

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы оптические измерительные SmartOTU с модулями оптического рефлектометра серии 8100 EVO, E8118RUHR65

Назначение средства измерений

Системы оптические измерительные SmartOTU с модулями оптического рефлектометра серии 8100 EVO, E8118RUHR65 (далее по тексту - системы SmartOTU) предназначены для измерений длины (расстояния) до мест неоднородностей в оптическом кабеле, возникших в результате неисправности в волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС).

Описание средства измерений

Принцип действия систем SmartOTU основан на том, что блок SmartOTU измеряет параметры подключенных к модулю оптического коммутатора волокон и сравнивает результаты измерений с эталонными рефлектограммами из памяти блока. В состав систем SmartOTU входят модули оптического рефлектометра серии 8100 EVO, E8118RUHR65, производящие рефлектометрические измерения длины (расстояния) до мест неоднородностей методом обратного рассеяния Релея в одномодовых оптических волокнах оптических кабелей посредством зондирования волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении сигналов, отраженных от неоднородностей и сигнала обратного рассеяния. В результате обработки этих сигналов формируется рефлектограмма зондируемого оптического волокна, показывающая распределение ослабления, пики отражения по его длине и индицирующая наличие стыков и обрывов. В случае, если результаты измерений превышают предустановленные пороги, система SmartOTU, обеспечивая автоматическое обнаружение неоднородностей, сообщает об аварии конкретным пользователям.

Система SmartOTU состоит из:

- устройства тестирования оптических волокон (устройства E98OTU-FP-RF) со встроенным ПО SmartOTU;
- модуля оптического коммутатора;
- модуля оптического рефлектометра.

Модули оптического рефлектометра серии 8100 EVO выпускаются в следующих модификациях: 8115B, 8126B, 8136B, 81165B, 8115C, 8126C, 81162C, 81165C, 8138C-65, 8136C, 8139C, 8115D, 81162D, 81165D, 8126D, 8129D-62, 8136D, различающихся рабочими длинами волн, динамическим диапазоном измерений ослабления (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, усреднении 3 мин) и мертвыми зонами при измерении ослабления и положения неоднородности.

Модуль оптического рефлектометра модификации E8118RUHR65, работающий на длине волны 1650 нм, позволяет проводить оценку состояния активной линии связи, не оказывая влияния на ее функционирование.

Конструктивно система SmartOTU выполнена в стойном исполнении 19" 2U. Управление системой SmartOTU осуществляется с помощью персонального компьютера, программное обеспечение которого позволяет проводить измерения параметров и сохранение результатов измерений в виде протоколов.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

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



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

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

Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти микроконтроллера модуля оптического рефлектометра.

Интерфейсная часть ПО запускается на встроенном веб-сервере системы и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

ПО защищено от несанкционированного доступа путем установки пломбирующих наклеек на корпусе модуля оптического рефлектометра.

ПО защищено паролем.

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

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	otu-8kv2-6.04
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.04 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2 - 8.

Таблица 2 - Метрологические характеристики модификаций 8115В, 8126В, 8136В, 81165В

Наименование характеристики	Значение			
	8115В	8126В	8136В	81165В
Рабочие длины волн, нм	1550±20	1310±20 1550±20	1310±20 1550±20 1625±20	1650±1
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98 % от максимума шумов)	-для длины волны 1550 нм: 38	-для длины волны 1310 нм: 39 -для длины волны 1550 нм: 38	-для длины волны 1310 нм: 39 -для длины волны 1550 нм: 38 -для длины волны 1625 нм: 38	-для длины волны 1650 нм: 38
Мертвая зона, м, не более - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	2,00 0,65	2,00 0,65	2,00 0,65	2,00 0,65
Диапазоны измерений длины, км	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 320,0			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,75 + 1 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	±0,03·А, где А - измеряемое ослабление, дБ			
Длительность зондирующих импульсов, нс	5; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000			

Таблица 3 - Метрологические характеристики модификаций 8115С, 81162С, 81165С, 8126С

Наименование характеристики	Значение			
	8115С	81162С	81165С	8126С
Рабочие длины волн, нм	1550±20	1625±10	1650	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: 43	-для длины волны 1625 нм: 42	-для длины волны 1650 нм: 41	-для длины волны 1310 нм: 43 -для длины волны 1550 нм: 43
Мертвая зона, м, не более - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	2,0 0,6	2,0 0,6	2,0 0,6	2,0 0,6
Диапазоны измерений длины, км	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 320,0			

Наименование характеристики	Значение			
	8115C	81162C	81165C	8126C
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,75 + 1 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,03 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ			
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000			

Таблица 4 - Метрологические характеристики модификаций 8136C, 8138C-65, 8139C

Наименование характеристики	Значение		
	8136C	8138C-65	8139C
Рабочие длины волн, нм	1310±20 1550±20 1625±10	1310±20 1550±20 1650	1310±20 1490±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: 43,0 -для длины волны 1550 нм: 43,0 -для длины волны 1625 нм: 42,0	-для длины волны 1310 нм: 43,0 -для длины волны 1550 нм: 43,0 -для длины волны 1650 нм: 41,0	-для длины волны 1310 нм: 43,0 -для длины волны 1490 нм: 42,5 -для длины волны 1550 нм: 43,0
Мертвая зона, м, не более - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	2,0 0,6	2,0 0,6	2,0 0,6
Диапазоны измерений длины, км	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 320,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,75 + 1 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,03 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ		
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000		

Таблица 5 - Метрологические характеристики модификаций 8115D, 81162D, 81165D

Наименование характеристики	Значение		
	8115D	81162D	81165D
Рабочие длины волн, нм	1550±20	1625	1650±1
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98 % от максимума шумов)	-для длины волны 1550 нм: 48	-для длины волны 1625 нм: 48	-для длины волны 1650 нм: 46

Наименование характеристики	Значение		
	8115D	81162D	81165D
Мертвая зона, м, не более - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	2,5 0,5	2,5 0,5	2,5 0,5
Диапазоны измерений длины, км	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 320,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,75 + 1 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,03 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ		
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000		

Таблица 6 - Метрологические характеристики модификаций 8126D, 8136D, 8129D-62

Наименование характеристики	Значение		
	8126D	8136D	8129D-62
Рабочие длины волн, нм	1310±20 1550±20	1310±20 1550±20 1625	1550±20 1625
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98 % от максимума шумов)	-для длины волны 1310 нм: 48 -для длины волны 1550 нм: 48	-для длины волны 1310 нм: 48 -для длины волны 1550 нм: 48 -для длины волны 1625 нм: 48	-для длины волны 1550 нм: 48 -для длины волны 1625 нм: 48
Мертвая зона, м, не более - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	2,5 0,5	2,5 0,5	2,5 0,5
Диапазоны измерений длины, км	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 320,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,75 + 1 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,03 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ		
Длительность зондирующих импульсов, нс	2; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000		

Таблица 7 - Метрологические характеристики модификации E8118RUHR65

Наименование характеристики	Значение
	E8118RUHR65
Рабочие длины волн, нм	1650±5
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ (при усреднении 3 мин, длительности импульса 20 мкс, по уровню 98 % от максимума шумов)	-для длины волны 1650 нм: 42
Мертвая зона, м, не более - при измерении ослабления - при измерении положения неоднородности	2,0 0,3
Диапазоны измерений длины, км	от 0 до 2; от 0 до 5; от 0 до 10; от 0 до 20; от 0 до 40; от 0 до 80; от 0 до 160; от 0 до 320
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\Delta L = \pm(0,75 + 1 \cdot 10^{-5}L + \delta)$, где L - измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления, дБ	$\pm 0,03 \cdot A$, где A - измеряемое ослабление, дБ
Длительность зондирующих импульсов, нс	3; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 20000

Таблица 8 - Основные технические характеристики

Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока сетевого адаптера, В	220±22 50,0±0,5 48±1
Потребляемая мощность, Вт	35
Габаритные размеры базового блока SmartOTU, мм, не более - высота - ширина - глубина	446 280 89
Масса, кг, не более (базовый блок SmartOTU с одним сменным модулем оптического рефлектометра и модулем переключателя)	9,3
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % (без конденсации)	от +10 до +50 от 0 до 95

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным способом и в виде наклейки на боковую панель корпуса модуля оптического рефлектометра.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Базовый блок E98OTU-FP-RF со встроенным ПО SmartOTU	1 шт.
Модуль оптического рефлектометра*	1 шт.
Модуль оптического коммутатора	1 шт.
Сетевой адаптер 220 В с кабелем	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
* Модификация указывается при заказе	

Поверка

осуществляется по документу Р 50.2.071-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рефлектометры оптические. 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 Спектральная установка из состава Государственного рабочего эталона 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:

Рабочий диапазон длин волн: от 500 до 1700 нм

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности градуировки монохроматора по шкале длин волн: ± 1 нм.

3 Осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352.

Основные метрологические характеристики:

Полоса пропускания: 500 МГц.

Диапазон коэффициента отклонения: от 2 мВ/дел до 10 В/дел (1 МОм), от 2 мВ/дел до 2 В/дел (50 Ом). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения: $\pm(1,5\cdot 10^{-2}\cdot U+0,5\cdot 10^{-2}\cdot 8\cdot K_0)$, В, где U - измеряемое напряжение, K - установленный коэффициент отклонения.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую панель модуля оптического рефлектометра системы.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам оптическим измерительным SmartOTU с модулями оптического рефлектометра серии 8100 EVO, E8118RUHR65

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 оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации.

Изготовитель

Viavi Solution Deutschland GmbH, Германия

Адрес: Arbachtalstrasse, 5, D72800 Eningenunter-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: Gregory.Baranov@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.