

Решения для мультипротокольного тестирования и datacom

БОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ВСЕЙ СЕТИ ДО 400G

EXFO лидирует в революции 5G, предлагая самый полный в отрасли портфель решений для тестирования, включающий автоматизированные, универсальные и перспективные решения. Благодаря поддержке множества технологий, включая Ethernet, Fibre Channel, транспортные сети, CPRI, eCPRI и другие, решения EXFO позволяют быстро, легко и с первого раза получать достоверные результаты при проверке производительности сетей.

СОВМЕСТИМО С



БИЗНЕС-ETHERNET И ТРАНСПОРТ

Активируйте услуги быстро и разумно

Мультитехнологическое, многопортовое тестирование от 56K до 400G, полный набор функций: Ethernet, OTN, SONET, SDH, DSn, PDH, ISDN, синхронизация

Активация услуг с использованием уникальных iOptics и iSAM от EXFO, что делает тестирование более интеллектуальным, простым и быстрым

Портативный тестовый комплект 4x100GE, уникальный в отрасли

Полный набор тестов Fibre Channel от 1X до 64X

5G, FRONTHAUL, MIDHAUL и BACKHAUL

Установка, проверка и устранение неполадок сетей 5G и 4G

iORF: единственное в отрасли интеллектуальное приложение для анализа спектра радиочастот по технологии CPRI

iOptics: интеллектуальное приложение для тестирования сменной оптики

eCPRI, CPRI до опции 10 (24,3G), OBSAI, инструменты синхронизации, эмулятор Grand Master и тестирование Ethernet до 100G

Комплексное и интеллектуальное тестирование волокон

ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Ускорить проверку приемопередатчика

iOptics: мощный и простой в использовании инструмент для тестирования приемопередатчиков для кабелей AOC, QSFP28, SFP28, QSFP+, CFP4, SFP+, SFP, двунаправленный SFP

Портативное решение с четырьмя портами для одновременного тестирования нескольких цепей: 4x100G, 4x25G, 4x10G

Интеллектуальные приложения предоставляют полный набор тестов в односторонней конфигурации для быстрого получения результатов тестирования.

Лидер отрасли по высокоточным измерениям задержки

NEMS И ЛАБОРАТОРИИ

Проверить конструкцию и характеристики сетевых элементов

Проверка оптической транспортной системы до 400G: Ethernet, OTN, SONET/SDH, FibreChannel, CPRI/OBSAI, eCPRI

Расширенное тестирование OTN: одно- и многоэтапные сопоставления, ODUflex, ODU0, возможности чтения/записи служебных данных OTN

Полная проверка приемопередатчика

Проверка беспроводного транспорта 5G



ВЫБЕРИТЕ ТЕСТОВОЕ РЕШЕНИЕ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ВАШИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Для решений до 400G обратитесь к спецификациям [FTBx-88460](#) и [FTBx-88480](#).

ФУНКЦИИ	FTBx-8870	FTBx-8880	FTBx-88260
iOptics	•	•	•
iSAM	•	•	•
iORF	^a •	^a •	^a •
Ethernet			
Тестирование двухпортового Ethernet	•	•	•
BERT (в рамке и без рамки)	•	•	•
RFC 2544	•	•	•
Умная петля	•	•	•
Тестирование ITU-T Y.1564 (EtherSAM)	•	•	•
Генерация и мониторинг трафика	•	•	•
RFC 6349 (до 10G)	•	•	•
RFC 6349 (25G, 40G и 100G)			•
Информация о соседях LLDP	•	•	•
Двойной тестовый набор (асимметричные тесты)	•	•	•
Поддержка 100G DR/LR1/FR1			•
Прозрачность слоя 2	•	•	•
Настраиваемый SFP+	•	•	•
10M до 10G (включая электрические 2.5G и 5G)	•	•	•
25G, 40G, 50G, 100G			•
Транспорт			
OTN OTU1/2	•	•	•
OTN OTU3/4			•
ODUMux, EoOTN, ODU0, ODUflex	•	•	•
Клиенты FlexE / FlexE 2.1			•
OTN GCC BERT (анализ мощности OTN OH)	•	•	•
DSn/PDH (DS1/E1)	•	•	
DSn/PDH (DS3, E3 и E4)		•	
ISDNPRI	^б •	^б •	
SONET/SDH	•	•	•
Синхронизация			
1588 PTP/SyncE	•	•	•
Эмулятор Grand Master (1G, 10G, 25G и 100G)			•
Блуждание и ошибка времени		•	•
Ошибка времени пакета			•
Fibre Channel			
Fibre Channel (1X, 2X, 4X, 8X и 10X)	•	•	•
Fibre Channel 16X и 32X			•
Беспроводной			
eCPRI 10G	•	•	•
eCPRI 25G и 100G			•
Двухпортовый eCPRI			•
CPRI 1,2 Гбит/с – 10,1 Гбит/с	•	•	•
CPRI 24,3 Гбит/с			•
OBSAI 1,5 Гбит/с, 3,1 Гбит/с и 6,1 Гбит/с	•	•	•
Двухпортовый CPRI	•	•	•

а. Доступно на платформах FTB-1 Pro, FTB-2 Pro и FTB-4 Pro.

б. Доступно только на платформе FTB-1 Pro.

ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ: FTB-1 PRO

Выберите портативную платформу, которая соответствует вашим потребностям в полевых испытаниях

Модульные платформы FTB-1 Pro — это самые гибкие решения, поскольку они позволяют пользователям создавать тестовые наборы, включающие в себя действительно необходимые инструменты. Уникальное преимущество такой конструкции двоякое. Во-первых, она позволяет инженерам и специалистам по эксплуатации легко менять тестовый модуль в полевых условиях, обеспечивая проведение нужного теста при развертывании инфраструктуры, активации сервиса или устранении неполадок. Во-вторых, она защищает инвестиции в тестовые приборы. Это особенно ценно в свете новых требований к тестированию, возникающих с появлением 5G.

Стандарты 5G в настоящее время находятся в стадии разработки. Только гибкие, ориентированные на будущее решения помогут операторам мультисервисных услуг (MSO), центрам обработки данных, поставщикам услуг и производителям сетевого оборудования (NEM) эффективно инвестировать в свой парк тестового оборудования и минимизировать затраты на его приобретение.

Модульная платформа FTB-1 Pro доступна в трех конфигурациях.

FTB-1 Pro с одной несущей (SC)

Эта конфигурация предлагает инженерам и специалистам по эксплуатации самое компактное и гибкое однослотовое решение для тестирования. Платформа может вместить как модуль OTDR, так и модуль 10G для тестирования транспортных сетей и Ethernet. Она предоставляет оптические и электрические интерфейсы от 56K до 10G для легкого подключения, проверки и устранения неисправностей в сетях OTN, SONET/SDH, DSn/PDH, ISDN/PRI, CPRI/OBSAI, Fibre Channel и Ethernet, включая двухпортовое мультисервисное тестирование 10G.

FTB-1 Pro с двумя несущими (DC)



Конфигурация с двумя несущими предлагает инженерам и специалистам по эксплуатации различные конфигурации благодаря размещению двух модулей, позволяющих одновременно проводить оптическое, Ethernet и транспортное тестирование, в зависимости от используемых модулей. Платформа предоставляет оптические и электрические интерфейсы от 56K до 100G для легкого развертывания, проверки и устранения неисправностей транспортных технологий (OTN, SONET/SDH, DSn/PDH, ISDN), 5G и Fronthaul (eCPRI, CPRI, OBSAI, Intelligent Optical RF (iORF)), сервисов Fibre Channel и Ethernet, включая четырёхпортовое мультисервисное тестирование 10G. Платформа с двумя несущими позволяет разместить рефлектометр и модуль транспорта и передачи данных (T&D), предлагая, таким образом, самое компактное и гибкое комплексное решение на рынке. В сочетании с интеллектуальными тестовыми приложениями EXFO, такими как iOLM, iSAM, iOptics и iORF, двухканальный маршрутизатор FTB-1 Pro не только защищает инвестиции в оборудование для полевых испытаний, но и напрямую влияет на снижение эксплуатационных расходов операторов мультисервисных услуг, поставщиков услуг, операторов беспроводных сетей и компаний, занимающихся масштабированием сети.

Конфигурация с двумя несущими поддерживает одновременную работу двух модулей при использовании рефлектометров и модулей передачи и распределения 10G. При использовании модуля 100G (FTBx-88260) платформа поддерживает одновременную работу одного модуля и тестирование двух модулей по 100G.

Поддержка тестового модуля	КОНФИГУРАЦИИ		
	Одинарная	Двойная корзина	Двойная корзина повышенной мощности
FTBx-8880 (модуль 10G)	•	• а	• а
FTBx-8870 (модуль 10G)	•	• а	• а
FTBx-88260 (модуль 100G)		• б	• с

а. Платформа с двумя модулями позволяет проводить тестирование четырех 10GE.

б. Платформа может одновременно содержать один модуль 100G.

с. Благодаря двум модулям возможно тестирование четырех портов 100GE.

FTB-1 Pro высокой мощности с двумя несущими (HPDC)

Конфигурация с двумя высокопроизводительными несущими представляет собой самое гибкое решение платформы FTB-1 Pro, обеспечивающее одновременную работу всех поддерживаемых платформой модулей. Высокопроизводительная версия конфигурации с двумя высокопроизводительными несущими обеспечивает одновременное тестирование четырех портов 100GE, что делает её самым компактным полевым тестером с четырьмя портами 100GE на рынке при размещении двух тестовых модулей 100G (FTBx-88260).

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Выберите наиболее подходящую платформу для вашей лабораторной или настольной работы



LTB-8 для монтажа в стойку

LTB-8 — это платформа высотой 3U, которая подходит для установки в стойку или на стол как в лабораторных, так и в производственных условиях, а также имеет восемь слотов с индивидуальным доступом. Она может устанавливать оптические и передающие/распределительные модули FTBx, такие как FTBx-8880, FTBx-8870 и FTBx-88260.

При оснащении 8×FTBx-88260 это многофункциональное, многотехнологичное решение может одновременно тестировать до 16×100GE.



LTB-2 для монтажа в стойку

Сточное решение LTB-2 представляет собой более компактную версию платформы LTB-8 и занимает один юнит стойки. Оно позволяет разместить два однослотовых модуля, работающих одновременно и независимо. При использовании двух FTBx-88260 это решение позволяет одновременно тестировать до 4 портов 100 GE.



Модульная платформа FTB-4 Pro

Платформа FTB-4 Pro предлагает четыре слота для различных оптических и передающих/распределительных модулей: FTBx-8880, FTBx-8870 и FTBx-88260. Эта платформа — оптимальное портативное лабораторное решение для тестирования, требующего анализа оптического спектра, проверки рефлектометром и проверки мультисервисных мультитехнологических услуг.

При оснащении четырьмя модулями FTBx-88260 устройство FTB-4 Pro может тестировать до 8 каналов 100GE, работающих одновременно.



Модульная платформа FTB-2 Pro

Самая компактная модульная портативная платформа EXFO, ориентированная на лабораторные условия, оснащена двумя слотами для размещения оптических и T&D-модулей.

При оснащении двумя FTBx-88260 FTB-2 Pro позволяет проводить тестирование четырех портов

Тестовая среда EXFO Multilink

EXFO Multilink — это многопользовательское, многомодульное и многоплатформенное программное приложение, которое обеспечивает удаленное управление каждой платформой и модулем через централизованную панель управления с простым в использовании графическим веб-интерфейсом. Многоканальная среда управляется виртуальным сервером, доступным на платформах LTB-8, и может управлять платформами LTB-2, LTB-8, FTB-4 Pro и FTB-2 Pro.



ВЫБЕРИТЕ МОДУЛЬ ТРАНСПОРТА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, КОТОРЫЙ СООТВЕТСТВУЕТ ВАШИМ ТРЕБОВАНИЯМ К ТЕСТИРОВАНИЮ

FTVx-88260: тестирование 10M, 100M, 1G, 2.5G, 5G, 10G, 25G, 40G, 50G и 100G со сменными интерфейсами приемопередатчика

Сегодняшнее широкое разнообразие подключаемых трансиверов и высокая скорость выпуска новых типов трансиверов усложняют принятие инвестиционных решений в телекоммуникационной отрасли. Независимо от того, рассматриваем ли мы SFP и SFP+ (для скоростей до 10 Гбит/с), QSFP28 и CFP4 (для скоростей 100 Гбит/с) или начинаем добавлять SFP28 (для скоростей 25 Гбит/с) и PAM4 QSFP28 для передачи данных 50 Гбит/с, становится очевидно, что интеграция всех этих устройств в сеть — непростая задача. С приближением появления ещё большего количества типов трансиверов (например, SFP56, SFP-DD, QSFP-56) операторам сетей электросвязи будет сложно идти в ногу со временем, а центрам обработки данных и операторам сетей будет сложно интегрировать их в свои сети.

Учитывая эти задачи, компания EXFO представила тестовый модуль передачи и распределения FTVx-88260. Этот настраиваемый модуль создан на основе открытой системы приёмопередатчиков (OTS) EXFO – инновационной эволюционной концепции, позволяющей пользователям адаптировать интерфейсы модуля к своим конкретным потребностям в тестировании. Модуль рассчитан на будущее, поэтому по мере разработки и выпуска новых приёмопередатчиков их тестирование будет таким же простым, как замена вставки OTS в тестовом модуле, а не приобретение совершенно нового тестового модуля.

FTVx-88260 предлагает два слота OTS (A и B), в каждый из которых можно установить любую из перечисленных ниже опций:



FTVx-88260

ОТКРЫТАЯ ПРИЕМОПЕРЕДАЮЩАЯ СИСТЕМА	ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ	ФУНКЦИИ	КОЛИЧЕСТВО ТЕСТОВЫХ ПОРТОВ
 CFP28	SFP, SFP+, настраиваемый SFP+, SFP28, медный SFP, SFP+ и двунаправленный SFP	<ul style="list-style-type: none"> Скорость передачи данных от 10 Мбит/с до 25 Гбит/с Скорость передачи данных от FC 1X до FC 32X Возможность использования двух портов 	2
 QSFP28	QSFP+, QSFP28	<ul style="list-style-type: none"> Скорость передачи данных x25G / 40G / 50G / Возможность использования двух портов Кабели AOC 	2
 CFP4	CFP4, SMA (REF OUT)	<ul style="list-style-type: none"> Скорость передачи данных 100G Ссылка на анализ глазной диаграммы Двойной порт предлагается с дополнительным OTS 	1
 SMA_a, SMB (EXT CLK и 1PPS)	SMA _a , SMB (EXT CLK и 1PPS)	<ul style="list-style-type: none"> Встроенный GNSS/GPS. Идеальное решение для односторонней задержки Готовность к использованию систем синхронизации следующего поколения 	1 ^б

а. Для получения дополнительной информации свяжитесь с EXFO.

б. С 1 PPS в качестве тестового порта

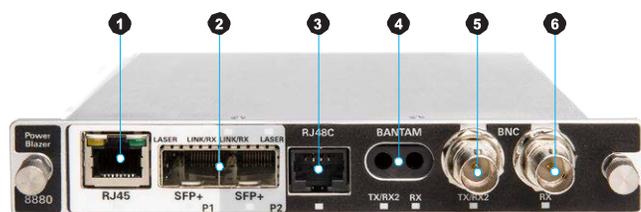
FTBx-8880/8870: комплексное тестирование 10G

Эта серия модулей предоставляет полный набор возможностей тестирования для различных технологий от 56K до 10G, решая различные тестовые задачи как в полевых, так и в лабораторных условиях: устаревшее тестирование (DSn/PDH), городские и магистральные сети Ethernet, транспортные технологии (OTN), передающие/обратные сети, центры обработки данных, развертывание 5G и т. д.

ФИЗИЧЕСКИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ	FTBx-8870	FTBx-8880
RJ45	•	•
RJ48C	•	•
BNC	• ^a	•
Bantam		•
SFP/SFP+	• ^б	• ^б

а. Разъем BNC только для входного тактового сигнала.

б. Поддерживает настраиваемый SFP+ и медный SFP.



FTBx-8880



FTBx-8870

1 RJ45

Ethernet 10/100/1000BASE-T

2 SFP+

CPRI 1.2G to 10.1G
 OBSAI 1.5G to 6.1G
 10G eCPRI
 SONET/SDH до OC-192/STM-64 OTN
 до OTU2, включая разгон Ethernet
 до 10G
 10/100/1000BASE-T с медным SFP FC
 до 10X

3 RJ48C

DSn/PDH
 EXT CLK
 Бродить

BANTAM

4

DSn/PDH
 RX2: DS1
 EXT CLK

5 BNC

Электрические
 SONET/SDH
 DSn/PDH
 TX/RX2: DS1/DS3
 EXT CLK

6 BNC

DSn/PDH
 Приемник: DS1
 EXT CLK

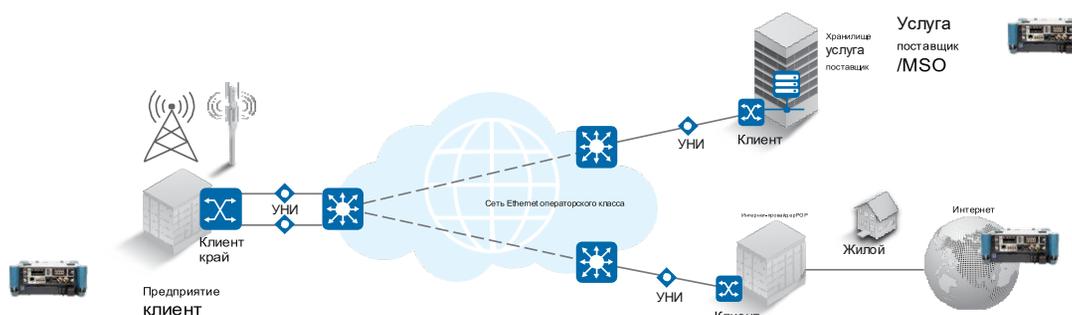
БИЗНЕС-ETHERNET И ТРАНСПОРТ

Основные преимущества

Ведущие в отрасли продукты EXFO разработаны для упрощения и ускорения процесса подключения и устранения неполадок. Поставщики услуг, системные операторы и подрядчики предпочитают эти инновационные решения как для бизнес-сервисов Ethernet, так и для тестирования транспортных сетей. Модуль FTBx-88260 — это новейшее дополнение к непрерывному потоку инноваций, ориентированных на потребности отрасли. Более того, наши инвестиции в OTS в испытательное оборудование обеспечивают возможность замены трансиверов по мере полной стандартизации испытаний.

Наши тестовые наборы и модули T&D охватывают все типичные приложения для тестирования Ethernet-стандартов, включая BERT, RFC 2544, EtherSAM (ITU-T Y.1564) и RFC 6349 L4 TCP с усовершенствованным алгоритмом. iSam от EXFO объединяет все передовые тесты стандартов в одном удобном инструменте для настройки и устранения неполадок. С точки зрения транспорта наши решения охватывают устаревшие TDM DSn/PDH и ISDN PRI вплоть до SONET/SDH, а также полнофункциональное тестирование OTN до OTU4.

Поставщики услуг и операторы мультиплексных сетей (MSO) могут ускорить активацию услуг, воспользовавшись уникальным решением EXFO с четырьмя портами 100GE. Технические специалисты могут одновременно проверять четыре сервиса 100G, используя один портативный тестер: комплект с четырьмя портами 100G. Он обеспечивает более быстрое развертывание нескольких сервисов 100GE и более эффективное использование парка тестовых устройств, что снижает как операционные, так и капитальные затраты. Стоечная платформа LTB-2 также поддерживает одновременное тестирование до четырёх портов 100GE. Операторы мультиплексных сетей (MSO) могут использовать универсальное тестовое устройство, расположенное в центральных офисах, что упрощает выполнение стандартизированных процедур тестирования. (Информацию о тестовых решениях 400G и Fibre Channel 64X см. в технических характеристиках) [FTBx-88460](#) и [FTBx-88480](#)).



ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ БИЗНЕС-УСЛУГ ETHERNET

Физические интерфейсы	RFC 2544	EtherSAM (Y.1564)	RFC 6349	iSAM (Y.1564 и RFC 6349)
Отдельная услуга: проблемы SLA уровня 2/3/4. Метрики: пропускная способность, задержка, потеря кадров.	•	•	•	•
Несколько сервисов: проблемы SLA уровня 2/3. Метрики: пропускная способность, задержка, джиттер, потеря кадров.		•		•
Устранение неполадок TCP на уровне 4 с учетом состояния Метрики: BDP, размер окна, задержка буфера, эффективность TCP, количество соединений, мин./макс./средн. время RTT			•	•
Метрики включения и устранения неполадок на уровнях 2, 3, 4 (с отслеживанием состояния): все вышеперечисленное, включая сравнительный анализ MEF «прошел/не прошел»				•

Рекомендуемые тестовые наборы

Поставщик услуг/MSO/Комплект управляемых услуг



FTB-1 Pro DC
FTBx-88260
FTRx-8880

Преимущества:

- Система OTS обеспечивает будущее ваших инвестиций
- Полный набор функций Ethernet и транспорта
 - Двухпортовый Ethernet до 100G
 - DSn/PDH/ISDN/SONET/SDH
 - OTU1–OTU4 и Fibre Channel 1X–32X
- Синхронизация: 1588 PTP, SyncE, блуждание и ошибка времени

Комплект для одновременной работы четырех портов 100G



FTB-1 Pro HPDC
2xFTBx-88260

Преимущества:

- Неограниченные возможности двупортового подключения
 - 2xOTU4 многоступенчатое отображение и FEC
 - 4x100G BERT-теста
 - Минимизирует время, необходимое для тестирования, снижает операционные расходы и повышает эффективность работы технических специалистов.
- НУЛЕВЫЕ проблемы с перегревом

Комплект для включения 1G



EX1

Преимущества:

- Включите через Speedtest@ot Ookla®
- Бизнес/Жилочная регистрация через GPON
- Эмуляция GPON
- Локальная сеть
- Оптический SFP
- Wi-Fi



5G, FRONTHAUL, MIDHAUL и BACKHAUL

Закладывая основу для 5G и укрепляя существующую сеть 4G

По мере перехода отрасли на автономные технологии 5G задержки, потери мощности и коэффициент битовых ошибок станут серьезными проблемами в связи с растущими требованиями к фронтальным, средним и обратным сетям. Сети фронтальных сетей должны будут поддерживать скорости до 25 Гбит/с, 50 Гбит/с и даже 100 Гбит/с при более высокой нагрузке и более требовательных сервисах. Развёртывание надёжной сети с высокой масштабируемостью и поддержкой любых новых услуг, востребованных клиентами, может оказаться непростой задачей, если у вас нет необходимых инструментов и процедур тестирования.

Тестируйте эффективнее с помощью тестового решения FTB 5GPro: Соблюдение стандартизированных, проверенных на практике процедур и использование интеллектуальных, гибких тестовых решений исключают необходимость догадок при настройке, выполнении и анализе, что приводит к созданию высококачественных сетей, поставляемых вовремя и способных удовлетворить любые прогнозируемые требования к обслуживанию.

УСТАНОВКА

- 1 Проверка волоконно-оптических разъемов
- Обнаружение загрязненных или поврежденных разъемов (в каждой точке подключения)
- При необходимости очистите или замените поврежденные разъемы.
- Характеристика волоконно-оптической линии связи
- Выявить проблемы на участке оптоволокна, которые могут потенциально повлиять на общую потерю бюджета (дБ), такие как макроизгибы, сращивания, плохие разъемы и обрывы оптоволокна

Транспортная валидация

- Проверка связи CPRI от 1,2 Гбит/с до 24,3 Гбит/с с использованием BER и тестирования задержки
- Проверка соединения eCPRI 10G и 25G с использованием показателей BER и QoS, таких как тестирование задержки

АКТИВАЦИЯ

Ввод в эксплуатацию объекта

- Проверьте функциональность RRH/RU с нижней части вышки или на концентраторе C-RAN, эмулируя базовую станцию.
- Проверьте работоспособность оборудования 5G, расположенного наверху вышки, с помощью проверки соединения eCPRI 10G/25G/100G.
- Проверка правильности установки оборудования мобильной сети перед передачей его оператору мобильной связи

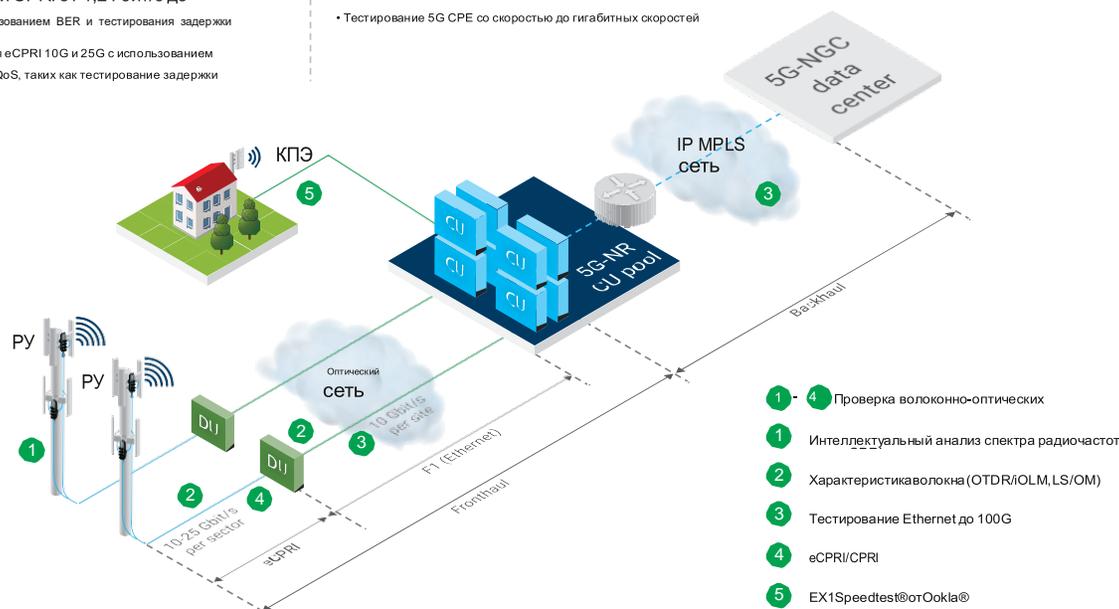
Ввод в эксплуатацию 5G CPE

- Проверьте покрытие 4G LTE и 5G в жилых районах.
- Тестирование 5G CPE со скоростью до гигабитных скоростей

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Обнаружение и устранение радиочастотных помех

- Доступ к радиочастотному сигналу в месте расположения BBU либо в нижней части башни, либо в концентраторе C-RAN через канал CPRI.
- Отслеживать и устранять источники помех
- Дополнительные возможности синхронизации и синхронизации описаны в [Спецификация по времени и синхронизации](#)



Рекомендуемый тестовый набор: FTB 5GPro



FTB-1v2 DC
FTBx-88260
FTBx-720C



или



EX1

ПРОИЗВОДИТЕЛИ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ (NEMs) И ЛАБОРАТОРИИ

Производители сетевого оборудования (NEM) и высокоскоростные лаборатории в настоящее время сталкиваются с растущим давлением, связанным с необходимостью наращивания и оптимизации своих производственных линий для максимально быстрого и эффективного выпуска высококачественной продукции. Удаленный и синхронный доступ для различных команд разработчиков по всему миру стал необходимостью. Сегодняшняя задача — приобрести подходящее оборудование и сделать правильные долгосрочные инвестиции в технологии.

EXFO предоставляет NEMs мощное, универсальное и масштабируемое решение для испытаний и измерений, включающее стоечные (LTB-8/LTB-2) и портативные (FTB-4 Pro/FTB-2 Pro) платформы с широким набором модулей, что обеспечивает уникальную гибкость. OTS позволяет комбинировать интерфейсы, что позволяет пользователям максимально продлить срок службы тестера и одновременно быть готовыми к будущим стандартам.

Multilink предоставляет простые в использовании инструменты удаленного доступа и автоматизации для стоечных и портативных решений EXFO. В совокупности эти решения помогают NEM не только повысить производительность и гибкость, но и ускорить вывод продукции на рынок, контролируя капитальные затраты. (Информацию о решениях для тестирования 400G



EXFO | MULTILINK



Проектирование сетевых систем и валидация/верификация

Проверка приемопередатчика: оптический и электрический тест

Спектральный анализ проверки приемопередатчика

Проверка беспроводной связи и ядра 5G

Тестирование Ethernet и FlexE

Расширенные инструменты OTN

Удаленный доступ и автоматизация

- Стандартное тестирование
- Многоскоростное тестирование от 10M до 400G
- Тестирование клиентов: Ethernet, FC, OTN, SONET и SDH

• iOptics

- Стресс-тест приемопередатчика
- Мониторинг мощности и температуры
- Чтение/запись регистров приемопередатчика

- Оптический анализатор спектра для тестирования SMSR на производстве трансиверов

- Проверка eCPRI до 25G
- Измерение качества обслуживания eCPRI и двухпортовый
- Проверка связи CPRI/OBSAI и BERT

• BERT

- Неструктурированный BERT на полосу
- Генерация трафика
- Проверка сервиса
- Инструменты синхронизации
- Оценка времени сбоя обслуживания
- Поддержка FlexE 2.1 G.mtn Path OAM APS, включая проверку подключения и двунаправленное измерение задержки

- OTN, многоэтапное отображение Ethernet через OTN, ODU0 и ODUflex

- Удаленный доступ
- Инструменты автоматизации
- Управление запасами

Рекомендуемый тестовый набор



FTBx-88260



FTBx-5243-HWA



TA-CFP4

TA-SFP28

TA-QSFP28

TA-SYNC/TA-SYNC Премиум





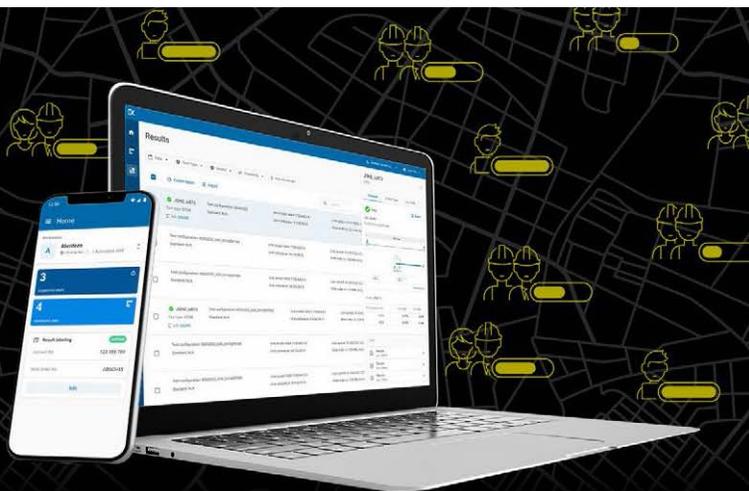
ПОДЕЛИТЕСЬ РЕЗУЛЬТАТАМИ ТЕСТОВ.

ПОВЫШЕНИЕ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ.

РАСКРОЙТЕ ИНСАЙТЫ.

Облачное решение для обмена результатами испытаний и обеспечения соответствия требованиям.

В сочетании с ведущими испытательными приборами EXFO, EXFO Exchange управляет целой экосистемой, легко интегрируясь в существующие операционные процессы.



ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА



Автоматизировать тест управление результатами



Повышение соответствия и эффективность



Улучшить сотрудничество и видимость



Доступ к комплексному отчетности



Откройте для себя идеи, чтобы увидеть что имеет значение

ПРОСТАЯ НАСТРОЙКА В ТРИ ШАГА

1

Создайте свой **EXFO Exchange**

Начните свой путь с создания EXFO Exchange.

Настройка вашей учетной записи это быстро и легко.



2

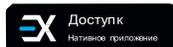
Установить мобильное приложение

Загрузить EXFO Exchange

приложение, позволяющее безопасно загружать тестовые данные с совместимых устройств EXFO в облако (бесплатно).



Для пользователей MaxTester и FTB, установить нативное приложение.



3

Экономьте время и повысить эффективность

После того, как ваша учетная запись создана, и установите мобильное приложение и подключите его к совместимым устройствам EXFO — все результаты испытаний будут отправлены в облако. В веб-приложении вы увидите результаты полевых испытаний от всех приглашенных тестировщиков.



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
<p>Подробное соответствие тестирование</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стандарт IEEE 802.3 - 2022 • CFP MSA CFP4 Спецификация оборудования, редакция 1.1, 18 марта 2015 г. • Спецификация интерфейса управления CFP MSA версии 2.4 (R06b) • MCЭ-T.G.709, G.798 и G.872
<p>Мультиинтерфейс поддерживать</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Подключаемые приемопередатчики QSFP+, соответствующие стандарту MSA • Подключаемые приемопередатчики CFP4 и QSFP28, соответствующие требованиям MSA • Подключаемый оптический трансивер SFP28, совместимый с MSA • Подключаемые электрические и оптические трансиверы SFP/SFP+, соответствующие требованиям MSA • Внешний опорный сигнал синхронизации (DS 1/E 1/2 МГц/10 МГц) • Низкоскоростной и высокоскоростной выход опорного тактового сигнала для измерений глазковой диаграммы • Поддержка SRBIDI • Поддержка активного оптического кабеля • Поддержка одного лямбда-зонда QSFP28 (DR/FR1/LR1) • Настраиваемый SFP+ и полная сетка ITU-T с разнесом 100 ГГц и 50 ГГц
<p>Наложный физический впаев, проверка</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Генерация и мониторинг ошибок полосы CAUI-4/XLAUI • Возможность картографирования и мониторинга полос PCS • Генерация и измерение перекоса на каждой полосе • Генерация и мониторинг ошибок PCS по каждой полосе • Полный доступ для чтения/записи MDIO/I2C
<p>Шаблоны PRBS на полосу</p>	<p>Позволяет пользователям настраивать различные шаблоны PRBS на различных линиях CAUI-4/XLAUI в 40G/100G и на физических линиях в неструктурированных конфигурациях OTU3/OTU4; обычно используется для выявления проблем с перекрестными помехами при просмотре глазковой диаграммы.</p>
<p>На длину волны измерение мощности</p>	<p>Позволяет пользователям измерять принимаемую оптическую мощность на каждой длине волны приемопередатчиков CFP4 и QSFP+/QSFP28</p>
<p>iOptics</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Быстрая проверка интерфейса ввода-вывода оптического устройства • Тест уровня мощности оптического передатчика • Проверка наличия и уровня оптического RX-сигнала • BERT и стандарт смещения частоты • Тест на чрезмерный перекос в рамке • Мониторинг температуры и энергопотребления
<p>Слой 2/3/4 Тестирование Ethernet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Неструктурированный BERT до 100G • EtherBERT на скоростях 10M, 100M, 1G, 2.5G, 5G, 10G, 25G, 40G, 50G и 100G с использованием фиксированных кадров (до 16000 байт) или EMIX • Измерение задержки туда и обратно с вердиктом «прошел/не прошел» до 100G • Возможность тестирования двухпортового Ethernet от 10M до 100G, включая 25G, 40G и 50G • Тестирование сквозного режима 100 GbE • RFC 2544, включая пропускную способность, взаимную передачу, задержку и потерю кадров с двойным набором тестов для двунаправленных измерений • EtherSAM (ITU-T Y.1564) с двойным набором тестов для двунаправленных измерений. Конфигурация MAC-адресов с несколькими источниками при тестировании на уровне 2. • RFC 6349 с улучшенным алгоритмом. Выполняет тестирование TCP с одним или несколькими соединениями TCP от 10BASE-T до 100G; определяет MTU, RTT, фактическую и идеальную пропускную способность TCP; пользователь может применить предлагаемый коэффициент увеличения размера окна для оптимизации результатов теста или выполнить несколько тестов iPerf клиента в соответствии с режимом работы сервера iPerf RFC 6349 • Упрощенный тест ITU-T Y.1564, который выполняет тестирование конфигурации и производительности услуг с использованием удаленного шлейфа или режима двойного тестового набора для получения двунаправленных результатов; дополнительный, полностью автоматизированный тест RFC 6349 может быть запущен совместно с тестами EtherSAM (Y.1564) или сам по себе для выполнения тестирования TCP уровня 4, включая обнаружение максимального размера передаваемого блока (MTU) и времени приема-передачи (RTT), а также фактической и идеальной пропускной способности TCP тестируемого канала. • Тестирование протокола управления уровня 2 предлагает самый полный набор предопределенных протоколов уровня 2 в отрасли (38 различных протоколов, включая все кадры MEF 45 и CISCO L2CP) в дополнение к 8 определяемым пользователем протоколам • Интеллектуальное автоматическое обнаружение модулей EXFO или сторонних устройств, позволяющее одному пользователю выполнять сквозное тестирование путем подключения и отключения удаленных устройств (EXFO и сторонних устройств) до уровня 4. • Генерация и формирование до 16 потоков Ethernet и IP-трафика, а также мониторинг пропускной способности, задержки, дрожания пакетов, потери кадров и нарушения последовательности. Настройка MAC-адресов из нескольких источников при тестировании на уровне 2. • Возможность Q-in-Q с возможностью объединения до трех уровней VLAN • Сохранение VLAN CoS и идентификатора • Обнаружение до трех уровней тегированного трафика VLAN (C/S/E-VLAN), включая их идентификаторы и приоритеты, а также общее количество тегированных кадров VLAN и соответствующую пропускную способность • Функции ring и tracepoint; пользователь может настроить до 1000 сообщений ring • Расширенные возможности фильтрации для глубокого устранения неполадок в сети • Умная петля • Управление потоком данных вводит или отсоединяет кадры паузы, включая количество кадров паузы, кадров отмены и общее, последнее, максимальное и минимальное время паузы. • Генерация и анализ протокола IPv6 • Время перерыва в обслуживании (SDT) • Лавина MAC-адресов Ethernet • Размер кадра развертки • Сканирование трафика позволяет идентифицировать до 128 различных потоков на основе Q-in-Q VLAN • Информация о соседях протокола обнаружения канального уровня (LLDP) собирается на всех поддерживаемых скоростях: от 10 Мбит/с до 100 Гбит/с
<p>Синхронизация</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проверяет службы синхронизации пакетов PTP 1588, эмулирует клиентов PTP (до 10G), эмулирует Grand Master (на FTBx-88260: 1G, 10G, 25G и 100G), а также генерирует и анализирует сообщения между ведущим устройством и клиентами, уровень качества синхронизации и IPDV • Проверяет частоту SyncE, сообщения ESMC и уровни качества смещения частоты • Возможность анализа ошибок времени и измерения дрейфа; оценка соответствия тестируемого сигнала нескольким стандартизированным маскам (MTIE, TDEV) • Возможность выполнять пакетный анализ ошибок времени для оптических портов 1G, 10G, 25G и 100G
<p>MPLS</p>	<p>Генерирует и анализирует потоки с двумя слоями меток</p>
<p>OAM-системы Carrier Ethernet</p>	<p>Протоколы Ethernet и MPLS-TP OAM для управления неисправностями и мониторинга производительности, включая Y.1731, 802.1ag, MEF, Link OAM (802.3ah) и G.8113.1 OAM</p>
<p>Расширенная фильтрация</p>	<p>Возможность настройки до 10 фильтров, каждый из которых содержит четыре поля, которые можно комбинировать с помощью операций И/ИЛИ/НЕ; также предоставляется маска для каждого значения поля с возможностями IPv4 и IPv6.</p>

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	
Захват пакетов	<ul style="list-style-type: none"> Захват Ethernet-пакетов до 4 Мбит, в зависимости от скорости Настраиваемые триггеры, включая ошибки и поля заголовков Захват данных в формате пакетного захвата (PCAP); чтение через Wireshark
OTN-тестирование	<ul style="list-style-type: none"> OTU4 (112 Гбит/с), OTU3 (43 Гбит/с), OTU3e1 (44,57 Гбит/с), OTU3e2 (44,58 Гбит/с), OTU2 (10,71 Гбит/с), OTU2e (11,10 Гбит/с), OTU2f (11,32 Гбит/с), OTU1 (2,67 Гбит/с), OTU1e (11,05 Гбит/с) и OTU1f (11,27 Гбит/с) — нефреймовые и фреймовые тесты BER Тестирование FEC: вставка и мониторинг ошибок OTL 3.4 и 4.4: генерация и мониторинг тревог и ошибок Картирование полос OTL, генерация и измерение перекосов Управление накладными расходами OTU, ODU, OPU и мониторинг Генерация и анализ сигналов тревоги/ошибок на уровне OTU, ODU (включая ODU TCM), OPU Сообщения трассировки OTU, ODU (включая ODU TCM). Измерение задержки приема-передачи (RTD) Измерение OTN SDT Тестирование сквозного и интрузивного сквозного режима OTN Мультиплексирование/демультиплексирование ODU13, ODU23, ODU123, ODU03, ODU013, ODU0123, ODU04, ODU24, ODU34, ODU14 и ODU12 с шаблоном PRBS и отображением клиентов GigE и 10 GigE в полезную нагрузку OPU. ODUflex на скоростях ODU2 и ODU3 с полной гибкостью настройки необходимой полосы пропускания на основе px 1,25 Гбит/с временных интервалов присоединения с шаблоном PRBS в полезную нагрузку ODUflex; отображение клиентов 40 GigE в ODU3 и ODU4. Мониторинг производительности: G.821, M.2100 Частотный анализ и генерация смещения, включая частотную развертку Анализ мощности OTN OH для BERT и проверки синхронизации нескольких полей в OTN OH, включая GCC0/1/2
Ethernet-картографирование по OTN	<ul style="list-style-type: none"> Ethernet-сопоставление по OTN соответственно с поддержкой GMP Возможность транскодирования 40G с сигналами тревоги, ошибками и статистикой Сигналы тревоги, ошибки и статистика GMP Отображение GigE в ODU0 с использованием GFP-T, отображение 10 GigE в ODU2 с использованием GFP-F, прямое отображение 10 GigE в ODU1e/2e в различных структурах мультиплексирования ODU и отображение клиента 40 GigE в ODU3/ODU4 Гибкость преобразования клиентского сигнала Ethernet 10G в ODUflex
Сопоставление SONET/SDH по OTN	<ul style="list-style-type: none"> Сопоставление OC-768/STM-256 в ODU3 Сопоставление OC-192/STM-64 в ODU2 Сопоставление OC-48/STM-16 в ODU1 Сопоставление OC-12/STM-4 и OC-3/STM1 в ODU0
Тестирование SONET/SDH	<ul style="list-style-type: none"> Генерация и анализ полезной нагрузки шаблона PRBS вплоть до уровня детализации STS-1/AU-3 Отображения высокого порядка: STS-1/3c/12c/48c/192c и AU-3/AU-4/AU-4-4c/16c/64c Управление и мониторинг накладных расходов на пути секции/RS, линии/MS и высокого порядка (STS/AU) Генерация и мониторинг сигналов тревоги/ошибок на участках/RS, линиях/MS и на путях высокого порядка (STS/AU) Режимы вставки одиночных, частичных и пакетных ошибок Генерация и мониторинг указателей высокого порядка (STS/AU) Мониторинг производительности: G.821, G.828, G.829, M.2100, M.2101 Частотный анализ и генерация смещения Автоматическое защитное переключение (APS) и измерения SDT Измерения задержки прохождения сигнала туда и обратно (RTD) Мониторинг тандемного соединения
Фронтхаул	<ul style="list-style-type: none"> Проверка соединения CPRI уровня 2 для BBU или RRH от 1,2G до 24,3G. Опцию CPRI 10 (24,3G) можно протестировать с помощью SFP28 или QSFP28 на FTBx-88260. Проверка соединения OBSAI уровня 2 для BBU или RRH от 1,5G до 6,1G Тестирование eCPRI BER: измерение BER на уровне 2/3/4 без фрейма и с фреймом, внесение битовых ошибок, измерение задержки при одностороннем и двустороннем приеме, метрики QoS и вердикт «прошел/не прошел» для скоростей 10G/25G. eCPRI 25G можно тестировать с помощью SFP28 или QSFP28 на FTBx-88260. iORF: интеллектуальный спектральный анализ через CPRI. Автоматизированный анализ и обнаружение помех и проблем с пассивной интермодуляцией (PIM) одним нажатием кнопки.
iORF	Самый мощный анализ спектра радиочастот в реальном времени с высоким разрешением по версии CPRI. Быстрое выявление проблем, таких как радиочастотные помехи и пассивная интермодуляция (ПИМ), прямо с сайта BBU.
Удаленный доступ	Поддерживается через EXFO Remote ToolBox, EXFO Multilink, VNC или Web VNC
Генерация отчетов	Отчёты о тестировании формируются в форматах PDF, HTML и JSON (для некоторых приложений). Отчёты легко настраиваются и могут автоматически генерироваться по завершении каждого теста.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЛАЗЕРА



LASER

1

IEC 60825-1:2014-05

Класс лазера 1 применяется только к модулям и их ТА и может отличаться от класса платформы

Штаб-квартира EXFO **T+1 418 683-0211 Бесплатный звонок+1 800 663-3936 (США и Канада)**

EXFO обслуживает более 2000 клиентов в более чем 100 странах. Чтобы найти контактную информацию вашего местного офиса, перейдите по ссылке www.EXFO.com/contact.

Для получения самой последней информации о патентной маркировке посетите сайт www.EXFO.com/patent. Компания EXFO сертифицирована по стандарту ISO 9001 и подтверждает качество своей продукции. Компания EXFO приложила все усилия для обеспечения точности информации, содержащейся в данном паспорте безопасности. Тем не менее, мы не несем ответственности за любые ошибки или упущения и оставляем за собой право изменять конструкцию, характеристики и продукцию в любое время без каких-либо обязательств. Единицы измерения, используемые в настоящем документе, соответствуют стандартам и практике системы СИ. Кроме того, вся продукция EXFO соответствует директиве Европейского союза WEEE. Для получения дополнительной информации посетите сайт www.EXFO.com/recycle. **Свяжитесь с EXFO, чтобы узнать цены и наличие товара или получить номер телефона вашего местного дистрибьютора EXFO.**

Для получения самой последней версии этого технического описания перейдите по ссылке www.EXFO.com/specs.

В случае расхождений веб-версия имеет приоритет над любой печатной литературой.