

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1130 от 29.06.2020 г.)

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, E118FA65, E126A, E138FA65, E126B, E136FB, E100AS, E100AS с опцией EXTENDED_RANGE, E100AS с опцией LASER1310, E100AS с опциями LASER1310 и EXTENDED_RANGE, 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 моделей E118FA65, E138FA65 на дополнительной рабочей длине волны 1650 нм и модель 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 одной из опций измерителя мощности – стандартный измеритель и PON-измеритель. PON-измеритель позволяет проводить измерения в сетях PON на длинах волн 1490 нм, 1550 нм и 1578 нм. 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. Обе модели могут комплектоваться внешним цифровым микроскопом P5000i.

Конструктивно приборы выполнены в малогабаритных пластмассовых корпусах с резиновыми 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. Пломбируется гнездо левого верхнего винта крепления передней и задней панелей прибора, если смотреть со стороны задней панели.

Общий вид рефлектометра представлен на рисунке 1.

Место пломбирования, место нанесения маркировки и знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид рефлектометра

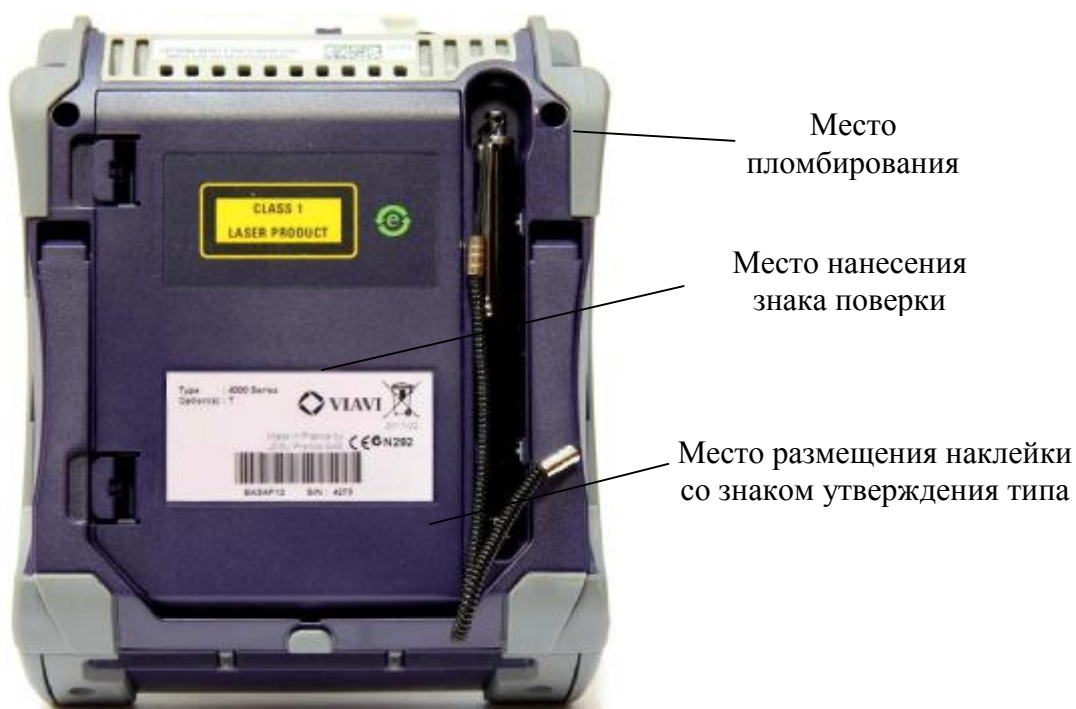


Рисунок 2 – Задняя панель рефлектометра со схемой пломбировки от несанкционированного доступа и местом нанесения знака утверждения типа и знака поверки

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	не ниже 15.12
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2-9

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 1310 нм	-	37	37
- для длины волны 1550 нм	35	35	35
Мертвая зона, м, не более	4,00 1,35		
-при измерении ослабления			
-при измерении положения неоднородности			
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	$\pm 0,04 \cdot A$, где A-измеряемое ослабление, дБ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm(1+1,1 \cdot 10^{-5} L + \delta)$, 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 - для длины волны 1550 нм	40 40	40 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 моделей E100AS, E100AS с опцией EXTENDED_RANGE

Наименование характеристики	Значение	
	E100AS	E100AS с опцией EXTENDED_RANGE
Рабочие длины волн, нм	1550±20	1550±20
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов) - для длины волны 1550 нм при длительности импульса 10 мкс - для длины волны 1550 нм при длительности импульса 20 мкс	30	33
Мертвая зона, м, не более -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	4,00 1,35	

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение	
	E100AS	E100AS с опцией EXTENDED_RANGE
Длительность зондирующих импульсов, нс	5, 10, 30, 100, 300, 500, 1000, 3000, 10000	5, 10, 30, 100, 300, 500, 1000, 3000, 10000, 20000
Диапазон измеряемых длин, км	от 0 до 0,2; 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 0,2; 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	$\pm 0,04 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm (1 + 1,1 \cdot 10^{-5} L + \delta)$, где L – измеряемая длина; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.	

Таблица 5 - Метрологические характеристики моделей E100AS с опцией LASER1310, E100AS с опциями LASER1310 и EXTENDED_RANGE

Наименование характеристики	Значение	
	E100AS с опцией LASER1310	E100AS с опциями LASER1310 и EXTENDED_RANGE
Рабочие длины волн, нм	1310 \pm 20 1550 \pm 20	1310 \pm 20 1550 \pm 20
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов) - для длины волны 1310 нм при длительности импульса 10 мкс - для длины волны 1550 нм при длительности импульса 10 мкс - для длины волны 1310 нм при длительности импульса 20 мкс - для длины волны 1550 нм при длительности импульса 20 мкс	30 30	34 33
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	5, 10, 30, 100, 300, 500, 1000, 3000, 10000, 20000

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение	
	E100AS с опцией LASER1310	E100AS с опциями LASER1310 и EXTENDED_RANGE
Диапазон измеряемых длин, км	от 0 до 0,2; 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 0,2; 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	$\pm 0,04 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, м	$\Delta L = \pm (1 + 1,1 \cdot 10^{-5} L + \delta)$, где L – измеряемая длина; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.	

Таблица 6 - Опция измерителя мощности

Наименование характеристики	Значение
Длины волн градуировки, нм	1310, 1490, 1550, 1625
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 $(-30 \pm 0,5)$ дБм	$\pm 0,5$ дБм

Таблица 7 - Опция источника оптического излучения

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

Таблица 8 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	E118FA65	E138FA65	E136FB
Дополнительная рабочая длина волны (с фильтром), нм	1650 \pm 20	1650 \pm 20	1625 \pm 20

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение		
	E118FA65	E138FA65	E136FB
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°C), 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 10. Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефлектометр оптический SmartOTDR*	-	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Сменные вилки к сетевому адаптеру (Европа/UK/US/Австралия)	-	1 компл.
Стипус	-	1 шт.
Сумка для переноски	-	1 шт.
Наплечный ремень	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* Модель 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:

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

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

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на заднюю панель рефлектометров. Место нанесения знака поверки указано на рисунке 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам оптическим 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 Solutions 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» в г. Москве (Филиал ООО «Виави Солюшнз Дойчланд ГмбХ»)

ИНН 9909288664

Адрес: 125124, г. Москва, ул. Правды, д. 26

Телефон: +7 (495) 956-47-60

Web-сайт: www.viavisolutions.com

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: www.vniiofi.ru

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.