

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Принцип действия рабочего эталона единиц длины и ослабления в световоде основан на формировании оптическим генератором 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 аттенуаторов, 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. Оптические генераторы работают в режимах воспроизведения значений длины оптического волокна (результат пересчета значений временных интервалов между генерируемыми оптическими импульсами) и воспроизведения уровней ослабления. Проверка динамического диапазона оптического рефлектометра производится путем определения диапазона от максимума до уровня шумов на получаемой рефлектограмме при подключении к рефлектометру оптического волокна.

В состав эталона входят:

- генератор оптической модели ОГ-2-3/46, предназначенный для поверки одномодовых оптических рефлектометров;
- генераторы оптические моделей ОГ-2-3/08, ОГ-2-3/03, предназначенные для поверки многомодовых оптических рефлектометров;
- одномодовое оптическое волокно длиной 25 км;
- многомодовое оптическое волокно длиной 8 км.

Управление работой каждой модели оптического генератора осуществляется с помощью персонального компьютера, подключаемого через порт USB с помощью интерфейсного кабеля. Поверяемый рефлектометр (одномодовый или многомодовый) соединяется с оптическим генератором при помощи соответствующего типа оптического соединительного кабеля (одномодового или многомодового), входящего в комплект поставки эталона.

Для ограничения доступа внутрь корпуса оптического генератора произведено его пломбирование.

Конструктивно каждая модель оптического генератора выполнена в прямоугольном металлическом корпусе настольно-переносного типа, а одномодовое и многомодовое оптическое волокно намотано на стандартные катушки и оконцовано разъемами FC.

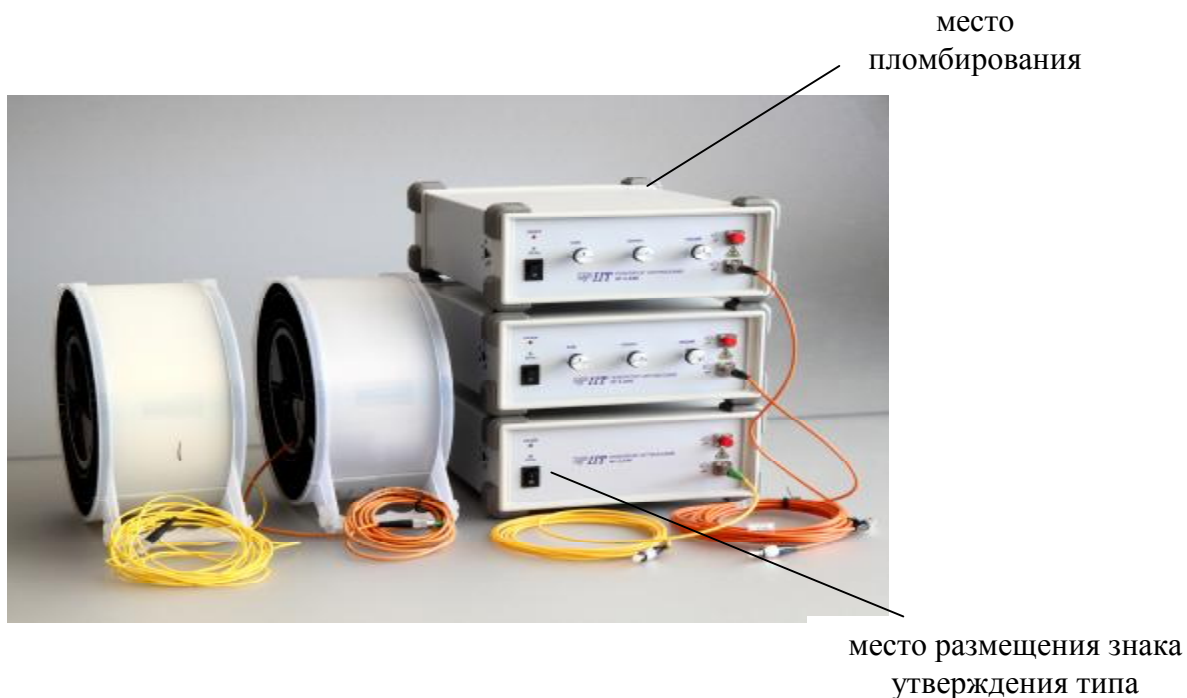


Рисунок 1 – Внешний вид рабочего эталона единиц длины и ослабления в световоде с указанием мест пломбирования и размещения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - 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

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
og_2_3	6.10.5.11	F4F0DA3B	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 «А».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 - Метрологические характеристики генератора оптического модели ОГ-2-3/46

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие длины волн оптического излучения, нм	1490 ± 20; 1625 ± 20
Диапазон воспроизведения длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом волокне, км	0,06 - 600

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом волокне D , м	$D = \pm [0,15 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot L]$, где L – воспроизводимая длина, м
Диапазон воспроизведения ослабления оптического излучения, дБ	1 - 50
Диапазон измерений ослабления оптического излучения, дБ	1 - 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 - при проверке шкалы ослаблений	300, 1000, 3000, 10000, 30000 2000, 6000, 10000, 20000, 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности длительности зондирующих импульсов, %	± 10

Таблица 3 - Метрологические характеристики генератора оптического модели ОГ-2-3/08

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочая длина волны оптического излучения, нм	850 ± 20
Диапазон воспроизведения длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом волокне, км	0,07 - 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом волокне D , м	$D = \pm [0,15 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot L]$, где L – воспроизводимая длина, м
Диапазон воспроизведения ослабления оптического излучения, дБ	1 - 50
Диапазон измерений ослабления оптического излучения, дБ	1 - 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления оптического излучения, дБ	$\pm 0,02 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ
Длительность зондирующих импульсов, нс: - при проверке шкалы длин - при проверке шкалы ослаблений	300, 1000, 3000, 10000, 30000 2000, 6000, 10000, 20000, 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности длительности зондирующих импульсов, %	± 10

Таблица 4 - Метрологические характеристики генератора оптического модели ОГ-2-3/03

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочая длина волны оптического излучения, нм	1300 ± 20
Диапазон воспроизведения длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом волокне, км	0,07 - 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом волокне D , м	$D = \pm [0,15 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot L]$, где L – воспроизводимая длина, м
Диапазон воспроизведения ослабления оптического излучения, дБ	1 - 50
Диапазон измерений ослабления оптического излучения, дБ	1 - 20

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления оптического излучения, дБ	$\pm 0,02 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ
Длительность зондирующих импульсов, нс: - при проверке шкалы длин - при проверке шкалы ослаблений	300, 1000, 3000, 10000, 30000 2000, 6000, 10000, 20000, 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности длительности зондирующих импульсов, %	± 10

Таблица 5 - Технические характеристики рабочего эталона единиц длины и ослабления в световоде

Электропитание осуществляется от сети переменного тока через блок питания с: напряжением, В частотой, Гц	220 \pm 22 50 \pm 0,5
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более - генератор оптический модели ОГ-2-3/46 - генератор оптический модели ОГ-2-3/08 - генератор оптический модели ОГ-2-3/03 - катушка с одномодовым оптическим волокном - катушка с многомодовым оптическим волокном	292 ´ 320 ´ 118 292 ´ 320 ´ 118 292 ´ 320 ´ 118 Λ =250; H=110 Λ =250; H=110
Масса, кг, не более - генератор оптический модели ОГ-2-3/46 - генератор оптический модели ОГ-2-3/08 - генератор оптический модели ОГ-2-3/03 - катушка с одномодовым оптическим волокном - катушка с многомодовым оптическим волокном	5 5 5 3 2
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 20 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	15 - 30 80 84 - 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации КВФШ.201119.018 РЭ печатным способом и в виде наклейки на переднюю панель корпуса каждой модели оптического генератора методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 6

Наименование	Количество, шт.
Генератор оптический модели ОГ-2-3/46	1
Генератор оптический модели ОГ-2-3/08	1
Генератор оптический модели ОГ-2-3/03	1
Соединительный оптический кабель ОКС-1	3
Блок питания	3
Кабель для соединения с ПЭВМ	3
Диск с программным обеспечением	3
Катушка с одномодовым оптическим волокном	1
Катушка с многомодовым оптическим волокном	1
Сумка упаковочная	1

Руководство по эксплуатации КВФШ.201119.018 РЭ	1
Методика поверки МП 28.Д4-14	1

Поверка

осуществляется по документу МП 28.Д4-14 «ГСИ. Рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 30 апреля 2014 г.

Основные средства поверки:

1 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 ГЭТ 170- 2011.

Основные метрологические характеристики:

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

- для единицы длины распространения сигнала: $L = 10 - 6 \cdot 10^5$ м, $\Theta_L = 6,5 \cdot 10^{-2} - 0,45$ м, $S_L = 1,5 \cdot 10^{-2}$ м;

- для единицы времени распространения сигнала: $T = 1 \cdot 10^{-7} - 6 \cdot 10^{-3}$ с, $\Theta_T = 0,65 \cdot 10^{-9} - 4,5 \cdot 10^{-9}$ с, $S_T = 1,5 \cdot 10^{-10}$ с.

Комплекс средств измерений для воспроизведения единиц длины и времени распространения сигнала в ВОСП из состава ГЭТ 170- 2011:

1 Генератор испытательных импульсов ИИ-15, ГР СИ № 7513-79.

Основные метрологические характеристики:

- временной сдвиг (задержка) основного импульса: 0,03 – 1 мкс;

- погрешность установки временного сдвига: $(0,1 \cdot D + 0,01)$, мкс, где D – значение временного сдвига, мкс.

2 Осциллограф цифровой запоминающий TDS 3052B, ГР СИ № 30560-05

Основные метрологические характеристики:

- диапазон измерений: 0 - 500 МГц;

- погрешность измерений: $\pm 1,5$ %

2 Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС, ГР СИ № 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 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде. Руководство по эксплуатации КВФШ.201119.018 РЭ», раздел 7.

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

Телефон/факс: (499) 792-07-03,

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон/факс: (499) 792-07-03,

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.