

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГПИ СИ  
ФГУН «ВНИИОФИ»



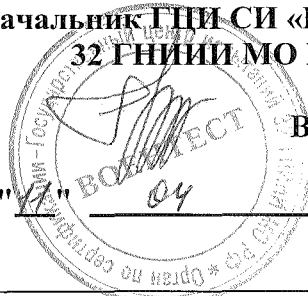
Н.П. Муравская

"08"

2005 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГПИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

"17"

2005 г.

<b>Системы оптические измерительные ФТВ-400</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный № 29066-05</b> <b>Взамен № _____</b>
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы «EXFO Electro-Optical Engineering Inc.», Канада.

### Назначение и область применения

Системы оптические измерительные ФТВ-400 (далее по тексту – системы) предназначены для измерений параметров волоконно-оптических линий связи.

Системы применяются при проведении тестирования и мониторинга волоконно-оптических систем передачи.

### Описание

Принцип действия системы основан на измерении параметров волоконно-оптических линий связи сменными модулями и обработке полученных результатов базовым блоком ФТВ-400.

Основные элементы управления прибором расположены на лицевой панели и закрываются крышкой. Прибор позволяет проводить измерения затухания в оптическом кабеле и расстояний до мест неоднородностей, определение потерь в срезках оптических волокон методом обратного рассеяния. Имеется возможность печати результатов измерений на внешнем принтере путем подключения через параллельный порт.

Система представляет собой базовый блок с устанавливаемыми в нем прикладными сменными модулями:

- рефлектометрическими модулями модификаций ФТВ-7212В-С; ФТВ-7223В-В, ФТВ-7323В-В, ФТВ-7423В-В, ФТВ-7523В-В, ФТВ-7200D-23В, ФТВ-7300D-23В;
- модулями мультиметра модификаций ФТВ-1402Х-23ВL, ФТВ-1403-23ВL; ФТВ-3922Х-23ВL, ФТВ-3923-23ВL;
- модулем анализатора цифровых линий связи ФТВ-8000;
- вспомогательным модулем ФТВ-8510 (предназначен для проверки сетей Ethernet).

Базовый блок может быть выполнен в двух конфигурациях: двухслотовой и семислотовой. В двухслотовой конфигурации имеется возможность установки двух, а в семислотовой - семи оптических модулей. Конструктивно система выполнена в виде переносного прибора в пластмассовом корпусе.

### Основные технические характеристики

при использовании рефлектометрических модулей

Рабочие длины волн, нм:

ФТВ-7223В-В; ФТВ-7323В-В; ФТВ-7423В-В; ФТВ-7523В-В; ФТВ-7200D-23В ... 1310±20; 1550±20;  
 ФТВ-7300D-23В ..... 1310±20; 1490±10; 1550±20; 1625±10;  
 ФТВ-7212В-С ..... 850 ± 20; 1300 ± 20.

Тип используемого волокна, мкм:

FTB-7223B-B, FTB-7323B-B, FTB-7423B-B, FTB-7523B-B, FTB-7200D-23B,  
 FTB-7300D-23B ..... одномодовое волокно 9/125;  
 FTB-7212B-C ..... многомодовое волокно 50/125.

Пределы измерений расстояний до мест неоднородностей, км:

FTB-7223B-B ..... 1,25; 2,5; 5; 10; 20; 40; 80; 160;  
 FTB-7323B-B, FTB-7423B-B, FTB-7523B-B, FTB-7200D-23B, FTB-7300D-23B ..... 1,25; 2,5; 5;  
 10; 20; 40; 80; 160; 260;  
 FTB-7212B-C ..... 0,625; 1,25; 2,5; 5; 10; 20; 40.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta$  измерений расстояния до мест неоднородностей, м:

FTB-7223B-B FTB-7323B-B, FTB-7423B-B, FTB-7523B-B .....  $\Delta = \pm [1 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta]$ ;  
 FTB-7200D-23B, FTB-7300D-23B .....  $\Delta = \pm [0,75 + 2,5 \times 10^{-5}L + \delta]$ ,

где L – измеряемое расстояние, м;

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

Динамический диапазон измерений затухания (по уровню 98 % от максимума шумов, при усреднении 3 мин), дБ:

*FTB-7223B-B (при длительности импульса 10 мкс)*

на  $\lambda=1310$  нм ..... не менее 30;

на  $\lambda=1550$  нм ..... не менее 29;

*FTB-7323B-B (при длительности импульса 20 мкс)*

на  $\lambda=1310$  нм ..... не менее 35,5;

на  $\lambda=1550$  нм ..... не менее 33,5;

*FTB-7423B-B (при длительности импульса 20 мкс)*

на  $\lambda=1310$  нм ..... не менее 39,5;

на  $\lambda=1550$  нм ..... не менее 37,5;

*FTB-7523B-B (при длительности импульса 20 мкс)*

на  $\lambda=1310$  нм ..... не менее 43;

на  $\lambda=1550$  нм ..... не менее 41;

*FTB-7200D-B-23B (при длительности импульса 20 мкс)*

на  $\lambda=1310$  нм ..... не менее 34;

на  $\lambda=1550$  нм ..... не менее 33;

*FTB-7300D-B-23B (при длительности импульса 20 мкс)*

на  $\lambda=1310$  нм ..... не менее 37;

на  $\lambda=1490$  нм ..... не менее 33;

на  $\lambda=1550$  нм ..... не менее 36;

на  $\lambda=1625$  нм ..... не менее 34;

*FTB-7212B-C (при длительности импульса 100 нс на  $\lambda=850$  нм и 1 мкс на  $\lambda=1300$  нм)*

на  $\lambda=850$  нм ..... не менее 23;

на  $\lambda=1300$  нм ..... не менее 27.

Нелинейность при измерении затухания, не более, дБ:

FTB-7223B-B, FTB-7323B-B, FTB-7423B-B, FTB-7523B-B .....  $0,05 \times A$ ,

FTB-7200D-23B, FTB-7300D-23B .....  $0,03 \times A$ ,

где A – измеряемое значение затухания, дБ.

Минимальная дискретность отсчета при измерении расстояния до мест неоднородностей и затухания:

FTB-7223B-B, FTB-7323B-B, FTB-7423B-B, FTB-7523B-B ..... 0,08 м; 0,001 дБ;

FTB-7200D-23B, FTB-7300D-23B ..... 0,04 м; 0,001 дБ.

Мертвая зона, м:

*при измерении затухания*

FTB-7223B-B, FTB-7323B-B, FTB-7423B-B, FTB-7523B-B для длин волн

1310 нм .....	10;
1550 нм .....	15;
FTB-7200D-23В для длин волн	
1310 нм .....	5;
1550 нм .....	6;
FTB-7300D-23В для длин волн	
1310 нм .....	5;
1490; 1550; 1625 нм .....	6;
FTB-7212В-С .....	5;
<i>при измерении расстояний до мест неоднородностей:</i>	
FTB-7223В-В, FTB-7323В-В, FTB-7423В-В, FTB-7523В-В	
1310 нм .....	3;
1550 нм .....	3;
FTB-7200D-23В	
1310 нм .....	1;
1550 нм .....	1;
FTB-7300D-23В	
1310, 1490; 1550; 1625 нм .....	1;
FTB-7212В-С	
850 нм.....	1,5;
1300 нм.....	1,5;
Длительность зондирующих импульсов, нс:	
FTB-7223В-В .....	10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10000;
FTB-7323В-В FTB-7423В-В, FTB-7523В-В .....	10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10000, 20000;
FTB-7200D-23В, FTB-7300D-23В .....	5, 10, 30, 100, 275, 1000, 2500, 10000, 20000;
FTB-7212В-С .....	10,30,100, 275,1000.

при использовании модулей мультиметра

Диапазон длин волн, нм:

FTB-3922-23VL, FTB-1402X-23VL ..... от 780 до 1625;

FTB-3923-23VL, 1403-23VL ..... от 840 до 1650.

Диапазон отображаемых значений оптической мощности, дБм:

FTB-3923-23VL, 1403-23VL ..... от минус 70 до плюс 4;

FTB-3922-23VL ..... от минус 68 до плюс 10;

FTB-1402X-23VL ..... от минус 60 до плюс 21.

Диапазон измерений оптической мощности для длин волн от 780 до 1200 нм, дБм

FTB-3923-23VL, 1403-23VL, FTB-3922-23VL ..... от минус 53 до плюс 4;

FTB-1402X-23VL ..... от минус 46 до плюс 23.

Диапазон измерений оптической мощности для длин волн от 1200 до 1650 нм, дБм:

FTB-3923-23VL, 1403-23VL ..... от минус 60 до плюс 4;

FTB-3922-23VL ..... от минус 57 до плюс 4;

FTB-1402X-23VL ..... от минус 46 до плюс 23.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения средней мощности на длине волны калибровки, дБ .....  $\pm 0,3$ .

Пределы допускаемой погрешности измерения относительных уровней мощности, дБ... $\pm 0,2$ .

Пределы допускаемой погрешности измерения средней мощности в рабочем спектральном диапазоне, дБ .....  $\pm 0,5$ .

Разрешение, дБ ..... 0,01.

Длины волн источника излучения, нм .....  $1310\pm 25$ ;  $1550\pm 25$ .

Выходная мощность источника излучения, дБм, не менее:

на  $\lambda=1310$  нм ..... минус 3,5;

на  $\lambda=1550$  нм ..... минус 5,5.  
 Нестабильность (в течение 8 часов), дБ, не более .....  $\pm 0,10$ .

при использовании модуля анализатора цифровых линий связи FTV-8000

Пределы допускаемой относительной погрешности тактовой частоты .....  $\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$ .  
 Тактовые частоты электрических интерфейсов, МГц ..... 1,544; 2,048; 34,368; 44,736;  
 51,84; 139,264; 155,52.

Пределы допускаемого отклонения тактовой частоты входного сигнала электрических интерфейсов, %

1,544 МГц .....  $\pm 130 \cdot 10^{-4}$ ;  
 2,048 МГц; 34,368 МГц; 44,736 МГц .....  $\pm 100 \cdot 10^{-4}$ ;  
 51,84 МГц .....  $\pm 50 \cdot 10^{-4}$ ;  
 139,264 МГц .....  $\pm 15 \cdot 10^{-4}$ ;  
 155,52 МГц .....  $\pm 20 \cdot 10^{-4}$ .

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты сигнала электрических интерфейсов .....  $\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$ .

Пределы допускаемого отклонения тактовой частоты входного сигнала оптических интерфейсов, %

155,52 МГц .....  $\pm 200 \cdot 10^{-4}$ ;  
 622,08 МГц .....  $\pm 50 \cdot 10^{-4}$ ;  
 2,4883 ГГц .....  $\pm 500 \cdot 10^{-4}$ ;  
 9,95328 ГГц .....  $\pm 100 \cdot 10^{-4}$ .

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты сигнала оптических интерфейсов .....  $\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$ .

Уровень средней мощности на выходе оптических интерфейсов, дБм:

- OS-3/STM-10, OS-12/STM-4

длина кабеля до 15 км ..... от минус 15 до минус 8;

длина кабеля от 15 до 80 км ..... от минус 3 до 2;

- OS-48/STM-160

длина кабеля до 15 км ..... от минус 5 до 0;

длина кабеля от 15 до 80 км ..... от минус 2 до 3;

- OS-192/STM-640 ..... от минус 1 до 2.

Питание:

- напряжение постоянного тока (от встроенной батареи) ..... 18 В;

- напряжение и частота переменного тока (при подключении через сетевой адаптер) ..... (100-240) В, 50/60 Гц.

Потребляемая мощность, не более ..... 120 Вт.

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм:

в двухслотовой конфигурации .....  $95 \times 336 \times 286$ ;

в семислотовой конфигурации .....  $171 \times 336 \times 286$ .

Масса, кг, не более:

в двухслотовой конфигурации (базовый блок, включая 2 батареи) ..... 6,1;

в семислотовой конфигурации (базовый блок, включая 4 батареи) ..... 8,1.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды, °С ..... от 0 до 50;

относительная влажность воздуха, % ..... до 95.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на корпус и паспорт системы.

## Комплектность

В комплект поставки входят: система с комплектом модулей, руководство по эксплуатации, комплект принадлежностей.

## Поверка

Поверка проводится:

систем с рефлектометрическими модулями модификаций FTB-7212B-C; FTB-7223B-B, FTB-7323B-B, FTB-7423B-B, FTB-7523B-B, FTB-7200D-23B, FTB-7300D-23B - в соответствии с МИ 1907-99 «ГСИ. Рефлектометры оптические. Методика поверки»;

систем с модулями мультиметра модификаций FTB-1402X-23BL, FTB-1403-23BL; FTB-3922X-23BL, FTB-3923-23BL - в соответствии с МИ 2505-98 «Измерители оптической мощности, источники оптического излучения и оптические тестеры малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки»;

систем с модулем анализатора цифровых линий связи FTB-8000 - в соответствии с документом «Системы измерительные оптические FTB-400 с модулем анализатора цифровых линий связи FTB-8000. Методика поверки», утвержденным начальником 32 ГНИИИ МО РФ и руководителем ГЦИ СИ ВНИИОФИ в марте 2005 г. Средства поверки: анализатор цифровых линий связи ANT-20SE, осциллограф универсальный С1-129, аттенюатор оптический измерительный OLA-15, измеритель мощности оптического излучения OLP-6.

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические документы

МИ 1046-85 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений расстояния и места обрыва в световоде.

МИ 2558-99. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

## Заключение


Тип систем оптических измерительных FTB-400 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## Изготовитель

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

Заявитель:

ООО «ПР ГРУПП», 107120, Москва, Костомаровский пер., д.3, стр. 1А.

Генеральный директор ООО «ПР ГРУПП»  И.Г. Бакланов