

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2022 г. № 1051

Регистрационный № 85397-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефлектометры оптические модульные 4100

Назначение средства измерений

Рефлектометры оптические модульные 4100 (далее – рефлектометры) предназначены для измерений ослабления в одномодовых и многомодовых оптических волокнах и их соединениях, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля и измерений мощности оптического излучения.

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.

Рефлектометр состоит из базового блока, выполненного в модификациях MTS-2000, MTS-4000, MTS-5800, различающихся габаритными размерами и набором сервисных функций, и сменных оптических модулей серии 4100.

Базовый блок рефлектометра выполняет функции обработки и отображения результатов измерений, полученных от сменного оптического модуля серии 4100 в удобном для оператора виде.

Сменные оптические модули серии 4100 представлены следующим рядом моделей: E4126B, E4136B, E4138FB65, E4118FB65, E4126C, E4136C, E4136FC, E4138FC65, E4123MM, E4146QUAD, различающихся рабочими длинами волн, значениями динамического диапазона измерений ослабления и мертвой зоны.

Конструктивно рефлектометр выполнен в пластмассовом корпусе в виде переносного прибора. На лицевой панели рефлектометра расположены кнопки управления и цветной сенсорный дисплей. Сменные оптические модули серии 4100 крепятся к задней панели системы при помощи винтов. Заводской (серийный) номер наносится печатным способом на наклейки, расположенные на задних панелях базовых блоков рефлектометра и сменных оптических модулей.

Базовые блоки модификаций MTS-2000, MTS-4000 содержат опцию измерителя оптической мощности и снабжены оптическим разъемом измерителя мощности.

Сменные оптические модули серии 4100 содержат опции источника оптического излучения в непрерывном режиме и измерителя оптической мощности.

Общий вид средства измерений с указанием места нанесения знака поверки и задняя панель рефлектометра со схемой пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 1 и 2.

По заявлению владельца системы или лица, представившего ее на поверку, на переднюю панель базового блока рефлектометра наносится знак поверки.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений, обозначения места нанесения знака поверки



Место
пломбирования

Базовый блок модификации MTS-2000



Место
пломбирования

Базовый блок модификации MTS-4000



Место
пломбирования

Базовый блок модификации MTS-5800

Рисунок 2 – Задняя панель системы со схемой пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав рефлектометра, выполняет функции установки параметров измерений, сбора и отображения измерительной информации на экране прибора в удобном для оператора виде. ПО разделено на метрологически значимую часть, которая записана в памяти микроконтроллера рефлектометра и интерфейсную часть, которая запускается на приборе и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Метрологически значимая часть ПО защищена 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	14.04 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики сменных оптических модулей серии 4100: E4126B, E4136B, E4138FB65, E4118FB65

Наименование характеристики	Значение			
	E4126B	E4136B	E4138FB65	E4118FB65
Рабочие длины волн, нм	1310±20 1550±20	1310±20 1550±20 1625±10	1310±20 1550±20 1650±10*	1650±10*
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ: - для длины волны 1310 нм - для длины волны 1550 нм - для длины волны 1625 нм - для длины волны 1650 нм	40 38 - -	40 38 38 -	40 38 - 38	- - - 38
Мертвая зона, м, не более: - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	4,00 0,65			
Диапазоны измерений длины, 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			
Длительность зондирующих импульсов, нс	5; 10; 30; 100; 300; 500; 1000; 3000; 10000; 20000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,5 + 1,1 \cdot 10^{-5}L + \delta)**$			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение			
	E4126B	E4136B	E4138FB65	E4118FB65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm(0,03 \cdot A)$			
<p>* с фильтром ** где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м; *** где A - измеряемое ослабление, дБ.</p>				

Таблица 3 – Метрологические характеристики сменных оптических модулей серии 4100: E4126C, E4136C, E4136FC, E4138FC65

Наименование характеристики	Значение			
	E4126C	E4136C	E4136FC	E4138FC65
Рабочие длины волн, нм	1310 \pm 20 1550 \pm 20	1310 \pm 20 1550 \pm 20 1625 \pm 10	1310 \pm 20 1550 \pm 20 1625 \pm 10*	1310 \pm 20 1550 \pm 20 1650 \pm 10*
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ: - для длины волны 1310 нм - для длины волны 1550 нм - для длины волны 1625 нм - для длины волны 1650 нм	43 41 - -	43 41 41 -	43 41 41 -	43 41 - 40
Мертвая зона, м, не более - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	4,50 0,65			
Диапазоны измерений длины, 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; от 0 до 400,0			
Длительность зондирующих импульсов, нс	5; 10; 30; 100; 300; 500; 1000; 3000; 10000; 20000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,5 + 1,1 \cdot 10^{-5} L + \delta)$ **			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm(0,03 \cdot A)$ ***			
<p>* с фильтром ** где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м; *** где A - измеряемое ослабление, дБ.</p>				

Таблица 4 – Метрологические характеристики модулей E4123MM, E4146QUAD

Наименование характеристики	Значение	
	E4123MM	E4146QUAD
Рабочие длины волн, нм	850±30 1300±30	850±30 1300±30 1310±20 1550±20
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ: - для длины волны 850 нм - для длины волны 1300 нм - для длины волны 1310 нм - для длины волны 1550 нм	24 22 - -	24 22 35 33
Мертвая зона, м, не более: - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности: для длин волн 850, 1300 нм для длин волн 1310, 1550 нм	6,0 0,8 0,8	6,0 0,8 0,9
Диапазоны измерений длины, км: - для длин волн 850 и 1300 нм - для длин волн 1310 и 1550 нм	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 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 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
Длительность зондирующих импульсов, нс	3; 10; 30; 100; 300; 1000	3; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,5 + 1,1 \cdot 10^{-5} L + \delta)^*$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm(0,03 \cdot A)^{**}$	
<p>* где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м; ** где A - измеряемое ослабление, дБ.</p>		

Таблица 5 – Метрологические характеристики рефлектометра в режиме работы измерителя оптической мощности и источника оптического излучения

Наименование характеристики	Значение
Длины волн градуировки, нм: - опция измерителя мощности модуля оптического рефлектометра, одномодовый измеритель - опция измерителя мощности модуля оптического рефлектометра, многомодовый измеритель - опция измерителя оптической мощности базового блока модификаций MTS-2000, MTS-4000	1310, 1490, 1550, 1625, 1650 850, 1300 850, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650
Диапазон отображаемых значений уровня средней мощности оптического излучения, дБм: - опция измерителя мощности модуля оптического рефлектометра, одномодовый измеритель - опция измерителя мощности модуля оптического рефлектометра, многомодовый измеритель - опция измерителя оптической мощности базового блока модификаций MTS-2000, MTS-4000	от -50 до -3 от -30 до -3 от -50 до +5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки, % (дБ): - опция измерителя мощности модуля оптического рефлектометра, одномодовый измеритель при уровне мощности (-30±0,5) дБм - опция измерителя мощности модуля оптического рефлектометра, многомодовый измеритель при уровне мощности (-15±0,5) дБм - опция измерителя оптической мощности базового блока модификаций MTS-2000, MTS-4000 при уровне мощности (-30±0,5) дБм	26 (±1,0) 26 (±1,0) 26 (±1,0)
Уровень выходной мощности источника излучения, дБм, не менее	-5,0

Таблица 6 – Основные технические характеристики рефлектометра

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В; - частота переменного тока, Гц Питание от Li-ионного аккумулятора: - напряжение постоянного тока, В	от 100 до 240 от 50 до 60 12
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - модификация MTS-2000 - модификация MTS-4000 - модификация MTS-5800	138×80×175 282×97×153 241×117×178

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Масса (с Li-ионной батареей и одним модулем), кг, не более	
- модификация MTS-2000	1,2
- модификация MTS-4000	2,3
- модификация MTS-5800	2,3
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +50
- относительной влажности воздуха, % , (при 25 °С), не более	90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации рефлектометра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Базовый блок модификаций MTS-2000, MTS-4000, MTS-5800*	-	1 шт.
Сменный оптический модуль серии 4100**	-	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Комплект сменных вилок к сетевому шнуру (Европа/UK/US/Австралия)	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на USB-носителе	-	1 шт.
Сумка для переноски	-	1 шт.
Наплечный ремень	-	1 шт.
<p>* модификация по выбору заказчика ** тип сменного оптического модуля по выбору заказчика: E4126B, E4136B, E4138FB65, E4118FB65, E4126C, E4136C, E4136FC, E4138FC65, E4123MM, E4146QUAD</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе (раздел «Активация функции OTDR» Руководства по эксплуатации).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефлектометрам

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.19 № 2862 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации

Стандарт предприятия Viavi Solutions Deutschland GmbH

Изготовитель

Viavi Solutions Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Arbachtalstrasse, 5, D72800, Eningen u.A., Germany
Телефон: +49 (0)7121 86 0
Web-сайт: www.viavisolutions.com

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

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

