

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.П. Муравская

_____ 2015 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ ЕДИНИЦ ДЛИНЫ И ОСЛАБЛЕНИЯ В СВЕТОВОДЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 048.Ф3-15

л.р. 64189-16

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

_____ С. Н. Негода

« 15 » _____ 2015 г.

г. Москва

2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки.....	..3
2	Средства поверки.....	..3
3	Требования к квалификации поверителей и требования безопасности.....	..5
4	Условия поверки.....	..5
5	Подготовка к поверке.....	..5
6	Проведение поверки.....	..5
6.1	Внешний осмотр.....	..5
6.2	Опробование.....	..6
6.3	Определение метрологических характеристик	6
6.3.1	Определение рабочих длин волн оптического излучения.....	..6
6.3.2	Определение диапазона воспроизведения длины (расстояния) и абсолютной погрешности воспроизведения длины (расстояния)7
6.3.3	Определение диапазона измерения ослабления оптического излучения и абсолютной погрешности измерения ослабления оптического излучения.....	.. 9
6.3.4	Определение длительности и относительной погрешности установки длительности зондирующих оптических импульсов10
7	Оформление результатов поверки.....	..11
	Приложение А.....	..12

Настоящая методика предусматривает объем и последовательность проведения операций первичной и периодической поверки рабочих эталонов единиц длины и ослабления в световоде, предназначенных для воспроизведения и передачи единиц длины и ослабления при поверке и калибровке оптических рефлектометров (далее – РЭТ).

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Определение метрологических характеристик	6.3		
Определение рабочих длин волн оптического излучения	6.3.1	да	нет
Определение диапазона воспроизведения длины (расстояния) и абсолютной погрешности воспроизведения длины (расстояния)	6.3.2	да	да
Определение диапазона измерений ослабления оптического излучения и абсолютной погрешности измерений ослабления	6.3.3	да	да
Определение длительности и относительной погрешности установки длительности зондирующих оптических импульсов	6.3.4	да	нет

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

1.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверок применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3.1	Спектральная установка из состава Государственного рабочего эталона единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи в диапазоне от 10^{-11} до 10^{-2} на длинах волн от 500 до 1700 нм Регистрационный номер в реестре Федерального информационного фонда 3.1.ZZA.0029.2015. -Рабочий диапазон длин волн: от 500 до 1700 нм; -Предел допускаемого значения абсолютной погрешности градуировки монохроматора по шкале длин волн: 1 нм.

6.3.2	Государственный первичный специальный эталон единиц длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации (ГСЭ) ГЭТ 170-2011.
6.3.4	<p>Для единицы длины распространения сигнала: $L=10 - 6 \cdot 10^5$ м НСП: $I_L = 6,5 \cdot 10^{-2} - 0,45$ м СКО: $S_L = 1,5 \cdot 10^{-2}$ м</p> <p>Для единицы времени распространения сигнала: $T = 1 \cdot 10^{-7} - 6 \cdot 10^{-3}$ с НСП: $I_T = 0,65 \cdot 10^{-9} - 4,5 \cdot 10^{-9}$ с СКО: $S_T = 1,5 \cdot 10^{-10}$ с.</p> <p>Комплекс СИ для воспроизведения единиц длины и времени распространения сигнала в ВОСП из состава ГЭТ 170-2011:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Генератор временных интервалов Berkeley Nucleonics BNC 745 <ul style="list-style-type: none"> - временной сдвиг (задержка) основного импульса: $200 - 20 \cdot 10^{12}$ пс; - погрешность установки временного сдвига: $(10^{-7} \cdot D + 250)$, пс, где D – значение временного сдвига, пс. 2) Осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352 <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений: 0 - 500 МГц; - погрешность измерений: $\pm 1,5$ % . 3) Фотоприемные устройства ФПУ1 и ФПУ2: <ul style="list-style-type: none"> - время нарастания переднего фронта не более 1 нс; - спектральный диапазон для ФПУ1: 850 - 1300 нм; - спектральный диапазон для ФПУ2: 1300 - 1625 нм. 4) Источники излучения <ul style="list-style-type: none"> - спектральный диапазон: $(850 \pm 5, 1300 \pm 5, 1310 \pm 5, 1490 \pm 5, 1550 \pm 5, 1625 \pm 5)$ нм; - время нарастания переднего фронта: не более 1 нс; - оптическая мощность: не менее 5 мВт. 5) Циркулятор одномодовый: <ul style="list-style-type: none"> - спектральный диапазон: 1460 – 1625 нм; - внутренние потери: не более 2 дБ; - изоляция каналов: не менее 30 дБ. 6) Циркулятор многомодовый: <ul style="list-style-type: none"> - спектральный диапазон: 850 – 1310 нм; - внутренние потери: не более 4 дБ; - изоляция каналов: не менее 20 дБ. 7) Зеркало: <ul style="list-style-type: none"> - спектральный диапазон: 850 – 1625 нм; - коэффициент отражения: не менее 90 %.

6.3.3	<p>Измеритель оптической мощности из состава Государственного рабочего эталона единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи в диапазоне от 10^{-11} до 10^{-2} на длинах волн от 500 до 1700 нм. Регистрационный номер в реестре Федерального информационного фонда 3.1.ZZA.0029.2015.</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измеряемой средней мощности оптического излучения (10^{-11} - 10^{-2}) Вт - длины волн градуировки измерителя мощности, фиксированные в диапазонах: 632,8 нм; 840 – 860 нм; 1064 нм; 1300 – 1320 нм; 1540 – 1560 нм; 1485 – 1495 нм; 1620 -1630 нм; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки: в диапазоне от 10^{-11} – $2 \cdot 10^{-3}$ включительно $\pm 2,5$ %; в диапазоне от 10^{-3} – 10^{-2} Вт включительно $\pm 3,5$ %; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне $\pm 5\%$.
-------	--

2.1 Средства измерений, применяемые для проведения поверки, должны быть поверены, эталоны аттестованы.

2.2 При проведении поверки допускается использовать другие средства измерений, оборудование и контрольную аппаратуру с аналогичными метрологическими характеристиками.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику и эксплуатационную документацию на РЭТ и правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ).

3.2 Перед проведением поверки приборы, имеющие клеммы заземления, должны быть заземлены.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|---|---|
| ◆ температура окружающей среды, °С | 20 ± 5; |
| ◆ относительная влажность воздуха, % | 65 ± 15; |
| ◆ атмосферное давление, кПа | 100 ± 4; |
| ◆ напряжение и частота питающей сети, В, Гц | 230 ^{+6%} _{-10%} ; 50 ± 0,5 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки изучают руководство по эксплуатации на РЭТ и применяемые при поверке приборы.

5.2 Все оптические детали приборов и кабелей оптических, используемых при поверке, очищают от пыли и протирают безворсовой салфеткой, смоченной в изопропиловом спирте.

5.3 Подготовить к работе поверяемый РЭТ и приборы, применяемые при поверке в следующей последовательности:

- подключить оптический генератор из состава РЭТ (далее – ОГ) к сети переменного тока 230 В через блок питания, входящий в комплект поставки, а также соединить ОГ с персональным компьютером (ПЭВМ).

- переключатель выбора режима запуска на задней панели ОГ должен находиться в положении "1" (внутренний запуск).

- включить ОГ выключателем питания, расположенным на его передней панели. При этом на передней панели прибора должен загореться индикатор *Сеть*.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Комплектность поверяемого РЭТ должна соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Генератор оптический	1
Соединительный оптический кабель ОКС-1	1
Блок питания	1
Кабель для соединения с ПЭВМ	1
Диск с программным обеспечением	1
Портативный компьютер	1
Катушка с одномодовым оптическим волокном*	1
Катушка с многомодовым оптическим волокном*	1
Руководство по эксплуатации КВФШ.201119.018 РЭ	1

* - в соответствии с видом эталона (одномодовый или многомодовый)

6.1.2 При внешнем осмотре убеждаются:

- ◆ в отсутствии видимых механических повреждений;
- ◆ в исправности кабелей и разъемов;
- ◆ в исправности органов управления.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверить правильность работы органов управления, переключения режимов ОГ и программного обеспечения согласно следующим пунктам:

а) Подключить ОГ к сети напряжения 230 В с помощью блока питания, входящего в комплект поставки.

б) Соединить ОГ с ПЭВМ через порт USB.

При первом подключении данного генератора ОГ с ПЭВМ установить на ПЭВМ драйвера (см. п. 7.2. Руководства по эксплуатации).

в) Загрузить управляющую программу ОГ.

г) В программе управления ОГ нажать кнопку «расстояние» - откроется окно «проверка шкалы расстояний».

д) Закрыть окно «проверка шкалы расстояний».

е) В программе управления ОГ нажать кнопку «затухание» - откроется окно «проверка шкалы затухания».

6.2.2 Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения: идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения, цифровой идентификатор программного обеспечения, алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения в соответствии с данными таблицы 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ог 2 3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.10.5.11 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

6.2.3 Результаты поверки в части идентификации программного обеспечения считаются положительными, если все проверяемые значения соответствуют значениям, представленным в таблице 4.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение рабочих длин волн оптического излучения

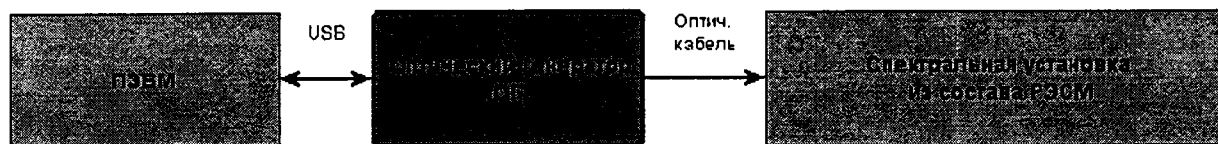


Рисунок 1 – Схема установки по измерению рабочих длин волн ОГ

6.3.1.1 Собрать установку по схеме, приведенной на рисунке 1.

6.3.1.2 Включить ОГ и приборы, входящие в установку, представленную на рисунке 1.

Запустить программу на ПКЭВМ и перейти в режим «проверка шкалы затухания», метод 1. Выбрать минимальную длину волны источника излучения проверяемого ОГ, пользуясь указаниями программы ОГ. Зафиксировать значение длины волны, нажав кнопку «зафиксировать параметры импульсов». Нажать кнопку «измерить амплитуду».

6.3.1.3 Установить все аттенюаторы ОГ в положение, при котором ослабление минимально.

6.3.1.4 Произвести измерение длины волны с выхода ОГ с помощью спектральной установки из состава Государственного рабочего эталона единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи (РЭСМ).

6.3.1.5 Произвести измерение на других длинах волн, соответствующих типу ОГ, по п.п. 6.3.1.2 – 6.3.1.4.

Результаты поверки считаются положительными, если значения рабочих длин волн оптического излучения находятся в пределах: $(850 \pm 20; 1300 \pm 20; 1310 \pm 20; 1490 \pm 20; 1550 \pm 20; 1625 \pm 20)$ нм (в соответствии с моделью ОГ).

6.3.2 Определение диапазона воспроизведения длины (расстояния) и абсолютной погрешности воспроизведения длины (расстояния).

За диапазон воспроизведения понимается отрезок, ограниченный минимальным и максимальными значениями длины (расстояния), в котором абсолютная погрешность воспроизведения не превышает заданную.

Поверка осуществляется в три этапа.

Первый этап (пункты МП 6.3.2.3 – 6.3.2.5) – измерение общей временной задержки, состоящей из суммы задержек, вносимых оптическим генератором и аппаратурой поверки.

Второй этап – измерение внутренней задержки, которая вносит аппаратура поверки (пункты МП 6.3.2.6 – 6.3.2.7). Для этого в схеме установки вместо ОГ помещают зеркало (на торце оптического волокна).

Третий этап – вычисление задержки, вносимой ОГ, на основании имеющихся данных по первым двум этапам и расчет погрешности воспроизведения длины (пункты МП 6.3.2.8 – 6.3.2.17).

6.3.2.1 Собрать установку, схема которой приведена на рисунке 2.

Для поверки одномодового (ОМ) ОГ использовать одномодовый циркулятор, для поверки многомодового (ММ) ОГ – многомодовый.

ФПУ 1 использовать для поверки ОГ на длинах волн 850 и 1300 нм, ФПУ 2- для поверки ОГ на длинах волн 1310, 1490, 1550 и 1625 нм.

6.3.2.2 Включить поверяемый ОГ и приборы, входящие в установку, представленную на рисунке 2. Перевести ОГ в режим «проверка шкалы расстояний»

6.3.2.3 Выбрать минимальную длину волны источника излучения поверяемого ОГ, пользуясь указаниями программы ОГ и параметры импульса в закладке «параметры измерений»: длительность измерительного импульса ОГ, выраженная на шкале расстояний генератора в единицах длины, – 100 м, число измерительных импульсов – 1, положение первого измерительного импульса – $L = 60$ м для одномодового (ОМ) ОГ ($L = 70$ м для многомодового (ММ) ОГ), диапазон измеряемых расстояний - 1 км, запускающий импульс – 100 нс, показатель преломления 1,49896. Имитация обратного рассеяния – не включена.

Нажать кнопку «зафиксировать параметры импульсов».

6.3.2.4 Выставить в программе управления генератора временных интервалов BNC 745 период следования импульсов 6 мс. Выставить тип синхронизации каналов T0 и T1 генератора временных интервалов «внутренняя».

6.3.2.5 Подбором значений временных задержек в программе управления генератора временных интервалов BNC 745 добиться совмещения на экране осциллографа переднего фронта задержанного импульса (от BNC 745) с передним фронтом импульса, полученного с выхода ФПУ. Зафиксировать задержку $\tau_i^{зад}$ (общая задержка), выставленную на генераторе временных интервалов.

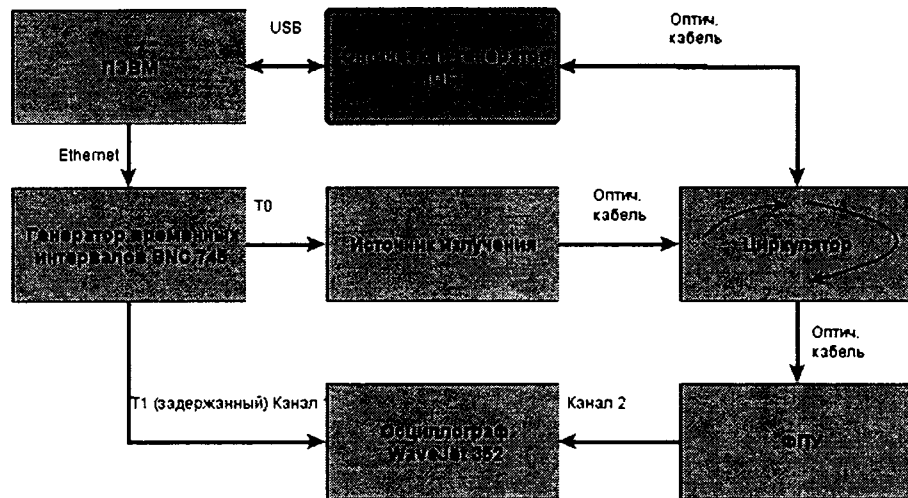


Рисунок 2 -- Схема установки по измерению общей задержки

6.3.2.6 Собрать установку, схема которой приведена на рисунке 3.

Для проверки ОМ ОГ использовать одномодовый циркулятор, для проверки ММ ОГ – многомодовый циркулятор.

ФПУ 1 использовать для проверки ОГ на длинах волн 850 и 1300 нм, ФПУ 2- для проверки ОГ на длинах волн 1310, 1490, 1550 и 1625 нм.

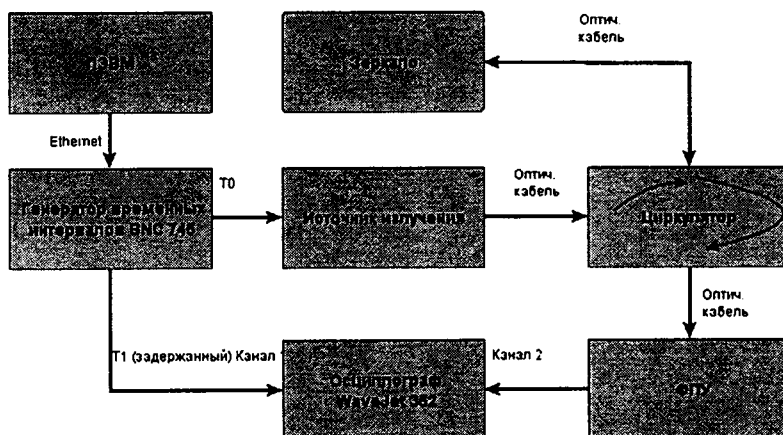


Рисунок 3– Схема установки по измерению внутренней задержки

6.3.2.7 Подбором значений временных задержек в программе управления генератора временных интервалов добиться совмещения на экране осциллографа переднего фронта задержанного импульса (от BNC 745) с передним фронтом импульса, полученного с выхода ФПУ, зафиксировать задержку τ_i^{cob} (задержка аппаратуры поверки), выставленную на генераторе временных интервалов. В измеренную собственную задержку будет входить дополнительная задержка, вызванная прохождением измерительного импульса через патчкорд длиной $L_{зерк}$, на одном из торцов которого нанесено зеркало.

6.3.2.8 Определить задержку τ_i^{OG} , вносимую ОГ, с учетом собственной задержки поверочной аппаратуры и длины патчкорда с зеркалом по формуле (1):

$$\tau_i^{OG} = \tau_i^{зад} - \tau_i^{cob} - L_{зерк} \cdot \frac{2 \cdot n}{c}, \text{ где} \quad (1)$$

c – скорость света, м/нс, n – показатель преломления, установленный в программе управления ОГ.

Произвести операции по п.п. 6.3.2.3 - 6.3.2.8 десять раз ($n=10$).

6.3.2.9 Определить среднее значение задержки τ^{OG} по формуле (2):

$$\tau_{cp}^{OG} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \tau_i^{OG} \quad (2)$$

6.3.2.10 Определить текущие i -ые значения L_i^{OG} и среднее значение длины L_{cp}^{OG} , соответствующие задержкам τ_i^{OG} и τ_{cp}^{OG} , исходя из того, что на шкале ОГ выставляются значения L (м) в единицах длины, соответствующие измеряемым задержкам τ (нс), по формулам (3) и (4).

$$L_i^{OG} (\text{м}) = \frac{c}{2 \cdot n} \tau_i^{OG} (\text{нс}) \quad (3)$$

$$L_{cp}^{OG} (\text{м}) = \frac{c}{2 \cdot n} \tau_{cp}^{OG} (\text{нс}), \text{ где} \quad (4)$$

c – скорость света, м/нс, n – показатель преломления, установленный в программе управления ОГ.

6.3.2.11 Определить по формуле (5) разность значений длин между длиной L , установленной на ОГ, и средней длиной L_{cp}^{OG} , определенной по измеренной задержке:

$$\Delta L^{OG} = L_{cp}^{OG} - L \quad (5)$$

6.3.2.12 Рассчитать среднее квадратическое отклонение S_L результатов воспроизведения длины по формуле (6):

$$S_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i^{OG} - L_{cp}^{OG})^2}{9 \cdot 10}} \quad (6)$$

6.3.2.13 Рассчитать абсолютную погрешность ΔL результатов воспроизведения длины по формуле (7):

$$\Delta L = 2 \cdot \sqrt{\frac{\left(\frac{\oplus_{\text{эм}}}{3} \right)^2 + \Delta L^{OG^2}}{3}} + S_L^2, \quad (7)$$

где ΔL^{OG} - составляющая неисключенной систематической погрешности (НСП) результата измерений, определяемая по формуле (5);

$\left(\frac{\oplus}{\text{эм}} \right)_{\text{эд}} = 0,065 \text{ м}$ - НСП применяемого Государственного эталона ГЭТ 170-2011.

6.3.2.15 Последовательно провести операции по п.6.3.2.3- 6.3.2.14, для других длин волн источников излучения, соответствующих модели ОГ.

6.3.2.16 Последовательно провести операции по п.6.3.2.3- 6.3.2.15 для значений длин 100 км (для ОМ и ММ ОГ) и 500 км (только для ОМ ОГ).

При этом устанавливать: положение первого импульса источника излучения ОГ – $L=100000$ м (для ОМ и ММ ОГ) или 500000 м (только для ОМ ОГ), диапазон измеряемых расстояний - 100 км (для ОМ и ММ ОГ) или 500 км (только для ОМ ОГ). Значение Θ_{∞} в формуле (7) принимать равным 0,45 м. Все другие значения по 6.3.2.3.

6.3.2.17 Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность воспроизведения длины (расстояния) не превышает $\pm (0,15 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ м для приведенных значений длины (расстояния) на длинах волн соответствующих модели ОГ, а диапазон воспроизведения длины (расстояния) при этом составляет от 0,06 до 500 км (для РЭТ с ОМ ОГ) и от 0,07 до 100 км (для РЭТ с ММ ОГ).

6.3.3 Определение диапазона измерений ослабления оптического излучения и абсолютной погрешности измерений ослабления.

За диапазон измерения вносимого ослабления (далее по тексту– ослабление) оптического излучения понимается интервал, ограниченный минимальным и максимальным значениями ослабления, в котором абсолютная погрешность измерения ослабления не превышает заданную.

При проведении обработки результатов измерений необходимо учитывать, что ОГ проводит измерения «рефлектометрического» ослабления - $5 \cdot \log\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$, а измеритель оптической мощности - стандартного ослабления - $10 \cdot \log\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$, где P_1 и P_2 – оптическая мощность в Вт. Поэтому при сравнении величина ослабления, измеренная измерителем оптической мощности, должна делиться на два.

6.3.3.1 Собрать установку по схеме, приведенной на рисунке 4.

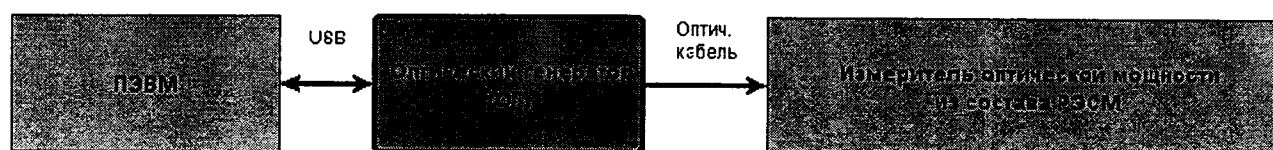


Рисунок 4– Схема установки по измерению диапазона измерения ослабления и абсолютной погрешности

6.3.3.2 Включитьверяемый ОГ и приборы, входящие в установку, представленную на рисунке 4.

6.3.3.3 Запустить программу на ПЭВМ и перейти в режим «проверка шкалы затухания», метод 1. Выбрать минимальную длину волны источника излученияверяемого ОГ, пользуясь указаниями программы ОГ. Остальные параметры – по умолчанию. Зафиксировать значение длины волны, нажав кнопку «зафиксировать параметры импульсов». Нажать кнопку «измерить амплитуду».

6.3.3.4 Установить все аттенюаторы в положение, при котором ослабление минимально. В окошко «начальный уровень измерительного импульса» ввести значение 0 и нажать кнопку «зафиксировать в качестве начального уровня». После этого в окошках «амплитуда измерительного импульса генератора» и «внесенное затухание» будет отображаться 0.000 дБ.

6.3.3.5 Перевести измеритель оптической мощности из состава РЭСМ в режим относительных измерений с фиксацией нулевого уровня, нажав последовательно кнопки «дБм/Вт» и

«дБ». На экране измерителя мощности будет отображаться число 0.0000 дБ.

6.3.3.6 С помощью аттенюатора «измерительный» ОГ внести по показаниям ОГ ослабление $A_i = (3 \pm 0,1)$ дБ.

6.3.3.7 Фиксировать значения ослабления $A_i^{РЭСМ}$, измеренное измерителем оптической мощности из состава РЭСМ.

6.3.3.8 С помощью измерительного аттенюатора ОГ последовательно вносят ослабление по показаниям ОГ $(6 \pm 0,1)$ дБ, $(10 \pm 0,3)$ дБ, $(15 \pm 0,3)$ дБ, $(20 \pm 0,3)$ дБ, $(23 \pm 0,3)$ дБ.

На каждом шаге фиксируют значения ослабления, измеренные ОГ и измерителем оптической мощности из состава РЭСМ.

6.3.3.9 На каждом шаге i рассчитать границы абсолютной погрешности измерения внешнего ослабления ОГ ΔA , дБ, по формуле (8):

$$\Delta A_i = 2 \cdot \sqrt{\frac{\left(A_i - \frac{A_i^{РЭСМ}}{2}\right)^2 + \left(5 \cdot \log\left(1 + \frac{\Theta^{РЭСМ}}{100}\right)\right)^2}{3}}, \quad (8)$$

где $\Theta^{РЭСМ}$ - относительная погрешность измерения относительных уровней мощности измерителя оптической мощности РЭСМ, %.

6.3.3.10 Провести операции по п.п 6.3.3.3 – 6.3.3.9 на других длинах волн, соответствующих модели ОГ.

6.3.3.11 Результаты поверки считаются положительными, если все полученные значения абсолютной погрешности измерения ослабления оптического излучения ΔA_i находятся в пределах $\pm 0,015 \cdot A$ – для РЭТ с ОМ ОГ и $\pm 0,02 \cdot A$ – для РЭТ с ММ ОГ (где A – измеряемое ослабление, дБ).

6.3.4 Определение длительности и относительной погрешности установки длительно зондирующих оптических импульсов

6.3.4.1 Собрать установку по схеме, приведенной на рисунке 2.

6.3.4.2 Включить ОГ и приборы, входящие в установку, представленную на рисунке 2.

6.3.4.3 Выставить в программе управления ОГ временных интервалов период следования импульсов 6 мс. Выставить тип синхронизации каналов Т0 и Т1 «внутренняя».

6.3.4.4 Для проверки длительности оптических импульсов в режиме проверки шкалы расстояния оптического рефлектометра выставить следующие значения в окне «проверка шкалы расстояний»: длина волны – наименьшая для данного ОГ, положение первого импульса – 10000 м, длительность – $L_1=30$ м, количество – 1, диапазон измеряемых расстояний рефлектометра – 20 км, длительность импульса рефлектометра – 10 нс, показатель преломления $n=1,49896$.

Для проверки длительности зондирующих оптических импульсов в режиме проверки шкалы затухания оптического рефлектометра выставить следующие значения в окне «проверка шкалы затухания»: длина волны – наименьшая для данного ОГ, положение измерительного импульса- 10000 м, длительность измерительного импульса – $L_1=200$ м, положение опорного импульса- 2000 м, длительность опорного импульса – $L_1=200$ м, диапазон измеряемых расстояний рефлектометра – 20 км, длительность импульса рефлектометра – 100 нс.

6.3.4.5 Определить полуширину импульса (по уровню минус 3 дБ) по отображению на экране осциллографа $\tau_1^{оч}$.

6.3.4.6 Поочередно провести установку имеющихся длительностей $L_i^{ОГ}$, м, оптических импульсов в окне «проверка шкалы расстояний» ($L_i^{ОГ} = \{30, 100, 300, 1000, 3000\}$, $i=2..5$); в окне «проверка шкалы затухания» ($L_i^{ОГ} = \{200, 600, 1000, 2000, 5000\}$, $i=2..5$) по п. 6.3.4.4-6.3.4.5.

6.3.4.7 Вычислить значения длительности импульсов в единицах длины $L_i^{оч}$, м, соответствующие длительности импульсов по отображению на экране осциллографа $\tau_i^{оч}$, нс, по формуле (9):

$$L_i^{оч} = \frac{1}{10} \tau_i^{оч} \quad (9)$$

6.3.4.8 Вычислить для каждого значения длительности погрешность установки длительности оптических импульсов ΔL по формуле (10):

$$\Delta L_i = L_i^{ог} - L_i^{оч} \quad (10)$$

6.3.4.9 Результаты поверки считаются положительными, если длительности зондирующих оптических импульсов (в единицах длины) при проверке шкалы длин составляют 30 м, 100 м, 300 м, 1000 м, 3000 м; при проверке шкалы ослабления составляют 200 м; 600 м, 1000 м, 2000 м, 5000 м, а относительная погрешность установки длительности зондирующих оптических импульсов не превышает 10 %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты измерений при поверке заносят в протокол по установленной форме.

7.2 При положительных результатах поверки выдают свидетельство в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815.

7.3 При отрицательных результатах поверки свидетельство аннулируют, прибор к эксплуатации не допускают и выдают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Начальник сектора ФГУП «ВНИИОФИ»



В. Е. Кравцов

Старший научный сотрудник ФГУП «ВНИИОФИ»



В.В. Григорьев

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»



Л.В. Подюкова

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»



А. Н. Шобина

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»



В.Э. Сысоев

**ПРОТОКОЛ
первичной / периодической поверки**

от « _____ » _____ 201__ года

Средство измерений: «Рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде»
Наименование СИ, тип

Зав. № _____ **№/№** _____
Заводские номера блоков

Принадлежащее _____
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки, «Рабочие эталоны единиц длины и ослабления в световоде» утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» от 15.06.2015г.

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов ГЭТ 170-2011
(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, кПа
- напряжение питания сети, В
- частота сети, Гц

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

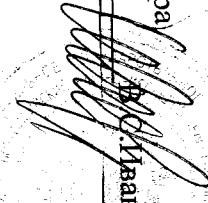
Характеристика	Результат	Требования методики поверки

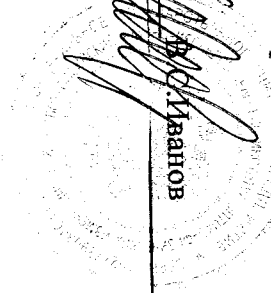
Рекомендации _____
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____
_____ подписи, ФИО, должность

КОПИЯ 1 РНА

Всего прошито, пронумеровано и скреплено печатью
и подписью 13 листов
Первый заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»


В. С. Иванов



КОПИЯ 1 РНА

Всего прошито, пронумеровано и скреплено печатью
и подписью 13 листов
Первый заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.С. Иванов

