

DTX Series CableAnalyzer™



Приборы DTX Series CableAnalyzer™

- ❖ Проводят измерение очень быстро (автотест категории 6 за 12 секунд)
- ❖ Тестируют до 900 МГц (модель DTX-1800)
- ❖ Точность уровня IV, пригодная для тестирования на приложения 10Gigabit Ethernet и выше
- ❖ Полнофункциональная и быстрая диагностика позволяет легко найти точки сбоя
- ❖ Большая емкость батарей (12 часов работы)
- ❖ Простой и интуитивно понятный интерфейс, яркий цветной экран
- ❖ Результаты тестирования скачиваются и обрабатываются программой LinkWare
- ❖ Тестирование волоконной оптики с помощью оптических модулей: в двух направлениях и на двух длинах волн + встроенный источник видимого света для визуального поиска сбоев Visual Fault Locator (VFL)



Функциональные возможности DTX-180

- ❖ Сертифицирует экранированную и неэкранированную витую пару по конфигурациям канала и постоянной линии, в соответствии со стандартами EIA/TIA, IEEE, ISO/IEC и ANSI.
- ❖ Дополнительные адаптеры для тестирования волоконной оптики позволяют сертифицировать многомодовое и одномодовое волокно на соответствие требованиям стандартов TIA/EIA, IEEE и ISO/IEC.
- ❖ Автотест, проверяющий все необходимые параметры, запускается нажатием одной кнопки.
- ❖ При сбое прибор покажет место ошибки и сообщит ее предполагаемый тип, предлагая конкретные меры по его устранению.
- ❖ Яркий цветной экран позволяет с удобством считывать информацию и в темных, и в хорошо освещенных помещениях.
- ❖ Литий-ионные батареи позволяют работать 12 часов на одной зарядке.
- ❖ Пользовательский интерфейс и печатные отчеты предлагаются на 9 языках.
- ❖ Прибор DTX-1800 способен сохранить как минимум 760 тестов на категорию 6 с графикой на карте памяти емкостью 16Мб и еще до 400 таких же тестов в энергонезависимой внутренней памяти.
- ❖ Прибор позволяет считывать результаты тестов на персональный компьютер через порт USB, последовательный порт (COM) или через считывающее устройство для карт памяти.

Функциональные возможности DTX-180

- ❖ Прибор имеет предустановленные базы данных не только по всем стандартам тестирования, но и по наиболее популярным производителям медных и волоконно-оптических кабелей.
- ❖ Интерфейс позволяет заводить собственные типы тестов.
- ❖ Функция "Talk" позволяет установить двустороннюю речевую связь между двумя инженерами, находящимися на разных концах линии с основным и удаленным модулями прибора (функция работает и по волоконно-оптическим линиям при использовании оптических модулей).
- ❖ Усовершенствованные функции диагностики во временной области High Definition Time Domain Crosstalk (HDTDX™) и High Definition Time Domain Return Loss (HDTDR™) позволяют обнаружить место и тип сбоя.
- ❖ Прибор показывает результаты измерения параметров NEXT, RL, ELFEXT, PSNEXT, PSELFEXT, затухания, ACR и PSACR в диапазоне частот до 900 МГц с уровнем точности Level IV, который в настоящее время является частью разрабатываемых стандартов тестирования. Тестирование параметров NEXT, RL, PSNEXT, ACR производится на обоих концах сегмента.
- ❖ Функция тон-генерации позволяет определять местоположение кабелей и портов при использовании детектора тональных сигналов (например, Fluke Networks 140 A-Bug Tone Probe или аналогичных устройств).
- ❖ Дополнительные адаптеры позволяют тестировать и другие типы кабелей.

В комплект DTX-1800 входят:

- ❖ Анализатор DTX-1800 CableAnalyzer с литий-ионным аккумулятором
- ❖ Удаленный модуль DTX-1800 SmartRemote с литий-ионным аккумулятором
- ❖ Два адаптера постоянной линии категории 6 / класса E со сменными наконечниками PM06
- ❖ Два адаптера канала категории 6 / класса E
- ❖ Прочный чемодан с ремнем через плечо



В комплект DTX-1800 входят:

- ❖ Карта памяти MMC емкостью 16 Мб
- ❖ Две гарнитуры для речевой связи
- ❖ Кабель USB для подключения к персональному компьютеру
- ❖ Кабель RS-232 для подключения к последовательному порту компьютера
- ❖ Два блока питания для зарядки батарей и работы прибора от сети электропитания
- ❖ Руководство пользователя DTX Series CableAnalyzer Users Manual
- ❖ Компакт-диск DTX Product CD + LinkWare Software
- ❖ Гарантия 1 год



Дополнительные аксессуары

- ❖ Адаптеры для тестирования волоконной оптики
Fiber Test Adapters:
 - многомодовые 850/1300 нм со светодиодными источниками
 - одномодовые 1310/1550 нм с лазером Фабри-Перо
- ❖ Адаптеры постоянной линии класса F (категории 7)
- ❖ Адаптеры канала класса F (категории 7)
- ❖ Комплекты для тестирования волоконной оптики на основе компактных разъемов SFF
- ❖ Мультимедийные карты памяти
- ❖ Детектор тональных сигналов IntelliTone
- ❖ Золотая поддержка по программе "Gold" Support
- ❖ Адаптеры для тестирования патч-шнуров
- ❖ Адаптер для мониторинга сетей - Network Moni



Решение DTX-10GKIT уже в России

DTX-PLA002S

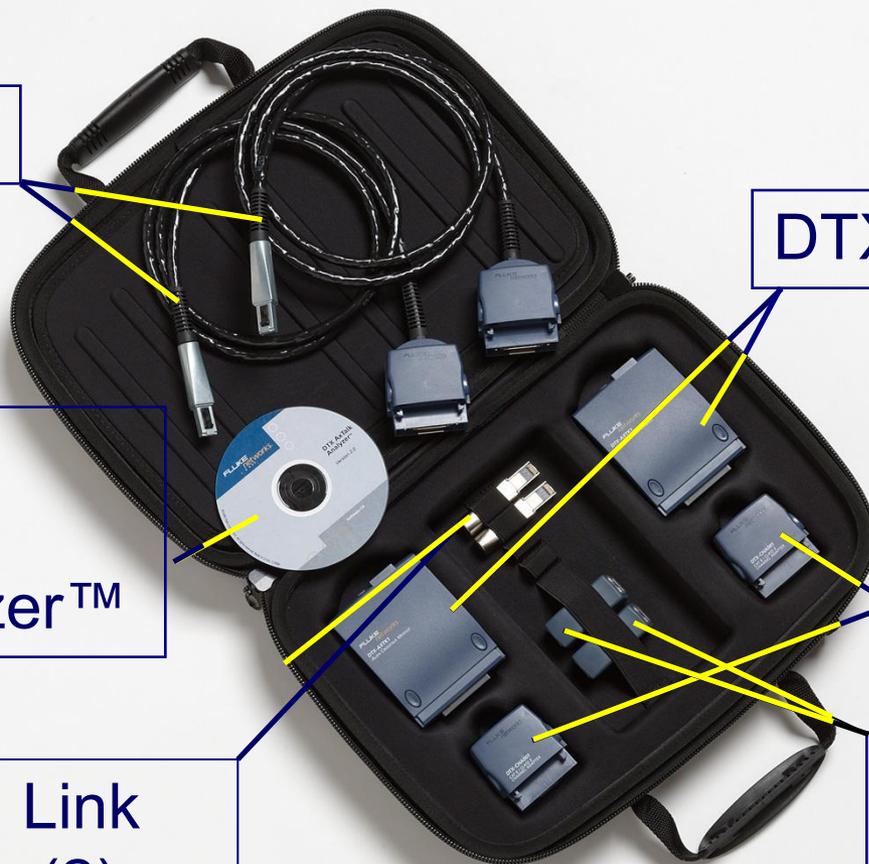
DTX-AХTK1 (2)

Программное
обеспечение
AxTALK Analyzer™

DTX-CHA001AS

DTX-ATERM Link
терминатора (2)

RJ45-to-RJ45
проходника (2)



10 Gb/s Ethernet Cabling Test Solution

**Обзор & Статус стандартов
Решения для сертификации 10Gb/s Ethernet
Поиск и устранение проблем**

10GBASE-T – Что, Где, Почему, Кто, Когда?

- ❖ **Что такое 10GBASE-T?**
 - Технология передачи данных на скорости 10 GbE PHY (OSI-Layer 1) используя существующий MAC уровень
- ❖ **Где используются приложения 10GBASE-T?**
 - Сначала в Центрах обработки данных (ЦОД)
 - Передовые заказчики планируют инсталляции в горизонтальной подсистеме
- ❖ **Почему 10 GbE по меди так важна?**
 - ЦЕНА \$\$\$: Стоимость порта дешевле по отношению к стоимости порта 10 GbE по оптике
- ❖ **Кто будет предлагать решения 10GBASE-T?**
 - Производители серверов и активного сетевого оборудования
- ❖ **Когда будет доступно?**
 - Стандарт 10GBASE-T одобрен Комиссией IEEE Standards 8 июня 2006 года
 - Сетевое оборудование: в скором времени после принятия стандарта

- ❖ Что такое IEEE стандарты? Что определяют? Кодировки, сигналы, модуляции.....

10GBASE-T – Обзор промышленного стандарта

- ❖ **Комиссия IEEE standards одобрила стандарт 10GBASE-T 8 июня 2006**
 - Проект 802.3an: 10 Gb/s Ethernet по 4-х парному сбалансированному кабелю типа «витая пара»
- ❖ **Активность в кабельной индустрии**
 1. **Спецификации 10GBASE-T по кабелю Cat 6 / Class E**
 - TIA: TSB-155 (Telecommunications Systems Bulletin)
 - ISO/IEC: TR24750 (Technical Report)
 2. **Спецификации для 10GBASE-T – включая требования по alien crosstalk – для канала 100 м (горизонтальная подсистема)**
 - TIA: Дополнение#10 к TIA/EIA-568-B.2
 - TIA/EIA-568-B.2-10 – Augmented Cat 6 (Cat 6A)
 - ISO/IEC: 2-ая поправка к ISO/IEC 11801
 - Augmented Class E (Class E_A)

- ❖ Сказать о том что для IEEE пофигу какая среда передачи будет использоваться
- ❖ Дать пояснения о том что TSB и TR рассматривают вопросы передачи именно 10GBASE-T только по 6 категории
- ❖ ----- ISO и TIA определяют характеристики кабеля и компонентов не привязываясь к определенной технологии передачи данных.

10GBASE-T

- **Задача: обеспечить скорость 10Гбит по 4х парному кабелю**

Что имеем:

- ❖ 4 пары для передачи данных в полном дуплексе
- ❖ 500 МГц полоса пропускания каждой пары

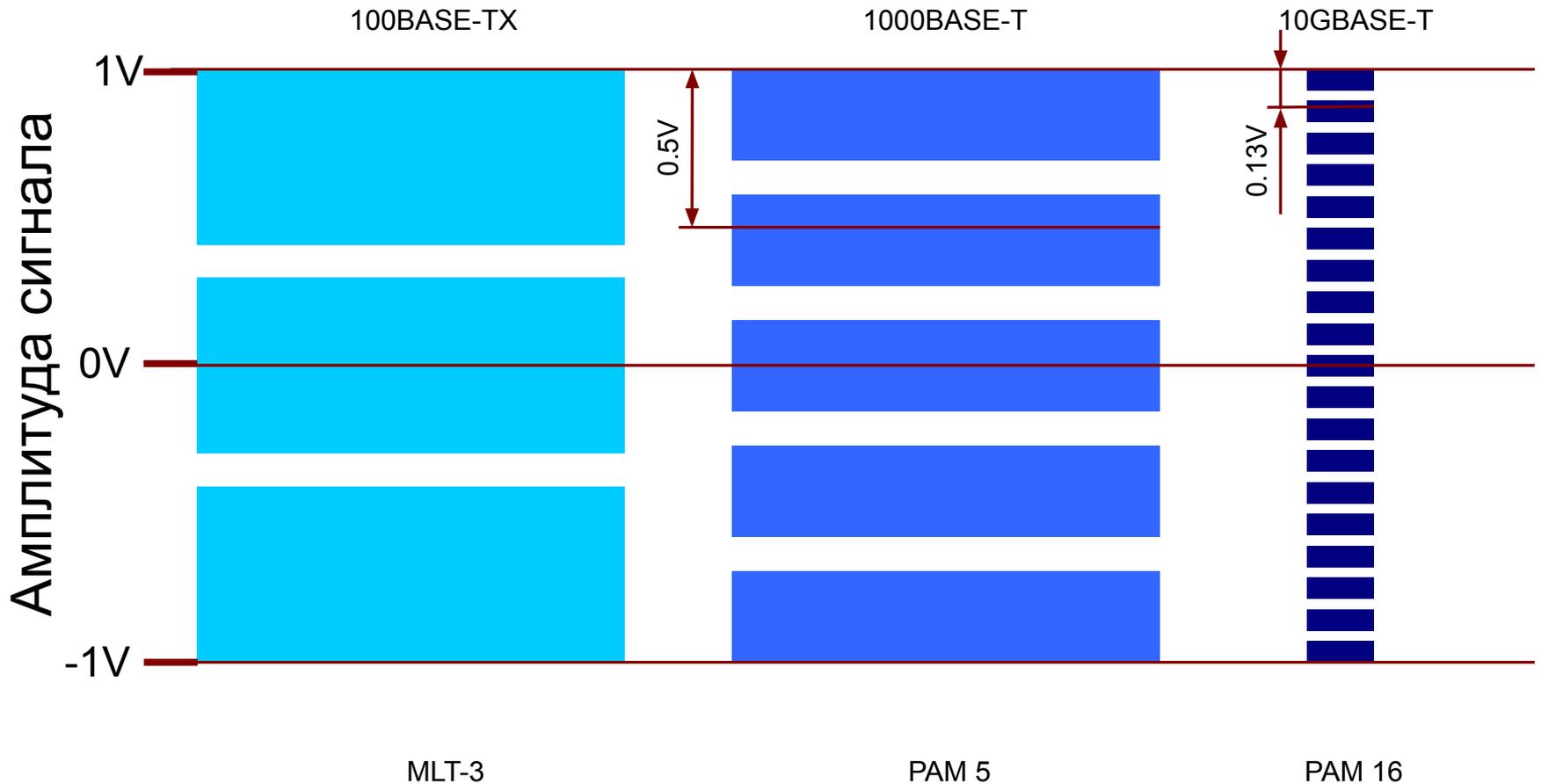
Что можем сделать?

- Разбить поток на четыре
- Применить многоуровневое кодирование. Для 10GBASE-T это PAM16 (4 = 1)

Что получаем:

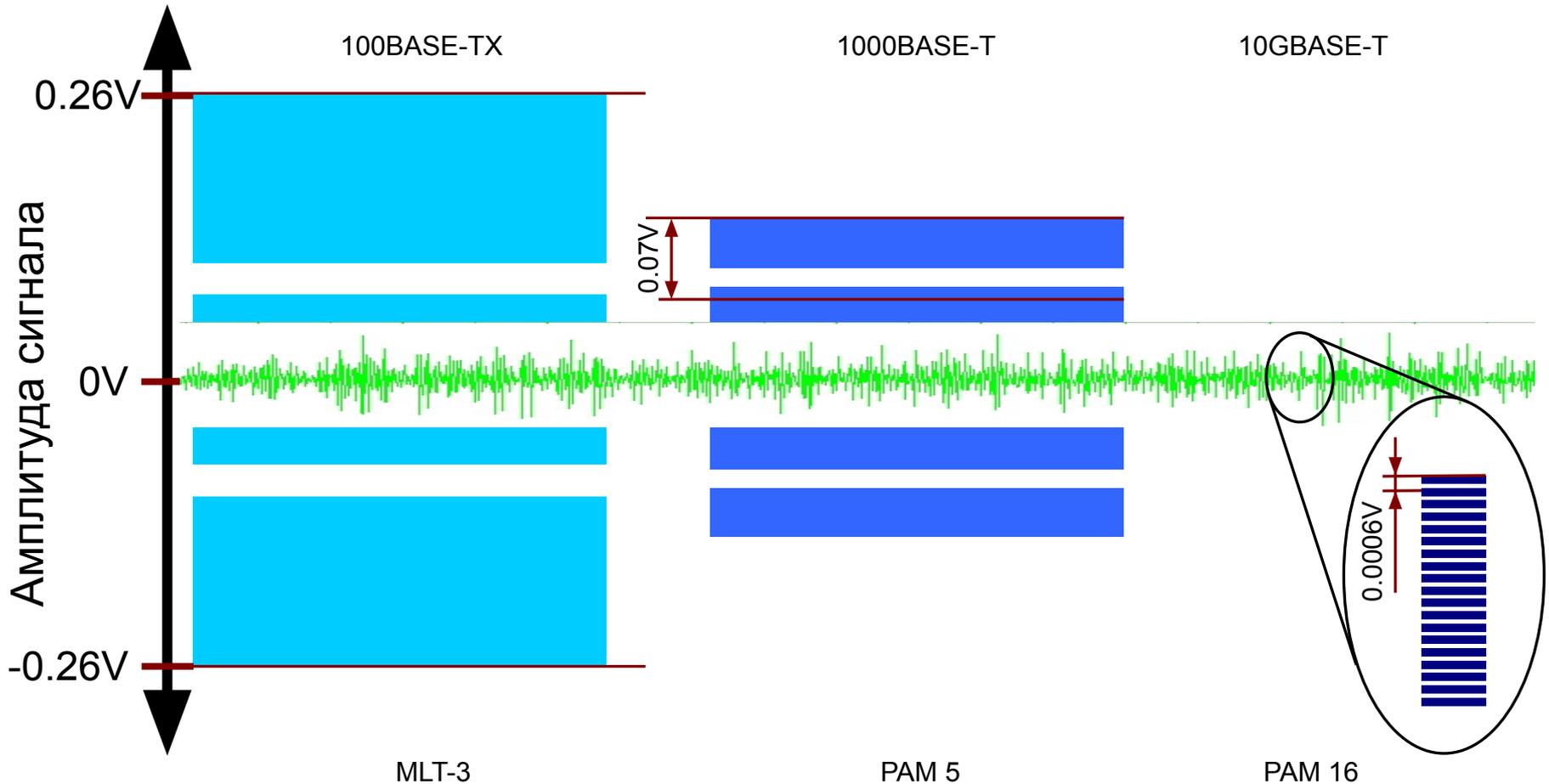
- ❖ $10 \text{ Гбит} / 4 = 2.5 \text{ Гбит}$
- ❖ $2.5 \text{ Гбит} / 3.125 = 800 \text{ Мбод}$
- ❖ Для скорости 800 Мбод требуется полоса 400 МГц

Виды модуляции в разных технологиях



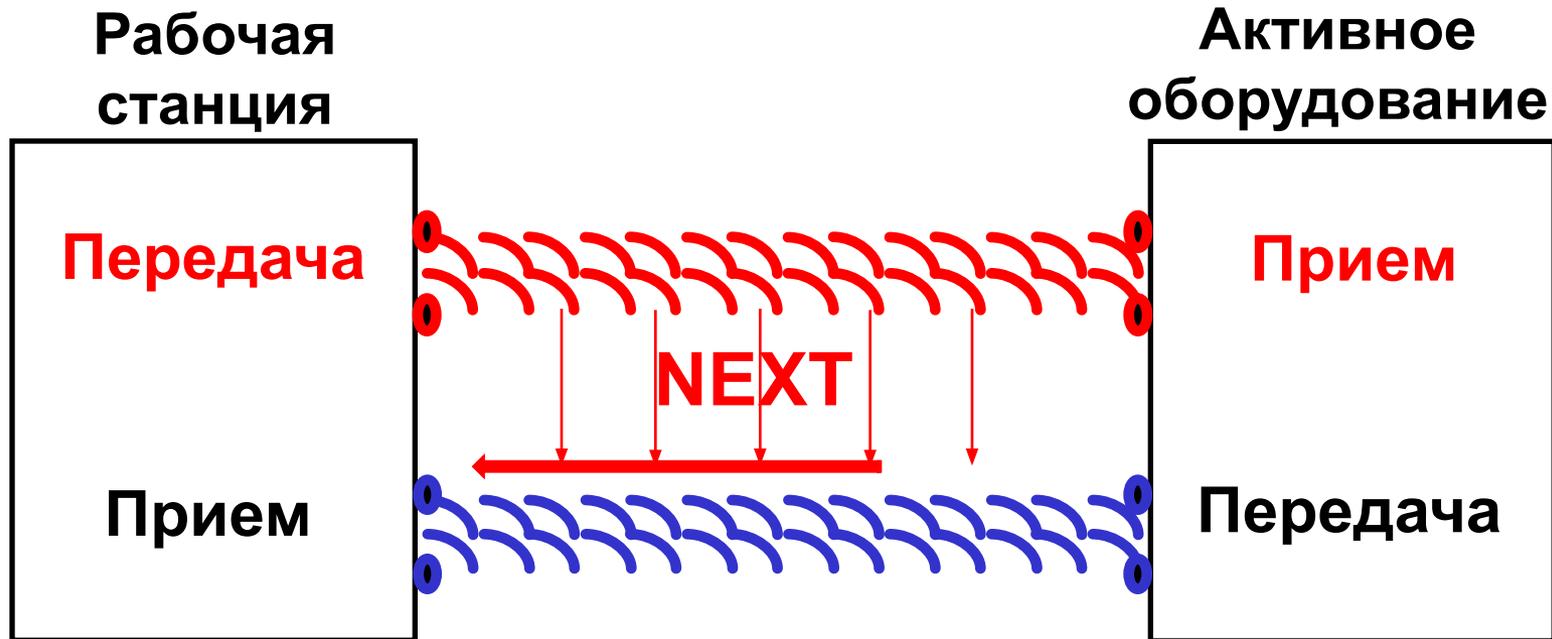
- ❖ Сделать слайд поясняющий PAM. Типа импульсы разной амплитуды следуют друг за другом и несут разные коды.

Сигналы на входе приемников



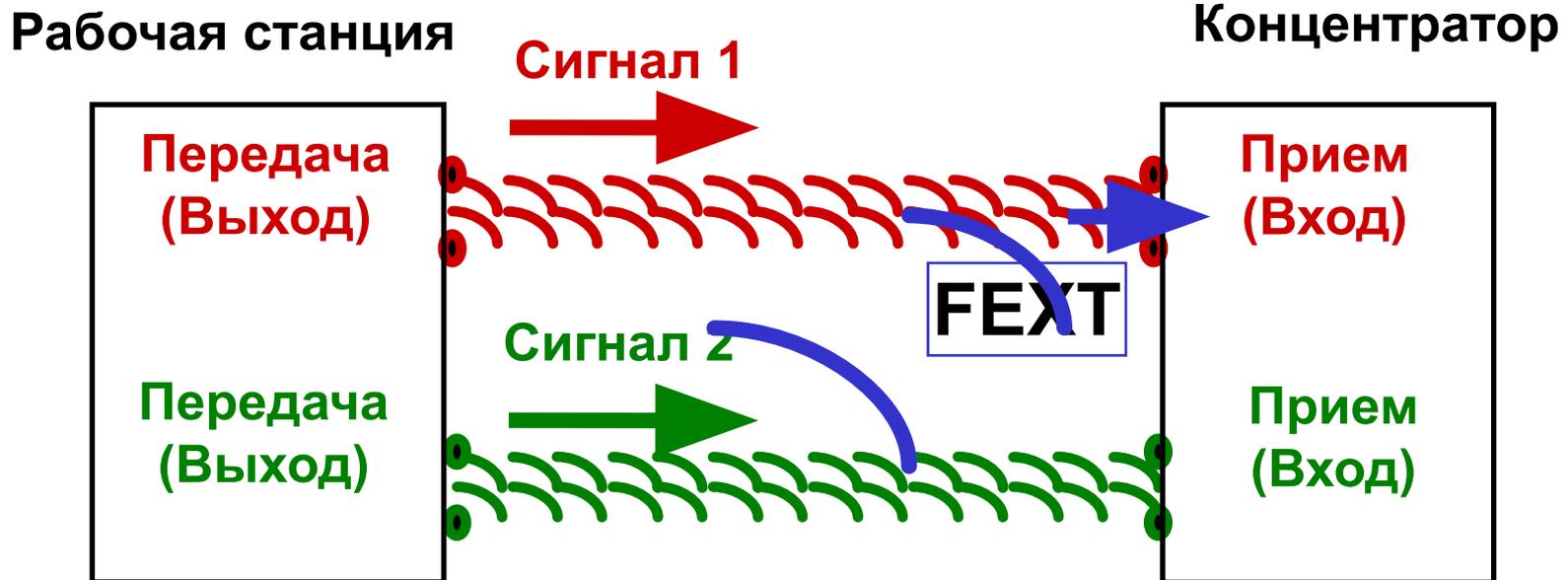
NEXT

Помехи: перекрестные наводки на ближнем конце
(Near-End Cross Talk, NEXT)



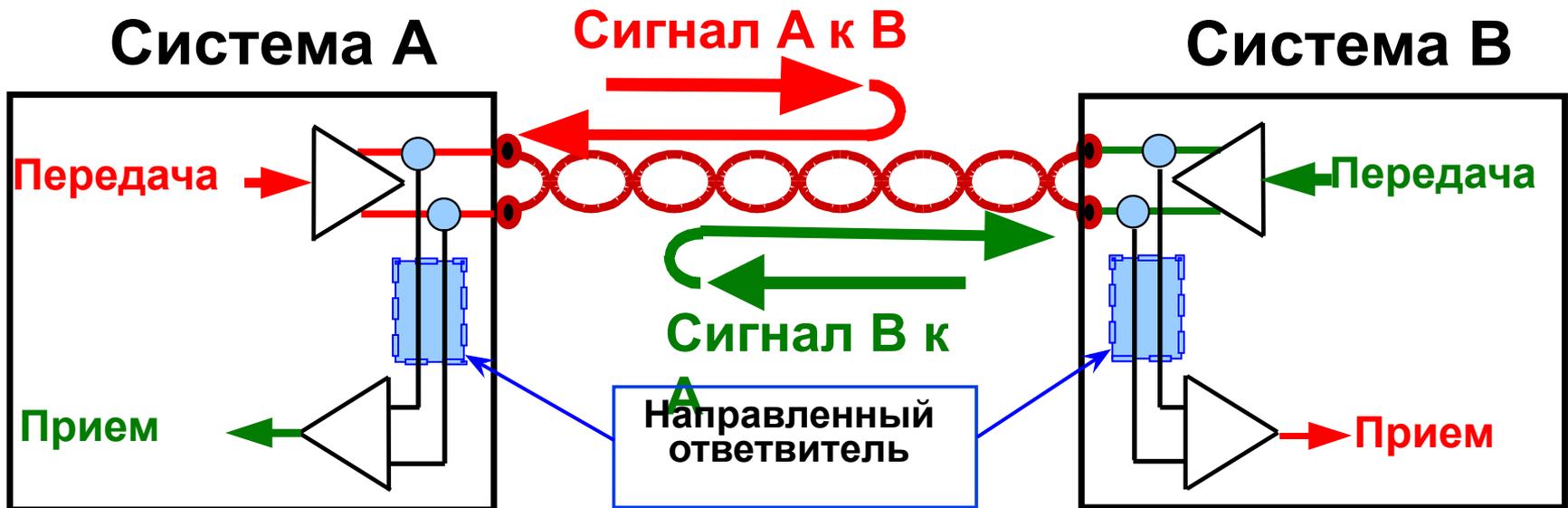
FEXT

FEXT обязателен для измерения в полнодуплексной передаче

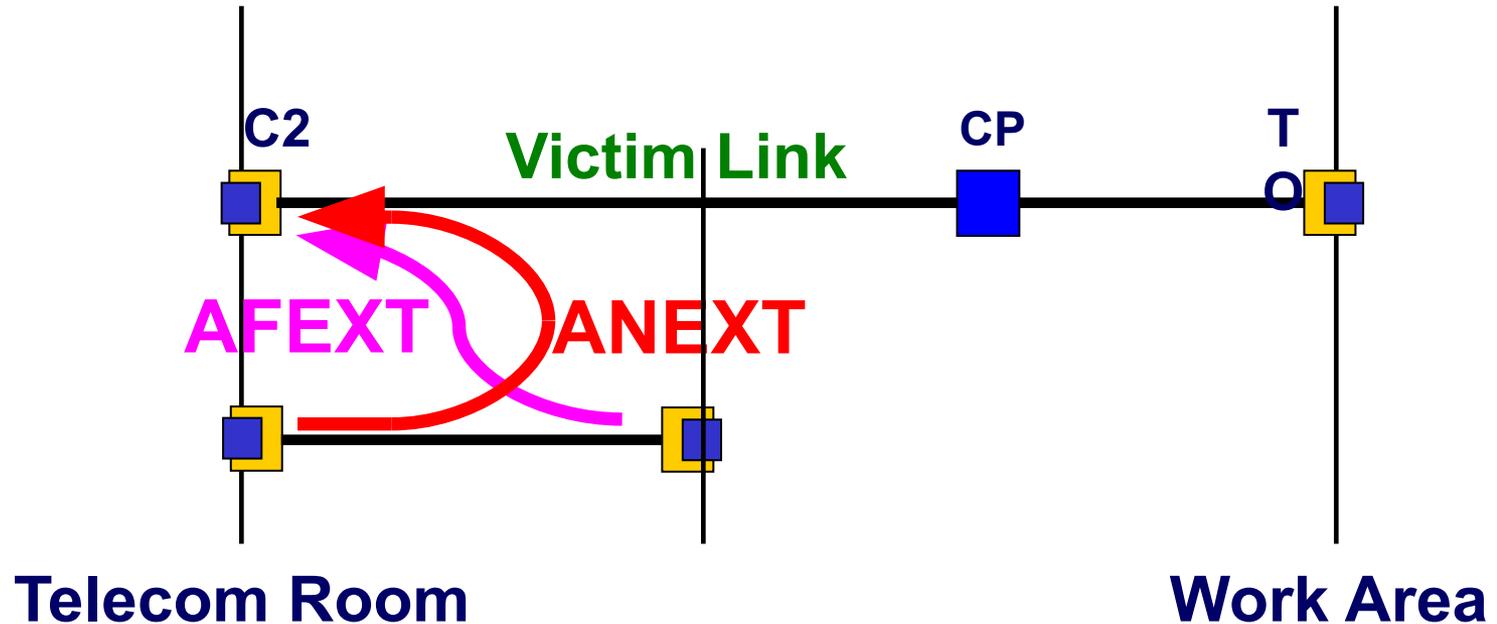


Отражения (возвратные потери)

RL обязателен для измерения в полнодуплексной передаче



A_FEXT для случая короткой линии



Необходимо иметь возможность регулировать мощность передатчика

- ❖ **Сделать слайд показывающий согласование мощности передатчика**

Источники шумов и методы борьбы

NEXT	<p>Адаптивная фильтрация Схемы подавления эхо-сигналов Регулировка мощности передатчиков Специальные методы кодировки для восстановления сигнала</p> <p>NEXT: >40 dB FEXT: >25 dB RL: >55 dB</p>
Затухание	
FEXT	
Отражения	
A NEXT	<p>Невозможно устранить при обработке сигнала !!!</p>
A FEXT	

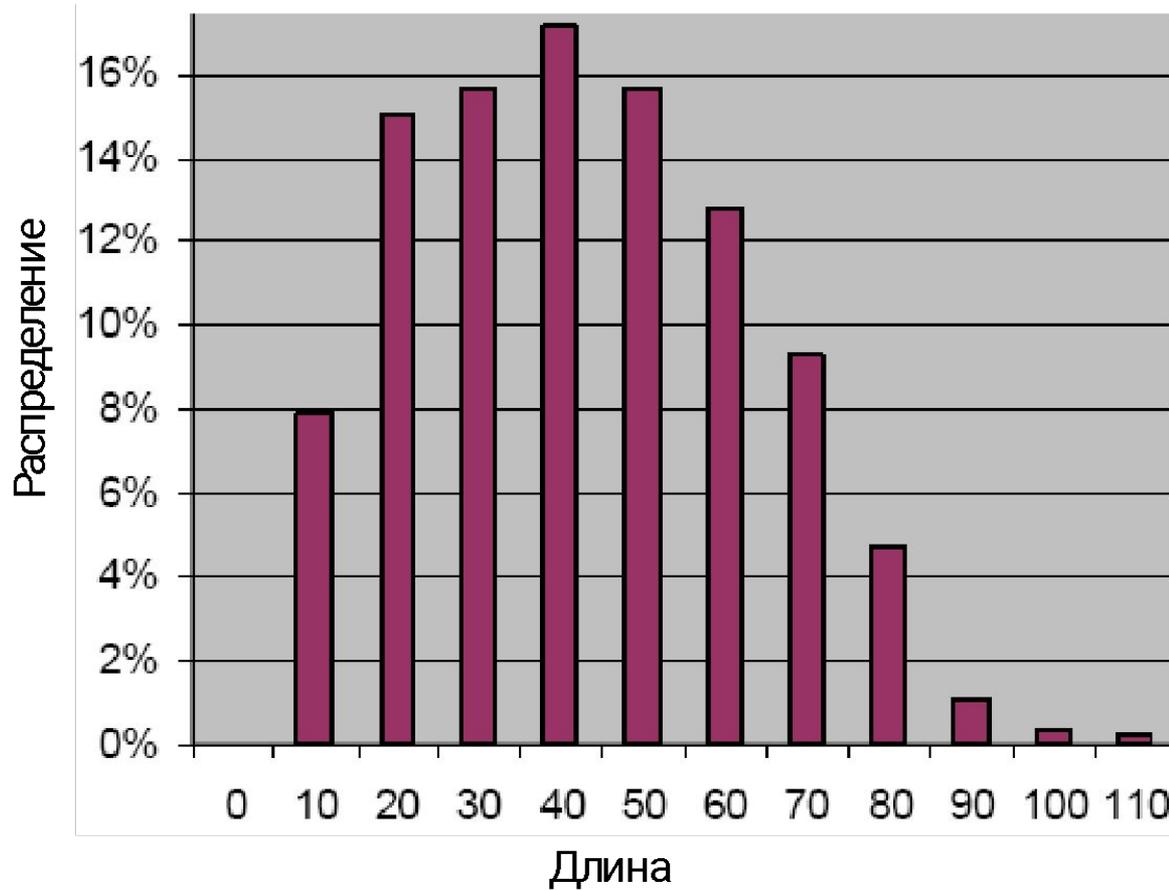
TIA/EIA-TSB155 – Draft 5.0

- ❖ **Дополнительные рекомендации для использования 4-х парного 100Ом кабеля Category 6 для 10GBASE-T приложений**
- ❖ **Тестирование производительности в расширенном частотном диапазоне для кабельных систем Cat 6 от 250 МГц до 500 МГц**
 - Пределы тестов для Channel и Permanent Link
- ❖ **Alien Crosstalk в жгуте между кабелями в канале, которые проходят рядом**
 - Измерение PS ANEXT и PS AACR-F
- ❖ **Дополнительные рекомендации к тестирующему оборудованию и методикам тестирования в поле**
 - Уровень точности Level IIe (требуется заключение)
 - Методика тестирование Alien Crosstalk
- ❖ **Техническое содержание было урегулировано в Портленде в 1-4 октября 2006 года, опубликование в начале 2007 года**

Ограничения к каналу Cat 6 / Class E

- ❖ **TIA: TSB-155 (Telecommunications Systems Bulletin)**
 - Поддержка 10GBASE-T по каналам ограниченной длины
 - “должен” работать в канале длиной ≤ 37 м
 - “должен” работать в канале длиной от 37 до 55 м, в зависимости от результатов тестов AXTalk
 - может быть будет работать на длинах > 55 м после небольшого «тюнинга»
- ❖ **ISO/IEC: TR24750 (Technical Report)**
 - Аналогичные ограничения для Class E как описано в TSB-155 для Cat 6
- ❖ **Тестировать что бы быть уверенным:
Alien Crosstalk должно быть (выборочно-) протестированно для всех кабельных соединений**

Распределение длин установленных линий



Sources: Hubbell, Seimon Co., Nordx/CDT, Cabling Partnership, & Fluke; 120K links surveyed

TIA/EIA-568-B.2-10 – Draft 4.0

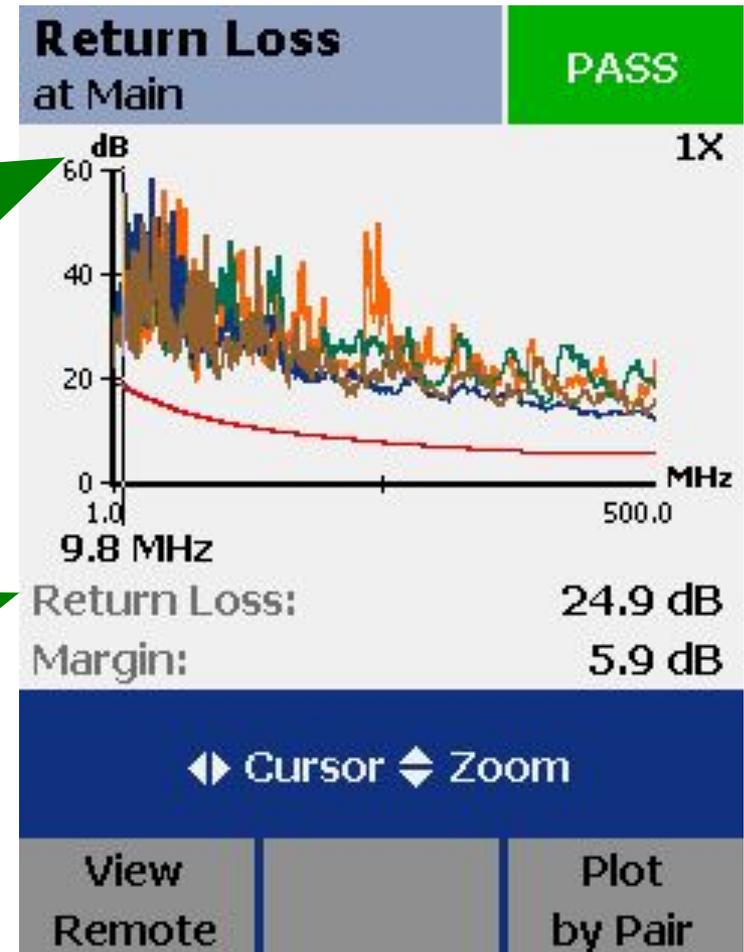
- ❖ **Спецификация для 4-х парного 100 Ом кабеля Augmented Category 6 – НОВЫЙ тип кабеля**
- ❖ **Описаны требования ко всем тестовым параметрам**
 - Требования по NEXT Loss и ELFEXT для пар и суммарных значений
 - Частотный диапазон 1 – 500 МГц
- ❖ **Alien NEXT (PS ANEXT) и Alien FEXT (PS AACR-F)**
- ❖ **Требования к компонентам Cat 6A**
 - Спецификации для кабеля и соединительного оборудования (модули, разъемы)
- ❖ **Требования к коммутационным шнурам: NEXT и Return Loss**

Требования к каналу для поддержки 10GBASE-T

- ❖ Анализ бюджета сигнал-шум более сложное и состоит из двух этапов:
 - ❖ ‘In-channel’ – в принципе набор пределов ISO/IEC 11801 Class E в расширенном диапазоне частот (500 МГц) (Class E/Cat 6 в диапазоне от 1 до 250 МГц)
 - Сертифицируется с помощью DTX-1800 “как есть”
 - ❖ ‘Between-Channel’ для “Alien Crosstalk”
 - Необходим комплект DTX-10GKIT
 - Сертификация с помощью DTX-1800, DTX-10GKIT и PC (laptop)

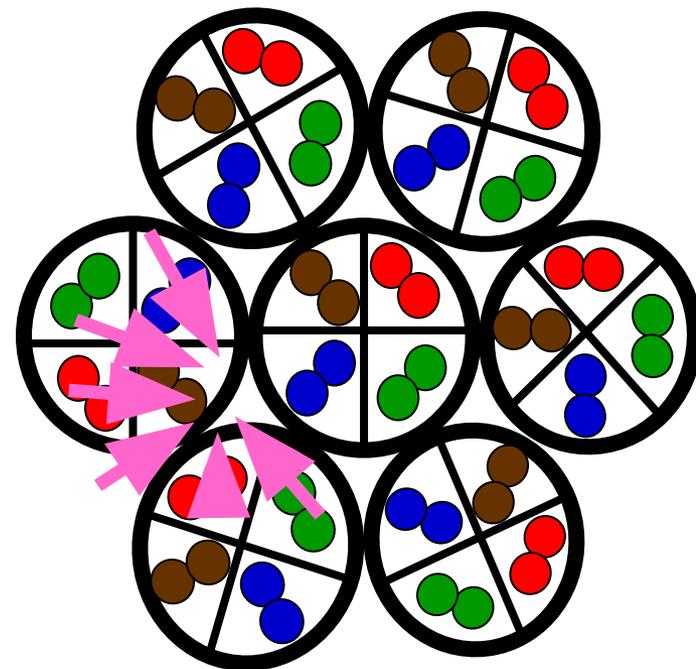
“In-Channel” измерение параметров кабеля

- ❖ Честно говоря, ничего нового для DTX-1800:
Тестирование происходит как обычно
- ❖ Но для этого выбираем правильный стандарт
 - 10GBASE-T (TSB-155 или TR 24750), Cat 6A, Class E_A
 - Частотный диапазон требует использовать DTX1800
- ❖ Вы можете проверять любой тестовый параметр
- ❖ Тестирование 100% соединений – Каждое соединение должно соответствовать требованиям “In-Channel”
 - Сертификация качества компонентов и качества монтажа

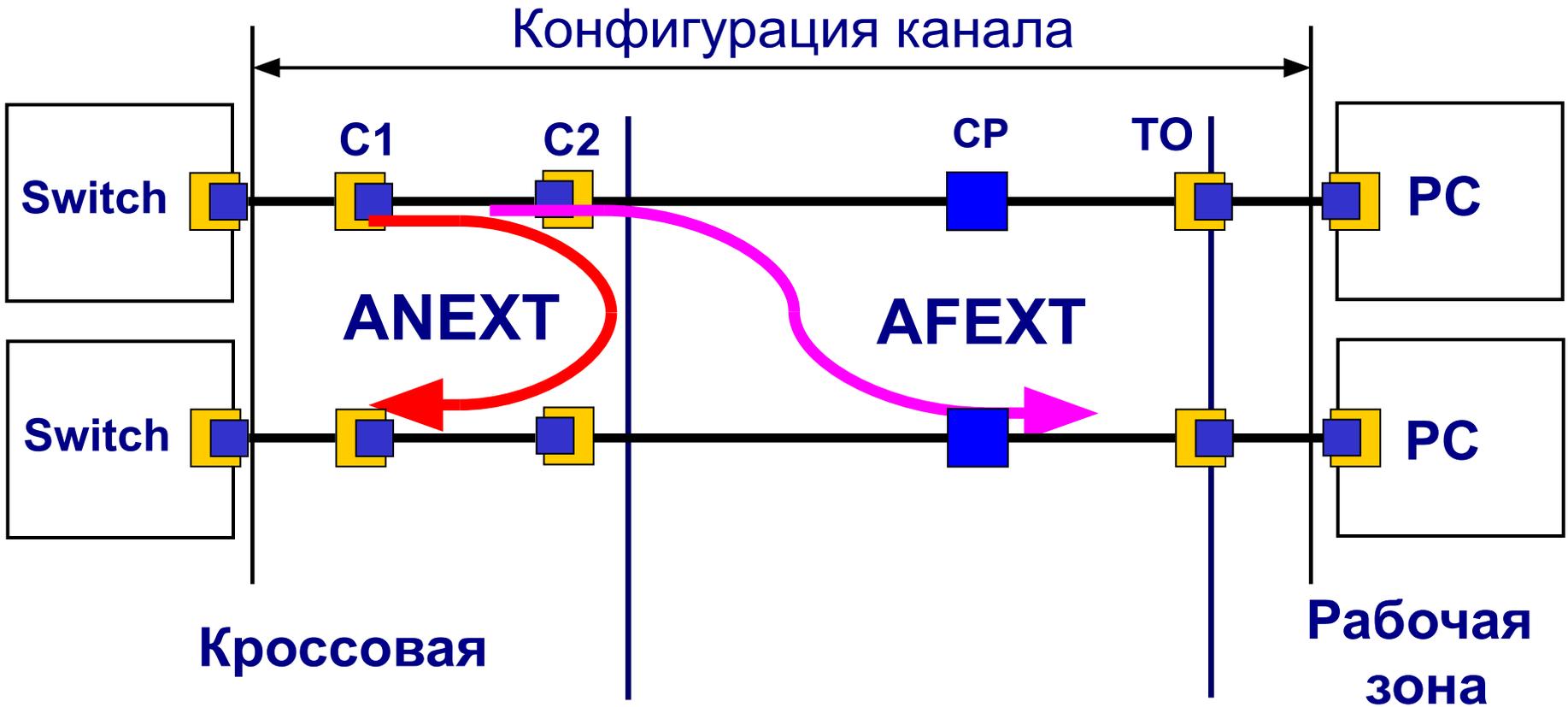


“Between-Channel” – Alien Crosstalk

- ❖ Перекрестные наводки между проводниками из разных кабелей расположенных рядом
- ❖ Основные правила:
 - Эффект усиливается с уменьшением расстояния между кабелями
 - Эффект максимален между парами с одинаковым шагом повива
 - Эффект максимален для пар с меньшим шагом
 - Влияние усиливается с ростом расстояния, на котором кабели идут параллельно
 - Влияние возрастает с ростом частоты сигнала



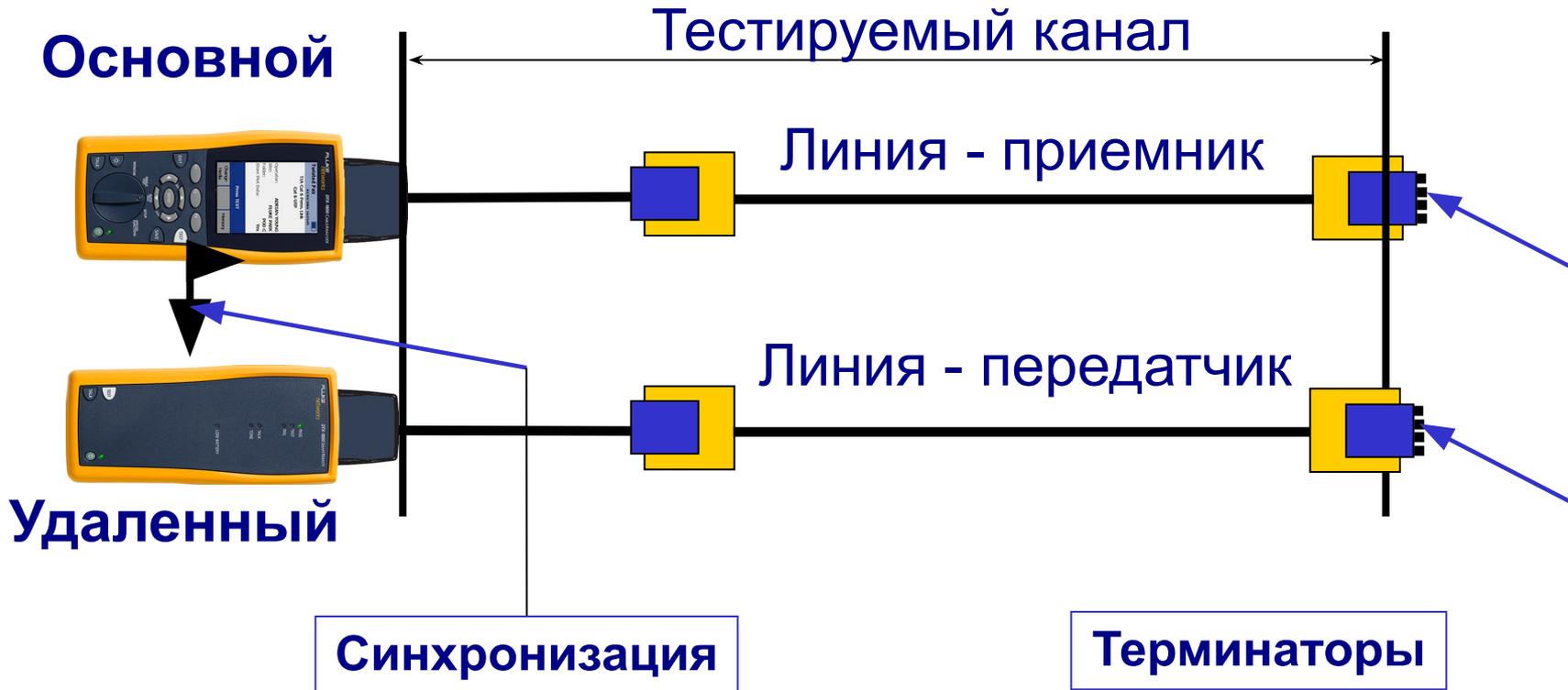
ANEXT и AFEXT по длине кабеля



ANEXT проявляется на первых 20 метрах

AFEXT аккумулируется по всей длине и проходит по всему каналу

Измерение Alien NEXT (ANEXT)



- ❖ **Необходима синхронизация между основным и удаленным модулями.**

Измерения Alien NEXT

Конец 1



Конец 2



File menu: New, Open, Save, Print, PDF, Notes

Cable ID: 1A/8A-A.05

Overall Status: **Pass**

Test Type: PS ANEXT, PS AACR-F

Disturber List: 1A/8A-A.03, All significant ANEXT

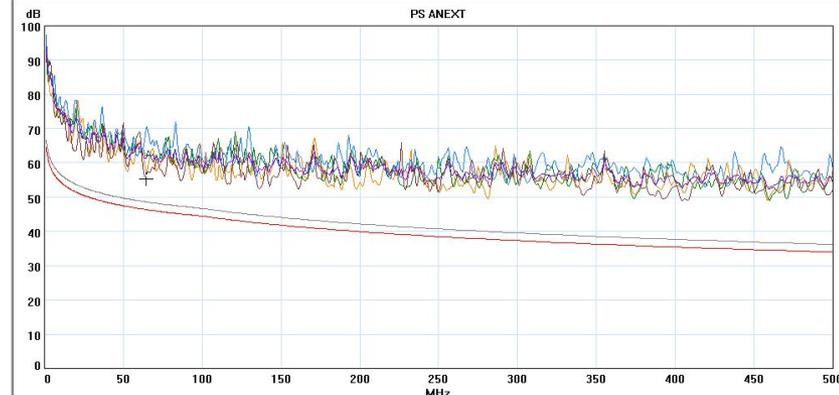
Limit: IEEE802.3 10GBASE-T Ch, IL @ 250MHz (dB): 17.7

Buttons: Result Detail, Run Disturber Test

End: End 1, End 2

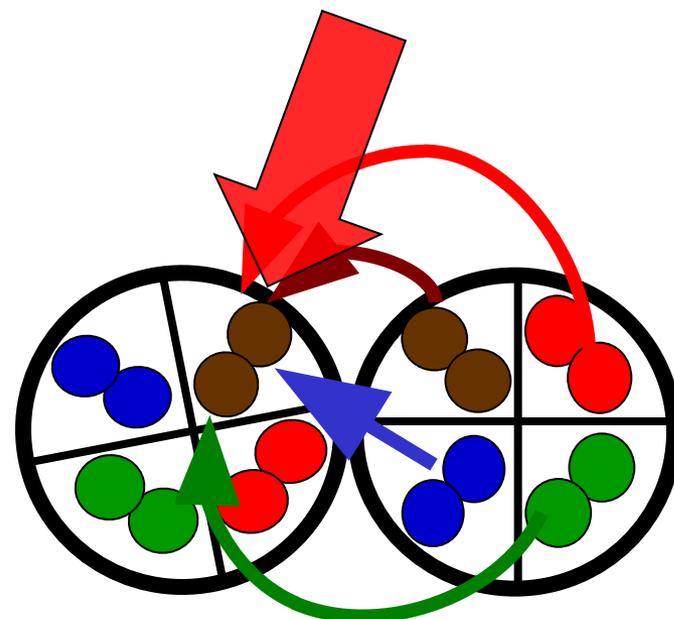
Limit: Limit, Average Limit, Pair 12, Pair 36, Pair 45, Pair 78, Average

Significance Detail: 55.3 dB, 64.3 MHz



Измерения ANEXT между двумя линиями

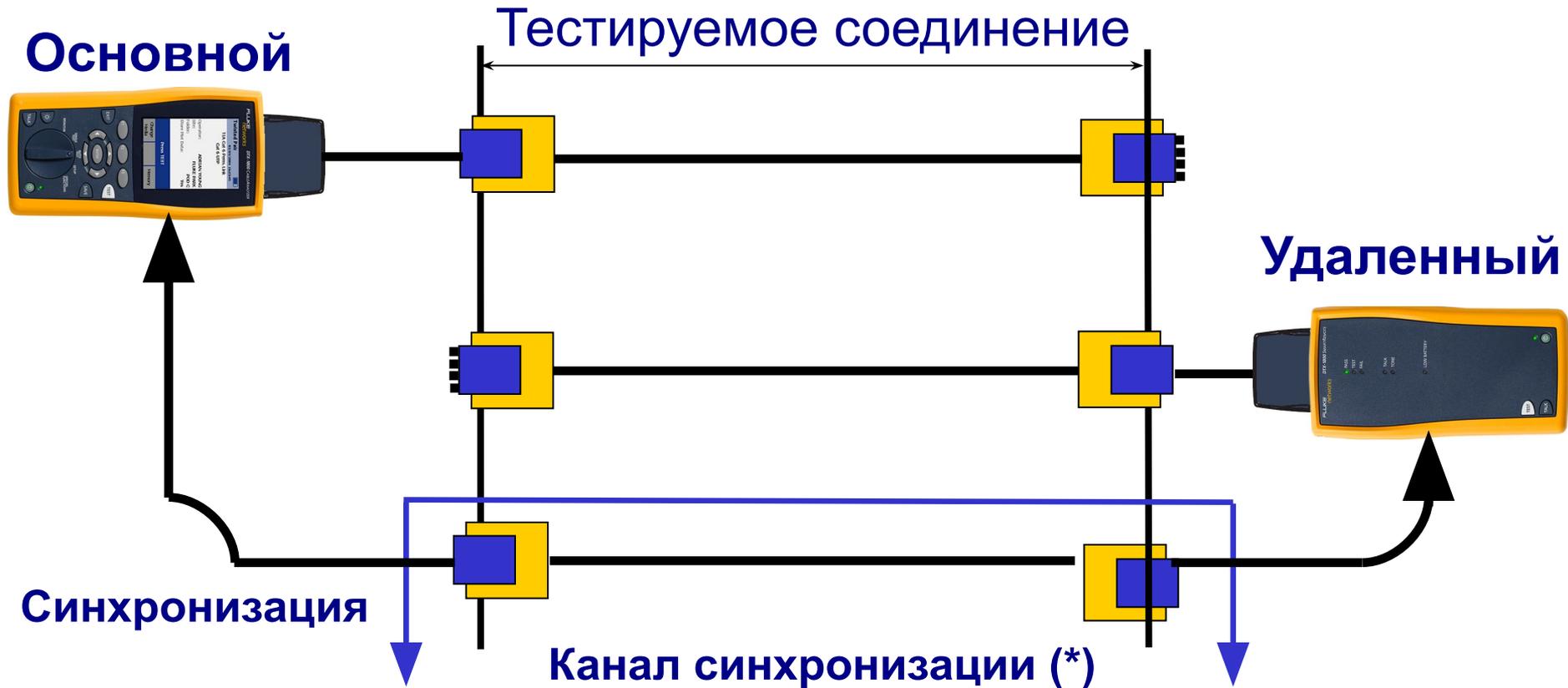
- ❖ Коричневая пара подвергается влиянию четырьмя парами из кабеля источника помех
- ❖ Измерение Power Sum ANEXT для всех источников помех требует проведения 4 измерений
- ❖ PS ANEXT для всех пар требует 16 измерений для всех комбинаций



Линия приемник Линия передатчик

Измерение все комбинаций пар для оценки наводок между двумя кабелями за 25 секунд

Измерение AFEXT



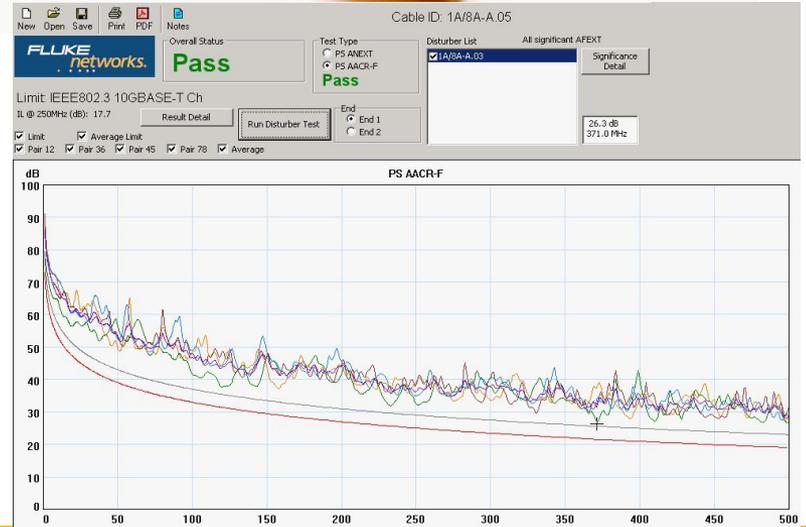
(*) Этот канал может быть частью жгута

Измерение Alien FEXT

Конец 1

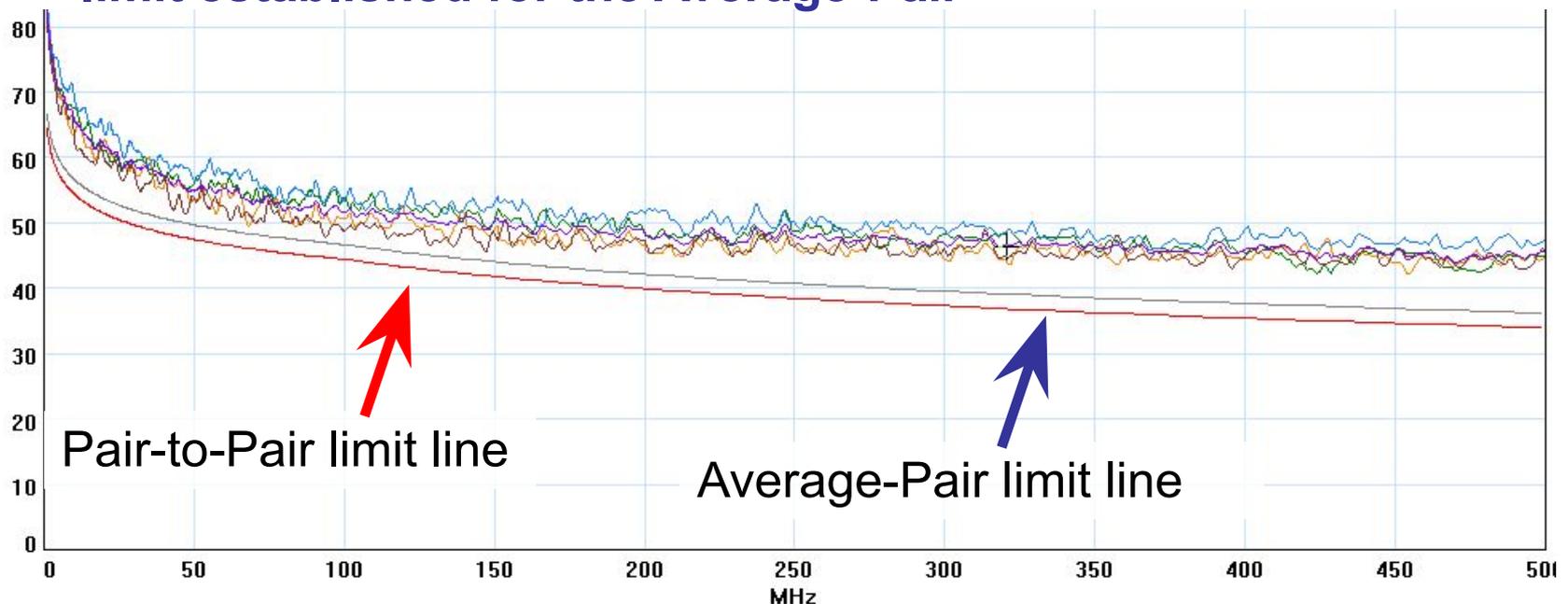


Конец 2



Alien Crosstalk Pass/Fail Determination for Cat 6A or Class E_A

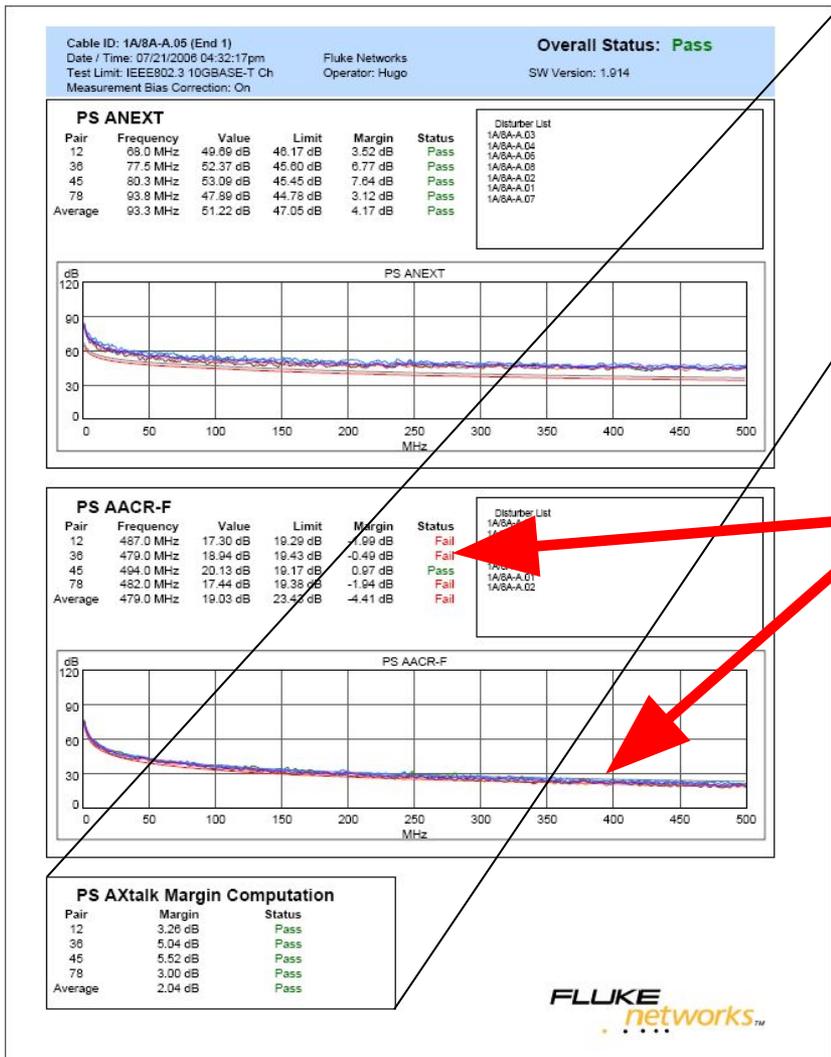
- ❖ PS ANEXT and PS AACR-F for each wire must pass the limit
- ❖ The average PS ANEXT of the four wire pairs must pass the limit established for the Average-Pair
- ❖ The average PS AACR-F of the four wire pairs must pass the limit established for the Average-Pair



Alien Crosstalk Pass/Fail Determination for 10GBASE-T

- ❖ Criteria established in previous slide, **OR**
- ❖ Alien Crosstalk Margin Calculation (ACMC) – an alternate evaluation
 - Calculate PSAXTalk for each wire pair & the average of the 4 pairs
 - Equals the power sum of PS ANEXT and PS AFEXT
 - Calculate a PSAXTalk limit line for each wire pair
 - Equals the power sum of PS ANEXT_(Limit) and (PS AACR-F_(Limit) + IL_{Average})
 - Calculate the average margin for each wire pair and for the average over the 10 MHz to 400 MHz frequency range
 - All average margin values must be greater than zero
- ❖ **Rationale: The ‘electronics’ cannot distinguish the effect of ANEXT and AFEXT**
 - The victim link is affected by the combination of the two types of disturbances

The Result Detail



PS AXtalk Margin Computation

Pair	Margin	Status
12	3.26 dB	Pass
36	5.04 dB	Pass
45	5.52 dB	Pass
78	3.00 dB	Pass
Average	2.04 dB	Pass

Note:
PS AACR-F fails –
But as long as the Alien
Crosstalk Average Margin for
all wire pairs and the average
is positive, the victim link
PASSes

Стратегия измерений

- ❖ **Измерение параметров «внутри канала» для каждого соединения**
 - Частотный диапазон от 1 до 500 МГц
 - Копирование результатов в LinkWare
- ❖ **Подключите компьютер с результатами тестов в LinkWare и установленным ПО для измерения Alien Crosstalk**
 - Затухание необходимо для расчетов PS ANEXT и PS AACR-F
- ❖ **Сертификация и измерение PS ANEXT и PS AACR-F проводится выборочно**
 - Задача экспериментов показать и убедиться что PS AXTALK незначительно
 - Таким образом, измерение PS AXTALK проводится на кабелях в пределах одного пучка

Практическое применение – 10GBASE-T

- ❖ **Указано в IEEE 802.3an, TIA TSB-155 и ISO TR 24570**
- ❖ **Выберите самые длинные кабели как линии-жертвы**
 - Пределы более требовательны к длинным линиям чем к коротким
 - 10GBASE-T определено только для конфигурации канал
 - Согласно TIA TSB-155, Вы можете тестировать конфигурации Постоянное соединение и Канал. Пределы AXTalk идентичны
- 1. **Ограниченное количество линий должно быть сертифицировано на соответствие 10GBASE-T**
 - Выберите все соединения из пучка в котором находится линия жертва как линии источники помех
 - Тестируйте 10% пучка
 - Размер пучка 12 линий – Тестируйте 1 самую длинную линию
 - Размер пучка 24 линии – Тестируйте 2 самые длинные линии

Тест на 10GBASE-T не прошел

- ❖ **Не прошло тестирование «внутри канала»**
 - Воспользуйтесь диагностическими функциями DTX-1800: Кнопка “Fault Info” и анализ данных, полученных с помощью анализаторов HDTDR или HDTDХ
 - Диагностика не помогла
 - Проблема произошла в области высоких частот (> 200 МГц)
 - Причина вызвана проблемами в соединителях (разъемах, патч-шнурах и т.д.)
 - Воспользуйтесь методикой подавления перекрестных наводок при тестировании (следующий слайд)
- ❖ **Не прошло тестирование «между каналами» (AXTalk)**
 - Используйте ПО AxTALK для локализации наихудших линий
 - Уникальная функция решения от Fluke Networks

Методика подавления перекрестных наводок при тестировании «внутри канала»

- ❖ **Выполните следующие корректирующие рекомендации в следующем порядке:**
 1. Замените кабели в рабочей зоне, коммутационные кабели и/или кабели оборудования кабелями кат. 6А
 2. Преобразуйте кроссовое соединение в межсоединение .
 3. Замените межсоединение межсоединением кат. 6А
 4. Замените разъемы точки консолидации разъемами кат. 6А.
 5. Замените разъем в розетке рабочей зоны разъемом кат. 6А.
- ❖ **Чтобы увидеть эффект от каждого шага модернизации рекомендуем провести повторное тестирование линии**

Проблемы с Alien Crosstalk

- ❖ Идентифицировать линии, которые оказывают максимальное воздействие на линию жертву
- ❖ Оцените результаты тестирования данной линии на линию жертву
 - Отобразите результаты по худшему запасу (дельте) для PS ANEXT
 - Влияние всех четырех пар в линии источнике помех на каждую пару в линии жертву

Методика подавления перекрестных наводок при тестировании «между каналами»

1. Уменьшите величину внешних перекрестных наводок разводя на расстояние шнуры для подключения оборудования и пучки горизонтальных кабелей.
 2. Альтернатива пункту (1): используйте коммутационные шнуры категории 6 ScTP или кат. 6А.
 3. Преобразуйте кроссовое соединение в межсоединение
 4. Замените разъемы на разъемы кат. 6А.
 5. Замените горизонтальный кабель на кабель кат. 6А.
- ❖ Чтобы увидеть эффект от каждого шага модернизации рекомендуем провести повторное тестирование линии

Итоги / Выводы

- ❖ **Кабельный анализатор Fluke Network's DTX-1800 CableAnalyzer™ позволяет тестировать и устранять проблемы в кабельных системах, используемых для передачи данных на скорости от 10 Мег до 10 Gig**
 - Комплект DTX-10GKIT для оценки влияния «между каналами» – Alien Crosstalk
- ❖ **Сертификация на соответствие 10 GbE требует выполнение двух шагов:**
 - Измерение всех параметров (внутри канала) в диапазоне от 1 до 500 МГц
 - **Используйте DTX-1800 “как есть” и выбрав требуемый стандарт**
 - Измерение внешних перекрестных наводок для избранных кабельных соединений
 - Используйте DTX-1800 с комплектом DTX-10GKIT
 - Учитывайте все линии в одном пучке как линии помехи
 - Расчеты и оценка в полном соответствии с требованиями стандартов
- ❖ **Вся информация сохраняется на компьютере**
 - Для последующего изучения с целью диагностики и устранения проблем