



СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИОФИ»

Н.П. Муравская
2010 г.



СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГИИ МО РФ

С.И. Донченко
2010 г.

Системы оптические измерительные FTB-500	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44792-10</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются в соответствии с технической документацией фирмы
«EXFO Electro-Optical Engineering, Inc.», Канада.

Назначение и область применения

Системы оптические измерительные FTB-500 (далее – системы) с модулями FTB-7200х, FTB-7300х, FTB-7400х, FTB-7500х, FTB-7400Ех, FTB-7500Ех, FTB-7600Ех, FTB-5500В, FTB-5800, FTB-5700, FTB-5240, FTB-5240В, FTB-5320, FTB-3930, FTB-8105 / 8115 / 8120 / 8120NG / 8120NGE / 8130 / 8130NG / 8130NGE предназначены для измерений ослабления, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля, измерений поляризационно – модовой и хроматической дисперсии, длины волны и проведения анализа оптического спектра, мощности оптического излучения и оптических потерь на отражение, тестирования цифровых каналов и трактов плезиохронной/синхронной иерархии (PDH/SDH) на скоростях передачи 2,048; 8,448; 34,368; 139,264; 155,520; 622,080; 2448,320; 9953,28 Мбит/с, в том числе на оптических стыках STM-1, STM-4, STM-16, STM-64 на длинах волн 1310 и 1550 нм, иерархии скоростей, соответствующих стандартам DSn/SONET, а также иерархии скоростей Ethernet (в зависимости от используемого модуля).

Системы применяются при проведении контрольно-измерительных работ при монтаже и эксплуатации цифровых волоконно-оптических линий связи.

Описание

Системы с модулями оптического рефлектометра серий FTB-7200х, FTB-7300х, FTB-7400х, FTB-7500х, FTB-7400Ех, FTB-7500Ех, FTB-7600Ех предназначены для измерений ослабления методом обратного рассеяния в одномодовых и многомодовых оптических волокнах оптических кабелей, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля.

Системы с модулями анализаторов поляризационной модовой дисперсии (ПМД) FTB-5500В и хроматической дисперсии (ХД) FTB-5800 с источником оптического излучения FLS-5800 предназначены для измерения ПМД и ХД, соответственно, в одномодовых оптических волокнах оптических кабелей;

Системы с комплексным модулем FTB-5700 предназначены для измерений ПМД и ХД в одномодовых оптических волокнах оптических кабелей.

Системы с модулями анализаторов оптического спектра (далее - OSA) FTB-5240/ FTB- 5240B и FTB-5320 предназначены для измерений длины волны и проведения анализа оптического спектра в волоконно-оптических передающих системах.

Системы с универсальным тестовым модулем FTB-3930 предназначены для измерений мощности оптического излучения и оптических потерь на отражение.

Системы с модулями анализаторов цифровых линий связи FTB – 8105 / 8115 /8120 /8120NG / 8120NGE /8130/8130NG/8130NGE. предназначены для измерений параметров при настройке, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании в процессе эксплуатации цифровых каналов и трактов плезеохронной/синхронной иерархии (PDH/SDH) на скоростях передачи 2,048; 8,448; 34,368; 139,264; 155,520; 622,080; 2448,320; 9953,28 Мбит/с, в том числе на оптических стыках STM-1, STM-4, STM-16, STM-64 на длинах волн 1310 и 1550 мм, иерархии скоростей, соответствующих стандартам DS_n/SONET, а также иерархии скоростей Ethernet (в зависимости от используемого модуля).

Система выполнена в металлическом корпусе в виде переносного прибора и представляет собой базовый блок с устанавливаемыми в него сменными модулями.

Основные элементы управления системой расположены на передней панели и закрываются крышкой.

Базовый блок может быть выполнен в двух конфигурациях: четырехслотовой и восьмислотовой, что позволяет установку до четырех, или соответственно, до восьми сменных модулей одновременно.

Системы со сменными модулями оптического рефлектометра серий FTB-7200х, FTB-7300х, FTB-7400х, FTB-7500х, FTB-7400Ех, FTB-7500Ех, FTB-7600Ех позволяют проводить измерения ослабления и длины (расстояния) до мест неоднородностей, определение потерь в сростках оптических волокон методом обратного рассеяния для одномодового и многомодового оптического волокна.

Системы с модулем анализатора ПМД FTB-5500В позволяют проводить измерения ПМД линий протяженностью более 200 км в О, С и L диапазонах интерференционным методом на основе интерферометра Майкельсона. Функция множественных измерений позволяет проводить временной мониторинг, функция расчета ПМД второго порядка позволяет проводить тестирование оптического волокна для систем DWDM.

Системы с модулем анализатора ХД FTB-5800 позволяют проводить измерения хроматической дисперсии методом фазового сдвига в диапазонах С и L. Принцип действия анализатора ХД основан на измерении изменений фазы синусоидально модулированного оптического сигнала определенной длины волны с целью определения дифференциальной групповой задержки излучения и дальнейшего расчета параметров, характеризующих ХД исследуемого оптического волокна.

Для работы с модулями анализаторов ПМД FTB-5500В и ХД FTB-5800 используется источник излучения FLS-5800, который излучает в волокно модулированный, поляризованный, широкополосный сигнал в С и L диапазонах. Поставляется в трех модификациях: FLS-5803 (излучает в С диапазоне), FLS-5804 (излучает в L диапазоне) и FLS-5834 (излучает в С и L диапазоне). Конструктивно источник представляет собой портативный прибор, выполненный в металлическом корпусе, основные элементы управления которого вынесены на переднюю панель.

Системы с комплексным модулем FTB -5700 позволяют проводить измерения ПМД, ХД и длины (расстояния) до мест неоднородностей. С помощью системы с комплексным модулем FTB -5700 возможно параллельное измерение трех параметров (длина волокна, ХД, ПМД), а результаты измерений могут быть оформлены одним протоколом.

Системы с модулями анализатора оптического спектра (OSA) FTB-5240/ FTB- 5240B и FTB-5320 позволяют одновременно проводить измерения спектральных и энергетических характеристик источников излучения.

Системы с универсальным тестовым модулем FTV-3930 позволяют измерять мощность оптического излучения и оптические потери на отражение в диапазоне от 800 до 1650 нм. Модуль может быть выполнен в трех модификациях для проведения измерений в различных диапазонах мощности оптического излучения: FTV-3932 от 10 до минус 70 дБм, FTV-3932X от 26 до минус 55 дБм, FTV-3933 от 6 до минус 73 дБм. Принцип действия измерителя мощности основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Источник оптического излучения тестового модуля выполнен из полупроводниковых лазеров с длинами волн 1310, 1550, 1650 нм, и из светоизлучающих диодов с длинами волн 850, 1300 нм. Также данный модуль может опционально иметь в своем составе переговорное устройство и визуальный детектор повреждений, который позволяет визуально оценить целостность волоконно-оптической линии.

В основе работы систем с модулями анализаторов цифровых линий связи лежит принцип воспроизведения встроенным генератором эталонной частоты, формирования цифровых сигналов с заданной скоростью и логического сравнения принимаемого цифрового сигнала с формируемым сигналом. Системы с модулями анализаторов цифровых линий связи имеют встроенный микропроцессор, графический интерфейс пользователя и библиотеку тестового программного обеспечения сетей PDH/DSn/SDH/SONET/Ethernet. Поддержка сменными модулями соответствующих функций приведена в таблице 1. Основные технические характеристики систем со сменными модулями представлены в таблицах 2 – 18.

Системы снабжены оптическим соединителем для подключения оптического волокна со штатным типом соединителя FC, который может быть опционально заменен на соединители типа SC, ST, E-2000 и т.д.

Таблица 1-Поддержка сменными модулями функций тестирования технологий PDH/DSn/SDH/SONET/Ethernet

	FTB- 8105	FTB- 8115	FTB- 8120	FTB- 8130	FTB- 8120NG	FTB- 8130NG	FTB- 8120NGE	FTB- 8130NGE
DS1	+	+	+	+	+	+	+	+
E1	+	+	+	+	+	+	+	+
E2	+	+	+	+	+	+	+	+
E3	+	+	+	+	+	+	+	+
DS3	+	+	+	+	+	+	+	+
STS-1e/STM-0	+	+	+	+	+	+	+	+
E4	+	+	+	+	+	+	+	+
STS-3e/STM-1	+	+	+	+	+	+	+	+
Ethernet 10M	-	-	-	-	+	+	+	+
Ethernet 100M	-	-	-	-	+	+	+	+
Ethernet 1000M	-	-	-	-	+	+	+	+
OC-3/STM-1	-	+	+	+	+	+	+	+
OC-12/STM-4	-	+	+	+	+	+	+	+
OC-48/STM-16	-	+	+	+	+	+	+	+
OC-192/STM-64	-	-	-	+	-	+	-	+
Ethernet 100M	-	-	-	-	-	-	+	+
GigEthernet	-	-	-	-	+	+	+	+
10GigEthernet	-	-	-	-	-	-	+	+

Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серий FTV-7200х, FTV-7300х, FTV-7400х, FTV-7500х, FTV-7400Ex, FTV-7500Ex, FTV-7600Ex приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серий FTV-7200х, FTV-7300х, FTV-7400х, FTV-7500х, FTV-7400Ex, FTV-7500Ex, FTV-7600Ex

Модификация модуля оптического рефлектометра серии FTV-7200х	FTV-7201B-C	FTV-7201B-D	FTV-7202B-C	FTV-7202B-D
Тип волокна	Многомодовое 50/125 мкм	Многомодовое 62,5/125 мкм	Многомодовое 50/125 мкм	Многомодовое 62,5/125 мкм
Рабочие длины волн	850±20нм	850±20нм	1300±20нм	1300±20нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*	При длительности импульса 100 нс: 21 дБ	При длительности импульса 100 нс: 22 дБ	При длительности импульса 1 мкс: 25 дБ	При длительности импульса 1 мкс: 27 дБ
Мертвая зона: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	5 м 1,5 м	5 м 1,5 м	5 м 1,5 м	5 м 1,5 м
Длительность зондирующих импульсов	10, 30, 100 нс	10, 30, 100нс	10, 30, 100, 275, 1000 нс	10, 30, 100, 275, 1000 нс
Диапазоны измеряемых длин	0 ... 0,625 км; 0 ... 1,25 км; 0 ... 2,5 км; 0 ... 5 км; 0 ... 10 км; 0 ... 20 км; 0 ... 40 км			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,05 дБ/дБ			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5} L + \delta)$, м **			
Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления	0,001 дБ			

Продолжение таблицы 2

Модификация модуля оптического рефлектометра серии FTV-7200х	FTV-7212B-D	FTV-7212B-C	FTV-7223B-B	FTV-7200D-002B	FTV-7200D-003B
Тип волокна	Многомодовое 62,5/125 мкм	Многомодовое 50/125 мкм	Одномодовое 9/125 мкм	Одномодовое 9/125 мкм	Одномодовое 9/125 мкм
Рабочие длины волн	850/1300±20 нм	850/1300±20 нм	1310/1550±20 нм	1310±20 нм	1550±20 нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*	Для λ=850 нм при длительности импульса 100 нс: 23 дБ Для λ=1300 нм при длительности импульса 1 мкс: 27 дБ	Для λ=850 нм при длительности импульса 100 нс: 23 дБ Для λ=1300 нм при длительности импульса 1 мкс: 27 дБ	При длительности импульса 10 мкс: 30 дБ / 28 дБ	При длительности импульса 20 мкс: 35 дБ	При длительности импульса 20 мкс: 33 дБ
Мертвая зона: -при измерении ослабления -при измерении положения неоднородности	5 м / 5 м 1,5 м / 1,5 м	5 м / 5 м 1,5 м / 1,5 м	10 м / 15 м 3 м / 3 м	5 м 1 м	6 м 1 м
Длительность зондирующих импульсов	10, 30, 100, 275, 1000 нс	10, 30, 100, 275, 1000 нс	10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10000 нс	5; 10, 30, 100, 275, 1000, 10000, 20000 нс	
Диапазоны измеряемых длин	0 ... 0,625; 0 ... 1,25; 0 ... 2,5; 0 ... 5; 0 ... 10; 0 ... 20; 0 ... 40 км	0 ... 1,25; 0 ... 2,5; 0 ... 5; 0 ... 10; 0 ... 20; 0 ... 40 км	0 ... 1,25; 0 ... 2,5; 0 ... 5; 0 ... 10; 0 ... 20; 0 ... 40; 0 ... 80; 0 ... 160 км		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,05 дБ/дБ				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	ΔL = ±(1 + 2,5 × 10-5L + δ), м **				
	ΔL = ±(0,75 + 2,5 × 10-5L + δ), м **				

Продолжение таблицы 2

Модификация модуля оптического рефлектометра серий FTV - 7200х, FTV-7300х	FTV-7200D-023B	FTV-7200D-12CD- 23B	FTV-7200D-12CD	FTV-7300D- 002B	FTV-7300D- 003B
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм	Многомодовое 50/125 мкм 62,5/125 мкм Одномодовое 9/125 мкм	Многомодовое 50/125 мкм 62,5/125 мкм	Одномодовое 9/125 мкм	Одномодовое 9/125 мкм
Рабочие длины волн	1310/1550±20 нм	850/1300±20 нм 1310/1550±20 нм	850/1300±20 нм	1310±20 нм	1550±20 нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*	При длительности импульса 20мкс: 34 дБ / 33 дБ	При длительности импульса 100нс (850нм): 1 мкс (1300нм): 22 дБ / 24 дБ При длительности импульса 20 мкс: 35 дБ / 33 дБ	При длительности импульса 100нс (850нм); 1 мкс (1300нм): 22 дБ / 24 дБ	При длительности импульса 20мкс: 36 дБ	При длительности импульса 20мкс 35 дБ
Мертвая зона при измерении: - ослабления - положения неоднородности	5 м / 6 м 1 м / 1 м	3м / 4м; 4,5м / 5м 1м / 1м / 1м / 1м	3м / 4м 1м / 1м	5 м 1 м	6 м 1 м
Длительность зондирующих импульсов	5; 10, 30, 100, 275, 1000, 10000, 20000 нс	5; 10, 30, 100, 275, 1000 нс	5; 10, 30, 100, 275, 1000 нс	5; 10, 30, 100, 275, 1000, 10000, 20000 нс	
Диапазоны измеряемых длин	0...1,25; 0...2,5; 0...5; 0...10; 0...20; 0...40; 0...80; 0...160; 0...260 км	Для 850/1300нм: 0...0,1; 0...0,3; 0...0,5; 0...1,3; 0...2,5; 0...5; 0...10; 0...20; 0...40 км Для 1310/1550 нм: 0...1,3; 0...2,5; 0...5; 0...10; 0...20; 0...40; 0...80; 0...160; 0...260 км	0...1,25; 0...2,5; 0...5; 0...10; 0...20; 0...40 км 0...160; 0...260 км	0...1,25; 0...2,5; 0...5; 0...10; 0...20; 0...40; 0...80; 0...160; 0...260 км	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,03 дБ/дБ				

Модификация модуля оптического рефлектометра серий FTV - 7200х, FTV-7300х		FTV-7200D-023B	FTV-7200D-12CD- 23B	FTV-7200D-12CD	FTV-7300D- 002B	FTV-7300D- 003B
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины		$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^{**}$				

Продолжение таблицы 2

Модификация модуля оптического рефлектометра серии FTV-7300х	FTV-7300D-023B	FTV-7300D-004B	FTV-7300D-034B	FTV-7300D-234B	FTV-7300D-236B	FTV-7323B-B
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм					
Рабочие длины волн	1310/1550±20нм	1625±10нм	1550±20нм 1625±10нм	1310/1550±20нм 1625±10нм	1310/1550±20нм 1490±10нм	1310/1550±20нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*	При длительности импульса 20мкс: 36 дБ / 35 дБ	При длительности импульса 20мкс: 33 дБ	При длительности импульса 20мкс: 36 дБ / 34 дБ	При длительности импульса 20мкс: 37 дБ/36 дБ / 34 дБ	При длительности импульса 20мкс: 37 дБ / 36 дБ / 33 дБ	При длительности импульса 20мкс: 34 дБ/32 дБ
Мертвая зона при измерении: - ослабления - положения неоднородности	5 м / 6 м 1 м / 1 м	6 м 1 м	6 м / 6 м 1 м / 1 м	5 м / 6 м 1 м / 1 м	5 м / 6 м 1 м / 1 м	10 м / 15 м 3 м / 3 м
Длительность зондирующих импульсов	5; 10, 30, 100, 275, 1000, 10000, 20000 нс					
Диазоны измеряемых длин	0...1,25; 0...2,5; 0...5; 0...10; 0...20; 0...40; 0...80; 0...160; 0...260 км					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления	±0,03 дБ/дБ					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^{**}$					

Продолжение таблицы 2

Модификация модуля оптического рефлектометра серии FTV-7400х	FTV-7402B-B	FTV-7403B-B	FTV-7404B-B	FTV-7405B-B	FTV-74234C-B
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм				
Рабочие длины волн	1310±20 нм	1550±20 нм	1625±10 нм	1410±10 нм	1310/1550±20 нм 1625±10 нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*	При длительности импульса 20мкс: 39 дБ	При длительности импульса 20мкс: 37 дБ	При длительности импульса 20мкс: 36 дБ	При длительности импульса 20мкс: 36 дБ	При длительности импульса 20мкс: 38 дБ / 37 дБ/36 дБ
Мертвая зона при измерении: - ослабления - положения неоднородности	10 м 3 м	15 м 3 м	16 м 3 м	10 м 3 м	10 м/15 м/16 м 3 м/3 м/3 м
Длительность зондирующих импульсов	10 нс, 30 нс, 100 нс, 275 нс, 1000 нс, 10000 нс, 20000 нс				
Диапазоны измеряемых длин	0...1,25; 0 ... 2,5; 0 ... 5; 0 ... 10; 0 ... 20; 0 ... 40; 0 ... 80; 0 ... 160; 0 ... 260 км				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,05 дБ/дБ				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^{**}$				

Продолжение таблицы 2

Модификация модуля оптического рефлектометра серии FTV-7400х		FTV-7423B-B	FTV-7434B-B	FTV-7400D-023B	FTV-7400D-034B	FTV-7400D-234B
Тип волокна		Одномодовое 9/125 мкм				
Рабочие длины волн		1310/1550±20 нм	1550±20 нм 1625±10 нм	1310/1550±20 нм	1550±20 нм 1625±10 нм	1310/1550±20 нм 1625±10 нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*		При длительности импульса 20мкс: 37,5 дБ / 35,5 дБ	При длительности импульса 20мкс: 38 дБ / 37 дБ	При длительности импульса 20мкс: 41 дБ / 39 дБ	При длительности импульса 20мкс: 39 дБ / 39 дБ	При длительности импульса 20мкс: 41 дБ / 39 дБ / 39 дБ
Мертвая зона при измерении: - ослабления - положения неоднородности		10 м / 15 м 3 м / 3 м	15 м / 16 м 3 м / 3 м	5 м / 5 м 1,5 м / 1,5 м	5 м / 5 м 1,5 м / 1,5 м	5 м / 5 м / 5 м 1,5 м / 1,5 м / 1,5 м
Длительность зондирующих импульсов		10, 30, 100, 275, 1000, 10000, 20000 нс				
Диапазоны измеряемых длин		0...1,25; 0...2,5; 0...5; 0...10; 0...20; 0...40; 0...80; 0...160; 0...260 км		0...1,3; 0...2,5; 0...5; 0...10; 0...20; 0...40; 0...80; 0...160; 0...260 км		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления		±0,05 дБ/дБ			±0,03 дБ/дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины		$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta)$, м **			$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta)$, м **	

Продолжение таблицы 2

Модификация модуля оптического рефлектометра серий FTV-7400х, FTV-7500х	FTV-7400D - 2347В	FTV-7523В-В	FTV-7503В-В	FTV-7503В-В ER	FTV-7504В-В	FTV-7534В-В
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм					
Рабочие длины волн	1310/1550±20 нм 1383±2 нм 1625±10 нм	1310/1550 ± 20 нм	1550±20 нм	1550±20 нм	1625±10 нм	1550±20 нм 1625±10 нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*	При длительности импульса 20мкс 41 дБ / 39 дБ / 39 дБ	При длительности импульса 20мкс 39 дБ / 37 дБ	При длительности импульса 20мкс 43 дБ	При длительности импульса 20мкс 43,5 дБ	При длительности импульса 20мкс 41 дБ	При длительности импульса 20мкс 40 дБ/39 дБ
Мертвая зона при измерениях: - ослабления - положения неоднородности	5 м/5 м/5 м / 1,5 м/1,5 м / 1,5 м/1,5 м	10 м/ 15 м / 3 м / 3 м	15 м / 3 м	15 м / 3 м	16 м / 3 м	15 м/16 м / 3 м/3 м
Длительность зондирующих импульсов	5;10, 30, 100, 275, 1000, 10000, 20000 нс	10, 30, 100, 275, 1000, 10000, 20000 нс				
Диапазоны измеряемых длин	0...1,3; 0 ... 2,5; 0 ... 5; 0 ... 10; 0 ... 20; 0 ... 40; 0 ... 80; 0 ... 160; 0 ... 260 км	0...1,25; 0 ... 2,5; 0 ... 5; 0 ... 10; 0 ... 20; 0 ... 40; 0 ... 80; 0 ... 160; 0 ... 260 км				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,03 дБ/дБ	±0,05 дБ/дБ				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta)$, м **	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta)$, м **				

Продолжение таблицы 2

Модификация модуля оптического рефлектометра серии FTV -7400Ex	FTV-7400E-0023B	FTV-7400E-0234B	FTV-7400E-2347B
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм		
Рабочие длины волн	1310/1550±20 нм	1310/1550±20 нм 1625±10 нм	1310/1550±20 нм 1383±1 нм 1625±10 нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*	При длительности импульса 20мкс: 40 дБ / 39 дБ	При длительности импульса 20мкс: 40 дБ / 39 дБ / 39 дБ	При длительности импульса 20мкс: 40дБ/38 дБ/39дБ/39 дБ
Мертвая зона при измерении: - ослабления - положения неоднородности	4 м/ 4,5 м 0,8 м / 0,8 м	4 м/4,5 м /4,5 м 0,8 м/ 0,8 м	4 м/ 4 м /4,5 м /4,5 м 0,8 м/ 0,8 м
Длительность зондирующих импульсов	5;10, 30, 100, 275, 1000, 25000, 10000, 20000 нс		
Диапазоны измеряемых длин	0...1,25; 0 ... 2,5; 0 ... 5; 0 ... 10; 0 ... 20; 0... 40; 0 ... 80; 0 ... 160; 0...260; 0...400 км		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,03 дБ/дБ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(0,75 + 1 \times 10^{-5}L + \delta)$, м **		

Продолжение таблицы 2

Модификация модуля оптического рефлектометра серий FTV-7500Ex, FTV-7600Ex	FTV-7500E-0023B	FTV-7500E-0034B	FTV-7600E-023B	FTV-7600E-034B
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм			
Рабочие длины волн	1310/1550±20 нм	1550±20 нм 1625±10 нм	1310/1550±20 нм	1550±20 нм 1625±10 нм
Динамический диапазон измерений ослабления (при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)*	При длительности импульса 20мкс: 43 дБ / 43 дБ	При длительности импульса 20мкс: 43 дБ / 43 дБ	При длительности импульса 20мкс: 48 дБ/ 48 дБ	При длительности импульса 20мкс: 48 дБ / 46 дБ
Мертвая зона при измерении: - ослабления - положения неоднородности	4 м / 4,5 м 0,8 м / 0,8 м	4,5 м / 4,5 м 0,8 м / 0,8 м	5 м / 5 м 1 м / 1,5 м	5 м / 5 м 1,5 м / 1 м
Длительность зондирующих импульсов	5 нс; 10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс, 2500 нс; 10000 нс, 20000 нс			
Диапазоны измеряемых длин	0...1,25; 0 ... 2,5; 0 ... 5; 0 ... 10; 0 ... 20; 0 ... 40; 0 ... 80; 0 ... 160; 0 ... 260; 0 ... 400 км			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ослабления	±0,03 дБ/дБ			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины	$\Delta L = \pm(0,75 + 1 \times 10^{-5}L + \delta)$, м **			

* 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.

Минимальная дискретность отсчета при измерении ослабления для модификации оптического модуля серий FTV-7200x, FTV-7300x, FTV-7400x, FTV-7500x, FTV-7400Ex, FTV-7500Ex, FTV-7600Ex, дБ 0,001

Таблица 3-Основные технические характеристики систем со сменными модулями анализатора ПМД FTV-5500B

Рабочие длины волн, нм	1550 ± 10
Диапазон измерений ПМД (D), пс	от 0,05 до 115
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ПМД (D)	$\Delta = \pm [2 \%(D) + 0,02]$ пс
Динамический диапазон*, дБ	47

* при использовании источника FLS-5800.

Таблица 4-Основные технические характеристики систем со сменными модулями анализатора ХД FTV-5800

Рабочий спектральный диапазон, нм	от 1530 до 1625	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХД ¹ , пс/нм	Одномодовое оптическое волокно	
	До 20 км	До 120 км
	±1,6	±3,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения длины волны нулевой дисперсии, нм	±1	
Динамический диапазон, дБ:		
- при использовании источника FLS-5800, работающего в С диапазоне	42	
- при использовании источника FLS-5800, работающего в L диапазоне	40	

¹ при использовании источника FLS-5800, работающего в С и L диапазоне

Таблица 5-Основные технические характеристики систем со сменными модулями источника оптического излучения FLS-5800

	С диапазон (от 1530 до 1570)	L диапазон (от 1570 до 1625)
Центральная длина волны, нм	1550 ± 10	1607 ± 17
Уровень выходной мощности, дБм	≥4	≥4

Таблица 6-Основные технические характеристики системы со сменными модулями комплексного модуля FTV-5700

Рабочий спектральный диапазон, нм	от 1475 до 1626
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХД, пс/нм (на длине волны 1550 нм, при длине оптического волокна до 100 км)	±10
Диапазон измерений ПМД, пс (для оптического волокна длиной ≥100м, в диапазоне длин волн от 1500 до 1575 нм)	от 0,1 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ПМД, пс (для ПМД с сильной связью мод; в диапазоне длин волн от 1500 до 1575 нм)	$\pm (0,05 \times D + 0,02)$; D – измеренное ПМД, пс
Диапазон измерений длины (расстояния), км	от 0 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\pm (0,01 + 0,01 \times L)$, L- измеренная длина, м

Таблица 7-Основные технические характеристики систем со сменными модулями анализатора оптического спектра FTV-5240

	FTV-5240	FTV-5240B
Тип используемого волокна, мкм	10/125 одномодовое волокно	
Диапазон измерений длины волны, нм	от 1250 до 1650	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны, нм	± 0,05	± 0,03
Разрешающая способность по шкале длин волн, нм	0,065	0,033
Диапазон отображаемого значения уровня средней мощности излучения, дБм	от 18 до минус 75	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения*, дБ	± 0,4	

- - на длине волны 1,55 мкм, при уровне входной мощности минус 10 дБм.

Таблица 8-Основные технические характеристики систем со сменными модулями анализатора оптического спектра FTV-5320

Диапазон измерений длин волн, нм	от 1450 до 1650
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин волн, нм	±0,003
Диапазон измерений уровня мощности оптического излучения	от 10 до минус 45 дБм
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня мощности излучения, дБ (при уровне мощности входного сигнала минус 10дБм на длине волны калибровки 1550 нм)	±0,35

Таблица 9-Основные технические характеристики систем со сменными модулями универсального тестового модуля FTV-3930

		FTB-3932	FTB-3932X	FTB-3933
Рабочий диапазон длин волн, нм		от 800 до 1650		
Диапазон измерений уровня оптической мощности, дБм, в диа- пазоне длин волн, нм	от 800 до 1200	от минус 60 до 10	от минус 55 до 26	от минус 65 до 6
	от 1200 до 1650	от минус 65 до 10	от минус 55 до 26	от минус 70 до 6
Пределы допускаемой относительной по- грешности измерений уровня средней мощ- ности оптического излучения, дБ	На длинах волн калибровки	± 0,3		
	Измерения относительных уровней мощности	± 0,2		
	В рабочем спектральном диапазоне	± 0,5		
Длины волн источника излучения, нм		1310±20, 1490±10, 1550±20, 1625±15, 850±25, 1300 +50/-10, от модели		
Уровень мощности излучения на выходе источника в непрерывном режиме, дБм, не менее		минус 7		
Нестабильность уровня мощности излучения за 15 мин. (после 6 минут прогрева), дБ, не более		±0,05		
Диапазон измерений уровня обратных потерь, дБ		50		

Продолжение таблицы 9

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь, дБ	$\pm 1,0$
Тип оптического волокна	одномодовое, многомодовое

Таблица 10-Основные технические характеристики системы со сменными модулями анализаторов цифровых линий связи FTB – 8105 / 8115 / 8120 / 8120NG / 8120NGE / 8130 / 8130NG / 8130NGE

Электрические интерфейсы	
Номинальные значения тактовой частоты формируемых и измеряемых сигналов, МГц: - E1/2M - E2/8M - E3/34M - DS3/45M - STS-1e/STM-0e/52M - E4/140M - STS-3e/STM-1e/155M	2,048 8,448 34,368 44,736 51,84 139,264 155,52
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов	$\pm 4,6 \cdot 10^{-4}$
Номинальные значения амплитуды формируемых сигналов, В: - E1/2M - E2/8M - E3/34M - DS3/45M - STS-1e/STM-0e/52M - E4/140M - STS-3e/STM-1e/155M	2,37 2,37 1,0 0,605 не нормируется 1,0 1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды формируемых сигналов, мВ: - E1/2M - E2/8M - E3/34M - DS3/45M - E4/140M - STS-3e/STM-1e/155M	± 237 ± 237 ± 100 ± 245 ± 100 ± 100
Номинальные значения длительности формируемых сигналов, в зависимости от типа формируемого сигнала, нс: - E1/2M - E2/8M - E3/34M - DS3/45M - STS-1e/STM-0e/52M - E4/140M - STS-3e/STM-1e/155M	244,0 59,0 14,55 не нормируется не нормируется 3,59 3,216

Продолжение таблицы 10

<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности формируемых сигналов, в зависимости от типа формируемого сигнала, нс:</p> <ul style="list-style-type: none"> - E1/2M - E2/8M - E3/34M - E4/140M - STS-3e/STM-1e/155M 	<p>± 25</p> <p>± 10</p> <p>$\pm 2,45$</p> <p>$\pm 0,1$</p> <p>$\pm 0,1$</p>
Выходное сопротивление, Ом	75
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности установки выходного сопротивления, в зависимости от типа формируемого сигнала, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для всех типов кроме E4/140M - E4/140M 	<p>± 5</p> <p>± 10</p>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты	$\pm 4,6 \cdot 10^{-4}$
Оптические интерфейсы	
Номинальные тактовые частоты передатчика	155,52; 622,08 МГц; 2,4883; 9,95328 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности тактовой частоты передатчика	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого отклонения тактовой частоты входного сигнала	$\pm 100 \cdot 10^{-6}$
Сдвиг тактовой частоты передатчика от номинальных тактовых частот передатчика	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сигнала	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня средней мощности оптического излучения, дБ	± 2

Диапазон уровня выходной мощности передатчика анализатора цифровых линий связи приведены в таблицах 11, 12, 13.
Таблица 11-Значения уровня выходной мощности передатчика анализатора цифровых линий связи для модулей 8115

Интерфейс	STM-1				STM-4				STM-16			
	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от минус 15 до минус 9	от минус 5 до 0	от минус 5 до 0	от минус 5 до 0	от минус 15 до минус 8	от минус 3 до 2	от минус 5 до 0	от минус 3 до 2	от минус 5 до 0	от минус 5 до 0	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3

Таблица 12-Значения уровня выходной мощности передатчика анализатора цифровых линий связи для модулей FTV-8120, FTV-8120NG, FTV-8130, FTV-8130NG

Интерфейс	STM-1/4/16				STM-64			
	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 15 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 10 км	1550 нм / 40 км	1550 нм / 80 км
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 2 до 3	от минус 6 до минус 1	от минус 1 до 2	от минус 2 до 4

Таблица 13-Значения уровня выходной мощности передатчика анализатора цифровых линий связи для модулей 8120NGE/8130NGE

Интерфейс	STM-1/4/16				STM-64			
	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 15 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 10 км	1550 нм / 40 км	1550 нм / 80 км
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 2 до 3	от минус 6 до минус 1	от минус 1 до 2	от 0 до 4

Рабочий диапазон уровня мощности приемника анализатора цифровых линий связи приведен в таблицах 14, 15, 16.
Таблица 14-Рабочий диапазон уровня мощности приемника анализатора цифровых линий связи для модулей FTV-8115

Интерфейс	STM-1				STM-4				STM-16			
	1310 нм / 15 км	1310 нм / 80 км	1550 нм / 40 км	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км	1310 нм / 15 км	1310 нм / 40 км	1550 нм / 80 км
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 2 до 3	от минус 5 до 0	от минус 2 до 3	от минус 2 до 3

Рабочий диапазон уровня мощности приемника, дБм	от минус 28 до ми- нус 8	от минус 34 до ми- нус 10	от минус 34 до ми- нус 10	от минус 28 до ми- нус 8	от минус 28 до ми- нус 8	от минус 28 до ми- нус 8	от минус 18 до 0	от минус 27 до ми- нус 9	от минус 18 до 0	от минус 28 до ми- нус 9
---	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------------------

Таблица 15-Рабочий диапазон уровня мощности приемника цифровых линий связи для модулей FTV-8120, FTV-8120NG, FTV-8130, FTV-8130NG

Интерфейс	STM-1/4/16					STM-64				
Оптическая опция	1310 нм/15 км	1310 нм/40 км	1550 нм/40 км	1550 нм/80 км	1310 нм/10 км	1550 нм/40 км	1550 нм/80 км			
Рабочий диапазон уровня мощности приемника, дБм	от минус 19 до 0	от минус 27 до минус 9	от минус 19 до 0	от минус 29 до минус 9	от минус 11 до минус 1	от минус 14 до минус 1	от минус 26 до минус 9			

Таблица 16-Рабочий диапазон уровня мощности приемника цифровых линий связи для модулей 8120NGE/8130NGE

Интерфейс	STM-1					
Оптическая опция	1310 нм/15 км	1310 нм/40 км	1550 нм/40 км	1550 нм/80 км		
Рабочий диапазон уровня мощности приемника, дБм	от минус 23 до минус 10	от минус 30 до минус 15	от минус 23 до минус 10	от минус 30 до минус 15		
Интерфейс	STM-4					
Оптическая опция	1310 нм/15 км	1310 нм/40 км	1550 нм/15 км	1550 нм/40 км		
Рабочий диапазон уровня мощности приемника, дБм	от минус 22 до 0	от минус 27 до минус 9	от минус 22 до 0	от минус 29 до минус 9		
Интерфейс	STM-16					
Оптическая опция	1310 нм/15 км	1310 нм/40 км	1550 нм/15 км	1550 нм/40 км		
Рабочий диапазон уровня мощности приемника, дБм	от минус 18 до 0	от минус 27 до минус 9	от минус 18 до 0	от минус 28 до минус 9		
Интерфейс	STM-64					
Оптическая опция	1310 нм/10 км	1550 нм/40 км	1550 нм/80 км			
Рабочий диапазон уровня мощности приемника, дБм	от минус 11 до минус 1	от минус 14 до минус 1	от минус 24 до минус 9			

Таблица 17-Общие характеристики систем

Название характеристики	Значение характеристики
Питание систем осуществляется: -от встроенной аккумуляторной батареи -от сети переменного тока напряжением частотой	12 В 220В±22 В; 50±0,5 Гц
Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более четырёхслотовая конфигурация восьмислотовая конфигурация	366 × 296 × 146 366 × 296 × 216
Масса, кг, не более четырёхслотовая конфигурация восьмислотовая конфигурация	8,5 10,9

Таблица 18-Рабочие условия эксплуатации

Систем с модулями	Температура окружающей среды, °С	Относительная влажность воздуха, %
оптического рефлектометра серий FTB-7200х, FTB-7300х, FTB-7400х, FTB-7500х, FTB-7400Ех, FTB-7500Ех, FTB-7600Ех	от 0 до + 50	до 95 (без выпадения росы)
анализатора ПМД FTB-5500В	от 0 до + 40	до 93 (без выпадения росы)
с комплексным модулем ХД FTB-5800	от 0 до + 40	до 93 (без выпадения росы)
анализатора ХД и ПМД FTB-5700	от 0 до + 50	до 93 (без выпадения росы)
ОСА FTB-5240В/ FTB-5240	от 0 до + 40	до 93 (без выпадения росы)
универсального тестового модуля FTB-3930	от 0 до + 50	до 95 (без выпадения росы)
источника оптического излучения FLS-5800	от 0 до + 40	до 80 (без выпадения росы) (для диапазона температур окружающей среды от 0 до 32° С. При увеличении рабочей температуры с 32 до 40° С значение максимальной относительной влажности воздуха линейно уменьшается с 80 до 50 %)
анализаторов цифровых линий связи FTB – 8105 / 8115 /8120 /8120NG / 8120NGE 8130/8130NG /8130NGE	от 0 до + 50	до 95 (без выпадения росы)

Знак утверждения типа

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

Комплектность

Комплектность представлена в таблице 19.

Таблица 19-Комплектность

Наименование	Количество, штук
Система оптическая измерительная FTV-500	1
Модуль оптического рефлектометра серий FTV-7200х, FTV-7300х, FTV-7400х, FTV-7500х, FTV-7400Ех, FTV-7500Ех, FTV-7600Ех	по заказу
Модуль анализатора ПМД FTV-5500В	по заказу
Модуль анализатора ХД FTV-5800	по заказу
Комплексный модуль FTV-5700	по заказу
Модуль анализатора спектра FTV-5240В/ FTV-5240	по заказу
Модуль анализатора оптического спектра FTV-5320	по заказу
Модуль FTV-3930	по заказу
Модули анализаторов цифровых линий связи FTV – 8105 / 8115 /8120 /8120NG / 8120NGE 8130/8130NG /8130NGE	по заказу
Сетевой адаптер	1
Комплект эксплуатационной документации	1

Поверка

Поверка систем проводится в соответствии с документом «Системы оптические измерительные FTV-500. Методика поверки», утвержденным 27.05.2010г. Руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ».

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;
- Вторичный эталон единицы поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне ВЭТ-170-1-2008 (диапазон воспроизведения единиц ПМД от 0,05 до 120 пс, неисключенная систематическая погрешность воспроизведения поляризационно – модовой дисперсии $\Theta_{\text{пмд}} = \pm 0,007$ пс, среднеквадратическое отклонение воспроизведения поляризационно – модовой дисперсии $S_{\text{пмд}} = \pm 0,002$ пс);
- Вторичный эталон единицы хроматической дисперсии в оптическом волокне ВЭТ - 170-2-2008 (диапазон воспроизведения единиц ХД от минус 30 до 400 пс/нм, неисключенная систематическая погрешность воспроизведения хроматической дисперсии $\Theta_{\text{хд}} = \pm 0,23$ пс/нм, среднеквадратическое отклонение воспроизведения хроматической дисперсии $S_{\text{хд}} = \pm 0,2$ пс/нм)
- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1 (диапазон частот от 0,1 Гц до 200 МГц (импульсный сигнал), пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$);
- Осциллограф цифровой DL9240 (диапазон частот от 0 до 1500 МГц; диапазон измеряемых напряжений от 0,002 до 150 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений по временной оси $\pm(0,001 \% + 10 \text{ пс} + \text{время на 1 выборку})$, пределы допускаемой относительной погрешности измерений по вертикальной оси $\pm 1,5 \%$);
- 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 $\pm 3 \%$, в диапазоне от $2 \cdot 10^{-3}$ до 10^{-2} Вт $\pm 4,5 \%$).

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Заключение

Тип «Системы оптические измерительные FTB-500» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: Фирма «EXFO Electro-Optical Engineering, Inc.», Канада
400 Godin Avenue, Quebec (Quebec) G1M 2K2 Canada.

Заявитель ЗАО «Концепт Технологии»
142784, Московская область, Ленинский район, д. Румянцево, стр. 1
Торгово-офисный центр «Румянцево, Блок «Б», 7-ой этаж, офис 701Б.

Генеральный директор
ЗАО «Концепт Технологии»



О.В. Скрипачев