

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Рабочие эталоны единиц длины и ослабления в световоде

#### **Назначение средства измерений**

Рабочие эталоны единиц длины и ослабления в световоде (далее по тексту – эталон) предназначены для воспроизведения и передачи единиц длины и ослабления при поверке и калибровке оптических рефлектометров.

#### **Описание средства измерений**

В состав рабочего эталона единиц длины и ослабления в световоде входит оптический генератор и одномодовое оптическое волокно. Оптический генератор работает в режимах воспроизведения значений длины оптического волокна (результат пересчета значений временных интервалов между генерируемыми оптическими импульсами) и воспроизведения уровней ослабления. Принцип действия оптического генератора основан на формировании оптических импульсов заданной длительности и с заданной задержкой по отношению к импульсу, генерируемому оптическим рефлектометром. При этом амплитуда импульсов оптического генератора может регулироваться с помощью встроенных аттенюаторов, а ее изменение – измеряться с помощью измерительного оптического приемника. В ответ на каждый импульс, пришедший от поверяемого оптического рефлектометра, оптический генератор выдает импульс с заданной задержкой и амплитудой, который принимается рефлектометром и отображается на его экране. Величины задержек и длительностей импульсов задаются в управляющей программе оптического генератора. Управление работой оптического генератора осуществляется с помощью персонального компьютера, подключаемого через порт USB с помощью интерфейсного кабеля. Поверяемый рефлектометр соединяется с оптическим генератором с помощью оптического соединительного кабеля, входящего в комплект поставки эталона.

Для ограничения доступа внутрь корпуса оптического генератора произведено его пломбирование.

Одномодовое оптическое волокно длиной 25 км, входящее в состав эталона, предназначено для проведения измерений метрологической характеристики поверяемых рефлектометров - динамического диапазона измерений ослабления.

Конструктивно оптический генератор выполнен в прямоугольном металлическом корпусе настольно-переносного типа, а одномодовое оптическое волокно намотано на стандартную катушку и оконцовено разъемами FC.

Фотография общего вида эталона представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид рабочего эталона с указанием мест пломбирования и размещения знака утверждения типа

### Программное обеспечение

ПО разделено на две части. Интерфейсная часть ПО запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений; Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО контроля og_2_1	og_2_1	6.10.5.11	70270D04	CRC32

Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой памяти микроконтроллера в аппаратной части оптического генератора, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к микроконтроллеру исключён конструкцией аппаратной части оптического генератора.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие длины волн оптического излучения, нм	1310±20; 1550±20
Диапазон воспроизведения длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом волокне, км	0,06 ÷ 600

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом волокне $\Delta$ , м	$\Delta = \pm [0,15 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot L]$ , где $L$ – воспроизведимая длина, м
Диапазон воспроизведения значений ослабления оптического излучения, дБ	0 ÷ 40
Диапазон измерений ослабления оптического излучения, дБ	0 ÷ 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления оптического излучения, дБ	$\pm 0,015 \cdot A$ , где $A$ - измеряемое ослабление, дБ
Длительность зондирующих импульсов, нс:	
- при проверке шкалы длин	300, 1000, 3000, 10000, 30000
- при проверке шкалы ослаблений	2000, 6000, 10000, 20000, 50000
Предел допускаемой относительной погрешности длительности зондирующих импульсов, %	10
Габаритные размеры ( $D \times Ш \times В$ ), мм, не более	
- оптический генератор	292×308×56
- катушка с одномодовым волокном	$\varnothing=235$ ; $H=122$
Масса, кг, не более	
- оптический генератор	5
- катушка с одномодовым волокном	5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	15 ÷ 25
- относительная влажность воздуха при 20 °C, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	84 ÷ 106,7

### Знак утверждения типа

средств измерений наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным способом и в виде наклейки на переднюю панель корпуса оптического генератора методом наклейвания.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в 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
Катушка с одномодовым оптическим волокном	1
Сумка упаковочная	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки № 42.Д4-11	1

### Проверка

осуществляется по документу: «Рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде. Методика поверки МП 42.Д4-11», утвержденная ФГУП «ВНИИОФИ» 03 октября 2011 г.

**Основные средства поверки:**

1 Государственный специальный эталон единицы длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации (ГСЭ). Рег № ГЭТ 170- 2006.

-диапазон длин волн: от 0,6 до 1,7 мкм;

-погрешность измерений длины волны: не более 1 нм;

-для единицы длины распространения сигнала:  $L=10 - 5 \cdot 10^5$  м;  $\Theta_L = 6,5 \cdot 10^{-2} - 0,45$  м

$S_L = 1,5 \cdot 10^{-2}$  м;

- для единицы времени распространения сигнала:  $T = 1 \cdot 10^{-7} - 5 \cdot 10^{-3}$  с,

НСП:  $\Theta_T = 0,65 \cdot 10^{-9} - 4,5 \cdot 10^{-9}$  с; СКО:  $St = 1,5 \cdot 10^{-10}$  с.

2 Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС (ГР №32837-06)

**Основные метрологические характеристики:**

-диапазон измеряемых значений средней мощности:  $(10^{-10} - 10^{-2})$  Вт;

-диапазоны длин волн исследуемого излучения: (800 - 900; 1250 - 1350; 1500 - 1700) нм;

-пределы допускаемого значения основной относительной погрешности измерений средней мощности фотоэлектрического канала на длинах волн калибровки 2,5 %, в рабочем спектральном диапазоне 5 %.

3 Генератор импульсов Г5-78.

**Основные метрологические характеристики:**

-диапазон измерений: 1 нс-500 мкс;

Погрешность измерений:  $\pm(0,1\tau+0,5)$  нс.

4 Источник временных сдвигов И1-8.

**Основные метрологические характеристики:**

-диапазон измерений: 0,1 мкс – 10 мкс;

-погрешность измерений:  $\pm(0,1\tau + 0,01)$  мкс.

5 Осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352 (ГР № 32488-06).

**Основные метрологические характеристики:**

-диапазон измерений: 0-500 МГц;

-погрешность измерений:  $\pm 1,5$  %.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

«Рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде. руководство по эксплуатации», раздел 7 «работа на рабочем эталоне и проведение измерений».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к рабочему эталону единиц длины и ослабления в световоде**

ГОСТ 8.585-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны для волоконно-оптических систем связи и передачи информации».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ и оказание услуг по обеспечению единства измерений.

**Изготовитель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: г. Москва, 119361, ул. Озерная д.46

Тел/факс: (499) 792-07-03, E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Адрес: г. Москва, 119361, ул. Озерная д.46

Тел/факс: (499) 792-07-03, E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_\_» 2012 г.