ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометр оптический OTDR 86201-10

Назначение средства измерений

Рефлектометр оптический OTDR 86201-10 (далее по тексту – рефлектометр) предназначен для измерений ослабления методом обратного рассеяния в одномодовых оптических кабелях, длины (расстояния) до мест неоднородностей и оценки неоднородностей оптического кабеля.

Описание средства измерений

Принцип действия рефлектометра основан на зондировании волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении параметров сигнала, отраженного от неоднородности, и сигнала обратного рассеяния, т.е. сигналов френелевского отражения и релеевского рассеяния. В результате обработки этих сигналов на дисплее прибора формируется рефлектограмма зондируемого световода, показывающая распределение ослабления по его длине и индицирующая наличие стыков и обрывов.

Конструктивно рефлектометр представляет собой прибор настольно-переносного типа, выполненный в прямоугольном корпусе. Рефлектометр состоит из базового блока с оптическим модулем и персонального компьютера (ПЭВМ). На передней панели рефлектометра располагается оптический разъем. Управление работой рефлектометра, отображение и хранение информации по измеряемым параметрам осуществляется с помощью ПЭВМ, совместимой с IBM PC, связь с которой осуществляется через соединительный кабель. Для ограничения доступа внутрь оптического модуля производится его пломбирование.

Передняя панель рефлектометра с указанием марки изготовителя и наименования прибора представлена на рисунке 1. Задняя панель рефлектометра с указанием места нанесения знака утверждения типа представлена на рисунке 2.

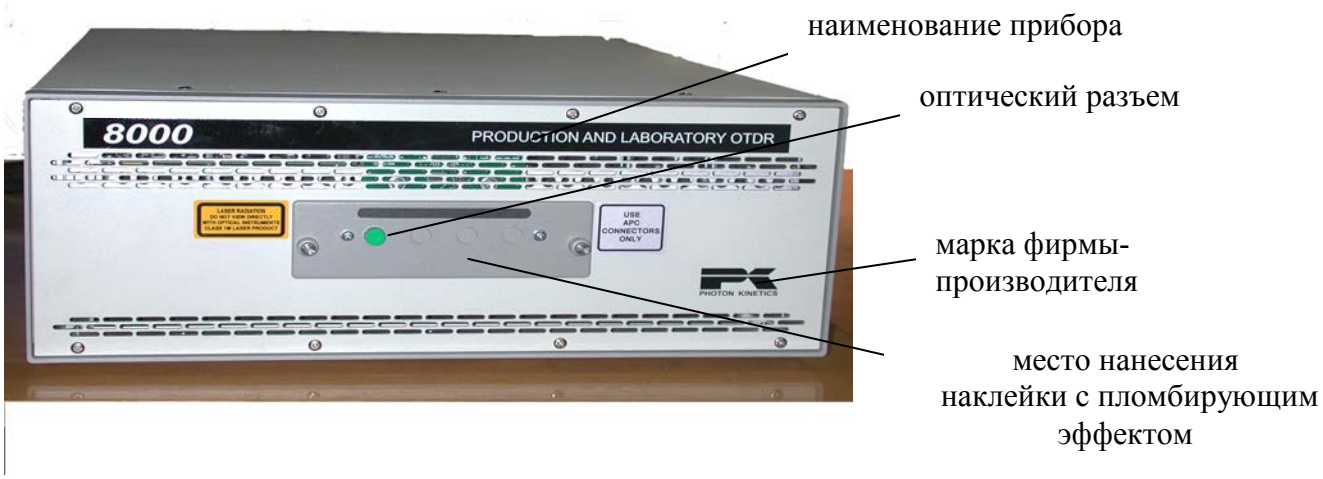

Рисунок 1 - Схема пломбирования и маркировки передней панели рефлектометра

Место нанесения наклейки знака утверждения типа

Рисунок 2 – Задняя панель рефлектометра

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав рефлектометра, служит для выполнения измерений оптических характеристик одномодового оптического волокна, сохранения и отображения на мониторе информации в удобном для оператора виде.

Программное обеспечение прибора имеет опцию «Visual Splice», позволяющую оператору визуально наблюдать за качеством соединения оптического волокна с рефлектометром. Зеленый цвет индикатора сигнализирует о хорошем соединении между волокном и рефлектометром.

Результаты измерений могут быть сохранены во встроенной памяти (128 Мбайт). Метрологически значимая часть ПО рефлектометра представляет программный продукт «8000 Front Panel». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентифика-ционное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
8000 Front Panel	OASYS.net	v.4.6.0	bba099ca01a74cbde574fad19f9be67	MD5

Защита ПО и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Метрологически значимая часть ПО располагается в аппаратной части базового блока рефлектометра. Имеется защита измеренных данных от удаления или изменения путем выдачи предупреждающего сообщении о возможности удаления данного файла, содержащего результаты измерений. Внесение изменений в файл, содержащий результаты измерений функционально невозможно. Запись ПО осуществляется в процессе производства. Доступ к аппаратной части базового модуля рефлектометра исключен конструктивно. В целях предотвращения несанкционированного доступа в области установки оптического модуля согласно п.п. 7.3.6 процедуры 7.6-01-09 Системы менеджмента качества «Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием» ставится клеймо с предупреждающей надписью. Замена версии ПО с целью расширения сервисных возможностей прибора может производиться только в аккредитованных Сервис-центрах фирмы - изготовителя.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по 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 на выходе рефлектометра, нм	1310 ± 10; 1550 ± 10
Диапазоны измеряемых длин, км	от 0 до 4; от 0 до 8; от 0 до 16; от 0 до 32; от 0 до 64; от 0 до 128; от 0 до 256
Динамический диапазон измерений ослабления* (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов, при длительности импульса 1 мкс), дБ, не менее - для длины волны 1310 нм - для длины волны 1550 нм	 27,5 25,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления, дБ	±0,025·A, где A – измеряемое ослабление, дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, ΔL, м	$\Delta L = \pm(2{,}5 + 1\cdot10^{-4}L)$, где L – измеряемая длина, м
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	 50 25
Длительность зондирующих импульсов, нс	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000
Параметры электрического питания: -напряжение сети переменного тока, В -частота сети переменного тока, Гц	 220±22 50±0,5
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	594×447×170
Масса прибора, кг, не более	17
Условия эксплуатации: Температура воздуха, °С Относительная влажность воздуха, %, не более	 от 5 до 45 80
* Динамический диапазон: разность (в дБ) между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти диапазона длин	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средства измерений наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным способом и в виде наклейки на заднюю панель корпуса рефлектометра методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Рефлектометр оптический OTDR 86201-10	1
Шнур питания	1
Руководство по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. Методика поверки».

Основные средства поверки:

1 Спектральная установка из состава рабочего эталона единицы средней мощности в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС.

Основные метрологические характеристики:

Рабочий диапазон длин волн: 600÷1700 нм

Предел допускаемого значения основной погрешности измерений относительной спектральной характеристики опорного приемника (в спектральном диапазоне 800÷1650 нм): 5 %.

Погрешность градуировки монохроматора по шкале длин волн: ± 1 нм

2 Рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде (ГР № 26439-04).

Основные метрологические характеристики:

Рабочие длины волн оптического излучения: 1310±30 нм, 1550±30 нм. Диапазон воспроизведения длины: 0,06 – 500 км. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при воспроизведении длины: $\Delta = \pm (0{,}2 + 1 \cdot 10^{-5} L)$, где L – воспроизводимая длина.

Диапазон измерений вносимого ослабления: 0 – 20 дБ.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении вносимого ослабления: $\Delta \leq 0{,}02A$, где A – измеряемое вносимое ослабление.

Длительность зондирующих импульсов:

− при проверке шкалы длин 6, 30, 100, 300, 1 000, 3 000;

− при проверке шкалы ослаблений 200, 600, 1 000, 2 000, 5 000.

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

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измерений 0-500 МГц. Погрешность измерений ± 1,5 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Рефлектометр оптический OTDR 86201-10. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Описание рефлектометра и проведение измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к рефлектометру оптическому OTDR 86201-10

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 метрологии Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. Методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Оказание услуг почтовой связи и учет объема оказанных услуг электросвязи операторам связи.

Изготовитель

«Photon Kinetics, Inc.», США
Адрес: 9305 SW Gemini Drive, Beaverton, Oregon 97008 USA.
Тел/факс: + 1503 644 1960 /+ 1 503 526 4700.
www.pkinetics.com.

Заявитель

ЗАО «Трансвок», Россия
Адрес: 249028, Калужская обл., Боровский р-н, г. Ермолино, ул. Молодежная, д.1.
Тел/факс (48438)6-85-19
E-mail: zavod@transvoc.ru. info@transvoc.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: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии В.Н. Крутиков

М.п. «____»_____2011 г.