

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы оптические измерительные EXFO

#### Назначение средства измерений

Системы оптические измерительные EXFO предназначены для измерений ослабления, длины (расстояния) до мест неоднородностей, оценки неоднородностей оптического кабеля, измерений средней мощности и ослабления оптического излучения в волоконно-оптических кабелях и оптических компонентах, измерений длины волны оптического излучения, измерений хроматической дисперсии (далее – ХД) и поляризационной модовой дисперсии (далее – ПМД), измерений тактовой частоты цифрового измерительного сигнала на электрических и оптических интерфейсах и измерений вносимых и обратных потерь в волоконно-оптических кабелях и оптических компонентах (в зависимости от сменного модуля).

#### Описание средства измерений

Системы оптические измерительные EXFO (далее – системы) могут быть представлены в следующих модификациях: MAX, FTB-1v2, FTB-1v2-PRO, FTB-2, FTB-2-PRO, FTB-4, FTB-4-PRO, FTB-500, LTB-1, LTK-1, LTB-2, LTB-8, LTB-12, OSICS, CT440.

Системы состоят из блока системы и сменных модулей, которые вставляются в блок системы (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Установка сменных модулей в блок системы

Сменные модули дополнительно пломбируются от несанкционированного доступа. Пример пломбировки приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – пример схемы пломбирования сменного модуля

Системы могут комплектоваться сменными модулями оптических рефлектометров серий FTB-7000, FTBx-720, FTBx-730, FTBx-735, FTBx-740, FTBx-750 и FTBx-760 (в зависимости от количества длин волн и наличия спектрального фильтра для работы на активной волоконно-оптической линии могут быть представлены в модификациях, приведенных в таблицах с 2 по 8), встроенного измерителя средней мощности оптического излучения через порт OTDR (In-line power meter) (таблица 9), оптических тестеров серий FTBx-940-ICERT, FTBx-940-SM, FTBx-945-SM, FTBx-945-ICERT (в зависимости от количества источников излучения могут быть представлены в модификациях, приведенных в таблицах с 10 по 11), измерителей средней мощности серии FTBx-1750 (в зависимости от метрологических характеристик могут быть представлены в модификациях, приведенных в таблице 12), источников оптического излучения серий FTBx-2150, FTBx-2250-SCLI-1, FTBx-2850-1 (в зависимости от величин длин волн оптического излучения могут быть представлены в модификациях, приведенных в таблицах с 13 по 15), оптических аттенуаторов серии FTBx-3500, OSICS ATN (в зависимости от метрологических характеристик могут быть представлены в модификациях, приведенных в таблицах 16 и 34), анализаторов оптического спектра серии FTBx-5200 (в зависимости от метрологических характеристик могут быть представлены в модификациях, приведенных в таблице 17), анализаторов ХД/ПМД серии FTB-5700, FTB-5800, FTB-5500B, FTB-5600 (метрологические характеристики представлены в таблицах с 18 по 20), анализаторов цифровых линий связи серии MAX-800, FTBx-8870, FTBx-8880, FTBx-88100G, FTBx-88100NGE, FTBx-88200NGE, FTBx-88260, FTBx-88460, FTBx-88400NGE, FTBx-88480 (метрологические характеристики представлены в модификациях, приведенных в таблицах с 21 по 27) встроенных в системы измерителей средней мощности оптического излучения (метрологические характеристики представлены в таблице 28). Системы могут комплектоваться сменными модулями источников оптического излучения серии OSICS T100, OSICS SLD, OSICS DFB, OSICS TLS-AG, OSICS ECL, которые в зависимости от метрологических характеристик могут быть представлены в модификациях, приведенных в таблицах с 29 по 33. Системы модификации СТ440 являются измерителями вносимых и обратных потерь и в зависимости от метрологических характеристик могут быть представлены моделями, приведенными в таблице 35.

Принцип действия сменных модулей оптических рефлектометров основан на зондировании волоконно-оптической линии последовательностью коротких оптических импульсов и измерении параметров сигнала, отраженного от неоднородности, и сигнала обратного рассеяния, сигналов френелевского отражения и релеевского рассеяния. В результате обработки этих сигналов на дисплее прибора формируется рефлектограмма зондируемого световода, показывающая распределение ослабления по его длине и индицирующая наличие стыков и обрывов.

Сменные модули оптических тестеров включают в себя порты измерителя оптической мощности и источника оптического излучения. Модификации модулей FTBx-945 также используются для измерений обратных потерь. 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 или светодиодах.

Сменные модули оптических аттенуаторов предназначены для внесения заданного ослабления в волоконно-оптическую линию в целях ее тестирования и мониторинга. Модификации модулей оптических аттенуаторов FTBx-3500-BI, FTBx-3500-CI, FTBx-3500-DI также используются для измерений средней мощности оптического излучения.

Принцип действия сменных модулей анализаторов оптического спектра основан на выделении спектральных составляющих оптического излучения, поступающего на вход монохроматора для фильтрации каналов WDM-систем с высоким оптическим разрешением и точным выбором соответствующих длин волн и последующей обработки полученной информации для воспроизведения на экране.

Сменные модули анализаторов ХД/ПМД предназначены для измерений ХД и ПМД в одномодовых оптических волокнах оптических кабелей. Принцип действия данных сменных модулей основан на зондировании волоконно-оптической линии широкополосным оптическим излучением с изменяющимся состоянием поляризации и измерением времени задержки скорости распространения оптического излучения в оптическом волокне для каждой длины волны отраженного или проходящего сигнала.

Принцип действия сменных модулей анализаторов цифровых линий связи основан на воспроизведении встроенным генератором эталонной частоты, формировании цифровых сигналов с заданной тактовой частотой и логического сравнения принимаемого цифрового сигнала с формируемым сигналом.

Принцип действия сменных модулей источников оптического излучения основан на генерации лазерного излучения лазерным диодом при прохождении через него электрического тока.

Принцип действия сменных модулей измерителей вносимых и обратных потерь основан на измерении средней мощности оптического излучения на выходе волоконно-оптической линии с оптическим компонентом и без оптического компонента, характеристики которого требуется определить с последующей математической обработкой полученных данных.

Управление работой систем, отображение и хранение информации по измеряемым параметрам осуществляется с помощью встроенного компьютера. Конструктивно системы выполнены в прямоугольных металлических корпусах настольно-переносного типа. Модификации систем отличаются друг от друга внешним видом, массой, габаритными размерами корпуса, и количеством слотов для установки модулей (для MAX – 1 слот, для FTB-1v2 и FTB-1v2-PRO – 1 или 2 слота, для FTB-2 и FTB-2-PRO – 2 слота, для FTB-4 и FTB-4-PRO – 4 слота, для FTB-500 – 4 или 8 слотов, для LTB-1 – 1 или 2 слота, для LTK-1 – 1 слот, для LTB-2 – 2 слота, для LTB-8 – 8 слотов, для LTB-12 – 12 слотов, для OSICS – 8 слотов, для СТ440 – 1 слот). Системы могут быть опционально оснащены встроенным измерителем оптической мощности. Модификации сменных модулей отличаются друг от друга метрологическими характеристиками.

Для ограничения доступа внутрь корпуса систем произведено их пломбирование методом нанесения на винт заводской наклейки.

Заводской номер систем в виде цифрового или цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится печатным способом на шильд, расположенный на задней панели корпуса систем.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Общий вид систем, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначения мест нанесения маркировок представлены на рисунках с 3 по 13.



Рисунок 3 – Внешний вид системы MAX



Место  
пломбирования



Место нанесения  
заводского номера



Рисунок 4 – Внешний вид систем FTB-1v2, FTB-1v2-PRO



Рисунок 5 – Внешний вид систем FTB-2, FTB-2-PRO



Рисунок 6 – Внешний вид систем FTB-4, FTB-4-PRO



Место  
нанесения  
заводского  
номера

Место  
пломбирования

Рисунок 7 – Внешний вид системы FTB-500



Место  
пломбирования

Место  
нанесения  
заводского  
номера

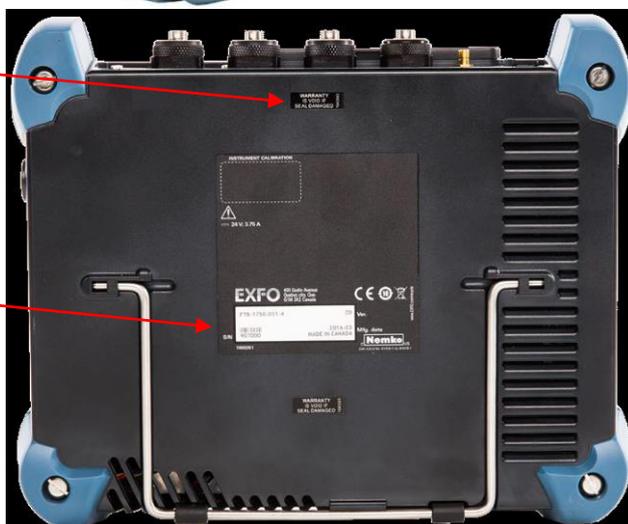


Рисунок 8 – Внешний вид систем LTB-1, LTK-1



Место  
пломбирования  
Место  
нанесения  
заводского  
номера

Рисунок 9 – Внешний вид системы LTB-2



Место  
пломбирования

Место  
нанесения  
заводского  
номера



Рисунок 10 – Внешний вид системы LTB-8



Место  
пломбирования

Место  
нанесения  
заводского  
номера

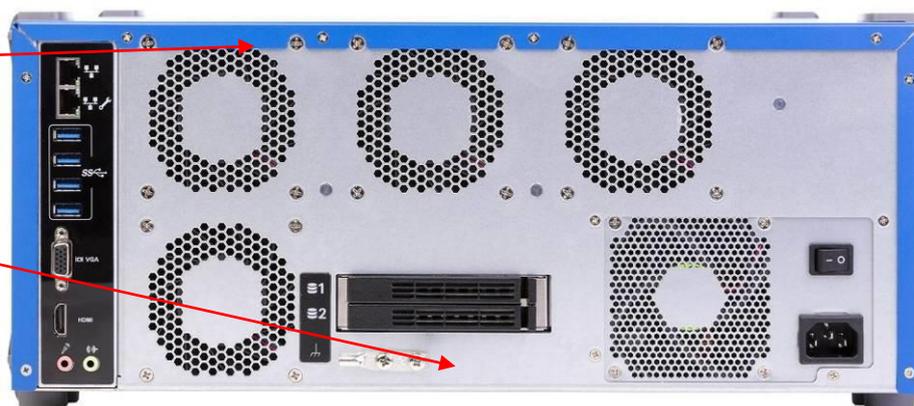


Рисунок 11 – Внешний вид системы LTB-12



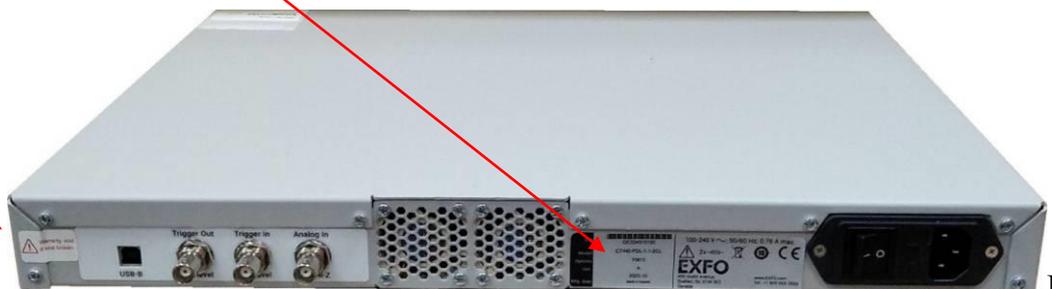
Место  
пломбирования

Место  
нанесения  
заводского  
номера

Рисунок 12 – Внешний вид системы OSICS



Место нанесения  
заводского  
номера



Место  
пломбирования

Рису

нок 13 – Внешний вид системы СТ440

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение «ToolBox X» (далее – ПО), входящее в состав систем, выполняет функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений.

ПО разделено на две части: интерфейсную и аппаратную.

Аппаратная часть ПО размещается в энергонезависимой памяти цифрового сигнального процессора сменных модулей из состава системы, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к модулю исключён конструкцией систем.

Интерфейсная часть ПО (входит в комплект поставки) находится на встроенном в системе компьютере, используемом для сбора и визуализации информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений.

Метрологически значимой частью ПО является аппаратная часть ПО. Установка ПО осуществляется в процессе производства систем. Доступ к аппаратной части системы исключен конструктивно. ПО защищено от несанкционированного доступа путем пломбирования корпуса системы. Замена версии ПО с целью расширения сервисных возможностей системы может производиться только в аккредитованных сервис-центрах производителя.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

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

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ToolBox X
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.2
Цифровой идентификатор ПО	-

### **Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и основные технические характеристики систем приведены в таблицах с 2 по 36.

Таблица 2 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серии FTB-7000

Наименование характеристики	Значение												
	FTB-7400E-0023B		FTB-7400E-0234B			FTB-7400E-2347B				FTB-7600E-0023B		FTB-7600E-0034B	
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20	1550 ± 20	1310 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10	1310 ± 20	1383 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10	1310 ± 20	1550 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ, не менее, при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин: - по уровню 98% от максимума шумов - по уровню SNR=1 - по уровню 98% от максимума шумов на волокне NZDSF G.655	40 42 -	39 41 -	40 42 -	39 41 -	39 41 -	40 42 -	38 40 -	39 41 -	39 41 -	47 49 50,5	47 49 50,5	47 49 50,5	46 48 48
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления <sup>1)</sup> , дБ	$\pm (0,03 \cdot A)$												
Мертвая зона, м, не более, при измерении: - ослабления - положения неоднородности	3 0,8									5 1			
Диапазон измерений длины, м <sup>2)</sup>	от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000; от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000; от 0 до 400000												
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины <sup>3)</sup> , м	$\pm (0,75 + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot L + \delta)$												
<sup>1)</sup> A – измеряемое ослабление, дБ; <sup>2)</sup> возможна пользовательская установка диапазона измерений длины в диапазоне от 250 до 400000 м; <sup>3)</sup> L – измеряемая длина, м; $\delta$ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.													

Таблица 3 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серии FTBx-720

Наименование характеристики	Значение													
	FTBx-720C-SM1 FTBx-720D-SM1		FTBx-720C-SM2 FTBx-720D-SM2			FTBx-720C-Q1 FTBx-720D-Q1				FTBx-720C-Q1-QUAD FTBx-720D-Q1-QUAD				
	1310 ± 20	1550 ± 20	1310 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10 <sup>1)</sup>	850 ± 20	1300 ± 20	1310 ± 20 <sup>2)</sup>	1550 ± 20 <sup>2)</sup>	850 ± 20	1300 ± 20	1310 ± 20	1550 ± 20	
Рабочие длины волн, нм														
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ, не менее: при длительности импульса 1 мкс, усреднении 3 мин - по уровню 98% от максимума шумов - по уровню SNR=1 при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин - по уровню 98% от максимума шумов - по уровню SNR=1	- - 34 36	- - 33 35	- - 34 36	- - 33 35	- - 33 35	25 27 - -	27 29 - -	- - 34 36	- - 33 35	25 27 - -	27 29 - -	- - 34 36	- - 33 35	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления <sup>3)</sup> , дБ	± (0,03 · A)													
Мертвая зона, м, не более, при измерении (для рабочих длин волн): - ослабления - положения неоднородности	3 0,7	3 0,7	3 0,7	3 0,7	3 0,7	2,5 0,5	2,5 0,5	3 0,7	3 0,7	2,5 0,5	2,5 0,5	3 0,7	3 0,7	
Диапазон измерений длины, м <sup>4)</sup>	от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000; от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000					от 0 до 100; от 0 до 300; от 0 до 500; от 0 до 1300; от 0 до 5000; от 0 до			от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000; от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до		от 0 до 100; от 0 до 300; от 0 до 500; от 0 до 1300; от 0 до 5000;		от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000;	

Наименование характеристики	Значение					
	FTB <sub>x</sub> -720C-SM1 FTB <sub>x</sub> -720D-SM1	FTB <sub>x</sub> -720C-SM2 FTB <sub>x</sub> -720D-SM2	FTB <sub>x</sub> -720C-Q1 FTB <sub>x</sub> -720D-Q1		FTB <sub>x</sub> -720C-Q1-QUAD FTB <sub>x</sub> -720D-Q1-QUAD	
			10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000	40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000	от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000	10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины <sup>5)</sup> , м	$\pm (0,75 + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot L + \delta)$					
<p>1) с фильтром;                  2) опционально;                  3) A – измеряемое ослабление, дБ;                  4) возможна пользовательская установка диапазона измерений длины на длинах волн 850 / 1300 нм в диапазоне до 40 км, на длинах волн 1310 / 1550 нм до 260 км;                  5) L – измеряемая длина, м; <math>\delta</math> - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.</p>						

Таблица 4 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серии FTBx-730

Наименование характеристики	Значение														
	FTBx-730C-SM1 FTBx-730D-SM1		FTBx-730C-SM2 FTBx-730D-SM2			FTBx-730C-SM3 FTBx-730D-SM3			FTBx-730C-SM6 FTBx-730D-SM6		FTBx-730C-SM7 FTBx-730D-SM7		FTBx-730C-SM8 FTBx-730D-SM8		
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20	1550 ± 20	1310 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10 <sup>1)</sup>	1310 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10	1625 ± 10 <sup>1)</sup>		1650 ± 5 <sup>1)</sup>		1310 ± 20	1550 ± 20	1650 ± 5 <sup>1)</sup>
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ, не менее, при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин - по уровню 98% от максимума шумов - по уровню SNR=1	37	36	37	36	37	37	36	37	37	37	37	37	37	36	37
	39	38	39	38	39	39	38	39	39	39	39	39	39	38	39
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления <sup>2)</sup> , дБ	± (0,03·A)														
Мертвая зона, м, не более, при измерении: - ослабления -положения неоднородности	2,5														
	0,5														
Диапазон измерений длины, м <sup>3)</sup>	от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000; от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000; от 0 до 400000														
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины <sup>4)</sup> , м	± (0,75 + 1,0·10 <sup>-5</sup> ·L+δ)														

Наименование характеристики	Значение					
	FTBx-730C-SM1 FTBx-730D-SM1	FTBx-730C-SM2 FTBx-730D-SM2	FTBx-730C-SM3 FTBx-730D-SM3	FTBx-730C-SM6 FTBx-730D-SM6	FTBx-730C-SM7 FTBx-730D-SM7	FTBx-730C-SM8 FTBx-730D-SM8
<sup>1)</sup> с фильтром; <sup>2)</sup> А – измеряемое ослабление, дБ; <sup>3)</sup> возможна пользовательская установка диапазона измерений длины в диапазоне до 400 км <sup>4)</sup> L – измеряемая длина, м; δ - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.						

Таблица 5 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серии FTBx-735

Наименование характеристики	Значение										
	FTBx-735C-SM1 FTBx-735D-SM1		FTBx-735C-SM2 FTBx-735D-SM2			FTBx-735C-SM3 FTBx-735D-SM3			FTBx-735C-SM4 FTBx-735D-SM4		
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20	1550 ± 20	1310 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10 <sup>1)</sup>	1310 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10	1310 ± 20	1490 ± 20	1550 ± 20
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ, не менее, при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин - по уровню 98% от максимума шумов - по уровню SNR=1	40	39	40	39	39	40	39	39	40	39	39
	42	41	42	41	41	42	41	41	42	41	41
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления <sup>2)</sup> , дБ	± (0,03·A)										
Мертвая зона, м, не более, при измерении (для рабочих длин волн): - ослабления - положения неоднородности	2,5										
	0,5										

Наименование характеристики	Значение			
	FTBx-735C-SM1	FTBx-735C-SM2	FTBx-735C-SM3	FTBx-735C-SM4
Диапазон измерений длины, м <sup>3)</sup>	от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000; от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000; от 0 до 400000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины <sup>4)</sup> , м	$\pm (0,75 + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot L + \delta)$			
<p>1) с фильтром;</p> <p>2) A – измеряемое ослабление, дБ;</p> <p>3) возможна пользовательская установка диапазона измерений длины до 400 км;</p> <p>4) L – измеряемая длина, м; <math>\delta</math> - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.</p>				

Таблица 6 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серии FTBx-740

Наименование характеристики	Значение
	FTBx-740C-CW10, FTBx-740C-CW18-M8W, FTBx-740C-CW18-M10W, FTBx-740C-CW18-M18W, FTBx-740C-CW10-M1310W, FTBx-740C-CW18-M8W-M1310W, FTBx-740C-CW18-M10W-M1310W, FTBx-740C-CW18-M18W-M1310W FTBx-740D-CW10, FTBx-740D-CW18-M8W, FTBx-740D-CW18-M10W, FTBx-740D-CW18-M18W, FTBx-740D-CW10-M1310W, FTBx-740D-CW18-M8W-M1310W, FTBx-740D-CW18-M10W-M1310W, FTBx-740D-CW18-M18W-M1310W
Рабочие длины волн <sup>1)</sup> , нм	$(1270 \pm 3) / (1290 \pm 3) / (1310 \pm 3) / (1330 \pm 3) / (1350 \pm 3) / (1370 \pm 3) / (1390 \pm 3) / (1410 \pm 3) / (1430 \pm 3) / (1450 \pm 3) / (1470 \pm 3) / (1490 \pm 3) / (1510 \pm 3) / (1530 \pm 3) / (1550 \pm 3) / (1570 \pm 3) / (1590 \pm 3) / (1610 \pm 3)$
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ, не менее, при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин (по уровню 98% от максимума шумов / по уровню SNR=1)	35 / 37
Мертвая зона, м, не более, при измерении: - ослабления - положения неоднородности	5 1,1
Диапазон измерений длины, м <sup>2)</sup>	от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000; от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000; от 0 до 400000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины <sup>3)</sup> , м	$\pm (0,75 + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot L + \delta)$

<sup>1)</sup> указываются при заказе

<sup>2)</sup> возможна пользовательская установка диапазона измерений длины в диапазоне от 0,25 км до 400 км;

<sup>3)</sup> L – измеряемая длина, м;  $\delta$  - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.

Таблица 7 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серии FTBx-740

Наименование характеристики	Значение	
	FTBx-740C-DWC, FTBx-740D-DWC	
Рабочие длины волн, нм	от 1527,99 до 1567,95	
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ, не менее, при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин (по уровню 98% от максимума шумов / по уровню SNR=1)	38 / 40	
Мертвая зона, м, не более, при измерении:		
- ослабления	3,5	
- положения неоднородности	0,7	
Диапазон измерений длины, м <sup>1)</sup>	от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000; от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000; от 0 до 400000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины <sup>2)</sup> , м	$\pm (0,75 + 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot L + \delta)$	
<p><sup>1)</sup> возможна пользовательская установка диапазона измерений длины в диапазоне от 0,25 км до 400 км;</p> <p><sup>2)</sup> L – измеряемая длина, м; <math>\delta</math> - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.</p>		

Таблица 8 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптического рефлектометра серий FTBx-750 и FTBx-760

Наименование характеристики	Значение											
	FTBx-750C-SM1		FTBx-750C-SM3			FTBx-760C-SM1		FTBx-760C-SM3			FTBx-760C-SM5	
	FTBx-750D-SM1		FTBx-750D-SM3			FTBx-760D-SM1		FTBx-760D-SM3			FTBx-760D-SM5	
Рабочие длины волн, нм	1310 ± 20	1550 ± 20	1310 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10	1310 ± 20	1550 ± 20	1310 ± 20	1550 ± 20	1625 ± 10	1550 ± 20	1625 ± 10
Динамический диапазон измерений ослабления, дБ, не менее, при длительности импульса 20 мкс, усреднении 3 мин:												
- по уровню 98% от максимума шумов	44	44	43	43	43	47,5	47,5	47,5	47,5	46	47,5	46
- по уровню SNR=1	-	-	-	-	-	50,5	50,5	50,5	50,5	48	50,5	48
	46	46	45	45	45	49,5	49,5	49,5	49,5	48	49,5	48

Наименование характеристики	Значение									
	FTBx-750C-SM1 FTBx-750D-SM1		FTBx-750C-SM3 FTBx-750D-SM3		FTBx-760C-SM1 FTBx-760D-SM1		FTBx-760C-SM3 FTBx-760D-SM3		FTBx-760C-SM5 FTBx-760D-SM5	
- по уровню 98% от максимума шумов на волокне NZDSF G.655										
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления <sup>1)</sup> , дБ	$\pm (0,03 \cdot A)$									
Мертвая зона, м, не более, при измерении (для рабочих длин волн): - ослабления - положения неоднородности	2,5 0,5									
Диапазон измерений длины, м <sup>2)</sup>	от 0 до 1250; от 0 до 2500; от 0 до 5000; от 0 до 10000; от 0 до 20000; от 0 до 40000; от 0 до 80000; от 0 до 160000; от 0 до 260000; от 0 до 400000									
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины <sup>3)</sup> , м	$\pm (0,75 + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot L + \delta)$									
<p><sup>1)</sup> A – измеряемое ослабление, дБ  <sup>2)</sup> возможна пользовательская установка диапазона измерений длины до 400 км;  <sup>3)</sup> L – измеряемая длина, м; <math>\delta</math> - дискретность отсчета в измеряемом диапазоне длин, м.</p>										

Таблица 9 – Метрологические характеристики встроенного измерителя средней мощности оптического излучения через порт OTDR (In-line power meter)

Наименование характеристики	Значение	
	OPM	OPM2
Спектральный диапазон измерений, нм	от 1270 до 1625	-
Спектральный диапазон измерений в режиме PON-измерителя, нм	-	от 1450 до 1530
Длины волн градуировки, нм	1310, 1490, 1550, 1625	1490, 1550
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт (дБм)	от $10^{-7}$ до $6,3 \cdot 10^{-2}$ (от -40 до +18)	
Пределы относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки, % (дБ) - в диапазоне от $3,2 \cdot 10^{-3}$ до $6,3 \cdot 10^{-2}$ Вт (от +5 до +18 дБм) - в диапазоне от $10^{-7}$ до $3,2 \cdot 10^{-3}$ Вт (от -40 до +5 дБм)	$\pm 20$ (0,8)	
	$\pm 12$ (0,5)	

Таблица 10 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптических тестеров серии FTBx-940-ICERT

Наименование характеристики	Значение		
	FTBx-940-ICERT-SM1	FTBx-940-ICERT-Q1	FTBx-940-ICERT-Q1-QUAD
Спектральный диапазон измерений, нм	от 800 до 1650		
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт (дБм)	от $10^{-10}$ до $3,2 \cdot 10^{-3}$ (от -70 до +5)		
Пределы относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки <sup>1)</sup> , % (дБ): - в диапазоне от $10^{-9}$ до $3,2 \cdot 10^{-3}$ Вт (от -60 до +5 дБм) - в диапазоне от $10^{-10}$ до $10^{-9}$ Вт (от -70 до -60 дБм)	$\pm 7$ (0,3)		
	$\pm 20$ (0,8)		
Длины волн источника излучения, нм	1310 $\pm$ 20; 1550 $\pm$ 20	850 $\pm$ 20; 1300 $\pm$ 20; 1310 $\pm$ 20 <sup>2)</sup> ; 1550 $\pm$ 20 <sup>2)</sup>	850 $\pm$ 20; 1300 $\pm$ 20; 1310 $\pm$ 20; 1550 $\pm$ 20
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее: - на длинах волн 850 / 1300 нм - на длинах волн 1310 / 1550 нм	-	$3,2 \cdot 10^{-6}$ (-25)	$3,2 \cdot 10^{-6}$ (-25)
	$1,8 \cdot 10^{-3}$ (+2,5)	$1,8 \cdot 10^{-3}$ (+2,5)	$1,8 \cdot 10^{-3}$ (+2,5)
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения	0,05		

Наименование характеристики	Значение		
	FTBx-940-ICERT-SM1	FTBx-940-ICERT-Q1	FTBx-940-ICERT-Q1-QUAD
за 15 минут, дБ, не более			
<sup>1)</sup> Длины волн градуировки 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм <sup>2)</sup> Опционально			

Таблица 11 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптических тестеров серий FTBx-940-SM, FTBx-945-SM, FTBx-945-ICERT

Наименование характеристики	Значение					
	FTBx-940-SM1	FTBx-945-SM1	FTBx-945-SM3	FTBx-945-SM4	FTBx-945-ICERT-Q1	FTBx-945-ICERT-Q1-QUAD
Спектральный диапазон измерений, нм	от 800 до 1650					
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт (дБм)	от $10^{-10}$ до $3,2 \cdot 10^{-3}$ (от -70 до +5)					
Пределы относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки <sup>1)</sup> , % (дБ) - в диапазоне от $10^{-9}$ до $3,2 \cdot 10^{-3}$ Вт (от -60 до +5 дБм) - в диапазоне от $10^{-10}$ до $10^{-9}$ Вт (от -70 до -60 дБм)	$\pm 7$ (0,3)  $\pm 20$ (0,8)					
Длины волн источника излучения, нм	1310 ± 20 1550 ± 20	1310 ± 20 1550 ± 20	1310 ± 20 1550 ± 20 1625 ± 10	1310 ± 20 1490 ± 10 1550 ± 20	850 ± 20; 1300 ± 20; 1310 ± 20 <sup>2)</sup> ; 1550 ± 20 <sup>2)</sup>	850 ± 20; 1300 ± 20; 1310 ± 20; 1550 ± 20
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее: - на длинах волн 850/1300 нм	-	-	-	-	$3,2 \cdot 10^{-6}$ (-25)	$3,2 \cdot 10^{-6}$ (-25)
- на длинах волн 1310/1550 нм	$1,8 \cdot 10^{-3}$ (+2,5)	$1,8 \cdot 10^{-3}$ (+2,5)	$1,3 \cdot 10^{-3}$ (+1)/ $7,9 \cdot 10^{-4}$ (-1)	$1,3 \cdot 10^{-3}$ (+1)/ $7,9 \cdot 10^{-4}$ (-1)	$1,8 \cdot 10^{-3}$ (+2,5)	$1,8 \cdot 10^{-3}$ (+2,5)
- на длине волны 1625 нм	-	-	$3,2 \cdot 10^{-4}$	-	-	-

Наименование характеристики	Значение					
	FTBx-940-SM1	FTBx-945-SM1	FTBx-945-SM3	FTBx-945-SM4	FTBx-945-ICERT-Q1	FTBx-945-ICERT-Q1-QUAD
- на дине волны 1490 нм	-	-	(-5)	$3,2 \cdot 10^{-4}$ (-5)	-	-
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения за 15 минут, дБ, не более	± 0,05					
Диапазон измерений уровня обратных потерь, дБ	-	от 5 до 50				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня обратных потерь, дБ	-	± 1				
<p>1) Длины волн градуировки 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм</p> <p>2) Опционально</p>						

Таблица 12 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями измерителя средней мощности серии FTBx-1750 и измерительной головкой OHS-1713

Наименование характеристики	Значение			
	FTBx-1750-031-1/2/4	FTBx-1750-OHS-1713-UH	FTBx-1750-02X-1/2/4	FTBx-1750-ISP-1
Спектральный диапазон измерений, нм	от 800 до 1700	от 930 до 1660	от 800 до 1660	от 800 до 1700
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт (дБм)	от $10^{-10}$ до $6,3 \cdot 10^{-3}$ (от -70 до +8)	от $3,2 \cdot 10^{-9}$ до 1,0 (от -55 до +30)	от $5,0 \cdot 10^{-9}$ до $1,5 \cdot 10^{-1}$ (от -53 до +22)	от $3,2 \cdot 10^{-9}$ до $3,2 \cdot 10^{-1}$ (от -55 до +25)
Пределы относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки <sup>1)</sup> , % (дБ)	± 6 (0,3) в диапазоне от 800 до 1000 нм включ.	± 6 (0,3) в диапазоне от 930 до 1290 нм включ.	± 6 (0,3) в диапазоне от 800 до 1000 нм включ.	± 6 (0,3) в диапазоне от 800 до 1000 нм включ.
	± 5 (0,2) в диапазоне св. 1000 до 1640 нм включ.	± 4 (0,2) в диапазоне св. 1290 до 1340 нм включ. и св. 1420 до 1640 нм включ.	± 5 (0,2) в диапазоне св. 1000 до 1570 нм включ.	± 5 (0,2) в диапазоне св. 1000 до 1640 нм включ.
	± 11 (0,5) в диапазоне св. 1640 до	± 5 (0,2) в диапазоне св. 1340 до 1420	± 8 (0,3) в диапазоне св. 1570 до	в диапазоне св. 1640 до

Наименование характеристики	Значение			
	FTBx-1750-031-1/2/4	FTBx-1750-OHS-1713-UH	FTBx-1750-02X-1/2/4	FTBx-1750-ISP-1
	1700 нм	нм  ± 9 (0,4) в диапазоне св. 1640 до 1660 нм	1660 нм	1700 нм ± 11 (0,5)
<sup>1)</sup> Длины волн градуировки 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625 нм				

Таблица 13 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями источников оптического излучения серии FTBx-2150

Наименование характеристики	Значение				
	FTBx-2150-0012C-1	FTBx-2150-0023B-2	FTBx-2150-0234B-3	FTBx-2150-0236B-3	FTBx-2150-2346B-4
Длины волн оптического излучения, нм	850 ± 25 1300 ± 30	1310 ± 6,5 1550 ± 6,5	1310 ± 6,5 1550 ± 6,5 1625 ± 10	1310 ± 6,5 1490 ± 6,5 1550 ± 6,5	1310 ± 6,5 1490 ± 6,5 1550 ± 6,5 1625 ± 10
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее	3,2·10 <sup>-6</sup> (-25)	1,3·10 <sup>-3</sup> (+1)			
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения за 15 минут, дБ, не более	0,07				

Таблица 14 – Метрологические характеристики систем со сменным модулем источников оптического излучения FTBx-2250-SCLI-1

Наименование характеристики	Значение
Длина волны оптического излучения, нм	1550 ± 25
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее	2,0·10 <sup>-3</sup> (+3)
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения за 15 минут, дБ, не более	0,04

Таблица 15 – Метрологические характеристики систем со сменным модулем источника оптического излучения (перестраиваемым) FTBx-2850-1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длин волн оптического излучения, нм	от 1528 до 1611
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее	6,3·10 <sup>-3</sup> (+8)
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения за 15 минут, дБ, не более	0,10

Таблица 16 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптических аттенуаторов серии FTBx-3500

Наименование характеристики	Значение			
	FTBx-3500-B	FTBx-3500-BI	FTBx-3500-C FTBx-3500-D	FTBx-3500-CI FTBx-3500-DI
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 1250 до 1650		от 700 до 1350	
Диапазон установки вносимого ослабления оптического излучения, дБ	от 1,5 до 65,0	от 2,2 до 65,0	от 2,0 до 60,0	от 3,0 до 60,0
Пределы абсолютной погрешности установки вносимого ослабления оптического излучения, % (дБ)	± 5 (0,2)	± 5 (0,2)	± 7 (0,3)	± 7 (0,3)
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт (дБм)	-	от $10^{-7}$ до $10^{-1}$ (от -40 до +20)	-	от $10^{-7}$ до $5,0 \cdot 10^{-2}$ (от -40 до +17)
Пределы относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки, % (дБ)	-	± 7 (0,3)	-	± 7 (0,3)
Длины волн градуировки, нм	1310, 1550		850, 1300	

Таблица 17 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями анализатора оптического спектра серии FTBx-5200

Наименование характеристики	Значение			
	FTBx-5235	FTBx-5243- HWA	FTBx-5245 (-P; -HPW; -P-HPW)	FTBx-5255 (-HPW)
Диапазон измерений длины волны, нм	от 1250,000 до 1650,000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны, нм: - в диапазоне от 1528 до 1563 нм - в диапазоне от 1520 до 1610 нм - в диапазоне от 1250 до 1650 нм	- ±0,060 ±0,100	±0,010 ±0,025 ±0,100	- ±0,050 ±0,100	- ±0,025 ±0,100
Разрешающая способность по шкале длин волн, нм, не более: - в диапазоне от 1525 до 1565 нм - в диапазоне от 1250 до 1650 нм	- 0,100	0,050 0,100	0,065 0,100	0,035 / 0,020 <sup>1)</sup> 0,100
Диапазон измерений уровня средней мощности, Вт (дБм)	от $3,0 \cdot 10^{-10}$ до $2,0 \cdot 10^{-1}$ (от -65 до +23)	от $10^{-10}$ до $6,3 \cdot 10^{-2}$ (от -70 до +18)	от $10^{-10}$ до $6,3 \cdot 10^{-2}$ (от -70 до +18) от $10^{-10}$ до $2,0 \cdot 10^{-1}$ (от -70 до	от $10^{-10}$ до $6,3 \cdot 10^{-2}$ (от -70 до +18) от $10^{-10}$ до $2,0 \cdot 10^{-1}$ (от -70 до

Наименование характеристики	Значение			
	FTBx-5235	FTBx-5243- HWA	FTBx-5245 (-P; -HPW; -P-HPW)	FTBx-5255 (-HPW)
			+23) <sup>2)</sup>	+23) <sup>2)</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длине волны 1550 нм при средней мощности 10 <sup>-4</sup> Вт (-10 дБм), % (дБ)	± 14 (0,6)		± 12 (0,5)	
<p>1) в режиме высокого разрешения; 2) с опцией HPW.</p>				

Таблица 18 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями анализатора ХД/ПМД серии FTB-5700 (FTB-5700-CD-PMD, FTB-5700-CD, FTB-5700-PMD)

Наименование характеристики	Значение
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 1475 до 1626
Диапазон измерений длины, м	от 60 до 120000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	± (0,01 + 0,01 · L) <sup>1)</sup>
Опция анализатора хроматической дисперсии (ХД) (-CD)	
Диапазон измерений ХД, пс/нм	от - 100 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХД (на длине волны 1550 нм, при длине оптического волокна типа G.652 до 100 км), пс/нм	± 10
Опция анализатора поляризационной модовой дисперсии (ПМД) (-PMD)	
Диапазон измерений ПМД (для оптического волокна длиной от 100 м и менее, в диапазоне длин волн от 1500 до 1575 нм), пс	от 0,1 до 20,0
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений ПМД в диапазоне длин волн от 1500 до 1575 нм, пс	± (0,05 · D + 0,20) <sup>2)</sup>
<p>1) L – измеренная длина, м; 2) D – измеренная ПМД, пс.</p>	

Таблица 19 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями анализаторов ХД и ПМД FTB-5800 и FTB-5500B

Наименование характеристики	Значение
Измерения хроматической дисперсии (ХД) FTB-5800	
Диапазон длин волн при измерениях ХД, нм	от 1200 до 1700
Диапазон измерений ХД, пс/нм	от - 350,0 до 350,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХД, пс/нм, при длине ОВ:	
- до 20 км (G.652)	± 1,6
- до 120 км (G.652)	± 3,1
- до 20 км (G.655)	± 1,9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны нулевой дисперсии, нм	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений наклона дисперсионной кривой на длине волны нулевой дисперсии, пс/нм <sup>2</sup>	$\pm 0,05$
Измерения поляризационной модовой дисперсии (ПМД) FTB-5500B	
Диапазон длин волн при измерениях ПМД, нм	от 1260 до 1675
Рабочие длины волн, нм	1310 $\pm$ 30, 1550 $\pm$ 30; 1625 $\pm$ 30
Диапазон измерений ПМД, пс	от 0,05 до 115,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ПМД, пс	$\pm (0,02 + 0,02 \cdot A)^{1)}$
<p>1) A – значение ПМД</p>	

Таблица 20 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями анализаторов ПМД FTB-5600

Наименование характеристики	Значение
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 1520 до 1580
Диапазон измерений ПМД, пс	от 0,1 до 20,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ПМД, пс	$\pm (0,1 + 0,05 \cdot A)^{1)}$
Диапазон измерений длины, м	от 60 до 60000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, м	$\pm 10$
<p>1) A – значение ПМД</p>	

Таблица 21 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями анализатора цифровых линий связи серии MAX-800 в модификациях: MAX-860, MAX-860G (в части интерфейса синхронизации), MAX-880 (электрические интерфейсы PDH и SONET/SDH)

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения тактовой частоты формируемых сигналов, МГц:	
- DS1	1,544
- E1/2M (RJ-48C), E1/2M (BNC)	2,048
- E3/34M	34,368
- DS3/45M	44,736
- STM-0e/52M	51,840
- E4/140M	139,264
- STM-1e/155M	155,520
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого отклонения тактовой частоты входного сигнала относительно номинальных тактовых частот передатчика, отн. ед.:	
- DS1	$\pm 140 \cdot 10^{-6}$
- E1/2M	$\pm 70 \cdot 10^{-6}$
- E3, DS3, STS-1e/STM-0e, E4, STS-3e/STM-1e	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Номинальные значения амплитуды формируемых сигналов, В: - E1/2M (RJ-48C, при нагрузке 120 Ом) - E1/2M (BNC, при нагрузке 75 Ом) - E3/34M - E4/140M - STM-1e/155M	3,00 2,37 1,00 1,00 0,50
Пределы допускаемого отклонения установки амплитуды формируемых сигналов, %	$\pm 10$

Таблица 22 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями анализатора цифровых линий связи серии MAX-800 в модификациях: MAX-860, MAX-860G, MAX-880, MAX-890, MAX-890Q

Наименование характеристики	Значение
<b>Оптические интерфейсы SDH (интерфейсы до 10 G)</b>	
Номинальные значения тактовой частоты формируемых сигналов, МГц: - STM-0 - STM-1 - STM-4 - STM-16 - STM-64	51,840 155,520 622,080 2488,000 9953,280
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого отклонения тактовой частоты входного сигнала относительно номинальных тактовых частот передатчика, отн. ед.	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$
<b>Электрические интерфейсы Ethernet</b>	
Номинальные значения тактовой частоты формируемых сигналов, МГц: - 10 Base-T - 100 Base-T - 1000 Base-T	10 125 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сигналов, отн. ед. <sup>1)</sup>	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
<b>Оптические интерфейсы Ethernet (интерфейсы до 10 G)</b>	
Номинальные значения тактовой частоты формируемых сигналов, МГц:	125; 1250; 9953; 10312,5
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
<sup>1)</sup> Не нормируется для номинальной тактовой частоты передатчика 10 МГц.	

Таблица 23 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями анализатора цифровых линий связи FTBx-8870 (в части функционала E1/2M), FTBx-8880, FTBx-88100G, FTBx-88100NGE, FTBx-88200NGE, FTBx-88260, FTBx-88460 (электрические интерфейсы PDH/SDH)

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения тактовой частоты формируемых сигналов, МГц: - E1/2M (RJ-48C), E1/2M (BNC) - E3/34M - STM-0e/52M - E4/140M - STM-1e/155M	2,048 34,368 51,840 139,264 155,520
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого отклонения тактовой частоты входного сигнала относительно номинальных тактовых частот передатчика, отн. ед.: - DS1 - E1 - E3, DS3, STS-1e/STM-0e, E4, STS-3e/STM-1e	$\pm 140 \cdot 10^{-6}$ $\pm 70 \cdot 10^{-6}$ $\pm 50 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Номинальные значения амплитуды формируемых сигналов, В: - E1/2M (RJ-48C, при нагрузке 120 Ом) - E1/2M (BNC, при нагрузке 75 Ом) - E3/34M - E4/140M - STM-1e/155M	3,00 2,37 1,00 1,00 0,50
Пределы допускаемого отклонения установки амплитуды формируемых сигналов, %	$\pm 10$
Номинальные значения длительности формируемых сигналов, нс: - E1/2M (RJ-48C), E1/2M (BNC) - E3/34M - E4/140M - STM-1e/155M	244,00 14,50 3,50 3,22
Пределы допускаемого отклонения установки длительности формируемых сигналов, нс: - E1/2M (RJ-48C), E1/2M (BNC) - E3/34M - E4/140M - STM-1e/155M	$\pm 25,00$ $\pm 2,45$ $\pm 1,20$ $\pm 1,20$

Таблица 24 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями анализатора цифровых линий связи FTBx-8870, FTBx-8880, FTBx-88100G, FTBx-88100NGE, FTBx-88200NGE, FTBx-88260

Наименование характеристики	Значение
<b>Оптические интерфейсы SDH (интерфейсы до 10 G)</b>	
Номинальные значения тактовой частоты формируемых сигналов, МГц: - STM-0 - STM-1 - STM-4 - STM-16 - STM-64	51,840 155,520 622,080 2488,320 9953,280
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого отклонения тактовой частоты входного сигнала относительно номинальных тактовых частот передатчика, отн. ед.	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
<b>Электрические интерфейсы Ethernet</b>	
Номинальные значения тактовой частоты формируемых сигналов, МГц - 10 Base-T - 100 Base-T - 1000 Base-T	10,0 125,0 1000,0
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сигналов, отн. ед. <sup>1)</sup>	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
<b>Оптические интерфейсы Ethernet (интерфейсы до 10 G)</b>	
Номинальные значения тактовой частоты формируемых сигналов, МГц	125,0; 1250,0; 9953,0; 10312,5
Пределы допускаемой относительной погрешности установки тактовой частоты формируемых сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты сигналов, отн. ед.	$\pm 4,6 \cdot 10^{-6}$
<sup>1)</sup> Не нормируется для номинальной тактовой частоты передатчика 10 МГц.	

Таблица 25 – Метрологические характеристики приемопередатчиков систем со сменными модулями анализатора цифровых линий связи FTBx-8870, FTBx-8880, FTBx-88100G, FTBx-88100NGE, FTBx-88200NGE, FTBx-88260, FTBx-88460, FTBx-88480 и серии MAX-800 в модификациях: MAX-860, MAX-860G, MAX-880, MAX-890, MAX-890Q

Наименование характеристики	Значение
Рабочая длина волны, нм: - FTB-8590, FTB-85912, FTB-8690, FTB-85900, FTB-8696, SFP-8701, SFP-8702, FTB-8697 - FTB-8591, FTB-8190, FTB-8191, FTB-85910, FTB-85911, FTB-8691, FTB-8693, FTB-81900, SFP-8600, SFP-8901, QSFP-85983, QSFP-85984, QSFP-85985, SFP-8698 - FTB-8192, FTB-8193, FTB-85915, SFP-8603, FTB-8692, FTB-8694, FTB-8695, FTB-85901, FTB-85902, FTB-81901, FTB-81902, SFP-8902	850 ± 20  1310 ± 20  1550 ± 20
Средняя мощность передатчика, Вт (дБм): - FTB-8190 для интерфейса STM-1 - FTB-8190 для интерфейсов STM-4, STM-16 - FTB-8190 для интерфейса 1000 BASE-LX - FTB-81900 - FTB-81901	от 10 <sup>-5</sup> до 10 <sup>-3</sup> (от -20 до 0) от 3,2·10 <sup>-4</sup> до 10 <sup>-3</sup> (от -5 до 0) от 1,2·10 <sup>-4</sup> до 5,0·10 <sup>-4</sup> (от -9 до -3) от 2,4·10 <sup>-4</sup> до 7,9·10 <sup>-4</sup> (от -6 до -1) от 7,9·10 <sup>-4</sup> до 1,6·10 <sup>-3</sup> (от -1 до +2)
- FTB-81902 - FTB-8191 - FTB-8192 для интерфейсов STM-1, STM-4, STM-16 - FTB-8192 для интерфейса 1000 BASE-ZX - FTB-8193 - FTB-8590 - FTB-8591 - FTB-85900 - FTB-85901 - FTB-85902 - FTB-85910 - FTB-85911 - FTB-85912 - FTB-85915 - FTB-8596 - FTB-8597 - FTB-8598 - FTB-8599 - FTB-8690 - FTB-8691 - FTB-8692 - FTB-8693 - FTB-8694 - FTB-8695 - FTB-8696 - FTB-8697	от 10 <sup>-3</sup> до 2,5·10 <sup>-3</sup> (от 0 до +4) от 6,3·10 <sup>-4</sup> до 2,0·10 <sup>-3</sup> (от -2 до +3) от 6,3·10 <sup>-4</sup> до 3,2·10 <sup>-3</sup> (от -2 до 5)  от 3,2·10 <sup>-4</sup> до 3,2·10 <sup>-3</sup> (от -5 до 5) от 3,2·10 <sup>-4</sup> до 3,2·10 <sup>-3</sup> (от -5 до 5) от 1,2·10 <sup>-4</sup> до 5,6·10 <sup>-4</sup> (от -9 до -2,5) от 1,2·10 <sup>-4</sup> до 5,0·10 <sup>-4</sup> (от -9 до -3) от 3,2·10 <sup>-4</sup> до 7,9·10 <sup>-4</sup> (от -5 до -1) от 2,5·10 <sup>-4</sup> до 10 <sup>-3</sup> (от -6 до 0) от 7,9·10 <sup>-4</sup> до 1,6·10 <sup>-3</sup> (от -1 до +2) от 10 <sup>-5</sup> до 3,2·10 <sup>-5</sup> (от -20 до -15) от 3,2·10 <sup>-5</sup> до 1,6·10 <sup>-4</sup> (от -15 до -8) от 1,2·10 <sup>-4</sup> до 5,6·10 <sup>-4</sup> (от -9 до -2,5) от 1,4·10 <sup>-4</sup> до 1,1·10 <sup>-3</sup> (от -8,4 до +0,5) от 1,2·10 <sup>-4</sup> до 5,0·10 <sup>-4</sup> (от -9 до -3) от 1,2·10 <sup>-4</sup> до 5,0·10 <sup>-4</sup> (от -9 до -3) от 3,2·10 <sup>-4</sup> до 2,0·10 <sup>-3</sup> (от -5 до +3) от 3,2·10 <sup>-4</sup> до 2,0·10 <sup>-3</sup> (от -5 до +3) от 3,2·10 <sup>-4</sup> до 7,9·10 <sup>-4</sup> (от -5 до -1) от 1,5·10 <sup>-4</sup> до 1,1·10 <sup>-3</sup> (от -8,2 до +0,5) от 4,0·10 <sup>-4</sup> до 2,5·10 <sup>-3</sup> (от -4 до +4) от 2,5·10 <sup>-4</sup> до 7,9·10 <sup>-4</sup> (от -6 до -1) от 7,9·10 <sup>-4</sup> до 1,6·10 <sup>-3</sup> (от -1 до +2) от 7,9·10 <sup>-4</sup> до 1,6·10 <sup>-3</sup> (от -1 до +2) от 1,5·10 <sup>-4</sup> до 6,3·10 <sup>-4</sup> (от -8,2 до -2) от 1,7·10 <sup>-4</sup> до 2,0·10 <sup>-3</sup> (от -7,8 до +3)

Наименование характеристики	Значение
<ul style="list-style-type: none"> <li>- SFP-8600</li> <li>- SFP-8603</li> <li>- SFP-8698</li> <li>- SFP-8701</li> <li>- SFP-8702</li> <li>- SFP-8703</li> <li>- SFP-8901</li> <li>- SFP-8902</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от <math>1,5 \cdot 10^{-4}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -8,2 до +0,5)</li> <li>от <math>7,9 \cdot 10^{-4}</math> до <math>1,6 \cdot 10^{-3}</math> (от -1 до +2)</li> <li>от <math>3,2 \cdot 10^{-4}</math> до <math>1,6 \cdot 10^{-3}</math> (от -5 до +2)</li> <li>от <math>1,5 \cdot 10^{-4}</math> до <math>7,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -8,2 до +1,5)</li> <li>от <math>1,4 \cdot 10^{-4}</math> до <math>1,7 \cdot 10^{-3}</math> (от -8,4 до +2,4)</li> <li>от <math>3,5 \cdot 10^{-4}</math> до <math>1,6 \cdot 10^{-3}</math> (от -4,5 до 2)</li> <li>от <math>1,4 \cdot 10^{-4}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -8,4 до +0,5)</li> <li>от <math>7,9 \cdot 10^{-4}</math> до <math>3,2 \cdot 10^{-3}</math> (от -1 до +5)</li> </ul>
<p>Диапазон измерений средней мощности оптического излучения (рабочий диапазон уровня мощности приемника), Вт (дБм):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FTB-8190 для интерфейса STM-1</li> <li>- FTB-8190 для интерфейсов STM-4</li> <li>- FTB-8190 для интерфейсов STM-16</li> <li>- FTB-8190 для интерфейса 1000 BASE-LX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от <math>5,0 \cdot 10^{-6}</math> до <math>10^{-4}</math> (от -23 до -10)</li> <li>от <math>6,3 \cdot 10^{-6}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -22 до 0)</li> <li>от <math>1,5 \cdot 10^{-5}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -18 до 0)</li> <li>от <math>1,3 \cdot 10^{-4}</math> до <math>5,0 \cdot 10^{-4}</math> (от -9 до -3)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- FTB-81900</li> <li>- FTB-81901</li> <li>- FTB-81902</li> <li>- FTB-8191 для интерфейса STM-1</li> <li>- FTB-8191 для интерфейсов STM-4, STM-16</li> <li>- FTB-8192 для интерфейсов STM-1</li> <li>- FTB-8193 для интерфейса STM-1</li> <li>- FTB-8193 для интерфейса STM-4</li> <li>- FTB-8193 для интерфейса STM-16</li> <li>- FTB-8590</li> <li>- FTB-8591</li> <li>- FTB-85900</li> <li>- FTB-85901</li> <li>- FTB-85902</li> <li>- FTB-85910</li> <li>- FTB-85911</li> <li>- FTB-85912</li> <li>- FTB-85915</li> <li>- FTB-8596</li> <li>- FTB-8597</li> <li>- FTB-8598</li> <li>- FTB-8599</li> <li>- FTB-8690</li> <li>- FTB-8691</li> <li>- FTB-8692</li> <li>- FTB-8693</li> <li>- FTB-8694</li> <li>- FTB-8695</li> <li>- FTB-8696</li> <li>- FTB-8697</li> <li>- SFP-8600</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от <math>3,6 \cdot 10^{-5}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -14,4 до +0,5)</li> <li>от <math>2,5 \cdot 10^{-5}</math> до <math>7,9 \cdot 10^{-4}</math> (от -16 до -1)</li> <li>от <math>4,0 \cdot 10^{-6}</math> до <math>2,0 \cdot 10^{-4}</math> (от -24 до -7)</li> <li>от <math>10^{-6}</math> до <math>3,1 \cdot 10^{-5}</math> (от -30 до -15)</li> <li>от <math>2,0 \cdot 10^{-6}</math> до <math>1,3 \cdot 10^{-4}</math> (от -27 до -9)</li> <li>от <math>6,3 \cdot 10^{-6}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -22 до 0)</li> <li>от <math>6,3 \cdot 10^{-6}</math> до <math>10^{-4}</math> (от -22 до -10)</li> <li>от <math>6,3 \cdot 10^{-6}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -22 до 0)</li> <li>от <math>7,9 \cdot 10^{-6}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -21 до 0)</li> <li>от <math>10^{-5}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -20 до 0)</li> <li>от <math>7,9 \cdot 10^{-6}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -21 до 0)</li> <li>от <math>7,7 \cdot 10^{-5}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -11,1 до +0,5)</li> <li>от <math>5,5 \cdot 10^{-5}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -12,6 до +0,5)</li> <li>от <math>2,5 \cdot 10^{-5}</math> до <math>7,9 \cdot 10^{-4}</math> (от -16 до -1)</li> <li>от <math>7,9 \cdot 10^{-7}</math> до <math>4,0 \cdot 10^{-5}</math> (от -31 до -14)</li> <li>от <math>1,6 \cdot 10^{-6}</math> до <math>7,9 \cdot 10^{-4}</math> (от -28 до -8)</li> <li>от <math>1,2 \cdot 10^{-4}</math> до <math>6,3 \cdot 10^{-4}</math> (от -9 до -2)</li> <li>от <math>1,5 \cdot 10^{-4}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -8,2 до +0,5)</li> <li>от <math>5,0 \cdot 10^{-6}</math> до <math>5,0 \cdot 10^{-4}</math> (от -23 до -3)</li> <li>от <math>5,0 \cdot 10^{-6}</math> до <math>5,0 \cdot 10^{-4}</math> (от -23 до -3)</li> <li>от <math>5,0 \cdot 10^{-6}</math> до <math>2,0 \cdot 10^{-3}</math> (от -23 до +3)</li> <li>от <math>5,0 \cdot 10^{-6}</math> до <math>2,0 \cdot 10^{-3}</math> (от -23 до +3)</li> <li>от <math>10^{-5}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -20 до 0)</li> <li>от <math>3,6 \cdot 10^{-5}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -14,4 до +0,5)</li> <li>от <math>3,2 \cdot 10^{-5}</math> до <math>7,9 \cdot 10^{-4}</math> (от -15 до -1)</li> <li>от <math>3,6 \cdot 10^{-5}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -14,4 до +0,5)</li> <li>от <math>2,5 \cdot 10^{-5}</math> до <math>7,9 \cdot 10^{-4}</math> (от -16 до -1)</li> <li>от <math>2,5 \cdot 10^{-5}</math> до <math>7,9 \cdot 10^{-4}</math> (от -16 до -1)</li> <li>от <math>5,0 \cdot 10^{-5}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -13 до 0)</li> <li>от <math>6,2 \cdot 10^{-5}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -12,1 до 0) (4FC)</li> <li>от <math>7,6 \cdot 10^{-5}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -11,2 до 0) (8FC)</li> <li>от <math>8,9 \cdot 10^{-5}</math> до <math>10^{-3}</math> (от -10,5 до 0) (16C)</li> <li>от <math>5,5 \cdot 10^{-5}</math> до <math>1,1 \cdot 10^{-3}</math> (от -12,6 до +0,5)</li> </ul>

Наименование характеристики	Значение
- SFP-8603	от $2,5 \cdot 10^{-5}$ до $7,9 \cdot 10^{-4}$ (от -16 до -1)
- SFP-8698	от $7,2 \cdot 10^{-5}$ до $1,6 \cdot 10^{-3}$ (от -11,4 до +2)
- SFP-8701	от $7,6 \cdot 10^{-5}$ до $1,6 \cdot 10^{-3}$ (от -11,2 до +2)
- SFP-8702	от $9,3 \cdot 10^{-5}$ до $2,0 \cdot 10^{-3}$ (от -10,3 до +3)
- SFP-8703	от $7,2 \cdot 10^{-5}$ до $1,6 \cdot 10^{-3}$ (от -11,4 до +2)
- SFP-8901	от $1,5 \cdot 10^{-4}$ до $1,1 \cdot 10^{-3}$ (от -8,2 до +0,5)
- SFP-8902	от $1,6 \cdot 10^{-6}$ до $3,2 \cdot 10^{-4}$ (от -28 до -5)
Минимальная чувствительность приемника, Вт (дБм):	
- FTB-8190 для интерфейса 1000 BASE-LX	$6,3 \cdot 10^{-6}$ (-22)
- FTB-8192 для интерфейса 1000 BASE-ZX	$6,3 \cdot 10^{-6}$ (-22)
- FTB-85911	$1,6 \cdot 10^{-6}$ (-28)
- FTB-85912	$6,3 \cdot 10^{-6}$ (-22)

Таблица 26 – Метрологические характеристики приемопередатчиков систем со сменными модулями анализатора цифровых линий связи FTBx-8870, FTBx-8880, FTBx-88100G, FTBx-88100NGE, FTBx-88200NGE, FTBx-88260, FTBx-88460, FTBx-88480 и серии MAX-800 в модификациях: MAX-860, MAX-860G, MAX-880, MAX-890, MAX-890Q

Наименование характеристики	Значение
С использованием интерфейса типа CFP4, QSFP28 и QSFP+	
Средняя мощность передатчика, Вт (дБм):	
- для CFP4-85980	от $3,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -4,3 до +4,5)
- для CFP4-85981	от $3,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -4,3 до +4,5)
- для CFP4-85982	от $6,9 \cdot 10^{-4}$ до $1,7 \cdot 10^{-3}$ (от -8,4 до +2,4)
- для CFP4-85983	от $3,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -4,3 до +4,5)
- для CFP4-85984	от $3,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -4,3 до +4,5)
- для QSFP-85992	от $1,2 \cdot 10^{-4}$ до $1,7 \cdot 10^{-3}$ (от -9,0 до +2,4)
- для QSFP-85994	от $2,2 \cdot 10^{-4}$ до $1,8 \cdot 10^{-3}$ (от -6,5 до +2,5)
- для QSFP-85995	от $2,2 \cdot 10^{-4}$ до $1,8 \cdot 10^{-3}$ (от -6,5 до +2,5)
- для QSFP-85997	от $3,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -4,3 до +4,5)
- для QSFP-85999	от $3,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -4,3 до +4,5)
- для QSFP-85989	от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от +0,1 до +4,5)
- для QSFP-85942	от $5,9 \cdot 10^{-4}$ до $1,7 \cdot 10^{-3}$ (от -2,3 до +2,3)
- для QSFP-85983	от $5,9 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ (от -2,3 до +4,0)
- для QSFP-85984	от $5,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ (от -2,4 до +4,0)
- для QSFP-85985	от $7,2 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -1,4 до +4,5)
- для QSFP-85993	от $8,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ (от -0,6 до +4,0)
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения (рабочий диапазон уровня мощности приемника), Вт (дБм):	
- для CFP4-85980	от $8,7 \cdot 10^{-5}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -10,6 до +4,5)
- для CFP4-85981	от $8,7 \cdot 10^{-5}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -10,6 до +4,5)
- для CFP4-85982	от $9,3 \cdot 10^{-5}$ до $1,7 \cdot 10^{-3}$ (от -10,3 до +2,4)
- для CFP4-85983	от $8,7 \cdot 10^{-5}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -10,6 до +4,5)
- для CFP4-85984	от $8,7 \cdot 10^{-5}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -10,6 до +4,5)
- для QSFP-85992	от $8,1 \cdot 10^{-5}$ до $1,7 \cdot 10^{-3}$ (от -10,9 до +2,4)
- для QSFP-85994	от $6,6 \cdot 10^{-5}$ до $1,8 \cdot 10^{-3}$ (от -11,5 до +2,5)
- для QSFP-85995	от $6,6 \cdot 10^{-5}$ до $1,8 \cdot 10^{-3}$ (от -11,5 до +2,5)

Наименование характеристики	Значение
- для QSFP-85997	от $8,7 \cdot 10^{-5}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -10,6 до +4,5)
- для QSFP-85999	от $8,7 \cdot 10^{-5}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -10,6 до +4,5)
- для QSFP-85989	от $1,4 \cdot 10^{-5}$ до $6,4 \cdot 10^{-4}$ (от -18,4 до -1,9)
- для QSFP-85942	от $4,2 \cdot 10^{-5}$ до $1,7 \cdot 10^{-3}$ (от -13,7 до +2,3)
- для QSFP-85983	от $2,6 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ (от -5,9 до +4,0)
- для QSFP-85984	от $2,3 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -6,4 до +4,5)
- для QSFP-85985	от $1,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -7,7 до +4,5)
- для QSFP-85993	от $2,0 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ (от -6,9 до +4,0)

Таблица 27 – Метрологические и основные технические характеристики систем со сменными модулями анализаторов цифровых линий связи FTBx-88400NGE, FTBx-88460 и FTBx-88480 (интерфейсы 400 G и 50G)

Наименование характеристики	Значение
<b>С использованием интерфейса типа CFP8 и QSFP-DD</b>	
Средняя мощность передатчика, Вт (дБм): - для CFP8-85921 - для QSFP-83402 - для QSFP-83406 - для QSFP-83407 - для QSFP-83408 - для QSFP-85988	от $5,2 \cdot 10^{-4}$ до $3,4 \cdot 10^{-3}$ (от -2,8 до 5,3) от $5,2 \cdot 10^{-4}$ до $3,4 \cdot 10^{-3}$ (от -2,8 до 5,3) от $5,1 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ (от -2,9 до 4,0) от $4,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,2 \cdot 10^{-3}$ (от -3,3 до 3,5) от $5,7 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ (от -2,4 до 4,0) от $3,5 \cdot 10^{-4}$ до $2,6 \cdot 10^{-3}$ (от -4,5 до 4,2)
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения (рабочий диапазон уровня мощности приемника), Вт (дБм): - для CFP8-85921 - для QSFP-83402 - для QSFP-83406 - для QSFP-83407 - для QSFP-83408 - для QSFP-85988	от $1,4 \cdot 10^{-4}$ до $3,7 \cdot 10^{-3}$ (от -8,6 до +5,7) от $1,2 \cdot 10^{-4}$ до $2,0 \cdot 10^{-3}$ (от -9,1 до +3,0) от $2,6 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ (от -5,9 до +4,0) от $1,8 \cdot 10^{-4}$ до $2,2 \cdot 10^{-3}$ (от -7,3 до +3,5) от $2,3 \cdot 10^{-4}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ (от -6,4 до +4,5) от $8,3 \cdot 10^{-5}$ до $2,6 \cdot 10^{-3}$ (от -10,8 до 4,2)

Таблица 28 – Метрологические характеристики встроенных в системы измерителей средней мощности оптического излучения

Наименование характеристики	Значение
Длины волн градуировки, нм	850; 1300; 1310; 1490; 1550; 1625; 1650
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт (дБм)	от $10^{-8}$ до $5,0 \cdot 10^{-1}$ (от -50 до +27)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки, % (дБ) - в диапазоне от $3,2 \cdot 10^{-3}$ до $5,0 \cdot 10^{-1}$ Вт (от +5 до +27 дБм) - в диапазоне от $3,1 \cdot 10^{-8}$ до $3,2 \cdot 10^{-3}$ Вт (от -45 до +5 дБм) - в диапазоне от $10^{-8}$ до $3,1 \cdot 10^{-8}$ Вт (от -50 до -45 дБм)	$\pm 10$ (0,4) $\pm 7$ (0,3) $\pm 20$ (0,8)

Таблица 29 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями источников оптического излучения серии OSICS T100

Наименование характеристики	Значение						
	OS-T100-1310	OS-T100-1415	OS-T100-1520	OS-T100-1550	OS-T100-1575	OS-T100-1620	TKOS-8-FBL
Диапазон установки длины волны, нм	от 1260 до 1360	от 1360 до 1470	от 1465 до 1575	от 1490 до 1610	от 1520 до 1630	от 1560 до 1680	от 1260 до 1680

Наименование характеристики	Значение						
	OS-T100-1310	OS-T100-1415	OS-T100-1520	OS-T100-1550	OS-T100-1575	OS-T100-1620	TKOS-8-FBL
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее	2,0·10 <sup>-3</sup> (+3)						1,0·10 <sup>-3</sup> (0)
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения за 1 час <sup>1)</sup> , дБ, не более	1·10 <sup>-2</sup>						
Нестабильность установленной длины волны за 1 час <sup>1)</sup> , нм, не более	1·10 <sup>-2</sup>						
<sup>1)</sup> при средней мощности P = 1 мВт							

Таблица 30 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями источников оптического излучения серии OSICS SLD

Наименование характеристики	Значение	
	OS-SLD-1300	OS-SLD-1550
Длина волны оптического излучения, нм	1320 ± 20	1540 ± 20
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее	5·10 <sup>-3</sup> (+7)	
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения за 1 час <sup>1)</sup> , дБ, не более	1·10 <sup>-1</sup>	
<sup>1)</sup> в диапазоне рабочих температур от 15 до 35 °С		

Таблица 31 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями источников оптического излучения серии OSICS DFB

Наименование характеристики	Значение			
	DFB-D-P-58 / DFB-D-F-P-58	DFB-C-F-XX <sup>1)</sup>	DFB-C-SCL-XX <sup>1)</sup>	DFB-LXX <sup>1)</sup> -00 / DFB-LXX <sup>1)</sup> -P
Длина волны оптического излучения, нм	от 1529,553 до 1611,787	от 1270,000 до 1650,000	от 1450,000 до 1650,000	Канал №1 - 1309,140 Канал №2 - 1304,580 Канал №3 - 1300,050 Канал №4 - 1295,560
Нестабильность установленной длины волны за 1 час, нм, не более	5·10 <sup>-3</sup>			
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее	2·10 <sup>-2</sup> (+13)	1·10 <sup>-2</sup> (+10)		
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения	1·10 <sup>-2</sup>			

Наименование характеристики	Значение			
	DFB-D-P-58 / DFB-D-F-P-58	DFB-C-F-XX <sup>1)</sup>	DFB-C-SCL- XX <sup>1)</sup>	DFB-LXX <sup>1)</sup> -00 / DFB-LXX <sup>1)</sup> -P
за 1 час, дБ, не более				
<sup>1)</sup> в зависимости от выбранного канала				

Таблица 32 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями источников оптического излучения серии OSICS TLS-AG

Наименование характеристики	Значение		
	OS-TLS-AG-C-00	OS-TLS-AG-C-16	OS-TLS-AG-L-00
Диапазон установки длины волны, нм	от 1527,410 до 1568,570		от 1568,770 до 1610,060
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее	4·10 <sup>-3</sup> (+6)		
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения за 1 час, дБ, не более	3·10 <sup>-2</sup>		

Таблица 33 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями источников оптического излучения серии OSICS ECL

Наименование характеристики	Значение
	OS-ECL-1560 / OS-ECL-1560-M / OS-ECL-1560-R / OS-ECL-1560-MR
Диапазон установки длины волны, нм	от 1520 до 1600
Средняя мощность оптического излучения, Вт (дБм), не менее	1·10 <sup>-3</sup> (0)
Нестабильность уровня средней мощности оптического излучения за 1 час, дБ, не более	1·10 <sup>-2</sup>
Нестабильность установленной длины волны за 1 час, нм, не более	1·10 <sup>-2</sup>

Таблица 34 – Метрологические характеристики систем со сменными модулями оптических аттенюаторов серии OSICS ATN

Наименование характеристики	Значение		
	OS-ATN-F	OS-ATN-OES-P	OS-ATN-SCL-P
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 1250 до 1650	от 1250 до 1510	от 1440 до 1650
Диапазон вносимого ослабления оптического излучения, дБ	от 1,0 до 60,0	от 1,0 до 60,0	от 1,0 до 60,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки вносимого ослабления оптического излучения, % (дБ)	± 7 (0,3)		
Длины волн градуировки, нм	1310, 1550	1310	1550, 1625

Таблица 35 – Метрологические характеристики систем модификации СТ440

Наименование характеристики	Значение				
	СТ440-F	СТ440-O	СТ440-SCL	СТ440-PDL-O	СТ440-PDL-SCL
Диапазон измерений длины волны, нм	от 1240 до 1680	от 1260 до 1360	от 1440 до 1640	от 1260 до 1360	от 1440 до 1640
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны, нм	$\pm 5 \cdot 10^{-3}$				

Таблица 36 – Основные технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 от 49,5 до 60,5
Габаритные размеры блока системы (высота × ширина × глубина), мм, не более: - модификация МАХ - модификация FTB-1v2 - модификация FTB-1v2-PRO - модификация FTB-2, FTB-2-PRO - модификация FTB-4, FTB-4-PRO - модификация FTB-500 (4-х /8-ми слотовый) - модификация LTB-8 - модификация LTB-1 - модификация LTK-1 - модификация LTB-2 - модификация LTB-12 - модификация OSICS - модификация СТ440	166 × 200 × 68 210 × 254 × 66 210 × 254 × 122 199 × 333 × 119 199 × 333 × 170 296 × 366 × (146 / 216) 154 × 459 × 558 210 × 254 × 66 210 × 254 × 96 44 × 482 × 262 199 × 459 × 436 448 × 145 × 387 440 × 50 × 375
Масса, кг, не более: - модификация МАХ - модификация FTB-1v2 - модификация FTB-1v2-PRO - модификация FTB-2 - модификация FTB-2-PRO - модификация FTB-4, FTB-4-PRO - модификация FTB-500 (4-х /8-ми слотовый) - модификация LTB-8 - модификация LTB-1 - модификация LTK-1 - модификация LTB-2 - модификация LTB-12 - модификация OSICS - модификация СТ440	1,5 2,0 3,2 3,4 3,9 5,5 8,5 (10,9) 15,5 2,36 3,7 4,9 16 7,2 3,9
Условия эксплуатации:	

Наименование характеристики	Значение
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
- относительная влажность (без конденсации), %, не более:	
- модификации MAX, FTB-1v2, FTB-1v2-PRO, FTB-2, FTB-2-PRO, FTB-4, FTB-4-PRO, FTB-500, LTB-2, LTB-8, LTB-12	95
- модификации LTB-1, LTK-1, OSICS, CT440	80

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 37 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система оптическая измерительная <sup>1)</sup>	EXFO	1 шт.
Сменный модуль <sup>2)</sup>	-	-
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

<sup>1)</sup> модификация указывается при заказе.  
<sup>2)</sup> модификации и количество указываются при заказе.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе (раздел «Работа с устройством» Руководства по эксплуатации).

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2019 г. № 2862 «Об утверждении государственной поверочной схемы 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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 октября 2019 г. № 2376 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений хроматической дисперсии в оптическом волокне»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 февраля 2022 г. № 231 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений поляризационной модовой дисперсии в оптическом волокне»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Стандарт предприятия «EXFO Inc.», Канада.

### **Правообладатель**

EXFO Inc., Канада  
Адрес: 400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec), G1M 2K2, Canada  
Телефон: +420 720 592 592  
Email: vratislav.blazek@exfo.com  
Web-сайт: www.exfo.com

### **Изготовители**

EXFO Inc., Канада  
Адрес: 400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec), G1M 2K2, Canada  
Телефон: +420 720 592 592  
Email: vratislav.blazek@exfo.com  
Web-сайт: www.exfo.com

Производственные площадки:

EXFO Telecom Equipment (Shenzhen) Ltd, Китайская Народная Республика  
Адрес: F1 to F3, No. 71-3, Xintian Avenue, Xintian Community, Fuhai Subdistrict, Bao'an District, Shenzhen, Guangdong, P.R.China, 518103  
Телефон: +86 755 8203 2300  
Факс: +86-755-8203-2306

EXFO Optics, Франция

Адрес: 4, rue Louis de Broglie, 22300, Lannion, France  
Телефон: +33 2 96 48 37 15  
Факс: +33 2 96 48 73 04

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

ИНН 9729338933

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Web-сайт: www.vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.

