

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ –

заместитель директора ФГУП ВНИИОФИ

Н. П. Муравская

» 08 2010 г.

Системы оптические измерительные СМА5000а	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45034-10</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя «Anritsu Corporation», Япония.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы оптические измерительные СМА5000а с модулями оптического рефлектометра, модулями оптического анализатора спектра (OSA) и встроенными в модули оптического рефлектометра измерителями мощности с источниками излучения предназначены для измерений ослабления методом обратного рассеяния в одномодовых и многомодовых оптических волокнах оптических кабелей, длины (расстояния) до мест неоднородностей и оценки неоднородностей оптического кабеля, измерения длины волны и проведения анализа оптического спектра в волоконно-оптических передающих системах со спектральным уплотнением передачи информации (WDM – системы) и измерения мощности оптического излучения.

Область применения: проведение контрольно-измерительных работ при монтаже и ремонте волоконно-оптических линий связи.

ОПИСАНИЕ

Система оптическая измерительная (далее – система) состоит из базового блока с сенсорным экраном и сменных оптических модулей: модулей оптического рефлектометра (15 моделей) и анализаторов оптического спектра (2 модели).

Система с модулями оптического рефлектометра моделей 5225, 5235, 5236, 5245, 5246, 5254, 5281, 5283, 5491, 5493, 5266, 5269, 5260, 5261, 5262 проводит измерение ослабления методом обратного рассеяния в одномодовых и многомодовых оптических волокнах оптических кабелей, длины до мест неоднородностей и оценку неоднородностей оптического кабеля. Принцип действия системы с модулем оптического рефлектометра основан на зондировании волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении сигналов, отраженных от неоднородностей и сигнала обратного рассеяния, т.е. сигналов френелевского отражения и релеевского рассеяния. В результате обра-

ботки этих сигналов на дисплее прибора формируется рефлектограмма зондируемого световода, показывающая распределение ослабления по его длине и индицирующая наличие стыков и обрывов. Модули оптического рефлектометра моделей 5225, 5235, 5236, 5245, 5246, 5254, 5281, 5283, 5491, 5493 предназначены для измерений параметров одномодового оптического волокна. Модули оптического рефлектометра моделей 5266, 5269 предназначены для измерений параметров многомодового оптического волокна. Модули оптического рефлектометра моделей 5260, 5261, 5262 предназначены для измерений параметров одномодового и многомодового оптического волокна. Модули оптического рефлектометра могут включать опции измерителя мощности и источника излучения. Измеритель мощности позволяет измерять среднюю мощность оптического излучения в диапазоне длин волн 780...1800 нм. Принцип действия измерителя мощности основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Источник оптического излучения основан на полупроводниковых лазерах с длинами волн аналогичными длинам волн модулей оптического рефлектометра, и на светоизлучающих диодах с длинами волн 850 нм, 1300 нм.

Система с модулями оптического анализатора спектра (OSA), представленных моделями OSA400, OSA425 (обозначения на модулях 5510-100-OSA-XXX и 5525-000-OSA-XXX соответственно) позволяет одновременно производить измерение спектральных и энергетических характеристик источников излучения: длину волны и среднюю мощность оптического излучения. Модуль оптического анализатора спектра оснащен графическим дисплеем и обладает множеством функций графического анализа многоканальных разверток. При определении параметров канала анализатор автоматически выполняет поиск канала и измеряет следующие параметры: центральную длину волны (или частоту) канала, уровень средней мощности оптического излучения. Модуль анализатора оптического спектра (OSA) OSA400 отличается от модуля OSA425 наличием функции выделения каналов.

Система имеет также визуальный локатор повреждения, который позволяет визуально оценить целостность волоконно-оптической линии.

Система оборудована встроенным пишущим DVD/CD-R/W приводом и жестким диском емкостью 40 Гбайт.

Система выполнена в прямоугольном корпусе в виде переносного прибора и имеет два вида шасси: SBA (с двумя отсеками для сменных модулей) и MBA (с четырьмя отсеками для сменных модулей). Основные элементы управления прибором расположены на передней панели.

Основные технические и метрологические характеристики систем со сменными модулями представлены в таблицах 1 – 5 Приложения.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации фирмы типографским способом и на корпус системы в виде наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Количество
Система оптическая измерительная СМА5000а	1
Модуль оптического рефлектометра моделей 5225, 5235, 5236, 5245, 5246, 5254, 5281, 5283, 5491, 5493, 5266, 5269, 5260, 5261, 5262	модель по заказу
Модуль анализатора оптического спектра (OSA) моделей OSA400, OSA425	модель по заказу
Сетевой адаптер	1
Руководство по эксплуатации	1

ПОВЕРКА

Поверка системы осуществляется в соответствии с «Система оптическая измерительная СМА5000а. Методика поверки» (Приложение к Руководству по эксплуатации), разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ВНИИОФИ в 2010 г.

Средства поверки:

- Государственный специальный эталон единицы длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации ГЭТ 170 - 2006;

- Рабочий эталон единицы длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации РЭ ДВ (длины волн лазерных источников излучений $1310 \pm 10 / 1550 \pm 10 / 1625 \pm 10$ нм, ширина спектра по уровню 0,5 (для 1550 нм) не более 1 пм, средняя мощность оптического излучения не менее 1 мВт, характеристики источника излучения на основе суперлюминесцентного диода и газонаполненной кюветы с ацетиленом (входят в состав рабочего эталона), средняя мощность оптического излучения не менее 50 мкВт, рабочий спектральный диапазон линий поглощения 1510..1540 нм, относительная погрешность определения длин волн не более $5 \cdot 10^{-6}$);

- Рабочий эталон средней мощности в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-В (диапазон измерений оптической мощности от 10^{-10} до 10^{-2} Вт, диапазон длин волн измеряемого излучения от 1250 до 1350 нм и от 1500 до 1700 нм, пределы допускаемой относительной погрешности на длинах волн калибровки в диапазоне от 10^{-10} до $2 \cdot 10^{-3}$ Вт ± 3 %, в диапазоне от $2 \cdot 10^{-3}$ до 10^{-2} Вт $\pm 4,5$ %).

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.585-2005 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 фирмы-изготовителя «Anritsu Corporation», Япония.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Системы оптические измерительные СМА5000а» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации, согласно государственной поверочной схеме в соответствии с ГОСТ 8.585-2005.

Изготовитель - фирма «Anritsu Corporation», Япония.

5-1-1 Онна, Атсуги-Ши, Канагава, 243-8555, Япония.

Заявитель – ООО «Сайрус Системс Технологии»,

121087, г. Москва, ул. Новозаводская, д.8, корп.4

Генеральный директор
ООО «Сайрус Системс Технологии»

Батулин Г.И.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Модуль оптического рефлектометра	CMA5225	CMA5235	CMA5236	CMA5245	CMA5246	CMA5254
Тип волокна	Одномодовое 9/ 125 мкм					
Рабочие длины волн	1310±20 нм 1550±25 нм	1310±20 нм 1550±25 нм	1310±20 нм 1550±25 нм 1625±15 нм	1310±20 нм 1550±25 нм	1310±20 нм 1550±25 нм 1625±15 нм	1550±25 нм
Динамический диапазон измерений ослабления* (по уровню 98% от максимума шумов)	35 дБ / 34 дБ	38 дБ / 38 дБ	38 дБ / 38 дБ / 38 дБ	41 дБ / 43 дБ	41 дБ / 43 дБ / 41 дБ	48 дБ
Мертвая зона: при измерении ослабления.....	9 м / 9 м	8 м / 6 м	8 м / 6 м / 6 м	10 м / 10 м	10 м / 10 м / 10 м	10 м
при измерении положения неоднородности...	4 м / 3,5 м	4 м / 3 м	4 м / 3 м / 3 м	5 м / 5 м	6 м / 5 м / 5 м	5 м
Длительность зондирующих импульсов	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 нс				5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 30000 нс	
Диапазоны измеряемых длин	0...5 км; 0 ... 20 км; 0... 50 км; 0...75 км; 0...125 км; 0...250 км; 0...300 км					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(0,25+2,5 \times 10^{-5} L + \delta)$, м **					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	$\pm 0,04 \times A$ (дБ); где A - измеряемое ослабление, дБ					
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления	0,001 дБ					

Продолжение таблицы 1

Модуль оптического рефлектометра	CMA5281	CMA5283	CMA5491	CMA5493
Тип волокна	Одномодовое 9 / 125 мкм			
Рабочие длины волн	1310±20 нм 1383±3 нм 1550±25 нм	1310±20 нм 1383±3 нм 1550±25 нм 1625±15 нм	1310±20 нм 1490±20 нм 1550±25 нм	1310±20 нм 1490±20 нм 1550±25 нм 1625±15 нм
Динамический диапазон измерений ослабления* (по уровню 98% от максимума шумов)	38 дБ / 36 дБ / 39 дБ	33 дБ / 33 дБ / 33 дБ / 33 дБ	38 дБ / 38 дБ / 38 дБ	35 дБ / 35 дБ / 35 дБ / 35 дБ
Мертвая зона: при измерениях ослабления..... при измерениях положения неоднородности.....	8 м / 9 м / 6 м 4 м / 5 м / 3 м	8 м / 9 м / 6 м / 6 м 4 м / 5 м / 3 м / 3 м	6,5 м / 6,5 м / 6,5 м 1,7 м / 1,7 м / 1,7 м	6,5 м / 6,5 м / 6,5 м / 1,7 м / 1,7 м / 1,7 м
Длительность зондирующих импульсов	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 нс			
Диапазоны измеряемых длин	0...5 км; 0...20 км; 0...50 км; 0...75 км; 0...125 км; 0...250 км; 0...300 км			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(0,25+2,5 \times 10^{-5} L + \delta)$, м **			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	$\pm 0,04 \times A$ (дБ); где A - измеряемое ослабление, дБ			
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления	0,001 дБ			

Модуль оптического рефлектометра	СМА5260		СМА5261		СМА5262	
	Одномодовое 9 / 125 мкм	Многомодовое 50 / 125 мкм	Одномодовое 9 / 125 мкм	Многомодовое 62,5 / 125 мкм	Одномодовое 9 / 125 мкм	Многомодовое 62,5 / 125 мкм
Тип волокна						
Рабочие длины волн	1310±20 нм 1550±25 нм	850±30 нм 1300±30 нм	1310±20 нм 1550±25 нм	850±30 нм 1300±30 нм	1310±20 нм 1550±25 нм	850±30 нм 1300±30 нм
Динамический диапазон измерений ослабления* (по уровню 98% от максимума шумов)	33 дБ / 33 дБ	22 дБ / 24 дБ	33 дБ / 33 дБ	22 дБ / 24 дБ	38 дБ / 38 дБ	22 дБ / 24 дБ
Мертвая зона: при измерении ослабления..... при измерении положения неоднородности.....	10 м / 10 м 5 м / 5 м	7 м / 8 м 5 м / 5 м	10 м / 10 м 5 м / 5 м	7 м / 8 м 5 м / 5 м	10 м / 10 м 5 м / 5 м	7 м / 8 м 5 м / 5 м
Длительность зондирующих импульсов	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 нс	5, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 нс	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 нс	5, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 нс	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 нс	5, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 нс
Диапазоны измеряемых длин	Для одномодового волокна: 0...5 км; 0 ... 20 км; 0... 50 км; 0...75 км; 0...125 км; 0...250 км; 0...300 км Для многомодового волокна: 0...5 км; 0...15 км; 0...20 км; 0...40 км; 0...64 км					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(0,25+2,5 \times 10^{-5} L + \delta)$, м **					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	$\pm 0,04 \times A$ (дБ); где А - измеряемое ослабление, дБ					
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления	0,001 дБ					

Продолжение таблицы 1

Модуль оптического рефлектометра	СМА5266	СМА5269
Тип волокна	Многомодовое 62,5 / 125 мкм	Многомодовое 50 / 125 мкм
Рабочие длины волн	850±30 нм 1300±30 нм	850±30 нм 1300±30 нм
Динамический диапазон измерений ослабления* (по уровню 98% от максимума шумов)	22 дБ / 24 дБ	22 дБ / 24 дБ
Мертвая зона: при измерении ослабления.....	5 м / 7 м	5 м / 7 м
при измерении положения неоднородности.....	2,5 м / 2,5 м	3 м / 3 м
Длительность зондирующих импульсов	5, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 нс	
Диапазоны измеряемых длин	0...5 км; 0...15 км; 0...20 км; 0...40 км; 0...64 км	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(0,25+2,5 \times 10^{-5} L + \delta)$, м **	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	$\pm 0,04 \times A$ (дБ); где A - измеряемое ослабление, дБ	
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления	0,001 дБ	

- * Динамический диапазон - разность (в дБ) между уровнем сигнала, рассеянного от ближнего к системе конца измеряемого оптического кабеля, и уровнем шумов, равным 98 % от максимума шумов в последней четверти установленного диапазона длин.

** L – измеряемая длина, м;

- δ - дискретность отсчета (зависит от измеряемой длины), м.

Таблица 2

Встроенный в модуль оптического рефлектометра источник оптического излучения			
Тип волокна		Одномодовое 9 / 125 мкм	Многомодовое 62,5 / 125 мкм или 50 / 125 мкм
Длины волн источника излучения, нм		Как в модуле оптического рефлектометра	Как в модуле оптического рефлектометра
Уровень мощности излучения на выходе источника в непрерывном режиме, дБм, не менее		минус 8	минус 25
Нестабильность уровня мощности излучения за 8 часов, дБ, не более		$\pm 0,2$	$\pm 0,1$

Таблица 3

Встроенный в модуль оптического рефлектометра измеритель оптической мощности (опционально)			
Рабочий диапазон длин волн, нм		780 - 1800	
Диапазон измерений уровня оптической мощности, дБм		+ 5 ... минус 45	
Длины волн калибровки, нм		850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения, дБ		$\pm 0,5$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности, дБ		$\pm 0,2$	

Таблица 4

OSA 400		OSA 425
Модуль оптического анализатора спектра		OSA 425
Тип используемого волокна		Одномодовое 9 / 125 мкм
Диапазон измерений длины волны, нм		1250...1650
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длины волны, нм		± 0,04
Разрешающая способность по шкале длин волн (в диапазоне С и L), нм		0,06; 0,1; 0,2; 0,5
Диапазон измерений уровня средней мощности оптического излучения, дБм		+ 20...- 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения*, дБ		± 0,4

Таблица 5

Электропитание осуществляется от встроенных батарей или через блок питания от сети переменного тока:	220 В±22 В; 50±0,5 Гц
- напряжение и частотой	
Габаритные размеры:	
- базовый блок с SBA.....	371×246×140 мм
- базовый блок с MBA.....	371×246×180 мм
Масса:	
- базовый блок с SBA.....	5,9 кг
- базовый блок с MBA.....	6,81 кг

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С.....0...+40
- относительная влажность воздуха, %..... до 95 (без конденсата)