

Техническое описание

Anritsu

# Серия Network Master™

## MT1000A

Network Master Pro - Анализатор цифровых потоков

## MU100010A

Многоскоростной модуль 10G



 Network Master Pro

## Переоценка характера тестирования транспортных сетей

Современные сети связи становятся все более и более сложными, так как ведущие сетевые операторы устанавливают в своих городских сетях и сетях передачи восходящих потоков информации оборудование, основанное на новых технологиях, таких как OTN, MPLS-TP и Ethernet. В некоторых случаях, операторы должны также поддерживать соединения Fibre Channel, в то же время сохраняя такие все еще находящиеся в эксплуатации технологии, как SDH/SONET и PDH/DSn. В анализаторе цифровых потоков Network Master Pro MT1000A переопределяется назначение будущих платформ тестирования с целью удовлетворения новых требований к тестированию сетей в портативном устройстве, что делает его идеальным инструментом для тестирования в эксплуатационных условиях.



# 10M/100M/GigE<sup>B</sup> Fibre Channel Ethernet 10 GigE SDH/SONET



Все-  
в-  
одном

OTN  
Полное  
размещение

Простой  
в  
использовании

- Тестер транспортных сетей "Все-в-одном" – поддерживает тестирование от 1,5 Мбит/с до 10 Гбит/с
  - Простой и интуитивный интерфейс пользователя
  - Двойной порт на всех скоростях
  - Возможность соединения WLAN\*/Bluetooth\*/LAN
  - Формирование отчета в формате PDF и XML для документирования результатов тестирования
  - Дистанционная работа
  - Дистанционное управление (по сценарию)
  - Компактная, легкая конструкция для максимальной портативности при использовании в эксплуатационных условиях
  - Модульная платформа, обеспечивающая максимальный возврат инвестиций
- \* Доступно для стран и регионов с соответствующей сертификацией, таких как США, Канада, Япония и все страны ЕС. Свяжитесь с Anritsu для получения обновленной информации

Марка и логотипы Bluetooth\* являются собственностью Bluetooth\* SIG, Inc и используются Anritsu по лицензии.

## Основные области применения

### Городские и базовые сети

#### Установка оборудования и эксплуатация

- OTN до OTU2, включая размещение сигналов клиента Ethernet, Fibre Channel, SDH/SONET, многоступенчатое размещение и FEC (прямая коррекция ошибок)
- Тестирование и введение в действие новых функций OTN: ODU0 и ODUflex

#### Установка оборудования Ethernet класса носителя и устранение повреждений

- Тестирование Ethernet до 10 Гбит/с, включая RFC 2544 и Y.1564
- Ethernet OAM до 10 Гбит/с
- MPLS-TP и PBB/PBB-TE до 10 Гбит/с
- Статистика IP-канала до 10 Гбит/с
- Сбор данных кадра для расширенного поиска неисправностей

#### Установка мобильной передачи восходящих потоков информации

- Тестирование синхронного Ethernet до 10 Гбит/с (рек. МСЭ-Т G.826x и IEEE 1588v2)

#### Тестирование передачи данных по сетям с большим объемом памяти (SAN)

- Fibre Channel до 10 Гбит/с

#### Быстрое и простое тестирование сетей SDH/SONET и PDH/DSn

- SDH/SONET до STM-64/OC-192
- PDH/DSn (E1, E3, E4, DS1, DS3)

# MT1000A

Компактный и простой в использовании анализатор Anritsu MT1000A с многоскоростным модулем MU100010A до 10G имеет все функции в одном переносном тестере, необходимом для развертывания и поддержания сетей связи от 1,5 Мбит/с до 10 Гбит/с. Этот компактный легкий прибор делает простым эксплуатационное тестирование сети. Инженеры по техническому обслуживанию могут читать и интерпретировать данные из тестируемой сети непосредственно на 9-дюймовом цветном дисплее с простой для понимания индикацией и графическими символами. GUI (интерфейс пользователя) делает простым конфигурирование и работу с прибором с его полными потенциальными возможностями. MT1000A был разработан с обеспечением простой наращиваемости, что уменьшает его первоначальную стоимость и способствует постепенным инвестициям для удовлетворения требований потребителя.

## Все-в-одном

MT1000A имеет все, что нужно для развертывания и поддержания сетей связи от 1,5 Мбит/с до 10 Гбит/с в одном переносном приборе. Он поддерживает новые технологии, такие как OTN, Ethernet, MPLS-TP и Fibre Channel, вместе с традиционными технологиями SDH/SONET и PDH/DSn.

### Тестирование OTN с сигналами клиента

С MT1000A вы получите многофункциональный и полный инструмент для тестирования сигналов OTN. Можно тестировать все полностью с целью размещения сигналов клиента Ethernet, Fibre Channel и SDH/SONET, при быстром поиске неисправностей и тестировании без перерыва связи систем OTN.

### Простой в использовании GUI

Интерфейс пользователя оптимизирован для поиска неисправностей эксплуатационным персоналом и уменьшения времени обучения. Он имеет логическую структуру и не требующие объяснений логические символы. Тесты начинаются путем запуска интуитивного приложения, и основные результаты отображаются, как индикаторы GO/NO-GO (тест "прошел/не прошел"). Программируемые пользователем фавориты, включающие все необходимые параметры тестирования, делают работу быстрой и простой.



### Одновременное тестирование и внутрисполосный контроль с двух портов

Конфигурирование MT1000A с двумя портами на всех поддерживаемых скоростях уменьшает время тестирования путем одновременного выполнения независимых тестов на двух линиях при использовании одного тестера. Или могут независимо друг от друга одновременно запускаться измерительные приложения. Поддержка двух портов также важна при анализе линий без перерыва связи, когда одновременно проводится анализ качественных показателей обоих направлений.

### 9-дюймовый сенсорный экран для простого визуального отображения результатов и работы с прибором

Большой 9-дюймовый, с высоким разрешением, полностью цветной, сенсорный экран является совершенным для наблюдения результатов. А также сенсорный экран делает простыми проводимые прибором операции.

### Быстрый обзор результатов измерений

Функция сводных данных результатов измерений позволяет проводить быстрый обзор результатов при помощи индикаторов GO/NO-GO (тест "прошел/не прошел") с заданными пользователями порогами. Статистические гистограммы облегчают отслеживание ошибок во времени.

### Гибкая возможность установления соединений

Возможность установления соединений WLAN, Bluetooth и LAN обеспечивает быстрый и простой доступ тестера к сети в любой ситуации. Работа в дистанционном режиме позволяет опытным инженерам помогать коллегам, работающим в эксплуатационных условиях.

### Формирование отчетов

Мощный и гибкий формирователь отчетов создает файлы PDF или XML для выбранных измерений, что позволяет получить результаты в профессиональном формате.

### Дистанционная работа и управление

Использование функции дистанционной работы на расстоянии позволяет работать, как будто это делается с выездом на место. Функция дистанционного формирования сценария сокращает время ручной работы, позволяя ограничить ошибки за счет человеческого фактора.

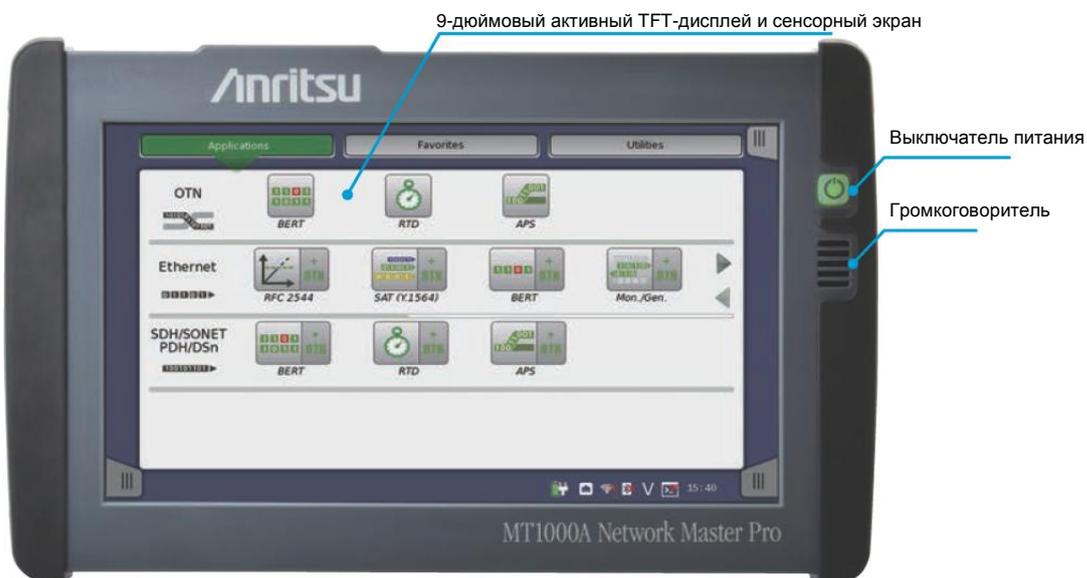
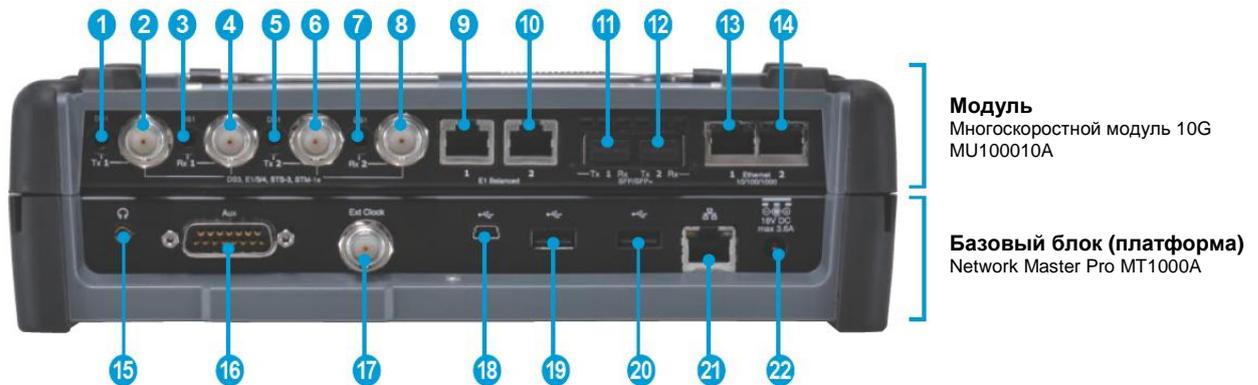
### Портативность

Высокая портативность и прочность MT1000A обеспечивает быстрое отыскание неисправностей, когда они есть. Этот легкий, маленький прибор не намного больше своего 9-дюймового экрана, он позволяет получить доступ к оборудованию в тесных помещениях. Небольшой размер при большом GUI легко обеспечивает быстрое конфигурирование, определение места неисправностей, разрешение и документирование проблем сети.

### Долгий срок службы батареи

Так как сеть переменного тока не всегда доступна, когда она необходима, тестер MT1000A работает до 3 часов при одной зарядке, в зависимости от конфигурации и настройки. Присоединенный дополнительным шнуром к прикуривателю автомобиля, прибор всегда готов к работе, где бы и когда бы вы не были.

## Обзор панели соединителей



- 1 Порт 1, Tx Bantam (DS1)
- 2 Порт 1, Tx BNC (E1, E3, E4, DS3, STM-1e, STS-3)
- 3 Порт 1, Rx Bantam (DS1)
- 4 Порт 1, Rx BNC (E1, E3, E4, DS3, STM-1e, STS-3)
- 5 Порт 2, Tx Bantam (DS1)
- 6 Порт 2, Tx BNC (E1, E3, E4, DS3, STM-1e, STS-3)
- 7 Порт 2, Rx Bantam (DS1)
- 8 Порт 2, Rx BNC (E1, E3, E4, DS3, STM-1e, STS-3)
- 9 Порт 1, Tx/Rx RJ48 (E1 симметричный)
- 10 Порт 2, Tx/Rx RJ48 (E1 симметричный)
- 11 Порт 1, Tx/Rx SFP+ (OTN, Ethernet, Fibre Channel, SDH/SONET оптический)
- 12 Порт 2, Tx/Rx SFP+ (OTN, Ethernet, Fibre Channel, SDH/SONET оптический)
- 13 Порт 1, Tx/Rx RJ45 (Ethernet электрический)
- 14 Порт 2, Tx/Rx RJ45 (Ethernet электрический)
- 15 Аудио
- 16 AUX
- 17 Вход тактового сигнала
- 18 USB мини-B
- 19 USB A
- 20 USB A
- 21 Служебный интерфейс Ethernet
- 22 Вход DC (18 В напряжения постоянного тока)



**MT1000A имеет аккумуляторную Li-ион батарею**

# Всестороннее тестирование OTN при развертывании городских и базовых сетей и их эксплуатации

OTN переносит сигналы клиентов, но существующие эксплуатационные тестеры OTN поддерживают тестирование OTN только на линейной скорости OTN с испытательными сигналами в виде массива. Это означает, что проблемы в переносимых сигналах клиента невидимы при тестировании системы OTN без перерыва связи.

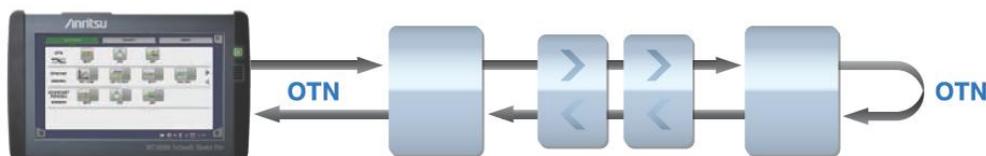
При использовании MT1000A, линии OTN могут тестироваться на уровне сигналов клиента, с такими сигналами, как Ethernet, Fibre Channel и SDH/SONET, так как функция размещения OTN является обязательной для ретрансляторов с модемом OTN. MT1000A может также тестировать линии OTN на линейной скорости с испытательными сигналами в виде массива. Пользователь может распознавать проблемы в сигнале OTN на всех уровнях, эффективно их разрешая, уменьшая время простоя и эксплуатационные расходы операторов сети.

## Тестирование OTN с сигналами клиента

MT1000A является многофункциональным и полным набором инструментов для тестирования сигналов OTN. Он поддерживает полное тестирование коэффициента ошибок по битам (BER) с сигналами в виде массива на уровне OTN, а также тестирование всех направлений для сигналов клиента Ethernet, Fibre Channel и SDH/SONET, размещенных в сигнале OTN.

Функции тестов OTN включают:

- Тесты OTU1, OTU2, OTU1e, OTU2e, OTU1f, OTU2f
- ODU0, ODUflex, ODU1 и ODU2, включая многоступенчатое размещение от ODU0 до ODU2
- Тесты OTN с сигналами в виде массива на уровне OTN
- Всесторонняя статистика аварийных сигналов и ошибок OTN
- Измерение показателей ошибок OTN в соответствии с рекомендацией G.8201 или M.2401 МСЭ-Т
- Тест FEC согласно рекомендации O.182 МСЭ-Т
- Тест сигналов клиента Ethernet, Fibre Channel или SDH/SONET, размещенных в сигнале OTN
- Измерение задержки
- Редактирование и сбор данных заголовка OTN
- Контроль и генерация TCM OTN
- Анализ прерывания услуги с помощью приложения APS
- Сканирование компонентных сигналов OTN
- Полная гибкость при контроле вставки/перезаписывания заголовка и полезной нагрузки клиента внутри сигнала OTN

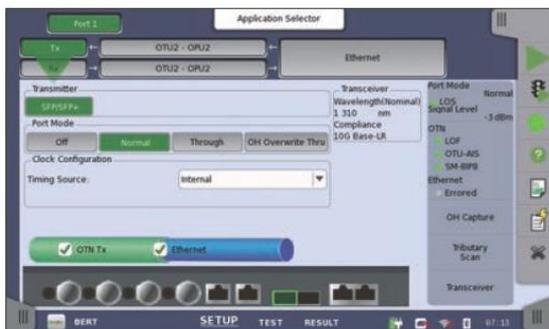


Создание шлейфа испытательного сигнала от MT1000A на дальнем конце поддерживает простое тестирование качества линии OTN

## Статистика ошибок и аварийных сигналов OTN с перерывом связи

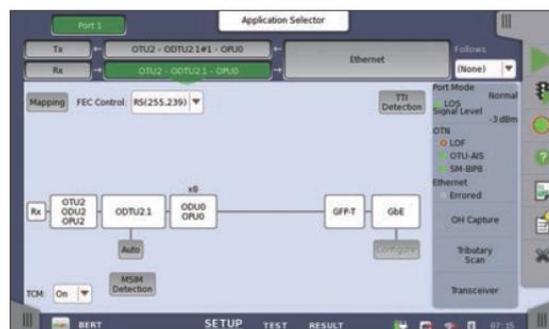
MT1000A поддерживает мощные статистические измерения для тестов BER, а также аварийных сигналов и ошибок на уровне OTN при монтаже/вводе в действие и поиске неисправностей линий OTN с перерывом связи.

Во время измерений вычисляются параметры показателей качества по G.8201 или M.2401. Поддерживается стрессовое тестирование сетевых элементов путем вставки ошибок и аварийных сигналов и регулирования байтов заголовка в сигнале, передаваемом прибором



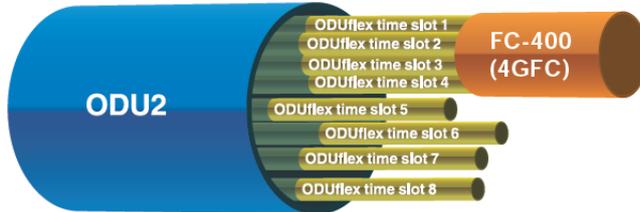
## Тестирование сигналов клиента Ethernet, Fibre Channel или SDH/SONET, размещенных в сигнале OTN (часть опции мультиплексирования ODU)

MT1000A тестирует линии OTN, переносящие сигналы клиента Ethernet или SDH/SONET, давая возможность оператору тестировать вставленные сигналы клиента. Например, может быть выполнен тест RFC 2544 или Y.1564 с сигналом Ethernet, переносимым в сигнале OTN, когда эксплуатационный инженер может запустить тесты, имитирующие реальные требования конечных пользователей.



## Тест ODUflex (с опцией ODU Flex)

ODUflex является новой возможностью поддержки OTN гибкого размещения полосы сигналов клиента, чтобы оптимизировать использование емкости OTN. MT1000A с опцией ODU Flex поддерживает тесты ODUflex, позволяя операторам проверить эту новую технологию на своих сетях.



Опция ODU Flex разделяет емкость ODU2 на 8 временных промежутков ODUflex по 1.25G. В приведенном выше примере, сигнал Fibre Channel FC-400 (4GFC) занимает 4 временных промежутка ODUflex.



Сводные данные статистики OTN



Статистика на уровне OTU

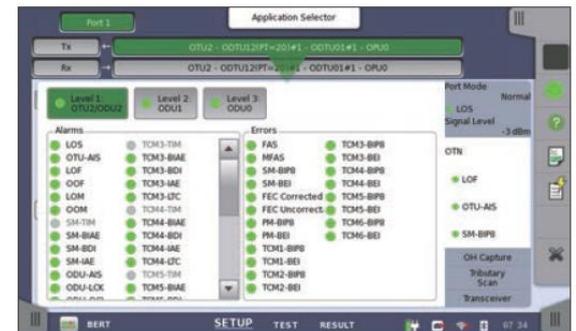
## Тест FEC согласно рекомендации O.182 МСЭ-Т

Anritsu предлагает тесты качественных показателей FEC, при использовании случайных ошибок, распределенных по закону Пуассона, принятые в рекомендации O.182 МСЭ-Т. Этот метод поддерживает тесты воспроизводства и точной коррекции ошибок FEC путем генерации по-настоящему случайных ошибок сигнала. Высокоскоростные сети не могут быть точно протестированы без использования распределенных по закону Пуассона ошибок рекомендации O.182 МСЭ-Т.



## Сканирование компонентных сигналов OTN

Функция сканирования компонентных сигналов поддерживает быстрый просмотр сигнала OTN путем исследования его на выявление главных проблем и высвечивания их простым для понимания способом.



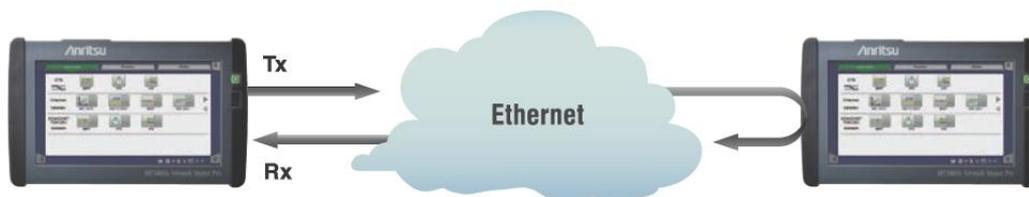
Вид аварийных сигналов и ошибок OTU



Сбор данных заголовка OTU

## Размещение Ethernet в качестве носителя и поиск неисправностей

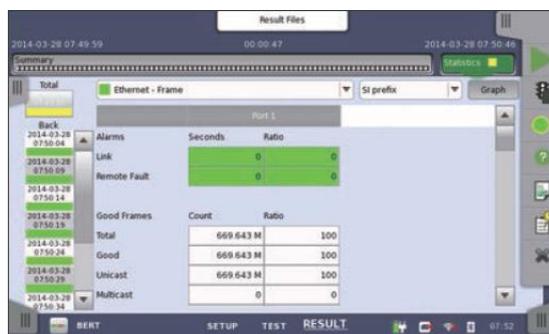
Технология Ethernet используется в настоящее время многими приложениями, включая Ethernet класса носителя, VLAN, Q-v-Q, Ethernet OAM и MPLS и, в последнее время, PBB-TE и MPLS-TP. Сетевые операторы должны управлять всеми этими технологиями, что приводит к долгим и сложным процедурам тестирования. MT1000A с опцией Ethernet является всеобъемлющим решением для простого тестирования, настройке и быстрому поиску неисправностей линий Ethernet до 10 Гбит/с при использовании функций для проверки пропускной способности и тестирования возможности соединения, качества услуги (QoS), и готовности услуги, что сокращает дополнительный прогон автомобилей, технические вызовы, беспокойство потребителя и уменьшает эксплуатационные расходы.



Тест с одного конца при использовании MT1000A как отражателя Ethernet

### Возможности тестирования Ethernet включают:

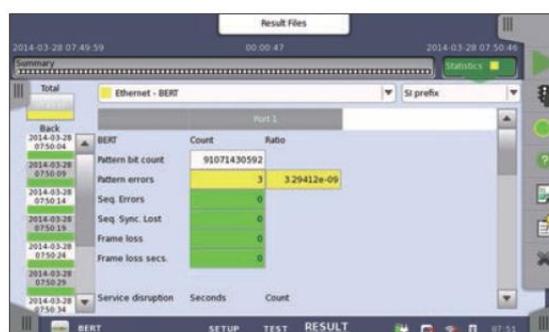
- Тесты Ethernet на скорости 10 Гбит/с, 1 Гбит/с, 100 Мбит/с и 10 Мбит/с
- Генерация трафика до полной линейной скорости
- Поддержка для IPv4 и IPv6
- Тест активации услуг Ethernet (Y.1564)
- Автоматические тесты RFC 2544: пропускной способности, потери кадров, задержки или джиттера пакетов, способности передавать пакеты ("burstability")
- Тесты BER – включают тестирование потери кадра и последовательных ошибок
- Измерения прерывания услуги
- Всеобъемлющая статистика
- Фильтры – чтобы выделить соответствующие части трафика
- Пороги – чтобы увидеть аномалии
- Одновременный контроль в обоих направлениях
- Статистика IP-канала, чтобы идентифицировать потоки с ошибками, главные источники сообщений ("top talkers"), атаки сети
- Тесты OAM Ethernet
- Тесты 10G WAN-PHY
- Тест синхронного Ethernet (G.826x MCЭ-Т и IEEE 1588 v2)
- Мультипоточковый Ethernet
- Помещенный в стек VLAN (Q-v-Q)
- Тесты MPLS
- Тесты MPLS-TP и PBB/PBB-TE
- Пинг-тесты
- Трассировка маршрута
- Сбор данных кадра для анализа протокола с помощью Wireshark\*
- Отображаются результаты тестов электрического кабеля и уровня оптического сигнала



Статистика Ethernet



Сводные данные статистики тестов BER Ethernet



Результаты тестов BER Ethernet

Wireshark® является зарегистрированной торговой маркой Wireshark Foundation.

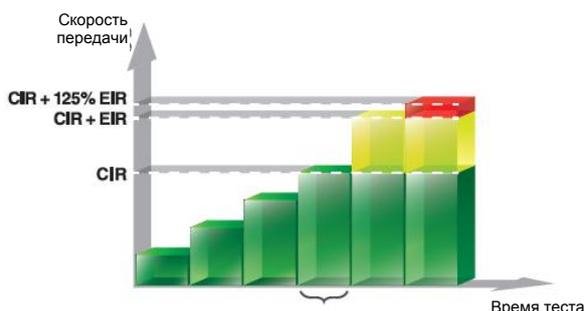
## Тест активации услуг Ethernet (Y.1564)

Со способностью одновременно тестировать несколько потоков трафика, рекомендация Y.1564 МСЭ-Т является новой методологией при развертывании сетей Ethernet. Современный общепринятый стандарт RFC 2544 выполняет тесты один раз и не работает со всеми потоками одновременно. Рекомендация Y.1564 МСЭ-Т содержит следующие две фазы тестирования.

- Тест конфигурации услуг:  
Эта часть выполняется быстро, в пределах нескольких секунд на поток. Он подтверждает сквозную конфигурацию, в то же время быстро последовательно проверяя для всех конфигурированных потоков трафика скорость передачи информации (IR), задержку передачи кадра (FTD), вариацию задержки кадра (FDV), коэффициент потерь кадра (FLR), гарантированный объем монопольно переданных пакетов (CBS) и избыточный объем монопольно переданных пакетов (EBS).
- Тест качественных показателей услуг:  
Эта часть выполняется на основе стандарта M.2110 за 15 минут, 2 часа, 24 часа или за выбранный пользователем период. При этом одновременно передаются все конфигурированные потоки трафика на согласованной (гарантированной) скорости передачи CIR, подтверждая, что весь трафик может проходить через сеть при полной нагрузке, при этом проверяются IR, FTD, FDV, FLR и готовность (AVAIL).

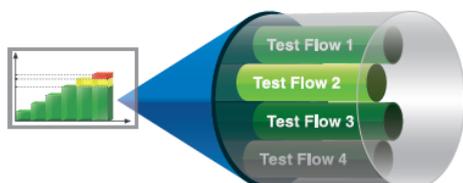
Одновременное тестирование в части теста качественных показателей услуги значительно уменьшает общее время теста по сравнению с RFC 2544.

### Тест конфигурации услуги по Y.1564



Параметры быстрого тестирования от 1 до 60 с

### Тест качественных показателей услуги по Y.1564



Приложение теста активации услуг Ethernet в MT1000A поддерживает тесты пользователя в соответствии с Y.1564 для числа услуг до 8. Тестирование обычно выполняется с помощью двух тестеров, запускающих тест активации услуг в режиме местный-удаленный. Однако тест может выполняться при помощи одного тестера и устройства образования шлейфа на дальнем конце.



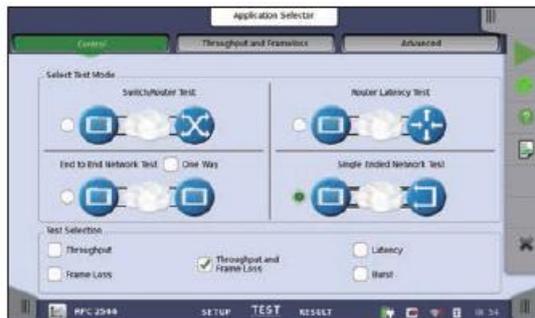
### Выполнение теста активации услуг в конфигурации местный-удаленный при использовании двух тестеров MT1000A

При выполнении теста активации услуг с помощью двух тестеров MT1000A в конфигурации местный-удаленный поддерживается управление от местного прибора. Соответствующие данные передаются на удаленный прибор, а результаты от обоих тестеров, после того как тест завершится, отображаются на местном приборе. Простая для понимания графика показывает тесты с положительным (тест "прошел") и отрицательным (тест "не прошел") результатом. Когда требуется дальнейший анализ, отображение может быть расширено, чтобы показать детали теста. При измерениях задержки передачи кадра (FTD) между двумя тестерами MT1000A, опция GPS обеспечивает синхронизацию для измерения FTD в одном направлении.



## Тест RFC 2544

С помощью MT1000A очень просто выполнять тестирование по RFC 2544 пропускной способности, потери кадров, задержки, джиттера пакета и способности передавать пакеты ("burstability"). Процедура при этом автоматизируется, при сохранении полной конфигурации теста. Для получения полной информации о качественных показателях на обоих концах линии имеется сквозной режим тестирования с помощью двух тестеров MT1000A, которые работают вместе в конфигурации местный-удаленный, когда пользователь управляет обоими тестерами и считывает результаты обоих тестеров на местном конце.



## Режим транзита

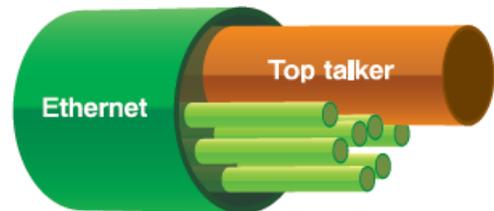
Конфигурация MT1000A в режиме транзита ("Pass-through") поддерживает детальный поиск неисправностей, особенно в двунаправленных сетях, когда требуется контроль трафика с обоих концов.



Контроль в режиме транзита путем включения MT1000A в сеть

## Статистика IP-канала – Счетчики мультитотоков

До 230 потоков может быть выбрано и отфильтровано по MAC и IP-адресам отправителя/получателя, VLAN и MPLS, чтобы контролировать выбранные потоки и получить подробную информацию. Это позволяет пользователю идентифицировать потоки с ошибками, главные источники сообщений ("top talkers") и атаки сети, а также более глубоко диагностировать неисправности.



## Ethernet OAM

Чтобы улучшить качественные показатели сетей на основе Ethernet и обеспечить услугу класса носителя, многие сетевые поставщики услуг улучшают свои системы функцией Ethernet OAM (эксплуатация, управление/администрирование и техническое обслуживание), поддерживающей способность обнаруживать дефекты сети и измерять качественные показатели. Ethernet OAM определена тремя стандартами, охватывающими различные части сети. Рекомендация Y.1731 МСЭ-Т и стандарт IEEE 802.1ag аналогичны и поддерживают сквозную функциональность сети, в то время как стандарт IEEE 802.3 (ранее IEEE 802.3ah) поддерживает функциональность первой (или последней) мили. MT1000A тестирует сеть при помощи всех поддерживаемых функций OAM.

## Мультиточковый Ethernet

Функция мультиточкового Ethernet в MT1000A позволяет имитировать тестирование способности перегруженной сети отдавать предпочтение трафику с высоким приоритетом относительно трафика с низким приоритетом. Пользователь может установить различные приоритеты для числа потоков на порт до 16, чтобы определить, как потеря кадров влияет на качественные показатели сети. Мультиточковая функция предоставляет не вызывающую сомнений информацию о джиттере пакетов и задержке для каждого потока, помогая решить проблемы для услуг VoIP и пр.



## Помещенный в стек VLAN

Помещенный в стек VLAN (Q-v-Q) используется все больше и больше в некоторых сетях на основе Ethernet, позволяя операторам разделить трафик от различных потребителей на одной линии или сформировать трафик по приоритетам. MT1000A поддерживает до 8 уровней тегов VLAN, предлагая мощный инструмент тестирования сети.

## MPLS

MPLS (мультипротокольная коммутация с использованием меток) поддерживает эффективную маршрутизацию трафика сетей на основе пакетов. Вставка до 8 уровней ярлыков (меток) MPLS при помощи MT1000A создает многофункциональный инструмент для тестирования трафика MPLS. Тестер также поддерживает функции EoMPLS (Ethernet поверх MPLS) – или PWE3 (псевдо-проводная сквозная эмуляция) – определяющие транспортный протокол на уровне 2 через сеть MPLS.



## MPLS-TP и PBB/PBB-TE

Технология MPLS-TP (мультипротокольная коммутация с использованием меток – транспортный профиль) основана на стандартной MPLS и имеет цель дать поставщикам услуг надежный транспорт через сеть на основе пакетов, ориентированных на соединение. Она поддерживает различные протоколы, включая Ethernet. Использование MPLS-TP предлагает поставщикам услуг QoS, сквозной OAM класса носителя и защитное переключение.

Технология техники трафика главного моста (устройства сопряжения сетей) поставщика услуг (PBB-TE) разработана для обеспечения работы транспортных сетей на основе Ethernet класса носителя. Она ориентирована на соединение и включает функцию OAM, предлагающую возможности, аналогичные сетям SDH/SONET.

MT1000A является мощным инструментом для тестирования сетей MPLS-TP и PBB-TE, включая функции OAM.

## Анализ протокола

Для расширенного поиска неисправностей Ethernet, MT1000A поддерживает функцию сбора данных кадра для реального ("живого") трафика на контролируемой линии. Собранные данные кадров анализируются при помощи программного обеспечения анализа протоколов Wireshark®.

## Развертывание и проверка мобильной транспортной сети

Синхронная Ethernet является важнейшей технологией в мобильных транспортных сетях, и сбои в синхронных Ethernet серьезно подвергают опасности ухудшения качественные показатели мобильных сетей и могут привести к вынужденному нерабочему состоянию системы. Следовательно, мобильные операторы нуждаются в инструменте тестирования, чтобы удостовериться в правильном функционировании синхронной Ethernet.

Функция теста синхронной Ethernet прибора MT1000A поддерживает всестороннее тестирование и анализ и синхронной технологии Ethernet: SyncE (ITU-T G.826x), и RTP (IEEE 1588 v2). Пользователь может быстро идентифицировать проблемы на всех уровнях в синхронной Ethernet, быстро разрешить проблемы, уменьшить простой системы и беспокойство потребителя и сократить эксплуатационные расходы мобильных операторов.



## Многофункциональное тестирование распределенной сети хранения данных (SAN)

Многие операторы нуждаются в поддержке соединений Fibre Channel в распределенных сетях хранения данных (SAN) вместе с другими транспортными технологиями, такими как OTN, Ethernet и SDH/SONET. Для эффективного тестирования очень важно иметь один инструмент. Многофункциональный MT1000A с опцией Fibre Channel является совершенным инструментом при развертывании Fibre Channel с поддержкой тестирования соединений на всех скоростях передачи до 10 Гбит/с, а также он поддерживает другие технологии, такие как OTN, Ethernet, SDH/SONET и PDH/DSn. Прибор все-в-одном MT1000A позволяет пользователю иметь меньше аппаратуры для поддержания и изучения, помогая уменьшить эксплуатационные расходы.

**Возможности тестирования Fibre Channel включают:**

- Тесты 1GFC, 2GFC, 4GFC, 8GFC и 10GFC
- Дополнительное размещение в OTN
- Измерение задержки
- Тесты BER, включая измерение прерывания услуги
- Контроль в линии аварийных сигналов и ошибок

## Задержка

Большая задержка ("latency") является проблемой для многих приложений, включая SAN, и операторы и поставщики услуг срочно нуждаются в таком инструменте, как MT1000A с опцией Fibre Channel, чтобы тестировать задержку на линиях и оборудовании Fibre Channel.

## Тесты BER Fibre Channel

MT1000A с опцией Fibre Channel поддерживает тесты BER для измерения качественных показателей линий и оборудования Fibre Channel. Также поддерживается измерение прерывания услуги.

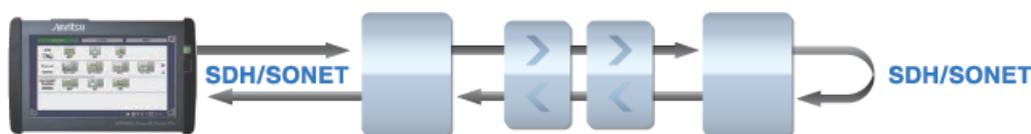


## Быстрые и простые тесты сетей SDH/SONET и PDH/DSn

Традиционные технологии в транспортных сетях не могут сразу быть исключены из-за огромных инвестиций капитала, но сохранение работающих традиционных технологий может потребовать нескольких тестеров. Со своими опциями тестирования SDH/SONET и PDH/DSn, MT1000A является мощным и простым в использовании инструментом для тестирования SDH/SONET до STM-64/OC-192. Системы PDH/DSn (E1, E3, E4, DS1 и DS3) могут тестироваться непосредственно или при вставлении в SDH/SONET. MT1000A может поддерживать новые и традиционные технологии, оставляя пользователю меньше аппаратуры для поддержания и обучения и уменьшая эксплуатационные расходы.

### Возможности тестирования SDH/SONET и PDH/DSn включают:

- Многофункциональное тестирование систем SDH (STM-64, STM-16, STM-4, STM-1), SONET (OC-192, OC-48, OC-12, OC-3, STS-3) и вставленных в них систем PDH (E1, E3, E4) и DSn (DS1, DS3)
- Многофункциональное тестирование систем PDH (E1, E3, E4) и DSn (DS1, DS3)
- Одновременный двунаправленный контроль линий SDH/SONET и PDH/DSn
- Размещение SDH/SONET и выделение из них сигналов PDH/DSn
- Всеобъемлющая статистика ошибок и аварийных сигналов
- Тестирование и контроль байта заголовка SDH/SONET
- Сканирование компонентных сигналов SDH/SONET
- Генерация и контроль событий указателя SDH/SONET
- Измерения задержки в SDH/SONET и PDH/DSn
- Анализ прерывания услуги с помощью приложения APS



Испытательный сигнал от MT1000A, пропущенный через шлейф на дальнем конце, поддерживает тесты проверки качества линии SDH/SONET

### Тестирование SDH/SONET при размещении и вводе в эксплуатацию

MT1000A может проводить обширные статистические измерения при тестировании BER с перерывом связи на линиях передачи SDH/SONET при размещении/вводе в эксплуатацию и поиске неисправностей. При анализе линии без перерыва связи также собирается статистика по показателям ошибок вместе с информацией об операциях указателя. Вычисляются показатели ошибок по G.826, G.828, G.829 или M.2100, и результаты измерений выделяются простым для понимания цветовым кодом. При стрессовом тестировании в передаваемый сигнал могут быть вставлены ошибки, аварийные сигналы, операции указателя и изменения байта заголовка.



MT1000A поддерживает двунаправленный контроль без перерыва связи линий SDH/SONET



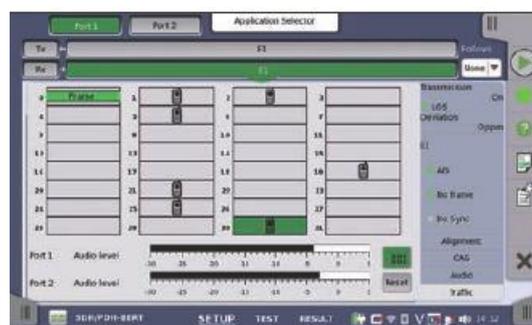
MT1000A обеспечивает быстрый обзор ошибок и аварийных сигналов с обеих сторон линии SDH/SONET

### Ускоренный поиск неисправностей SDH/SONET

Функция контроля MT1000A ускоряет поиск неисправностей путем предоставления основной информации о контролируемой системе, включая аварийные сигналы и ошибки, частота и девиация входного сигнала, уровень оптического входного сигнала и байты заголовка. Информация также доступна для вставленных сигналов PDH/DSn.

### Тестирование PDH (E1, E3, E4) и DSn (DS1, DS3)

MT1000A может проводить обширные статистические измерения при тестировании BER с перерывом связи на линиях передачи PDH/DSn при размещении/вводе в эксплуатацию и поиске неисправностей. При анализе линии без перерыва связи также собирается статистика по показателям ошибок PDH/DSn, и вычисляются показатели ошибок по G.826 или M.2100. Кроме того, сигналы PDH/DSn могут быть размещены в сигнале SDH/SONET.



Вид использования каналов трафика 64 кбит/с в двунаправленной линии E1, полученный с помощью отображения трафика прибором MT1000A

# Технические характеристики

## Базовый блок Network Master Pro MT1000A

Интерфейс пользователя	
Дисплей	9-дюймовый активный TFT-дисплей (800 × 480 пикселей) и сенсорный экран
Служебный интерфейс	
Интерфейс USB-данных	MT1000A работает как хост: USB 2.0 тип A (2 порта) MT1000A работает как устройство: USB 2.0 тип мини-B (1 порт)
Интерфейс Ethernet	Ethernet 10M/100M/1000M, соединитель: RJ45
Интерфейс WLAN *	IEEE 802.11 b/g/n
Bluetooth Interface*	Bluetooth 2.1 +EDR

\*: Доступен для сертифицированных стран и регионов, включающих США, Канаду, Японию и страны ЕС. Для обновления информации свяжитесь с Anritsu.

Другие интерфейсы	
Аудио интерфейс	Для присоединения дополнительных наушников Соединитель: гнездо диаметром 3,5 мм
Соединитель AUX	Для присоединения дополнительного приемника GPS G0325A
Встроенный громкоговоритель	Контролирует речь в звуковом канале Выходной уровень: регулируется пользователем из интерфейса пользователя
Внешний вход тактового сигнала	Для присоединения внешних тактовых сигналов: SETS (E1: 2,048 Мбит/с), BITS (DS1: 1,544 Мбит/с) или TTL-сигнал 2,048 МГц согласно G.703 МСЭ-Т Соединитель: BNC

Разное	
Батарея	10,8 В Аккумуляторная Li-ion батарея с микропроцессором Время работы: 4 часа (тип.) Время зарядки: от 3 до 6 часов (тип.) Индикация оставшейся емкости: %
Адаптер сети переменного тока	Вход: от 100 до 240 В напряжения переменного тока, 50/60 Гц Выход: 18 В напряжения постоянного тока (dc), 3,62 А (макс.)
Размеры и масса	257 (Ш) × 164 (В) × 77 (Г) мм ≤2,7 кг (включая MT1000A, MU100010A и батарею)
Окружающая среда	Температура Рабочая : от 0° до +50°C (без конденсата) Зарядка: от 0° до +40°C (без конденсата) Хранение: от -30° до +60°C (без конденсата, без батареи или сетевого адаптера) от -20° до +50°C (без конденсата, с батареей и сетевым адаптером) Влажность Рабочая: ≤85% RH (без конденсата) Хранение и транспортирование: ≤90% RH (без конденсата)
EMC	EN61326-1, EN61000-3-2
LVD	EN61010-1
Лазерная безопасность <sup>2</sup>	IEC 60825-1: 2007 CLASS 1, 21CFR1040.10 и 1040.11 <sup>1</sup> : MU100010A с оптическими модулями

\*1: Кроме девиации, вызываемой тем, что указано в уведомлении по лазерам №. 50 от 24 июня 2007

\*2: Меры безопасности для лазерных продуктов

Этот продукт соответствует стандартам по оптической безопасности в 21CFR1040.10, 1040.11 и IEC 60825-1;  
К продукту прикрепляются следующие наглядные этикетки.



THIS PRODUCT COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 AND 1040.11 EXCEPT FOR DEVIATIONS PURSUANT TO LASER NOTICE NO. 50, DATED JUNE 24, 2007

## Руководство по выбору оптических модулей

При помощи MT1000A могут выполняться тесты на оптических интерфейсах только при вставлении оптических модулей, поддерживающих соответствующий стандарт, в слот SFP/SFP+.

В следующей таблице приводятся перечень SFP/SFP+ и соответствующие стандарты.

Модель/номер для заказа.	Название	Форм фактор	100M Ethernet	156M SDH/SONET	622M SDH/SONET	1G FC	1G Ethernet	2G FC	2.5G SDH/SONET	2.7G OTN	4G FC	8G FC	10G SDH/SONET, 10G WAN-PHY	10G LAN-PHY Ethernet	10G FC	10G OTN
G0311A	1G 850 нм SX SFP	SFP				850 нм, MM, 0,5 км										
G0312A	1G 1310 нм LX SFP	SFP				1310 нм, SM, 10 км										
G0313A	1G 1550 нм ZX SFP	SFP				1550 нм, SM, 80 км										
G0332A	100M FX 1310 нм MM SFP	SFP	1310 нм, MM, 2 км													
G0333A	10G SR/SW 850 нм SFP+	SFP+										850 нм, MM, 0,3 км				
G0315A	10G LR/LW 1310 нм SFP+	SFP+											1310 нм, SM, 10 км			
G0316A	10G ER/EW 1 1550 нм 40 км SFP+	SFP+											1550 нм, SM, 40 км			
G0318A	10G ZR/ZW 1550 нм 80 км SFP+	SFP+											1550 нм, SM, 80 км			
G0319A	До 2.7G 1310 нм 15 км SFP	SFP				1310 нм, SM, 15 км										
G0320A	До 2.7G 1310 нм 40 км SFP	SFP				1310 нм, SM, 40 км										
G0321A	До 2.7G 1550 нм 80 км SFP	SFP				1550 нм, SM, 80 км										
G0328A	1G/2G/4G FC 850 нм SFP	SFP				850 нм, MM, 0,5 км										
G0322A	1G/2G/4G FC 1310 нм SFP	SFP				1310 нм, SM, 10 км										
G0323A	1G/2G/4G FC 1550 нм SFP	SFP				1550 нм, SM, 40 км										
G0329A	10G LR 1310 нм SFP+	SFP+											1310 нм, SM, 10 км			

# Информация для заказа

При заказе указывайте номер модели/номер для заказа, название и количество.

Названия, перечисленные ниже в таблице, являются названиями для заказа. Действительное название позиции может отличаться от названия для заказа. е.

## 1. Базовый блок

Модель/№ д/заказа	Название
MT1000A	Network Master Pro

С MT1000A поставляется один из следующих шнуров питания

Модель/№ д/заказа	Название
J1565A	Шнур питания для USA
J1594A	Шнур питания для Японии
J1566A	Шнур питания для Европы
J1567A	Шнур питания для Великобритании
J1568A	Шнур питания для Австралии
J1596A	Шнур питания для Кореи

С MT1000A поставляются следующие элементы

Модель/№ д/заказа	Название
Z1746A	Стилуc
G0309A	Адаптер сети переменного тока
Z1817A	ROM с утилитами
G0310A	Li-ion батарея
W3681AE	Краткое руководство для MT1000A/MU100010A
B0690A	Мягкая сумка
Z1747A	Ремень для переноски
Z1748A	Ручка
B0692A	Коробка ESD (для оптических модулей)

## 2. Модуль

Модель/№ д/заказа	Название
MU100010A	Многоскоростной модуль 10G

## 3. Опции<sup>1</sup>

Модель/№ д/заказа	Название
MU100010A-001 <sup>2</sup>	Два канала до 2.7G
MU100010A-011 <sup>3</sup>	Один канал Ethernet 10G
MU100010A-012 <sup>3</sup>	Два канала Ethernet 10G
MU100010A-051 <sup>4</sup>	Один канал OTN 10G
MU100010A-052 <sup>4</sup>	Два канала OTN 10G
MU100010A-061 <sup>5</sup>	ODU-мультиплексирование
MU100010A-062 <sup>6</sup>	ODU Flex
MU100010A-081 <sup>7</sup>	Один канал STM-64 OC-
MU100010A-082 <sup>7</sup>	Два канала STM-64 OC-192
MU100010A-002	Два канала FC 1G 2G 4G
MU100010A-091 <sup>8</sup>	Один канал FC 8G 10G
MU100010A-092 <sup>8</sup>	Два канала FC 8G 10G
MT1000A-003 <sup>9</sup>	Возможность соединения с WLAN/Bluetooth

\*1: Эта опция может быть модифицирована.

Модель/№ для заказа. Модифицированных опций: "-3\*\*".

Пример

Как модифицированная, опция MU100010A-001, два канала, до 2.7G, становится MU100010A-301, два канала, модифиц., до 2.7G. Кроме того, укажите один из следующих носителей для требуемой опции.

Z1849A: DVD-ROM для модифицированных опций

Z1850A: USB-накопитель памяти для модифицированных опций

\*2: Включает OTN (OTU1), Ethernet (10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с), SDH до STM-16, SONET до OC-48, PDH (E1, E3, E4) и DSn (DS1, DS3)

\*3: MU100010A-011, MU100010A-012: может быть установлена только одна из этих опций.

\*4: MU100010A-051, MU100010A-052: может быть установлена только одна из этих опций.

\*5: MU100010A-061: Требуется, чтобы было установлено не менее одной из следующих опций: MU100010A-001, MU100010A-051, MU100010A-052

\*6: MU100010A-062: быть установлена: MU100010A-001, MU100010A-051, MU100010A-052

\*7: MU100010A-081, MU100010A-082: может быть установлена только одна из этих опций.

\*8: MU100010A-091, MU100010A-092: может быть установлена только одна из этих опций.

\*9: Доступна для сертифицированных стран, включая США, Канаду, Японию и все страны ЕС. Для обновления информации свяжитесь с Anritsu.

## 4. Дополнительные принадлежности

Модель/№ д/заказа	Название
G0311A	1G 850 нм SX SFP
G0312A	1G 1310 нм LX SFP
G0313A	1G 1550 нм ZX SFP
G0332A	100M FX 1310 нм MM SFP
G0333A	10G SR/SW 850 нм SFP+
G0315A	10G LR/LW 1310 нм SFP+
G0316A	10G ER/EW 1550 нм 40 км SFP+
G0318A	10G ZR/ZW 1550 нм 80 км SFP+
G0319A	До 2.7G 1310 нм 15 км SFP
G0320A	До 2.7G 1310 нм 40 км SFP
G0321A	До 2.7G 1550 нм 80 км SFP
G0328A	1G/2G/4G FC 850 нм SFP
G0322A	1G/2G/4G FC 1310 нм SFP
G0323A	1G/2G/4G FC 1550 нм SFP
G0329A	10G LR 1310 нм SFP+
B0691A	Жесткий кейс
G0324A	Зарядное устройство для батареи
J1569A	Автомоб. Адаптер 12 В напряжения пост тока
J1570A	Наушники
G0325A	Приемник GPS
W3682AE	Руководство по эксплуатации MT1000A/MU100010A
Z1821A	Утилиты на USB-накопителе памяти
J1571A	Оптический кабель SM LC/PC к SC/PC 3 м
J1575A	Оптический кабель SM LC/PC к FC/PC 3 м
J1579A	Оптический кабель SM LC/PC к LC/PC 3 м
J1581A	Оптический кабель MM LC/PC к LC/PC 3 м
J1583A	Оптический кабель аттенуатор 10 дБ LC/PC к LC/PC
J1584A	Кабель RJ45 3 м
J1585A	Кабель RJ48 к зажимам "крокодил" 3 м
J1586A	Кабель RJ48 к зажимам "крокодил" 20 дБ АТТ 3 м
J1588A	Кабель BNC 2,5 м
J1589A	Кабель BNC к 1.6/5.6 2,5 м
J1591A	Кабель RJ48 к двум 3-конт. штекерам "банан" 2,5 м
J1597A	Симметричный кабель PDH RJ48 перекрестный 3 м
J1598A	Кабель 3 м

## 5. Сервисное обслуживание

Модель/№ д/заказа	Название
MT1000A-ES210	2-годовая расширенная гарантия на обслуживание
MT1000A-ES310	3-годовая расширенная гарантия на обслуживание
MU100010A-ES210	2-годовая расширенная гарантия на обслуживание
MU100010A-ES310	3-годовая расширенная гарантия на обслуживание



**Стандартная мягкая сумка**

В стандартной мягкой сумке помещается MT1000A с MU100010A и принадлежностями.

### MT1100A Network Master Flex

Все-в одном, до 4 портов, транспортный тестер, поддерживающий скорости передачи от 1,5 Мбит/с до 100 Гбит/с, включая OTN, Ethernet, Fibre Channel, SDH/SONET и PDH/DSn.



### Серия MT9090A

#### MU909011A3 Модуль определения места повреждения в ответвительном кабеле

Компактный инструмент для определения места повреждения и простой и точной проверки монтажа ответвительного кабеля.



MU909011A3

#### MU909020A Модуль анализатора оптических каналов

Компактный анализатор каналов CWDM для проверки уровней мощности, дрейфа и наличия каналов сетей CWDM.



MU909020A

#### MU909014/15 Модуль $\mu$ OTDR

Компактный рефлектометр (OTDR) для автоматической проверки оптических сетей, FTTH-PON, городских и базовых.



MU909014/15

#### MU909060A Модуль Gigabit Ethernet

Предназначен для эксплуатационного тестирования при монтаже и поиске неисправностей соединений Ethernet в сети доступа.



MU909060A

### Серия SMA5

#### Источник света/Измеритель оптической мощности

Для использования при монтаже и техническом обслуживании оптического волокна.



### Серия MT9083

#### Мини- OTDR ACCESS Master

Инструмент для тестирования "Все-в-одном" для изготовления и технического обслуживания оптического волокна.



● **United States**

**Anritsu Company**

1155 East Collins Blvd., Suite 100, Richardson,  
TX 75081, U.S.A.  
Toll Free: 1-800-267-4878  
Phone: +1-972-644-1777  
Fax: +1-972-671-1877

● **Canada**

**Anritsu Electronics Ltd.**

700 Silver Seven Road, Suite 120, Kanata,  
Ontario K2V 1C3, Canada  
Phone: +1-613-591-2003  
Fax: +1-613-591-1006

● **Brazil**

**Anritsu Eletrônica Ltda.**

Praça Amadeu Amaral, 27 - 1 Andar  
01327-010 - Bela Vista - São Paulo - SP - Brazil  
Phone: +55-11-3283-2511  
Fax: +55-11-3288-6940

● **Mexico**

**Anritsu Company, S.A. de C.V.**

Av. Ejército Nacional No. 579 Piso 9, Col. Granada  
11520 México, D.F., México  
Phone: +52-55-1101-2370  
Fax: +52-55-5254-3147

● **United Kingdom**

**Anritsu EMEA Ltd.**

200 Capability Green, Luton, Bedfordshire, LU1 3LU, U.K.  
Phone: +44-1582-433200  
Fax: +44-1582-731303

● **France**

**Anritsu S.A.**

12 avenue du Québec, Bâtiment Iris 1- Silic 612,  
91140 VILLEBON SUR YVETTE, France  
Phone: +33-1-60-92-15-50  
Fax: +33-1-64-46-10-65

● **Germany**

**Anritsu GmbH**

Nemetschek Haus, Konrad-Zuse-Platz 1  
81829 München, Germany  
Phone: +49-89-442308-0  
Fax: +49-89-442308-55

● **Italy**

**Anritsu S.r.l.**

Via Elio Vittorini 129, 00144 Roma, Italy  
Phone: +39-6-509-9711  
Fax: +39-6-502-2425

● **Sweden**

**Anritsu AB**

Kistagången 20B, 164 40 KISTA, Sweden  
Phone: +46-8-534-707-00  
Fax: +46-8-534-707-30

● **Finland**

**Anritsu AB**

Teknobulevardi 3-5, FI-01530 VANTAA, Finland  
Phone: +358-20-741-8100  
Fax: +358-20-741-8111

● **Denmark**

**Anritsu A/S**

Kay Fiskers Plads 9, 2300 Copenhagen S, Denmark  
Phone: +45-7211-2200  
Fax: +45-7211-2210

● **Russia**

**Anritsu EMEA Ltd.**

**Representation Office in Russia**

Tverskaya str. 16/2, bld. 1, 7th floor.  
Russia, 125009, Moscow  
Phone: +7-495-363-1694  
Fax: +7-495-935-8962

● **United Arab Emirates**

**Anritsu EMEA Ltd.**

**Dubai Liaison Office**

P O Box 500413 - Dubai Internet City  
Al Thuraya Building, Tower 1, Suit 701, 7th Floor  
Dubai, United Arab Emirates  
Phone: +971-4-3670352  
Fax: +971-4-3688460

● **India**

**Anritsu India Private Limited**

2nd & 3rd Floor, #837/1, Binnamangla 1st Stage,  
Indiranagar, 100ft Road, Bangalore - 560038, India  
Phone: +91-80-4058-1300  
Fax: +91-80-4058-1301

● **Singapore**

**Anritsu Pte. Ltd.**

11 Chang Charn Road, #04-01, Shriro House  
Singapore 159640  
Phone: +65-6282-2400  
Fax: +65-6282-2533

● **P.R. China (Shanghai)**

**Anritsu (China) Co., Ltd.**

Room 2701-2705, Tower A,  
New Caohejing International Business Center  
No. 391 Gui Ping Road Shanghai, 200233, P.R. Chin:  
Phone: +86-21-6237-0898  
Fax: +86-21-6237-0899

● **P.R. China (Hong Kong)**

**Anritsu Company Ltd.**

Unit 1006-7, 10/F., Greenfield Tower, Concordia Plaz  
No. 1 Science Museum Road, Tsim Sha Tsui East,  
Kowloon, Hong Kong, P.R. China  
Phone: +852-2301-4980  
Fax: +852-2301-3545

● **Japan**

**Anritsu Corporation**

8-5, Tamura-cho, Atsugi-shi, Kanagawa, 243-0016 Ja  
Phone: +81-46-296-1221  
Fax: +81-46-296-1238

● **Korea**

**Anritsu Corporation, Ltd.**

5FL, 235 Pangyoeyeok-ro, Bundang-gu, Seongnam-si,  
Gyeonggi-do, 463-400 Korea  
Phone: +82-31-696-7750  
Fax: +82-31-696-7751

● **Australia**

**Anritsu Pty. Ltd.**

Unit 21/270 Ferntree Gully Road, Notting Hill,  
Victoria 3168, Australia  
Phone: +61-3-9558-8177  
Fax: +61-3-9558-8255

● **Taiwan**

**Anritsu Company Inc.**

7F, No. 316, Sec. 1, NeiHu Rd., Taipei 114, Taiwan  
Phone: +886-2-8751-1816  
Fax: +886-2-8751-1817