

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»


«30» _____ 2017 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Измерители оптической мощности N7744A, N7745A, N7747A, N7748A
Методика поверки

651-17-023 МП

2017 г.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на измерители оптической мощности N7744A, N7745A, N7747A, N7748A (далее – измерители), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перед проведением поверки источников провести внешний осмотр и операции подготовки ее к работе.

1.2 Метрологические характеристики измерителей, подлежащие поверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение (контроль) метрологических характеристик			
3.1 Определение диапазона длин волн исследуемого излучения	7.3	да	да
3.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерений оптической мощности на длинах волн калибровки	7.4	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
7.3, 7.4	Аппаратура измерительная оптическая РЭСМ-ВС: диапазон измерений средней мощности оптического излучения от 10^{-10} до 10^{-2} Вт; диапазон длин волн исследуемого излучения от 600 до 1700 нм; предел допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки: 2,5 %; предел допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне 5 %; предел допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности 1,2 %.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки измерителей допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, имеющий опыт работы с оптоволоконными и радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей).

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности» и ГОСТ 31581-2012 «Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий».

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- | | |
|---|-------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С (К) | 20 ± 5 (293 ± 5); |
| - относительная влажность воздуха, % | 65 ± 15 ; |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 100 ± 4 (750 ± 30); |
| - параметры питания от сети переменного тока: | |
| - напряжение, В | 220 ± 22 ; |
| - частота, Гц | $50 \pm 0,5$. |

5.2 При проведении операций поверки должны соблюдаться условия, указанные в РЭ на поверяемый измеритель и средства поверки.

5.3 При отрицательных результатах поверки по любому из пунктов таблицы 1 измеритель бракуется и направляется в ремонт.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить РЭ поверяемого измерителя и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого измерителя;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) рабочие эталоны и средства измерений, включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов, четкость фиксации их положения, четкость обозначений;
- исправность органов управления.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность измерителя, органы управления находятся в исправном состоянии.

7.2 Опробование

7.2.1 Подготовить к работе измеритель согласно его руководства по эксплуатации. Подключить измеритель к персональному компьютеру с установленным специальным программным обеспечением для работы с измерителями. Включить аппаратуру и выдержать в течение времени прогрева, установленного в его технической документации.

7.2.2 Убедиться в возможности установки режимов работы измерителя и настройки основных параметров режимов измерений.

7.2.3 Результаты опробования считать положительными, если при включении отсут-

ствуют сообщения о неисправности и измеритель позволяет менять настройки параметров и режимы работы.

Определение (контроль) метрологических характеристик

7.3 Определение диапазона длин волн исследуемого излучения.

7.3.1 Определение диапазона длин волн исследуемого излучения проводить с помощью аппаратуры измерительной оптической РЭСМ-ВС. Собрать установку, схема которой приведена на рисунке 1.



Рисунок 1

7.3.2 В соответствии с руководством по эксплуатации аппаратуры РЭСМ-ВС установить длину волны оптического излучения на выходе монохроматора, соответствующую нижней границе диапазона длин волн измерителя. Проконтролировав наличие оптического излучения на выходе монохроматора с помощью оптического ваттметра из состава РЭСМ-ВС, подключить оптическим кабелем выход монохроматора к входу измерителя оптической мощности. По показаниям измерителя убедиться в индикации измеренных значений оптической мощности.

7.3.3 Перестраивая длину волны оптического излучения на выходе монохроматора во всем спектральном диапазоне измерителя, убедиться в обеспечении индикации измерителем значений средней мощности оптического излучения.

Результаты поверки считать положительными, если измеритель обеспечивает измерения средней мощности оптического излучения в спектральном диапазоне от 1250 до 1625 нм (для моделей N7744A и N7745A) и от 800 до 1700 нм (для моделей N7747A и N7748A).

7.4 Определение диапазона и относительной погрешности измерений оптической мощности на длинах волн калибровки

7.4.1 Собрать установку в соответствии со схемой, представленной на рисунке 2.



Рисунок 2

7.4.2 Установить на измерителе значение длины волны излучения, соответствующую длине волны источника из состава РЭСМ-ВС (номинальное значение длины волны 1310 нм). Регулировкой attenuатора из состава РЭСМ-ВС установить на его выходе мощность, соответствующую верхней границе диапазона измерений измерителя.

7.4.3 Провести N ($N = 5$) измерений мощности последовательно ваттметром из состава РЭСМ-ВС и измерителем, поочередно подключая оптический кабель на вход ваттметра РЭСМ-ВС и вход измерителя и регистрируя показания ваттметра РЭСМ-ВС и измерителя, выраженные в Вт.

7.4.4 Повторить операции по 7.4.3, последовательно уменьшая мощность (с шагом 5 дБ), дойдя до нижней границы диапазона измерений измерителя оптической мощности.

7.4.5 Определить среднее значение относительной разности показаний ваттметра из состава РЭСМ-ВС и измерителя оптической мощности для каждой j -й точки диапазона по формуле:

$$\theta_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \theta_{i,j}, \quad (1)$$

где
$$\theta_{i,j} = \frac{P_{i,j} - P_{0i,j}}{P_{0i,j}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

$P_{0i,j}$ - показания ваттметра из состава РЭСМ-ВС при i -м измерении в j -й точке диапазона;

$P_{i,j}$ - показания измерителя оптической мощности при i -м измерении в j -й точке диапазона.

7.4.6 Определить значения случайной составляющей погрешности, выраженной в виде среднего квадратического отклонения, для каждой j -й точки диапазона по формуле:

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\theta_{i,j} - \theta_j)^2}{N - 1}}. \quad (3)$$

7.4.7 Повторить операции по п.п. 7.4.2 – 7.4.6 для длин волн калибровки 1550 и 1625 нм.

7.4.8 Определить значение относительной погрешности измерений оптической мощности на длинах волн калибровки Δ_K по формуле:

$$\Delta_K = \pm 2 \sqrt{\frac{\theta^2 + \theta_{РЭСМ}^2}{3} + S^2}, \quad (4)$$

где θ - максимальное из значений θ_j ;

$\theta_{РЭСМ}$ - основная относительная погрешность измерений средней мощности оптического излучения аппаратуры РЭСМ-ВС на длинах волн калибровки;

S - максимальное из значений S_j .

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений оптической мощности на длинах волн калибровки не превышают $\pm 4,5\%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки на измеритель выдают свидетельство установленной формы.

8.2 В случае отрицательных результатов поверки измеритель к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Начальник лаборатории № 882
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Колмогоров

