

RTU-310

ТЕСТИРОВАНИЕ СЕТЕЙ — ТРАНСПОРТ И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ



Полнофункциональный блок тестирования для централизованной оценки производительности транспортных сетей Ethernet

- Комплект тестов EtherSAM™ (ITU-T Y.156sam). EtherSAM представляет собой новый стандарт для тестирования транзитных Ethernet-линий мобильного трафика и коммерческих сервисов
- Измерения пропускной способности, берстности, задержки и потери кадров, согласно RFC 2544 (двунаправленные измерения)
- Многопоточная генерация и анализ трафика, позволяющие проверить качество сервиса (QoS) с помощью тестирования VLAN, TOS/DSCP и приоритизации
- Тестирование пропускной способности TCP со скоростью среды для проверки SLA в сервисах Ethernet
- Тестирование и анализ IPTV
- Полный комплект тестов для проверки транспортного Ethernet: PBB-TE (MAC-in-MAC), MPLS, 802.3ah и IPv4/IPv6
- Тестирование 1x и 2x Fibre Channel
- Взаимодействие с модулем тестирования Ethernet FTB-8510B Packet Blazer и тестером Ethernet AXS-200/850
- Полный удаленный контроль через приложение EX-Vu
- Интеграция в систему Brix для мониторинга Ethernet SLA, выдача сертификатов соответствия, активация и поиск неисправностей

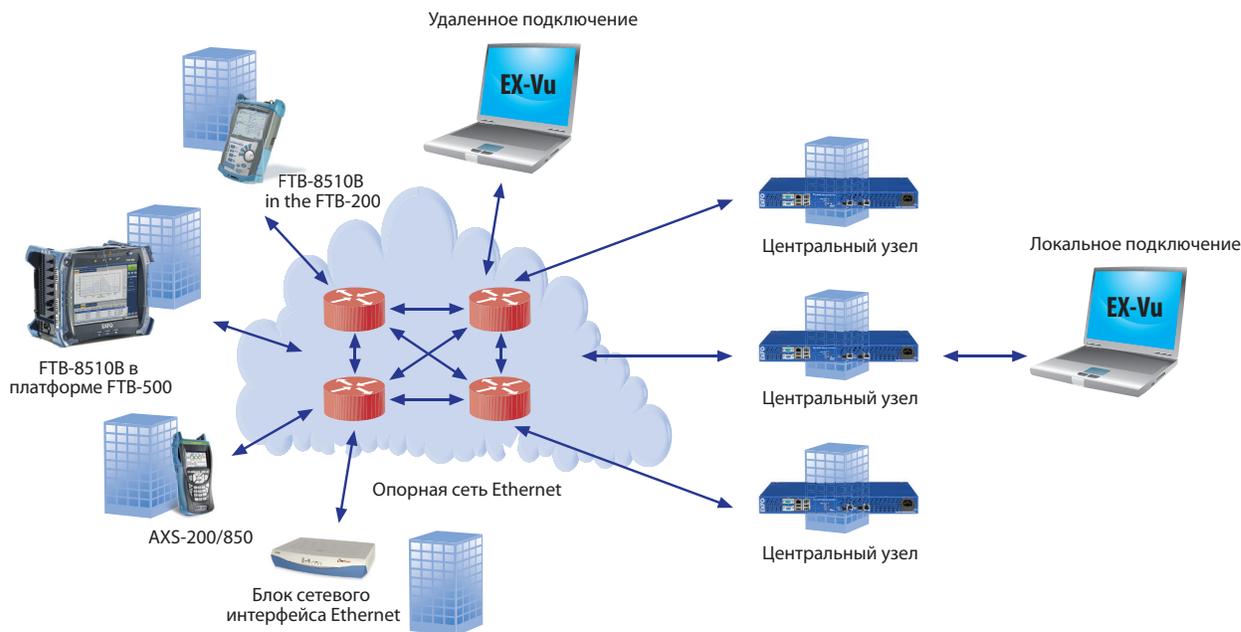
Оценка производительности сервисов Ethernet

Блок тестирования IP-сервисов EXFO RTU-310 позволяет провайдерам оценивать производительность сервисов на базе Ethernet. Широкий диапазон возможностей этого блока позволяет выполнять все необходимые измерения для проверки соблюдения соглашения об уровне обслуживания (SLAs), которое заключается между провайдерами и их клиентами. Этот блок имеет размер 1U и монтируется в стойку на центральном узле связи. Совместно с портативными измерительными модулями - модулем тестирования Ethernet EXFO FTB-8510B Packet Blazer или тестером Ethernet AXS-200/850, этот блок позволяет упростить и ускорить развертывание сервисов Ethernet. В действительности, RTU-310 является функциональным аналогом FTB-8510B и поддерживает все измерительные функции, которые представлены в портативной версии.

Гибкое тестирование из одной централизованной точки

С помощью блока тестирования IP-сервисов RTU-310 один измеритель может проводить тестирование между оконечными точками, с помощью контроля удаленного блока через тестируемое LAN-подключение - FTB-8510B Packet Blazer или другого RTU-310. Этот уникальный подход позволяет провайдерам получать результаты тестирования для каждого из направлений тестирования, что позволяет полностью оценить качество сервисов Ethernet. Также имеется возможность выполнять тестирование в режиме интеллектуального шлейфа, в котором удаленный блок возвращает трафик обратно с помощью замены заголовков вплоть до уровня 4 модели OSI.

RTU-310 проводит тестирование подключений современных сервисов Ethernet в своих оригинальных форматах: 10/100/1000Base-T, 100Base-FX, 100Base-LX, 1000Base-SX, 1000Base-LX и 1000Base-ZX для сервисов LAN-to-LAN, доставляемых через подключения следующего поколения, такие как SONET/SDH, гибридные мультиплексоры SONET/SDH, коммутируемый Ethernet, VLANs, темные волокна, WDM, системы FTTx, или другими средствами.



Ключевые особенности

- Полнофункциональный набор тестов EtherSAM™ (ITU-T Y.156sam) позволяет проверять сервисы Ethernet (двунаправленные измерения могут быть получены с помощью двух тестеров)*
- Измерения пропускной способности, берстности, задержки и потери кадров, согласно RFC 2544 (двунаправленные измерения могут быть получены с помощью двух тестеров)
- Генерация и анализ множества потоков, обеспечивающие измерения пропускной способности, задержки, потери кадров и джиттера пакетов для каждого потока
- Измерение пропускной способности TCP со скоростью среды
- Поддержка PBB-TE и MPLS для транспортных сетей Ethernet
- Анализ и тестирование IPTV
- Измерения джиттера пакетов (отклонения в задержке пакетов IP, согласно RFC 3393) для оценки транспортных сетей Ethernet для передачи чувствительного к задержке трафика, такого как голос-по-IP (VoIP) и видео
- Тестирование протокола Интернет версии 6 (IPv6)
- Поддержка Q-in-Q до трех уровней вложенных VLAN
- Поддержка двух портов для одновременной генерации и приема трафика на 100% скорости линии для полnodуплексных сетей 10/100/1000Base-T, 100Base-FX, 100Base-LX, 1000Base-SX, 1000Base-LX или 1000Base-ZX для всех размеров кадров
- Тестирование стандарта Ethernet-на-первой-миле 802.3ah
- Комплект тестов для Fibre Channel: 1x и 2x
- Работа в режиме «Эксперт» позволяет установить пороговые значения для однозначной оценки результатов тестирования по критерию «годен/негоден»
- Настраиваемые комплексные фильтры для углубленного поиска неисправностей в сети
- Измерение времени перерыва сервиса
- Режим прозрачного пропускания Ethernet
- Возможность удаленного контроля с помощью EX-Vu или VNC
- Простой в использовании интеллектуальный интерфейс пользователя (SUI) позволяет гибко настраивать экраны, тестовые процедуры, а также получать исторические отчеты и отчеты в реальном времени
- Анализ и декодирование данных на полной скорости среды до 1 Гбит/с

* Ожидается получение патента

EtherSAM: Новый стандарт в тестировании Ethernet

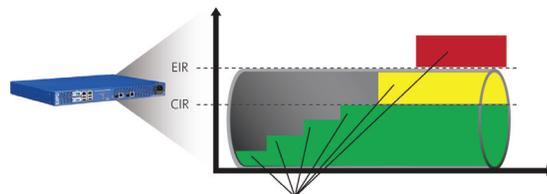
ITU-T Y.156sam представляет собой новый проект стандарта для активации и поиска неисправностей в транспортных сервисах Ethernet. Эта методология полностью адаптирована к современным сервисам Ethernet, особенно к сервисам передачи мобильного трафика и коммерческим сервисам. До настоящего момента, широко использовался метод тестирования RFC 2544. Однако он был разработан для тестирования сетевых элементов в лабораторных условиях, а не в полевых условиях. Y.156sam является первым стандартом, разработанным для полевых измерений. Он имеет множество преимуществ, по сравнению с RFC 2544, включая проверку критических параметров SLA, таких как джиттер пакетов и измерения QoS. Эта методология измерения также значительно быстрее, а следовательно, позволяет экономить время и ресурсы при оптимизации QoS.

В противоположность другим методикам, EtherSAM поддерживает новые мультисервисные предложения. Этот тест способен симулировать все типы сервисов, которые будут присутствовать в сети, и одновременно оценить ключевые параметры SLA для каждого из этих сервисов. Более того, он проверяет механизмы QoS, используемые в сети для приоритизации сервисов различного типа. Это приводит к более быстрому развертыванию и устранению неисправностей. EtherSAM состоит из двух фаз: теста проверки конфигурации сети и тестирования сервиса.

EtherSAM: Новый стандарт в тестировании Ethernet (Продолжение)

Тестирование Сетевой Конфигурации

Тест сетевой конфигурации состоит из последовательной проверки каждого сервиса, где проверяется правильность конфигурации и тестируются все специфичные для этого сервиса индикаторы производительности (KPI) или параметры SLA.



Все параметры SLA измеряются для каждого шага (пропускная способность, задержка, потеря кадров, джиттер, OOS), Результаты оценки по критерию «годен/негоден»

Тестирование сервиса

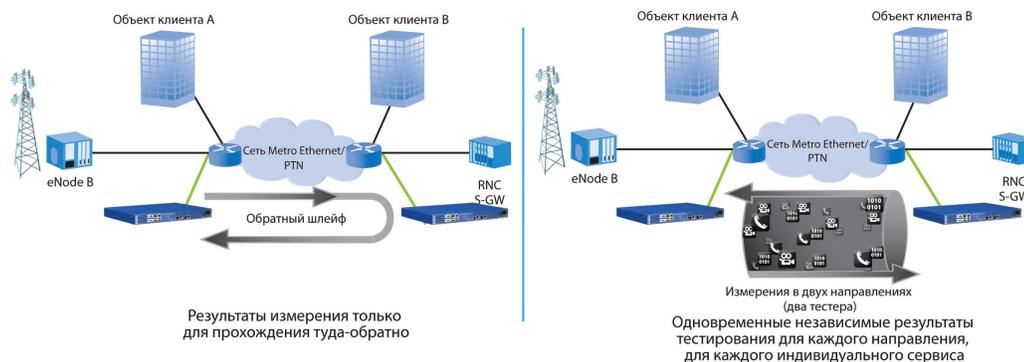
После того, как конфигурация каждого индивидуального сервиса проверена, Service Test, с течением времени, проверяет качество всех сервисов одновременно.



Все параметры SLA измеряются для каждого сервиса (пропускная способность, задержка, потеря кадров, джиттер, OOS), Результаты оценки по критерию «годен/негоден»

Получение двунаправленных измерений с EtherSAM

Методика использования теста EtherSAM предоставляет еще большие возможности, поскольку проводится выполнение полного набора тестов ITU-T Y.156sam в двух направлениях. Основные параметры SLA измеряются независимо для каждого направления, что позволяет обеспечить правильную активацию сервиса в 100% случаев. Это обеспечивает наивысший уровень уверенности в тестировании сервиса.

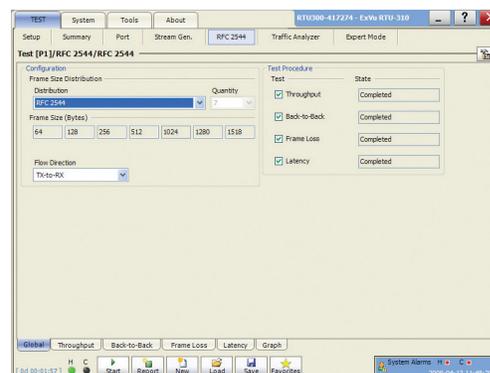


Результаты измерения только для прохождения туда-обратно

Измерения в двух направлениях (два тестера)
Одновременные независимые результаты тестирования для каждого направления, для каждого индивидуального сервиса

Методика тестирования RFC 2544

Блок тестирования IP-сервисов RTU-310 способен проводить комплекс тестов RFC 2544 для интерфейсов 10/100/1000M для всех размеров кадров и на полной скорости линии, что позволяет провайдеру удостовериться в эффективности и безошибочной работе со 100-процентной нагрузкой. Важно отметить, что в режиме двунаправленного тестирования, RTU-310 позволяет одновременно получить результаты измерения по методике RFC 2544 для каждого из направлений (от локального- к удаленному и от удаленного- к локальному). Это особенно важно при тестировании сервисов Ethernet, поскольку трафик для каждого направления зачастую проходит в сети различными маршрутами. Поэтому результаты производительности могут изменяться, в зависимости от каждого из направлений. RTU-310 поддерживает автоматизированное тестирование RFC 2544, что обеспечивает получение повторяемых результатов. Автоматизация также обеспечивает легкость работы для техперсонала, позволяя точно и эффективно проводить измерения и получать однозначные результаты с помощью простой оценки по критерию «годен/негоден». Также RTU-310 генерирует отчеты, которые могут быть предоставлены клиенту для подтверждения параметров SLA и обращения к ним в будущем.



Тестирование RFC 2544.

Эффективное тестирование ведет к обеспечению надежной производительности

Пропускная способность TCP

Протокол Интернета (IP) и протокол контроля передачи (TCP) вместе формируют основу сетевой работы TCP/IP. IP занимается доставкой пакетов, а TCP обеспечивает целостность и уверенность в том, что пакет, переданный одним узлом, надежно получен адресатом. Приложения, такие как гипертекстовый транспортный протокол (HTTP), эл. почта или протокол передачи файлов (FTP), зависят от TCP, поскольку он является механизмом надежной доставки данных в сети. Клиенты, которые разворачивают такие приложения, ожидают применения SLA не только для физического и канального уровней, но и для соблюдения в сети требований к TCP-трафику. Функция измерения пропускной способности TCP в RTU-310 предлагает провайдерам Ethernet-сервисов возможность измерения и проверки производительности TCP-трафика в предлагаемых клиентам сервисах.

PBB-TE и MPLS: Тестирование решений транспортного Ethernet

За счёт технологически грамотных бизнесов и индивидуальных пользователей, продолжает повышаться спрос на высококачественные сервисы с большой пропускной способностью, такие как голос и видео. Провайдеры по всему миру адаптируют свои транспортные инфраструктуры для обеспечения этой пропускной способности и поддержания надлежащего уровня качества для этих требовательных сервисов. Опорная сеть полностью на основе IP более не является достаточным условием. Провайдеры теперь должны распространить конвергенцию IP на пограничные и городские сети, причем сделать это наиболее экономичным и обеспечивающим качество способом. Ethernet давно уже является недорогим и гибким решением для передачи данных в локальных сетях (LAN). Строгие параметры QoS требуют решений, которые бы имели экономичность Ethernet, не жертвуя при этом преимуществами решений с установлением соединения на основе TDM, таких как SONET/SDH (хотя это может быть и дороже).

Две технологии туннелирования Ethernet отвечают этим требованиям: мост операторских сетей с регулированием трафика (PBB-TE, также может называться PBT) и транспортировка с помощью MPLS. Эти две технологии создают ориентированную на подключение линию Ethernet, предоставляя провайдерам средство для создания надежных и гибких сервисов Ethernet. Опции PBB-TE и MPLS в блоке тестирования IP-сервисов RTU-310 предлагают провайдерам мультифункциональный полевой инструмент для эффективной оценки качества сервисов Ethernet между окончательными точками, проверяя таким образом опорную и городскую сети и технологии туннелирования.

Углубленный поиск неисправностей в Ethernet

Блок RTU-310 обеспечивает множество комплексных функций, необходимых для проведения тщательного исследования при наличии проблем и неисправностей в сети. Комплексный фильтр позволяет пользователю создавать до десяти конфигураций фильтров, каждый из которых содержит до четырех компонентов, которые будут применяться к принимаемому Ethernet-трафику. Для каждого настроенного фильтра предоставляется подробная статистическая информация, дающая пользователю возможность обнаружить причину неисправности. Другими инструментами для поиска проблем являются «продвинутая» функция автонастройки, контроль потока, а также поддержка технологии Ethernet на первой миле 802.3ah.

RTU-310 также поддерживает захват и декодирование на полной скорости линии. Этот ключевой инструмент для поиска неисправностей позволяет техперсоналу легко идентифицировать сложные проблемы в сети. Функция захвата включает возможность настройки фильтров и триггеров для быстрой фокусировки на событиях в сети.

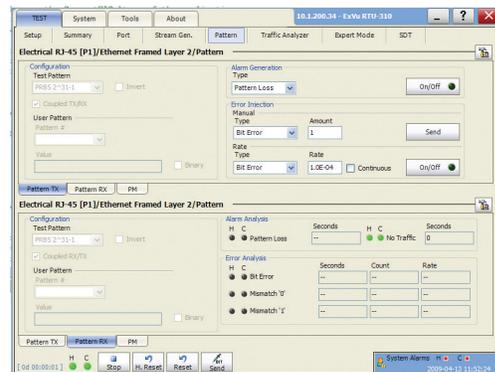
Тестирование и анализ IPTV

Дополнительное программное обеспечение тестирования IPTV, которое доступно для RTU-310, используя имеющийся механизм анализа кадров, обеспечивает проведение высокопроизводительных измерений, предоставляет пользователю статистическую информацию и более 45 измеряемых параметров производительности IPTV - все это в одной мощной и портативной платформе для тестирования IPTV. Основные функции и возможности, которые реализованы в этом программном обеспечении, включают: измерение индекса доставки данных медиа (MDI) RFC 4445, метрики TR 101 290 приоритет 1, PCR- джиттер, поддержку IGMP, измерение скорости потока и использование полосы пропускания на 100 одновременных потоках MPEG-2, MPEG-4 или VC-1. Функции для облегчения работы включают настраиваемые пользователем пороги аварийных сигналов для MDI и других выбранных метрик, позволяя создавать специальные конфигурации тестов, автоматическое обнаружение потоков, которое определяет наличие рабочих IPTV-потоков на уровне Ethernet. Дополнительно IP-адреса потоков могут быть привязаны к настраиваемому пользователем потоку с помощью таблицы имен, которая обычно содержит название канала.

RTU-310 с опцией IPTV предлагает провайдерам наиболее эффективный инструмент для быстрого и эффективного тестирования и мониторинга потоков IPTV в своих сетях. За дополнительной информацией о программном обеспечении для тестирования IPTV для модуля RTU-310, пожалуйста, обратитесь к спецификации на программное обеспечение для тестирования IPTV.

EtherBERT™

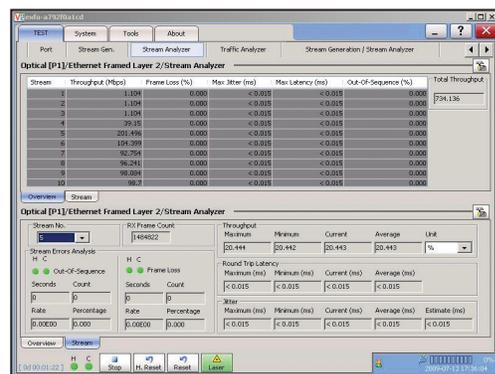
Продолжает расти объем передач Ethernet в различных средах уровня 1 на протяженные дистанции. Это создает необходимость в сертификации транспортной системы Ethernet на целостность передаваемой информации. Такая проверка может быть выполнена с помощью измерения коэффициента ошибок (BERT). В тесте BERT используется псевдослучайная бинарная последовательность (PRBS), которая инкапсулируется в кадр Ethernet, делая возможным перейти от измерения ошибок для кадров к измерениям количества битовых ошибок. Это обеспечивает побитовое измерение ошибок, которое требуется для проведения приемо-сдаточных испытаний физической среды транспортной системы. Тест BERT-over-Ethernet обычно используется в случаях, когда Ethernet прозрачно передается в средах уровня 1, в таких случаях, как Ethernet по DWDM, CWDM или по темным волокнам.



Экран анализа BERT.

Измерения Ethernet QoS

В сервисах передачи данных происходит существенный сдвиг в сторону поддержки различных приложений внутри одной сети. Использование мультисервисных приложений, таких как сервисы triple-play, привело к необходимости тестирования QoS для обеспечения условий передачи и надежности каждого сервиса и для полной оценки параметров SLA. FTB-8510B Packet Blazer позволяет провайдерам одновременно симулировать и оценивать характеристики различных приложений с помощью своего приложения для мультиканального тестирования. Пользователь имеет возможность настраивать до десяти потоков с различными параметрами Ethernet и IP QoS, такими как VLAN ID (802.1Q), VLAN Priority (802.1p), VLAN stacking (802.1ad Q-in-Q), ToS и DSCP. Для каждого потока, например VoIP, видео и данных, можно настроить специфичные профили потоков. Для каждого потока также доступно проведение измерения пропускной способности, задержки, потери кадров и джиттера пакетов (RFC 3393). Это позволяет быстро и всесторонне проверить все параметры SLA.



Статистика для каждого потока.

Тестирование целостности сети Fibre Channel

Блок тестирования IP-сервисов EXFO RTU-310 также поддерживает всестороннее тестирование Fibre Channel.

Интерфейсы

Этот блок тестирования поддерживает следующие интерфейсы Fibre Channel:

| ИНТЕРФЕЙС | СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ |
|-----------|-------------------|
| 1x | 1,0625 Гбит/с |
| 2x | 2,125 Гбит/с |

Применения

Поскольку большинство сетей хранения данных покрывают большие расстояния, а технология Fibre Channel имеет жесткие требования к производительности, которые необходимо соблюдать, для обеспечения необходимого уровня качества сервиса, необходимо проводить тестирование на каждом этапе развертывания сетей. Функция тестирования Fibre Channel в модуле EXFO FTB-8510B обеспечивает генерацию трафика на полной скорости линии на логических уровнях FC-0, FC-1 и FC-2, что позволяет проводить измерение BER для проверки целостности передаваемой информации. Также поддерживаются логин, измерение задержки и оценка размеров буфера, что позволяет проводить оптимизацию.

Оценка размеров буфера

Частью механизма контроля потока в соединениях Fibre Channel является размер буфера. Этот параметр настройки является крайне важным для обеспечения оптимальной производительности сети. Обычно администраторы сети рассчитывают это значение, принимая во внимание расстояние и скорость передачи данных. Однако, поскольку проблемы с задержкой не принимаются во внимание, то получаемое значение не является точным. RTU-310 позволяет оценить значения размеров буфера с учетом задержки, рассчитав расстояние, основываясь на измерении времени прохождения туда-обратно.

Управление

Удаленное управление

Интерфейс пользователя блока тестирования IP-сервисов RTU-310 доступен через программное обеспечение для удаленного управления EX-Vu. Оно позволяет устанавливать удаленное подключение к прибору, а также предоставляет графический интерфейс пользователя (GUI) для настройки теста и управления прибором. Приложение EX-Vu поддерживается на любой из рабочих станций под управлением Windows и позволяет упростить удаленное управление и анализ данных, а также проводить удаленный мониторинг. Через стандартное соединение Ethernet к платформе может одновременно подключаться до пяти одновременных сессий EX-Vu.

Автоматизированные Сценарии Тестов

RTU-310 поддерживает среду программирования .NET для пользователей, которые предпочитают создавать свои собственные тестовые процедуры. Блок поставляется со встроенной функцией записи сценариев и позволяет автоматически создавать сценарии. Это обеспечивает создание стандартных процедур измерения, которые могут быть легко доступны для запуска техперсоналом с минимальным ручным вмешательством или вообще без него. Записанные сценарии могут быть использованы в качестве основы для более масштабных автоматизированных процедур, которые могут быть созданы или отредактированы в любой среде .NET.

Журнал тестов и Отчеты

Блок RTU-310 поддерживает подробные инструменты ведения журнала теста и создания отчетной документации. Это позволяет пользователям просматривать любые аварии и ошибки, которые возникали на протяжении теста. Данная информация может быть затем использована для последующей обработки результатов и проверки соответствия SLA.

Контроль теста с помощью BrixWorx™

RTU-310 является интегральной частью решения EXFO BrixNGN Service Assurance для сервисов Ethernet. BrixNGN позволяет провайдерам непрерывно собирать, сопоставлять, анализировать и визуализировать критически важные данные QoS и QoE для сервисов Ethernet, которые провайдеры предлагают своим клиентам. Это решение позволяет планировать емкости, проводить приемо-сдаточные испытания, а также идентифицировать, диагностировать и быстро устранять проблемы в сетях и сервисах до того, как они повлияли на клиентов. Такой подход позволяет гарантировать производительность и качество.

Являясь частью решения BrixNGN, всё управление и все настройки тестов в блоке RTU-310 производятся через программную оболочку BrixWorx. RTU-310 может быть использован для активации сервиса, поиска неисправностей или круглосуточного мониторинга SLA. В момент активации сервиса провайдеры могут провести серию тестов, которые позволят получить статистические данные для предоставляемых сервисов. Эти данные впоследствии могут быть использованы в качестве опорных измерений для производительности сервисов и могут быть использованы для создания паспортов сервисов. Если конкретный сервис имеет проблемы производительности, блок RTU-310 может быть использован для проведения диагностики этого сервиса для идентификации и изоляции источника проблем. Наконец, RTU-310 может быть использован для непрерывного мониторинга сервисов как часть соглашения SLA. Автоматический запуск периодических тестов позволяет провайдеру собирать данные о каждом из своих сервисов. Эти данные, вместе с данными, полученными от других измерительных систем, собираются и сохраняются в центральном хранилище данных BrixWorx. Затем происходит агрегирование и анализ информации для генерации аварийных предупреждений для сервисов при нарушении установленных пороговых значений. Также создаются исторические отчеты о производительности сервиса для менеджмента и эксплуатационных служб.

Интерфейсы Ethernet

ОПТИЧЕСКИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

| | | | | | |
|--|---------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Оптические интерфейсы | Два порта на 100 М и GigE | | | | |
| Доступные длины волн (нм) | 850, 1310 и 1550 | | | | |
| | 100Base-FX | 100Base-SX | 1000Base-SX | 1000Base-LX | 1000Base-ZX |
| Длина волны (нм) | 1310 | 1310 | 850 | 1310 | 1550 |
| Уровень Tx (дБм) | -20 до -15 | -15 до -8 | -9 до -3 | -9.5 до -3 | -30 до 5 |
| Уровень чувствительности Rx (дБм) | -31 | -28 | -20 | -22 | -22 |
| Максимальная дальность | 2 км | 15 км | 550 м | 10 км | 80 км |
| Скорость передачи (Гбит/с) | 0.125 | 0.125 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |
| Скорость приема (Гбит/с) | 0.125 | 0.125 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |
| Диапазон рабочих длин волн Tx (нм) | 1280 до 1380 | 1261 до 1360 | 830 до 860 | 1270 до 1360 | 1540 до 1570 |
| Макс. мощность Rx до повреждения (дБм) | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| Точность измерения (погрешность) | | | | | |
| Частота (ppm) | ±4.6 | ±4.6 | ±4.6 | ±4.6 | ±4.6 |
| Оптическая мощность (дБ) | ±2 | ±2 | ±2 | ±2 | ±2 |
| Соответствие джиттера | ANSI X3.166 | IEEE 802.3 | IEEE 802.3 | IEEE 802.3 | - |
| Классификация Ethernet | ANSI X3.166 | IEEE 802.3 | IEEE 802.3 | IEEE 802.3 | - |
| Тип лазера | LED | FP | VCSEL | FP | DFB |
| Безопасность для глаз | Класс 1 | Класс 1 | Класс 1 | Класс 1 | Класс 1 |
| Коннектор | LC | LC | LC | LC | LC |
| Тип трансивера | SFP | SFP | SFP | SFP | SFP |

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

| | | | |
|---|---|------------------------|----------------|
| Электрические интерфейсы | Два порта 10/100BaseT полу-/полный дуплекс, 1000BaseT а полный дуплекс. | | |
| | Прямой или переходный кабель. | | |
| Скорость передачи Tx | 10 Мбит/с | 125 Мбит/с | 1 Гбит/с |
| Точность Tx (погрешность) (ppm) | ±100 | ±100 | ±100 |
| Скорость Rx | 10 Мбит/с | 125 Мбит/с | 1 Гбит/с |
| Точность измерения Rx (погрешность) (ppm) | ±4.6 | ±4.6 | ±4.6 |
| Режим дуплекса | Полу- и полный дуплекс | Полу- и полный дуплекс | Полный дуплекс |
| Соответствие джиттера | IEEE 802.3 | IEEE 802.3 | IEEE 802.3 |
| Коннектор | RJ-45 | RJ-45 | RJ-45 |
| Максимальное расстояние (м) | 100 | 100 | 100 |

Функциональные спецификации Ethernet

ТЕСТИРОВАНИЕ

| | |
|---|--|
| EtherSAM (Y.156sam) | Возможность выполнять тестирование сетевой конфигурации и сервиса, согласно стандарту ITU-T Y.156sam. Тестирование может быть выполнено в режиме удаленного обратного шлейфа или для конфигурации с двумя тестерами для получения двунаправленных результатов измерений. |
| RFC 2544 | Пропускная способность, берстность, потеря кадров и задержка - измерения выполняются согласно RFC 2544 (в двух направлениях). Размер кадров: размеры, определяемые RFC, настраиваемые пользователем (двунаправленные). |
| BERT | Неструктурированные. От уровня 1 до уровня 4 с VLAN Q-in-Q или без него. |
| Тестовые последовательности (BERT) | PRBS 2E9-1, PRBS 2E11-1, PRBS 2E15-1, PRBS 2E20-1, PRBS 2E23-1, PRBS 2E31-1, CRPAT, CSPAT, CJTPAT, Short CRTPAT, Long CRTPAT и до 10 настраиваемых пользователем последовательностей. Возможность инвертирования шаблонов. |
| Вставка ошибок (BERT) | FCS, бит и символ. |
| Измерение ошибок | Бессмысленный/гигантский, короткий, недостаточного размера, превышающий размер, FCS, символ, простой, обнаружение несущей, выравнивание, коллизия, поздняя коллизия, большое количество коллизий, UDP, контрольная сумма заголовков TCP и IP. |
| Измерение ошибок (BERT) | Битовая ошибка, символьная ошибка, ошибка простая, несоотв. 0, несоотв. 1, мониторинг производительности (G.821 и G.826). |
| Вставка аварий (BERT) | LOS, потеря последовательности. |
| Обнаружение аварий | LOS, отсутствие связи, потеря последовательности, отсутствие трафика. |
| Измерение времени перерыва сервиса (BERT) | Режим «дефект» или «отсутствие трафика». Статистика для времени перерыва включает: наименьшее, самое продолжительное, последнее, среднее, общее и счетчик. |
| Многопоточная генерация | Возможность передачи до десяти потоков. Параметры конфигурации: размер пакета, режим передачи (N-кадров, взрывной, N-взрывов, линейный, N-линейных и непрерывный), MAC-адрес источника/адресата, VLANID, приоритет VLAN, IP-адрес источника и адресата, поле ToS, поле DSCP, TTL, UDP/TCP порт источника/приемника и нагрузка. Выбираемые, предварительно настраиваемые профили для потоков голоса, видео и передачи данных. VoIP-кодеки (G.711, G.723, G.729), видео (MPEG-2 SDTV, MPEG-2 HDTV, MPEG-4 HDTV). |
| Многопоточный анализ | Возможность анализа джиттера пакетов, задержки, пропускной способности, потери кадров и статистика по потокам и вне очереди. |
| Вложенные VLAN (Q-in-Q) | Возможность генерации потоков до трех уровней VLAN (включая IEEE802.1ad Q-in-Q tagged VLAN) и фильтрация принимаемого трафика по VLAN ID или приоритету VLAN на любом из вложенных уровней VLAN. |
| PBB-TE ^a | Возможность генерации и анализа потоков с трафиком PBB-TE, включая конфигурацию B-MAC (источник и приемник), B-VLAN и I-tag (согласно 802.1ah) и фильтрации получаемого трафика по любому из этих полей. |
| MPLS ^a | Возможность генерации и анализа потоков с двумя уровнями MPLS-меток и фильтрации принимаемого трафика по меткам MPLS или COS. |
| IPv6 ^a | Возможность выполнения тестов BERT, RFC 2544, генерация трафика и анализ, а также тесты с интеллектуальным шлейфом по IPv6. Ping, traceroute, обнаружение соседа и автоконфигурация. |

ПРИМЕЧАНИЕ

a. Доступно в качестве программной опции.

Функциональные спецификации Ethernet (Продолжение)

ТЕСТИРОВАНИЕ

| | |
|-------------------------------------|--|
| Фильтрация трафика | Возможность анализа входящего трафика и предоставления статистической информации, согласно настроенным фильтрам (до 10 фильтров). Фильтры могут быть сконфигурированы для MAC-адреса источника/приемника, VLAN ID, приоритета VLAN, IP-адреса источника/приемника, поля ToS, поля DSCP, TCP-порта источника/приемника и UDP-порта источника/приемника. Фильтрация VLAN может применяться к любому уровню вложенных VLAN. |
| Статистика Ethernet | Кадры: групповые, широковещательные, индивидуальные, Индивидуальных, кадры паузы; распределение по размерам кадров, полоса пропускания, использование, скорость передачи кадров, потеря кадров, кадры, пришедшие без очереди, кадры, пришедшие по порядку. |
| Статистика джиттера пакетов | Статистика отклонения задержки (мс) — мин., макс., последнее, среднее, оценка джиттера. |
| Вставка контроля потока | Время для пакета паузы. |
| Статистика контроля потока | Время паузы, последнее время паузы, макс. время паузы, мин. время паузы, задержанных кадров, кадров прерывания, кадров Tx, кадров Rx. |
| Продвинутая автонастройка | Возможность автоматической настройки совместно с другим портом Ethernet: скорости передачи, режима дуплекса и контроля потока. Настраиваемые параметры переговоров с другим портом. Возможность отображения параметров партнера. Вставка сбоев: отключен, отказ линии, ошибка автоматических переговоров. |
| Комплексная фильтрация ^a | Возможность усложнения фильтрации до четырех полей в каждом, которые могут быть скомбинированы через операции AND/OR/NOT. Для каждого значения поля предоставляется маска, позволяющая использовать универсальные переменные. Для каждого фильтра осуществляется сбор статистики. |
| Сквозной режим ^a | Функции тестирования в режимах: Through/Pass Through. |
| Захват данных ^a | Возможность выполнения захвата и декодирования данных на полной скорости линии 10/100/1000M. Настройка фильтров захвата и триггеров, а также захват slicing-параметров |

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|----------|------------|-------|------------------------|----------|----------|----------|------------|-------|------------------------|----------|
| Измерение мощности | Поддерживается измерение оптической мощности, отображаемое в дБм. | | | | | | | | | | | | |
| Измерение частоты | Поддерживается измерение частоты синхронизации (т.е. принимаемой частоты и отклонения входящего сигнала от номинальной частоты). Измерение сдвига частоты <table border="1"> <tr> <td>Диапазон</td> <td>±120 ppm</td> </tr> <tr> <td>Разрешение</td> <td>1 ppm</td> </tr> <tr> <td>Точность (погрешность)</td> <td>±4.6 ppm</td> </tr> </table> Генерация сдвига частоты <table border="1"> <tr> <td>Диапазон</td> <td>±120 ppm</td> </tr> <tr> <td>Разрешение</td> <td>1 ppm</td> </tr> <tr> <td>Точность (погрешность)</td> <td>±4.6 ppm</td> </tr> </table> | Диапазон | ±120 ppm | Разрешение | 1 ppm | Точность (погрешность) | ±4.6 ppm | Диапазон | ±120 ppm | Разрешение | 1 ppm | Точность (погрешность) | ±4.6 ppm |
| Диапазон | ±120 ppm | | | | | | | | | | | | |
| Разрешение | 1 ppm | | | | | | | | | | | | |
| Точность (погрешность) | ±4.6 ppm | | | | | | | | | | | | |
| Диапазон | ±120 ppm | | | | | | | | | | | | |
| Разрешение | 1 ppm | | | | | | | | | | | | |
| Точность (погрешность) | ±4.6 ppm | | | | | | | | | | | | |
| Использование двух тестеров | Измерение производительности с использованием двух тестеров для получения результатов в двух направлениях (согласно рекомендациям организаций по стандартам) - удаленный Packet Blazer контролируется через тестируемое LAN-подключение. | | | | | | | | | | | | |
| DHCP-клиент | Возможность подключения к серверу DHCP для получения IP-адреса и маски подсети для подключения к сети. | | | | | | | | | | | | |
| Интеллектуальный шлейф | Возможность возврата трафика к локальному тестеру с помощью смены заголовков до четвертого уровня модели OSI. | | | | | | | | | | | | |
| Измерение пропускной способности TCP ^a | Функция оценки пропускной способности TCP и предоставления статистических данных и результатов измерений: размера окна с соответствующим значением пропускной способности, количеством переданных и повторенных сегментов, время прохождения туда-обратно. | | | | | | | | | | | | |
| Тестирование и анализ IPTV ^a | Возможность измерения и автообнаружения 100 IPTV- потоков и предоставления статистики для каждого потока: MDI (RFC 4445), PCR-джиттер (TR 101 290 приоритет 1) скорости передачи, мгновенная скорость, процент использования, размер виртуального буфера, номер порта UDP/IP, размер пакета и счетчик пакетов, отчет по превышениям пороговых значений и таблица псевдонимов. Также поддерживается IGMPv2. | | | | | | | | | | | | |
| Тестирование 802.3ah OAM ^a | Возможность тестирования Ethernet OAM (согласно IEEE 802.3ah, включая установку соединения), статистика протокола OAM и контроль шлейфа. | | | | | | | | | | | | |
| Инструменты IP | Возможность выполнения тестов ping и traceroute. | | | | | | | | | | | | |

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

| | |
|------------------------------------|---|
| Режим Эксперт | Возможность установки порогов в тестах RFC 2544 и BERT для оценки по критерию годен/негоден. |
| Сценарии | Встроенный механизм создания сценариев на языке Visual Basic .NET и встроенная функция записи предоставляют простое средство для автоматизации тестов и процедур. Встроенные процедуры тестов предоставляют возможность создания собственных комплексных автоматических тестов. |
| Журнал событий | Поддержка записи результатов теста и возможности печати, экспорта (в файл) или экспорта информации, содержащейся в приложении журналирования. |
| Включение и восстановление | В случае сбоя питания в приборе, конфигурация активного теста и его результаты сохраняются и восстанавливаются после загрузки. |
| Сохранение и загрузка конфигурации | Возможность сохранения и загрузки конфигурации в постоянную память прибора. |
| Настраиваемые виды теста | Пользователи могут настраивать свои виды тестов, т.е. динамически вставлять или удалять закладки и окна. Также можно создавать новые окна теста, которые будут соответствовать требованиям к тестированию. |
| Генерация отчетов | Возможность генерировать отчеты по тесту в следующих выбранных пользователем форматах: .pdf, .html, .txt and .csv. |
| Захват экрана | Возможность сделать снимок экрана для использования в будущем. |
| График | Позволяет графически отображать статистику по тесту для измерений производительности (RFC 2544) и анализа кадров. |
| Настраиваемый таймер теста | Позволяет пользователю настраивать определенное время для начала и конца тестирования. |
| Удаленный контроль | Удаленный контроль с помощью программного обеспечения Ex-Vu или VNC. Приложение Ex-Vu совместимо с операционными системами Windows 2000, XP и Vista. |
| Избранные конфигурации теста | Возможность выбора и загрузки предварительно настроенных или модифицированных пользователем конфигураций. |

ПРИМЕЧАНИЕ

a. Доступно в качестве программной опции.

Интерфейсы Fibre Channel

FC-1X/2X

| | | | |
|--|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Длина волны (нм) | 850 | 1310 | 1550 |
| Уровень Tx (дБм) | -9 до -3 | -9.5 до -3 | 0 до 5 |
| Уровень чувствительности Rx (дБм) | -18 для FC-2X -20 для FC-1X | -21 для FC-2X -22 для FC-1X | -21 для FC-2X -22 для FC-1X |
| Максимальная дальность | 550 м с 50/125 мкм MMF для FC-1X 300 м с 50/125 мкм MMF для FC 2X 300 м с 62.5/125 мкм MMF для FC-1X 150 м с 62.5/125 мкм MMF для FC-2X | 10 км | 80 км |
| Скорость передачи (Гбит/с) | 1.0625 до 2.125 | 1.0625 до 2.125 | 1.0625 до 2.125 |
| Скорость приема (Гбит/с) | 1.0625 до 2.125 | 1.0625 до 2.125 | 1.0625 до 2.125 |
| Диапазон рабочих длин волн Tx (нм) | 830 до 860 | 1270 до 1360 | 1540 до 1570 |
| Точность измерения (погрешность) | | | |
| Оптическая мощность (дБ) | ±2 | ±2 | ±2 |
| Частота (ppm) | ±4.6 | ±4.6 | ±4.6 |
| Макс. мощность Rx до повреждения (дБм) | 6 | 6 | 6 |
| Соответствие джиттера | ANSI FC-PI-2 | ANSI FC-PI-2 | ANSI FC-PI-2 |
| Классификация FC | ANSI FC-PI-2 | ANSI FC-PI-2 | ANSI FC-PI-2 |
| Тип лазера | VCSEL | Фабри-Перро | DFB |
| Безопасность для глаз | Класс 1 | Класс 1 | Класс 1 |
| Коннектор | LC | LC | LC |
| Тип трансивера | SFP | SFP | SFP |

Функциональные спецификации Fibre Channel

ТЕСТИРОВАНИЕ (1X И 2X)

| | |
|------------------------------------|---|
| BERT | Неструктурированный, структурированный FC-1, структурированный FC-2. |
| Тестовая последовательность (BERT) | PRBS 2E31-1, 2E23-1, 2E20-1, 2E15-1, 2E11-1, 2E9-1 CSPAT, CRPAT, CJTPAT и 10 настраиваемых пользователем 32-битных шаблонов. |
| Вставка ошибок | Битовая ошибка, символьная ошибка, ошибка - превышение размера, CRC-ошибка, ошибка - заниженный размер. |
| Измерение ошибок | Битовая ошибка, символьная ошибка, ошибка - превышение размера, CRC-ошибка, ошибка - заниженный размер, управление производительностью (G.821 и G.826). |
| Вставка аварий | LOS, потеря последовательности, отсутствие связи. |
| Обнаружение аварий | LOS, потеря последовательности, отсутствие связи. |
| Тестирование размера буфера | Оценка размера буфера на основе измерения задержки. |
| Задержка | Измерение задержки туда-обратно. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ (1X И 2X)

| | |
|--------------------|--|
| Измерение мощности | Поддержка измерения оптической мощности, отображается в дБм |
| Измерение частоты | Поддержка измерения частоты синхронизации (например, принимаемая частота синхронизации и отклонение частоты входного сигнала от номинального значения). Измерение ухода частоты |
| | Диапазон (ppm) ±120 |
| | Разрешение (ppm) 1 |
| | Точность (погрешность) (ppm) ±4.6 |
| | Измерение ухода частоты |
| | Диапазон (ppm) ±120 |
| | Разрешение (ppm) 1 |
| | Точность (погрешность) (ppm) ±4.6 |

Общие характеристики

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|-----------------------------|---|
| Интерфейсы связи | |
| Порт LAN | RJ-45 Скорости: 10/100 Мбит/с |
| Порт для обслуживания | RJ-45 Скорости: 10/100 Мбит/с |
| Интерфейсы для тестирования | |
| Электрические | RJ-45 Скорости: 10/100/1000 Мбит/с |
| Оптические | SFP Скорости: 100/1000 Мбит/с |
| Другие интерфейсы | |
| | Четыре порта USB Последовательный порт (RS-232 ДБ-9) и порт VGA |
| Размеры (В x Ш x Г) | Монтируемое в стойку шасси 1U, 44 мм x 427 мм x 330 мм (1 3/4 in x 16 4/5 in x 13 in) (поддерживаются стойки 19 дюймов и 23 дюйма) |
| Вес | 5.56 кг (12.65 lb) |
| Температура | |
| работы | 0 °C до 50 °C (32 °F до 122 °F) |
| хранения | -40 °C до 60 °C (-40 °F до 140 °F) |
| Питание | AC (110/220 В) DC (-48 В); двойное питание - пост. ток. |
| Потребляемая мощность | 70 Вт |
| Сертификации | NEBS Уровень 1, CE, CSA, UL, WEEE и RoHS |

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

RTU-310-XX-XX-XX-XX

Модель ■

RTU-310 = Блок тестирования IP-сервисов, эл. 10 М и 100 М
RTU-310-1 = Блок тестирования IP-сервисов, эл. оптический 1 G
RTU-310-2 = Блок тестирования IP-сервисов эл. оптический 1 G (два порта)

Другие опции программного обеспечения ■

00 = Без дополнительного ПО
100optical = Поддержка оптического порта 100 М
IPTV_MON = Мониторинг IPTV до потоков 10
IPTV_MaxStream = Мониторинг IPTV до потоков 100^a
TCP = Тестирование пропускной способности TCP
802.3AH = 802.3AH OAM
PBB-TE = Тестирование PBB-TE
MPLS = Тестирование MPLS
Adv_filtering = Возможность комплексной фильтрации
IPv6 = Тестирование IPv6
ETH-THRU = Прозрачный режим Ethernet
EtherSAM = Возможность тестирования EtherSAM (Y.156sam)
Data_Capture = Захват и декодирование данных

Питание

AC = Блок питания 100-240 В пер. ток.
DC = Блок питания -48 В пост. ток.

Скорость Fibre Channel

00 = Без Fibre Channel
FC1X-FC2X = Интерфейс 1x и 2x Fibre Channel

Пример: RTU-310-1-100OPTICAL-FC1X-FC2X-AC

ПРИМЕЧАНИЕ

a. Доступно, только если выбрана опция IPTV_MON.

Головной офис EXFO > 400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec) G1M 2K2 CANADA | Тел.: +1 418 683-0211 | Факс: +1 418 683-2170 | info@EXFO.com

Бесплатно: +1 800 663-3936 (США и Канада) | www.EXFO.com

| | | | | |
|-------------------------------|---|--|---------------------------|--------------------------|
| EXFO America | 3701 Plano Parkway, Suite 160 | Plano, TX 75075 USA | Тел.: +1 800 663-3936 | Факс: +1 972 836-0164 |
| EXFO Asia | 100 Beach Road, #22-01/03 Shaw Tower | SINGAPORE 189702 | Тел.: +65 6333 8241 | Факс: +65 6333 8242 |
| EXFO China | 36 North, 3 rd Ring Road East, Dongcheng District Room 1207, Tower C, Global Trade Center | Beijing 100013 P. R. CHINA | Тел.: +86 10 5825 7755 | Факс: +86 10 5825 7722 |
| EXFO Europe | Omega Enterprise Park, Electron Way | Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE ENGLAND | Тел.: +44 2380 246810 | Факс: +44 2380 246801 |
| EXFO NetHawk | Elektroniikkatie 2 | FI-90590 Oulu, FINLAND | Тел.: +358 (0)403 010 300 | Факс: +358 (0)8 564 5203 |
| EXFO Service Assurance | 270 Billerica Road | Chelmsford, MA 01824 USA | Тел.: +1 978 367-5600 | Факс: +1 978 367-5700 |

Компания EXFO сертифицирована по стандарту ISO 9001 и соответствующим образом отвечает за качество своей продукции. Данный прибор согласуется с частью 15 правил FCC. Работа прибора подчиняется следующим двум условиям: (1) данное изделие не может вызывать вредных помех и (2) данное изделие может принимать любую помеху, включая помеху, которая может оказать нежелательное воздействие на работу. Компания EXFO предприняла все меры для того, чтобы информация, содержащаяся в данной спецификации, была точной. Однако мы не несем ответственности за любые ошибки или недочеты, и мы оставляем за собой право на изменения дизайна, характеристик и продуктов в любое время без каких-либо обязательств. Единицы измерения в этом документе соответствуют стандартам СИ и общепринятой практике. Вся выпускаемая компанией EXFO продукция соответствует директиве WEEE Европейского Союза. За дополнительной информацией обращайтесь по адресу www.EXFO.com/recycle. Свяжитесь с EXFO для получения информации о ценах и наличии продуктов или для получения телефонного номера дистрибьютора в Вашем регионе.

За самой последней версией данной спецификации, пожалуйста, обращайтесь на сайт компании EXFO по адресу <http://www.EXFO.com/specs>

В случае разногласий, версия, опубликованная на сайте, имеет преимущественную силу перед любой печатной литературой.