

## СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ –

38. директор ФГУП ВНИИОФИ

Н. П. Муравская

" 01 2007 г.

<p><b>Системы оптические измерительные ФТВ-200</b></p>	<p><b>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34045-07</u> Взамен № _____</b></p>
--	---

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

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система оптическая измерительная ФТВ-200 с модулями оптического рефлектометра серий 7200х, 7300х, 7400х, 7500х, универсальным тестовым модулем ФТВ-3930 и встроенным измерителем средней мощности оптического излучения предназначена для измерений затухания методом обратного рассеяния в одномодовых и многомодовых оптических волокнах оптических кабелей, расстояния до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля и измерения мощности оптического излучения и оптических потерь на отражение.

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

## ОПИСАНИЕ

Система оптическая измерительная FTB-200 - измерительный прибор с широким спектром функций. Выполнен в прямоугольном корпусе в виде переносного прибора.

Прибор состоит из базового блока и сменных модулей:

- модулей оптического рефлектометра серий 7200х, 7300х, 7400х, 7500х, позволяющих проводить измерения затухания и расстояния до мест неоднородностей, определение потерь в сростках для одномодового и многомодового оптического волокна методом обратного рассеяния;

- универсального тестового модуля FTB-3930, позволяющего измерять мощность оптического излучения и оптические потери на отражение в диапазоне 800 ... 1650 нм. Модуль может быть выполнен в трех модификациях для проведения измерений в различных диапазонах мощности оптического излучения: FTB-3932, FTB-3932X, FTB-3933. Принцип действия измерителя мощности оптического излучения основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Источник оптического излучения тестового модуля основан на полупроводниковых лазерах с длинами волн 1310 нм, 1550 нм, 1650 нм, и на светоизлучающих диодах с длинами волн 850 нм и 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.

Прибор имеет двухслотовую конфигурацию, позволяющую одновременную установку двух сменных модулей.

Базовый блок прибора оборудован встроенным измерителем средней мощности оптического излучения, который может быть выполнен в двух

модификациях, позволяющий проводить измерения мощности в широком диапазоне.

В приборе имеется возможность подключения видеомикроскопа, позволяющего обнаруживать поврежденные разъемы путем отображения увеличенного изображения поверхности разъемов.

С помощью дополнительных модулей FTB-8100 и FTB-8500 прибор позволяет производить анализ цифровых сетей в стандартах SDH и Ethernet.

Прибор снабжен сенсорным экраном, который при тестировании обеспечивает быстрый доступ ко всем меню и ко всем функциям.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модули оптического рефлектометра

Модификация модуля оптического рефлектометра серии 7200х	FTB-7201B-C	FTB-7201B-D	FTB-7202B-C	FTB-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 затухания ( 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 затухания..... -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	10нс, 30 нс, 100нс	10нс, 30 нс, 100нс	10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс	10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс
Диапазоны измеряемых расстояний	0 ... 0,625км; 0 ... 1,25км; 0 ... 2,5км; 0 ... 5км; 0 ... 10км; 0 ... 20км; 0 ... 40 км			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении затухания.	±0,05 дБ/дБ			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния.	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м} *$			

Модификация модуля оптического рефлектометра серии 7200х	FTB-7212B-D	FTB-7212B-C	FTB-7223B-B	FTB-7200D-002B	FTB-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±20нм	850/1300±20нм	1310/1550±20нм	1310±20нм	1550±20нм
Динамический диапазон измерений затухания ( 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 1мкс: 27 дБ	Для λ=850 нм при длительности импульса 100нс:23 дБ Для λ=1300 нм при длительности импульса 1мкс: 27 дБ	При длительности импульса 10мкс: 30 дБ / 28 дБ	При длительности импульса 20мкс: 35 дБ	При длительности импульса 20мкс: 33 дБ
Мертвая зона: -при измерении затухания..... -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	10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс		10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс, 2500 нс, 10000 нс	5 нс; 10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс, 10000 нс, 20000 нс	
Диапазоны измеряемых расстояний	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; 0 ... 80; 0 ...160 км		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении затухания.	±0,05 дБ/дБ			±0,03 дБ/дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния.	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$			$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$	

Модификация модуля оптического рефлектометра серий 7200х, 7300х	FTB-7200D-023B	FTB-7200D-12CD-23B	FTB-7200D-12CD	FTB-7300D-002B	7300D-03B
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	модовое 5 мкм
Рабочие длины волн	1310/1550±20нм	850/1300±20нм 1310/1550±20нм	850/1300±20нм	1310±20нм	±20нм
Динамический диапазон измерений затухания (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	длительности са 20мкс ; дБ
Мертвая зона: -при измерении затухания..... - при измерении 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	м м
Длительность зондирующих импульсов	5 нс; 10нс, 30нс, 100нс, 275 нс, 1000нс, 10000 нс, 20000 нс	5 нс; 10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс	5 нс; 10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс	5 нс; 10нс, 30 нс, 275 нс, 1000 нс, 100000 нс	
Диапазоны измеряемых расстояний	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...40км 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	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...40км 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; ... 10; 0 ... 20; 0 ... 40; 0 .160; 0 ... 260	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении затухания.	±0,03 дБ/дБ					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния.	$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$					
<b>Модификация модуля оптического рефлектометра серии 7300х</b>	<b>FTB-7300D-023B</b>	<b>FTB-7300D-004B</b>	<b>FTB-7300D-034B</b>	<b>FTB-7300D-234B</b>	<b>FTB-7300D-236B</b>	<b>FTB-7323B-B</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 затухания ( 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 / 34дБ	При длительности импульса 20мкс: 37 дБ /36 дБ / 33дБ	При длительности импульса 20мкс: 34 дБ/32 дБ
Мертвая зона: -при измерении затухания..... -при измерении положения неоднородности.....	5 м / 6 м 1 м / 1 м	6м 1 м	6 м / 6 м 1 м/1 м	5 м/6 м/6 м 1 м/ 1 м/1 м	5 м/6 м/6 м 1 м/1 м/1 м	10 м / 15 м 3 м / 3 м
Длительность зондирующих импульсов	5 нс; 10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс, 10000 нс, 20000 нс					10нс,30 нс,100нс, 275 нс, 1000 нс, 10000нс,20000нс
Диапазоны измеряемых расстояний	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 затухания.	±0,03 дБ/дБ					±0,05 дБ/дБ

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния.	$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$
--	--	---

Модификация модуля оптического рефлектометра серии 7400х	FTB-7402B-B	FTB-7403B-B	FTB-7404B-B	FTB-7405B-B	FTB-74234C-B
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм				
Рабочие длины волн	1310±20нм	1550±20нм	1625±10нм	1410±10нм	1310/1550±20нм 1625±10нм
Динамический диапазон измерений затухания ( 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 затухания..... -при измерении 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	10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс, 10000 нс, 20000 нс				
Диапазоны измеряемых расстояний	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 затухания.	±0,05 дБ/дБ				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния.	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$				



Модификация модуля оптического рефлектометра серии 7400х	FTB-7423B-B	FTB-7434B-B	FTB-7400D-023B	FTB-7400D-034B	FTB-7400D-234B
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм				
Рабочие длины волн	1310/1550±20нм	1550±20нм 1625±10нм	1310/1550±20нм	1550±20нм 1625±10нм	1310/1550±20нм 1625±10нм
Динамический диапазон измерений затухания ( 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 затухания..... -при измерении 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	10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс, 10000 нс, 20000 нс		5 нс;10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс, 10000 нс, 20000 нс		
Диапазоны измеряемых расстояний	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 затухания.	±0,05 дБ/дБ		±0,03 дБ/дБ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния.	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$		$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$		

Модификация модуля оптического рефлектометра серий 7400х, 7500х	FTB-7400D - 2347В	FTB-7523В-В	FTB-7503В-В	FTB-7503В-В- ER	FTB-7504В-В	FTB-7534В-В
Тип волокна	Одномодовое 9/125 мкм					
Рабочие длины волн	1310/1550±20нм 1383±2нм 1625±10нм	1310/1550±20нм	: 1550±20нм	: 1550±20нм	: 1625±10нм	1550±20нм 1625±10нм
Динамический диапазон измерений затухания ( при усреднении 3 мин, по уровню 98% от максимума шумов)	При длительности импульса 20мкс 41 дБ / 39 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 измерении затухания..... -при измерении положения неоднородности.....	5 м/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 нс;10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000нс,10000 нс, 20000нс	10нс, 30 нс, 100нс, 275 нс, 1000 нс, 10000 нс, 20000нс				
Диапазоны измеряемых расстояний	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 затухания.	±0,03 дБ/дБ	±0,05 дБ/дБ				

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния.	$\Delta L = \pm(0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$	$\Delta L = \pm(1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta), \text{ м}^*$
--	--	---

Примечание:

L – измеряемое расстояние, м;

$\delta$  - дискретность отсчета (зависит от измеряемого расстояния), м.

Минимальная дискретность отсчета при измерении затухания для модификаций сменного оптического модуля серий 7200х, 7300х, 7400х, 7500х	0,001 дБ
---	----------

### Универсальный тестовый модуль FTB-3930

Модификация универсального тестового модуля		FTB-3932	FTB-3932X	FTB-3933
Рабочий диапазон длин волн, нм.		800 ... 1650		
Диапазон измерения средней мощности оптического излучения, дБм	В диапазоне 800 ... 1200 нм.	-60 ... +10	-55 ... +26	-65 ... +6
	В диапазоне 1200 ... 1650 нм.	-65 ... +10	-55 ... +26	-70 ... +6
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения средней мощности 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, в зависимости от модели
Уровень мощности излучения на выходе источника в непрерывном режиме, дБм, не менее	-7
Нестабильность мощности излучения за 15 мин. (после 6 мин. прогрева), дБ, не более	±0,05
Диапазон измерения обратных потерь, дБ	50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения обратных потерь, дБ	±1,0
Тип оптического волокна	одномодовое, многомодовое

#### Встроенный измеритель средней мощности оптического излучения

Модификация встроенного измерителя мощности	PM3	PM2X
Рабочий диапазон длин волн, мкм	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650	
Диапазон измерения мощности, дБм	+10...-75 (850 нм) +10 ...-85 (Для InCaAs)	+26...-64 (Для GeX)
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения средней мощности оптического излучения (на длинах волн калибровки 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм), дБ	±(0,3 дБ +12/P <sub>пВт</sub> ) P <sub>пВт</sub> -численное значение мощности, пВт	±(0,3 дБ +12/P <sub>пВт</sub> ) P <sub>пВт</sub> - численное значение мощности, пВт

Питание прибора осуществляется: -от встроенной аккумуляторной батареи; -от сети переменного тока через сетевой адаптер напряжением и частотой.....	100...240 В; 50...60 Гц
Потребляемая мощность, не более.....	30 Вт
Габаритные размеры, мм, не более:	
Базового блока.....	322 × 197 × 109
Сменного модуля.....	96 × 25 × 26
Масса, кг, не более	
Базового блока.....	2,5
Сменного модуля.....	0,5

#### Рабочие условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	
Базовый блок с модулями оптического рефлектометра серий 7200х, 7300х, 7400х, 7500х .....	-5...+50
Базовый блок с универсальным тестовым модулем FTB-3930.....	0 ... +50
Относительная влажность воздуха, %.....	до 95 (без конденсации)

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом штемпелевания.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Система оптическая измерительная FTB-200	1 шт.
Сменный оптический модуль серий 7200х, 7300х, 7400х, 7500х	по требованию Заказчика
Универсальный тестовый модуль FTB-3930	по требованию Заказчика
Сетевой адаптер	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

## ПОВЕРКА

Поверка прибора осуществляется в части модулей оптического рефлектометра серий 7200х, 7300х, 7400х, 7500х в соответствии с МИ 1907-99 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений «Рефлектометры оптические. Методика поверки»; в части универсального тестового модуля FTB-3930 и встроенного измерителя средней мощности оптического излучения в соответствии МИ 2505-98 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. «Измерители оптической мощности, источники оптического излучения и оптические тестеры малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки».

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 EXFO Electro-Optical Engineering Inc., Канада

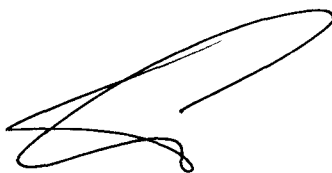
### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тип «Системы оптические измерительные FTB-200» 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»,  
117574, г.Москва, пр.Одоевского, д.3, корп.7:

Генеральный директор  
ЗАО "Концепт Технологии"



Скрипачев О.В.