

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры оптические серии SmartOTDR

Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические серии SmartOTDR (далее по тексту - рефлектометры) предназначены для измерений ослабления в одномодовых оптических волокнах и их соединениях, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля и измерений мощности оптического излучения.

Описание средства измерений

Принцип действия рефлектометров 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 наличие стыков и обрывов.

Серия SmartOTDR представлена следующими моделями: E100A, E126A, E138FA65, E126B, E136FB, отличающимися набором рабочих длин волн, динамическим диапазоном (здесь и далее динамический диапазон - разность в децибелах между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к прибору конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов при длительности импульса 20 мкс для одномодового оптического волокна, усреднении 3 мин.) и значениями мертвой зоны.

Рефлектометры модели E138FA65 на дополнительной рабочей длине волны 1650 нм и модели E136FB на дополнительной рабочей длине волны 1625 нм оборудованы встроенным оптическим фильтром на указанных длинах волн для проведения идентификации и локализации места сбоя в локальных волоконно-оптических сетях без отключения рабочего трафика.

Рефлектометры могут быть оборудованы в зависимости от требований заказчика измерителем оптической мощности. Принцип действия измерителя мощности основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Оптический порт рефлектометра может выполнять функцию источника оптического излучения с теми же длинами волн, что и у рефлектометра. Все модели могут комплектоваться внешним цифровым микроскопом P5000i.

Конструктивно приборы выполнены в малогабаритных пластмассовых корпусах с прорезиненными вставками. Управление режимами работы приборов производится с помощью кнопок, расположенных на передней панели прибора. Отображение результатов измерений и режимов работы осуществляется жидкокристаллической панелью, также расположенной на передней панели.

Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпуса приборов пломбируются.

Общий вид рефлектометров представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения маркировки и знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид рефлектометров оптических серии SmartOTDR

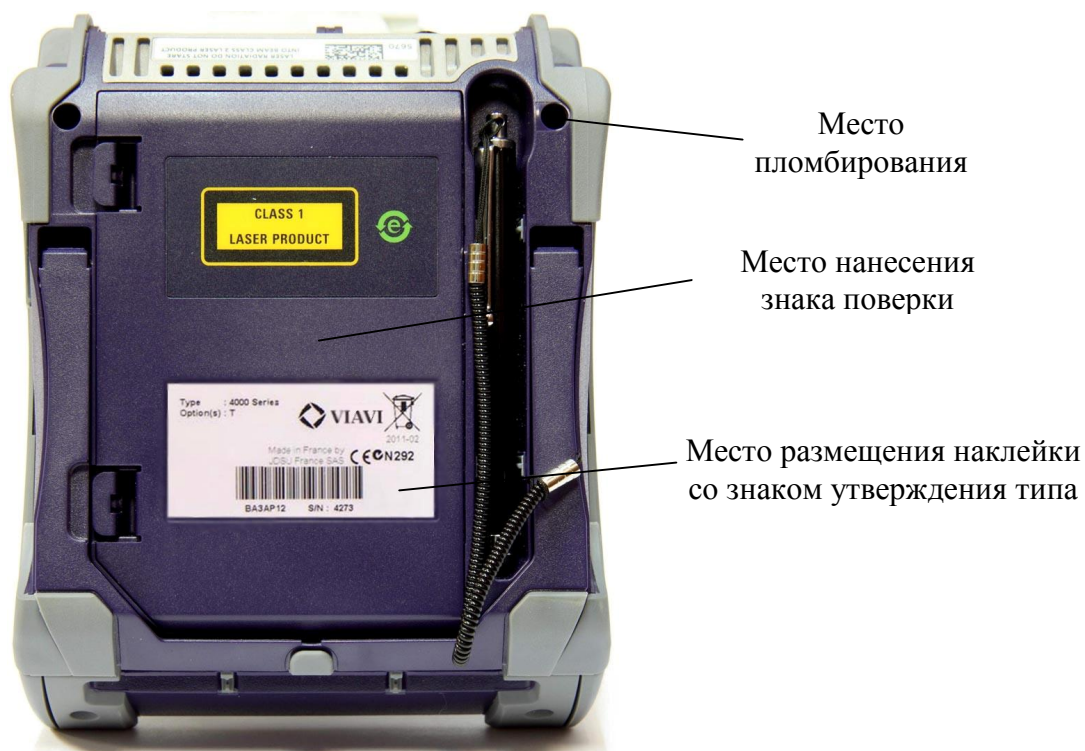


Рисунок 2 - Рефлектометр оптический серии SmartOTDR (задняя панель)
с указанием мест пломбировки, нанесения знака утверждения типа и знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО), входящее в состав рефлектометров, выполняет функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений. ПО разделено на две части.

Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти микроконтроллера прибора. Интерфейсная часть ПО запускается на приборе и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

ПО защищено от несанкционированного доступа путем установки наклеек с пломбирующим эффектом в области крепежных винтов корпуса прибора.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Fiber Optics
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.12 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики моделей E100A, E126A, E138FA65

Наименование характеристики	Значение		
	E100A	E126A	E138FA65
Рабочие длины волн, нм	1550±20	1310±20 1550±20	1310±20 1550±20
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98% от максимума шумов)	- для длины волны 1550 нм: 35	- для длины волны 1310 нм: 37 - для длины волны 1550 нм: 35	- для длины волны 1310 нм: 37 - для длины волны 1550 нм: 35
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	4,00 1,35		
Длительность зондирующих импульсов, нс	5, 10, 30, 100, 300, 500, 1000, 3000, 10000, 20000		
Диапазон измеряемых длин, км	от 0 до 0,1; от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0; от 0 до 260,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	±0,04·А, где А - измеряемое ослабление, дБ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 1,1 \times 10^{-5} L + \delta)$, где L - измеряемая длина; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м		

Таблица 3 - Метрологические характеристики моделей E126B, E136FB

Наименование характеристики	Значение	
	E126B	E136FB
Рабочие длины волн, нм	1310±20 1550±20	1310±20 1550±20
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98% от максимума шумов)	- для длины волны 1310 нм: 40 - для длины волны 1550 нм: 40	- для длины волны 1310 нм: 40 - для длины волны 1550 нм: 40
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	2,5 0,9	
Длительность зондирующих импульсов, нс	3, 10, 30, 100, 300, 500, 1000, 3000, 10000, 20000	
Диапазон измеряемых длин, км	от 0 до 0,1; от 0 до 0,5; от 0 до 1,0; от 0 до 2,0; от 0 до 5,0; от 0 до 10,0; от 0 до 20,0; от 0 до 40,0; от 0 до 80,0; от 0 до 160,0; от 0 до 260,0	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	±0,04·А, где А - измеряемое ослабление, дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1 + 1,1 \times 10^{-5} L + \delta)$, где L - измеряемая длина; δ- дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м	

Таблица 4 - Метрологические характеристики рефлектометров с опцией измерителя мощности

Наименование характеристики	Значение
Длины волн градуировки	1310, 1490, 1550, 1625 нм
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения, дБм	от -55 до 0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки при уровне мощности (-30±0,5) дБм	±0,5 дБ

Таблица 5 - Метрологические характеристики рефлектометров с опцией источника оптического излучения

Наименование характеристики	Значение
Длины волн излучения	1310±20 нм 1550±20 нм 1625±20 нм 1650±20 нм (те же, что и для оптического рефлектометра)
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме	не менее минус 5 дБм
Нестабильность уровня мощности излучения за 1 ч (после 20 мин прогрева)	±0,1 дБ

Таблица 6 - Основные технические характеристики моделей E138FA65, E136FB

Наименование характеристики	Значение	
	E138FA65	E136FB
Дополнительная рабочая длина волны (с фильтром), нм	1650±20	1625±20

Таблица 7 - Основные технические характеристики рефлектометров

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение Li-полимерного аккумулятора, В	от 100 до 250 от 50 до 60 12
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - глубина	175 138 57
Масса, кг, не более	0,9
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % (при +30°С), не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +50 95 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на переднюю панель корпуса прибора.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефлектометр оптический SmartOTDR*	-	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Комплект сменных вилок к сетевому адаптеру (Европа/UK/US/Австралия)	-	1 шт.
Стилус	-	1 шт.
Сумка для переноски	-	1 шт.
Наплечный ремень	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
*-модификация по выбору заказчика		

Поверка

осуществляется по документам Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. Методика поверки» и ГОСТ Р 8.720-2010 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения, измерители обратных потерь и тестеры оптические малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи информации. Методика поверки».

Основные средства поверки:

1 Государственный рабочий эталон единиц длины и ослабления в световоде в диапазонах от 0,06 до 600,00 км и от 0,5 до 20,0 дБ по ГОСТ 8.585-2013

Основные метрологические характеристики:

Рабочие длины волн оптического излучения: (850±30), (1300±30), (1310±30), (1490±30), (1550±30), (1625±30) нм.

Диапазон воспроизведения единицы длины: для длин волн 850 и 1300 нм: от 0,07 до 100,00 км; для длин волн 1310, 1490, 1550, 1625 нм от 0,06 до 600,00 км.

Пределы абсолютной погрешности при воспроизведении длины: $D = \pm(0,15 + 5 \cdot 10^{-6}L)$, где L - воспроизводимая длина, м.

Диапазон воспроизведения единицы ослабления: от 0,5 до 20,0 дБ.

Пределы абсолютной погрешности при воспроизведении единицы ослабления: для длин волн 850 и 1300 нм $\pm 0,02 \cdot A$; для длин волн 1310, 1490, 1550, 1625 нм $\pm 0,015 \cdot A$, где A - измеряемое вносимое ослабление, дБ.

2 Государственный рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи в диапазоне от 10^{-11} до 10^{-2} Вт на длинах волн от 500 до 1700 нм по ГОСТ 8.585-2013

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измеряемой средней мощности оптического излучения от 10^{-11} до 10^{-2} Вт.

Длины волн градуировки измерителя мощности (длины волн излучения источников), фиксированные в диапазонах: 632,8 нм; от 840 до 860 нм; 1064 нм; от 1300 до 1320 нм; от 1540 до 1560 нм; от 1485 до 1495 нм; от 1620 до 1630 нм.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки: в диапазоне от 10^{-11} до $2 \cdot 10^{-3}$ включительно $\pm 2,5$ %; в диапазоне от $2 \cdot 10^{-3}$ до 10^{-2} Вт включительно $\pm 3,5$ %.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне ± 5 %.

Рабочий диапазон длин волн спектральной установки от 500 до 1700 нм.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительной спектральной характеристики опорного приёмника ± 5 %.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности градуировки монохроматора по шкале длин волн ± 1 нм.

Допускается применять аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на заднюю панель рефлектометров (место нанесения указано на рисунке 2)

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим серии SmartOTDR

ГОСТ 8.585-2013 «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».

Техническая документация «Viavi Solution Deutschland GmbH», Германия

Изготовитель

«Viavi Solution Deutschland GmbH», Германия

Адрес: Arbachtalstrasse, 5, D72800 Eningen unter Achalm, Germany

Телефон: +49 (0)7121 86 0

Web-сайт: <http://www.viavisolutions.com>

Заявитель

Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Виави Солюшнз Дойчланд ГмбХ»
(Филиал ООО «Виави Солюшнз Дойчланд ГмбХ»)
ИНН:9909288664
Адрес: 115093, г. Москва, ул. Павловская, д. 7
Телефон: +7(495)956-47-60, факс: +7(495)956-47-62
E-mail: Julia.Kolomoets@viavisolutions.com
Web-сайт: <http://www.viavisolutions.com>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»
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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.