 МГц и единицы измерения мВт.

Подстроить уровень выходной мощности на генераторе, чтобы показания NRPC50 установились в пределах $(1,000 \pm 0,02)$ мВт.

Измерения проводить на следующих фиксированных частотах: 50 МГц; от 250 до 3 ГГц включ. с шагом 250 МГц; от 3 до 18 ГГц включ. с шагом 500 МГц; от 18 до 40 ГГц с шагом 1 ГГц.

Зафиксировать результаты измерений мощности ваттметром $P_{изм}$, мВт, и NRPC50 $P_{эт}$, мВт.

10.4.1.2 Определение относительной погрешности измерений мощности в диапазоне мощности от минус 50 до 20 дБ (1 мВт)

10.4.1.2.1 Выполнить соединение в соответствии со структурной схемой, приведённой на рисунке 6 для определения относительной погрешности измерений мощности в диапазоне мощности от минус 10 до 20 дБ (1 мВт).

Выполнить процедуру установки нуля и калибровки в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации ваттметров.

Установить на генераторе частоту 1 ГГц, выходной уровень мощности 0 дБ (1 мВт).

Ввести на ваттметре и NRPC50 значение частоты 1 ГГц и единицы измерения дБ (1 мВт).

Провести установку 0 на NRPC50 и ваттметре.

При уровне мощности $P=0$ дБ (1 мВт) одновременно отсчитать показания ваттметра $P_{изм}^0$.

дБ, и показания NRPC50 $P_{эт}^0$, дБ. Зафиксировать измеренные значения.

Установить на генераторе уровень выходной мощности, чтобы показания NRPC50 установились в пределах (минус $10,000 \pm 0,02$) дБ (1 мВт).

Повторить измерения для уровней 10 и 20 дБ (1 мВт).

Зафиксировать показания ваттметра $P_{изм}^A$, дБ, и показания NRPC50 $P_{эт}^A$, дБ

10.4.1.2.2 Выполнить соединение в соответствии со структурной схемой, приведённой на рисунке 8 для определения относительной погрешности измерений мощности в диапазоне мощности от минус 50 до минус 20 дБ (1 мВт).

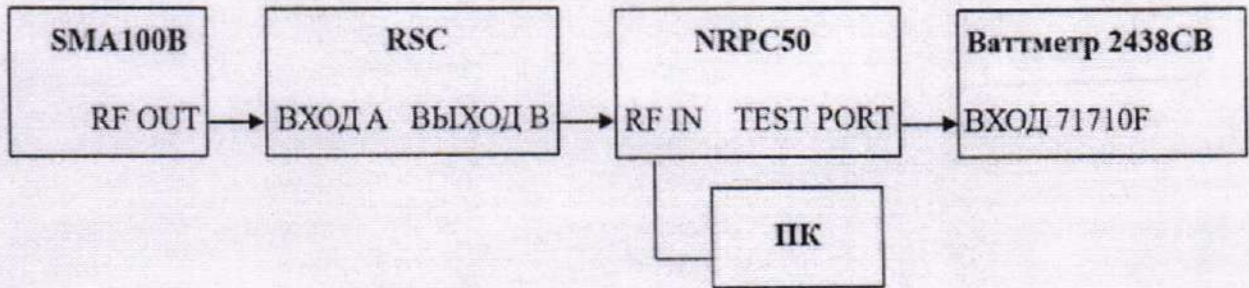


Рисунок 8 - Структурная схема определения относительной погрешности измерений мощности в диапазоне мощности от минус 50 до минус 20 дБ (1 мВт)

Установить на NRPC50 и ваттметре частоту 1 ГГц.

Установить на генераторе частоту выходного сигнала 1 ГГц и такой уровень мощности, чтобы показания на ваттметре были близки к 0 дБ (1 мВт).

Провести установку 0 на NRPC50 и ваттметре.

При уровне мощности $P=0$ дБ (1 мВт) одновременно отсчитать показания ваттметра $P_{изм}^0$, дБ, и показания NRPC50 $P_{эт}^0$, дБ. Зафиксировать измеренные значения. Последовательно установить на аттенуаторе значения ослабления А, дБ, равные 20, 30, 40 и 50. Зафиксировать для этих значений ослабления показания ваттметра $P_{изм}^A$, дБ.

Относительную погрешность измерений мощности на опорном уровне мощности 1 мВт δ_f , %, и относительную погрешность измерений мощности в диапазоне мощности от минус 50 до 20 дБ (1 мВт) δ , %, рассчитать по формулам

$$\delta_f = (P_{изм} - P_{эт}) / P_{эт} \cdot 100 \quad (4)$$

$$\delta = \delta_f + \delta_A \quad (5)$$

где δ_A - составляющая основной погрешности, %, для диапазона мощности от минус 10 до 20 дБ (1 мВт) рассчитываемая по формуле

$$\delta_A = 10^{\frac{(P_{изм}^A - P_{эт}^A) - (P_{изм}^0 - P_{эт}^0)}{10}} - 1 \cdot 100 \quad (6)$$

для диапазона мощности от минус 50 до минус 20 дБ (1 мВт) рассчитываемая по формуле

$$\delta_A = 10^{\frac{(P_{изм}^A - A) - (P_{изм}^0 - P_{эт}^0)}{10}} - 1 \cdot 100 \quad (7)$$

10.4.2. Результаты операции поверки по 10.4 считать положительными, если значения диапазона измерений мощности и относительной погрешности измерений мощности, не выходят за пределы, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Диапазон измерений мощности и относительная погрешность измерений мощности

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений мощности, дБ (1 мВт)	от -50 до +20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности на опорном уровне 1 мВт, %, в диапазоне частот: от 50 МГц до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ. св. 26,5 до 40 ГГц	 $\pm 4,5 \%$ $\pm 5,9 \%$ $\pm 6,9 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности, %, в диапазоне частот: от 50 МГц до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ. св. 26,5 до 40 ГГц	 $\pm 8,0 \%$ $\pm 9,0 \%$ $\pm 12,0 \%$

10.5 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 8; 9; 10 и соответствие действительных значений метрологических характеристик ваттметров 2438СВ требованиям, указанным в пунктах 10.1 - 10.4 данной методики поверки.

10.6 При получении отрицательных результатов по любой из процедур, перечисленных в разделах 8; 9; 10 или несоответствии действительных значений метрологических характеристик ваттметров 2438СВ требованиям, указанным в пунктах 10.1 - 10.4 принимается решение о несоответствии средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

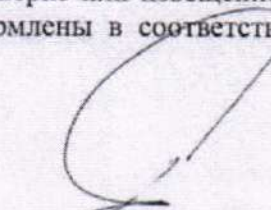
11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты проверки внешнего осмотра, опробования, идентификации ПО, условий поверки и окончательные результаты измерений (расчетов), полученные в процессе поверки, заносят в протокол поверки произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах проведенной поверки средства измерений в целях ее подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. Сведения о заводском номере ваттметра должны состоять из заводских номеров блока и преобразователя, входящих в его комплект. При оформлении свидетельства о поверке знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, при отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»


С. Н. Гольшак

Инженер по метрологии II категории
лаборатории № 441 ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»


И. С. Медведева