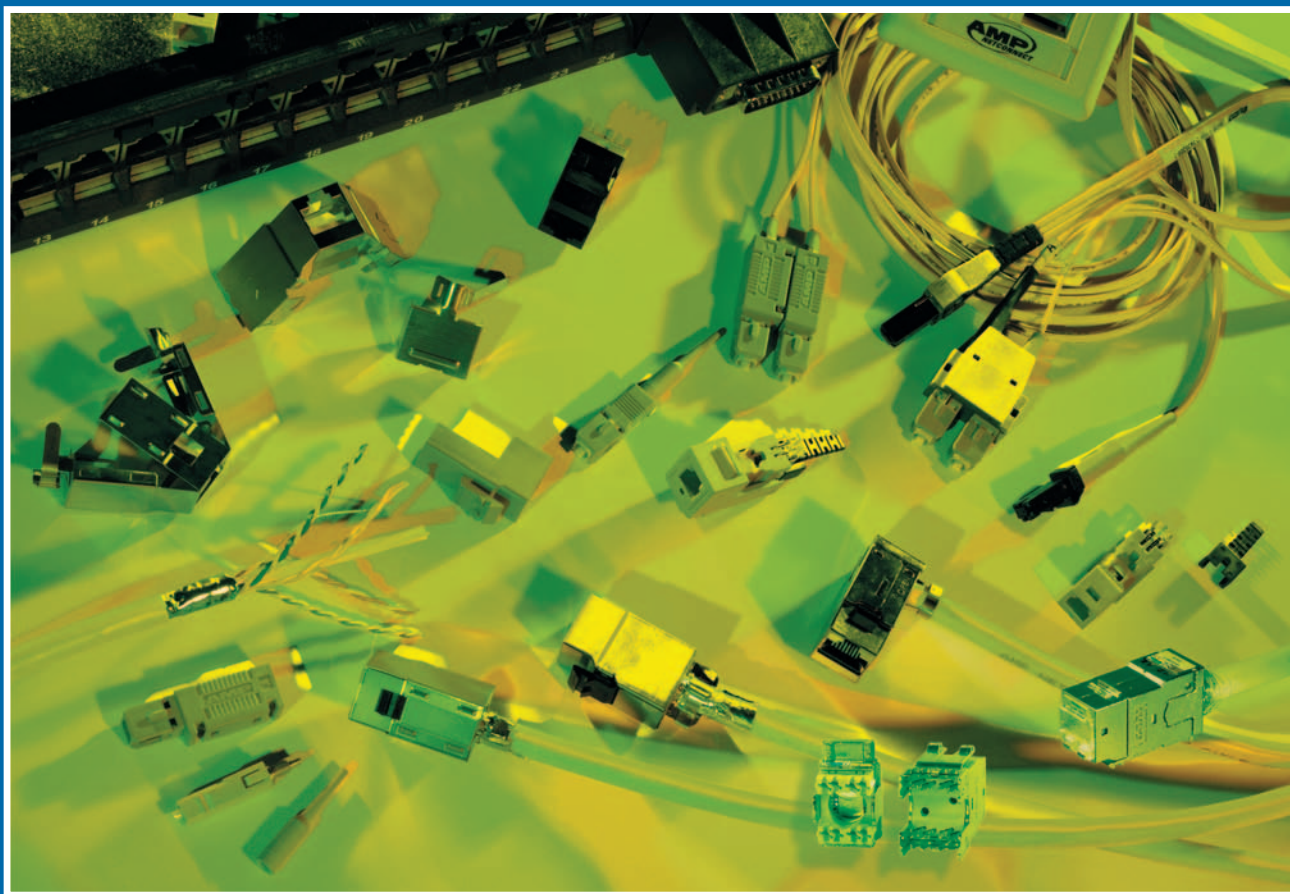


**tyco** | Electronics

# 10 Gb/s

XG Copper  
& **Fiber**



**Кабельные системы  
для 10 Gigabit Ethernet**

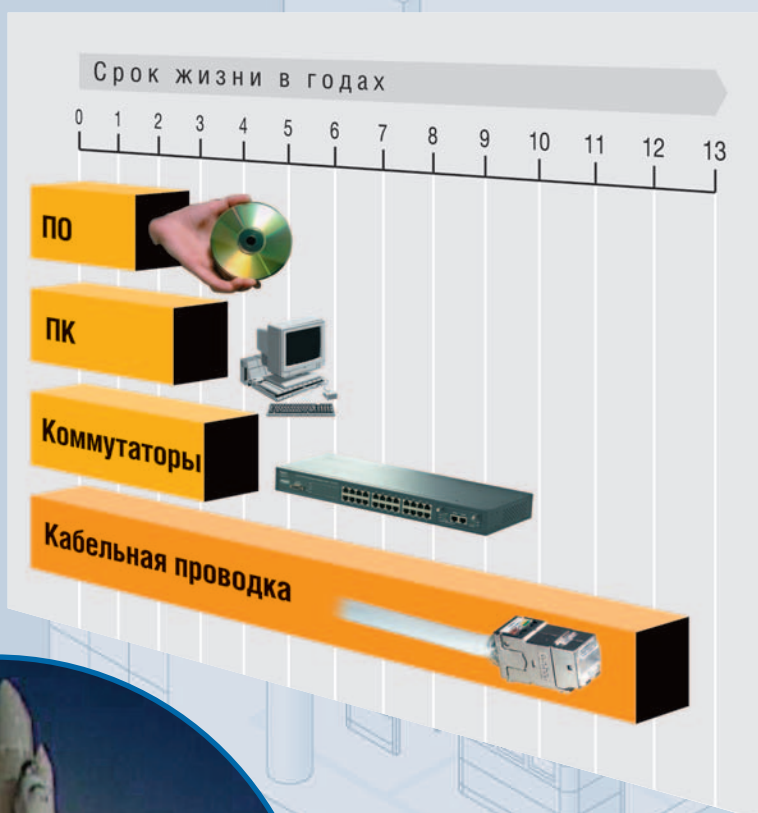
**AMP**  
NETCONNECT

# Зачем 10 Гбит/с?

Одной из основных задач при создании информационной системы предприятия является грамотный выбор кабельной системы. Она должна отвечать не только сегодняшним, но и будущим потребностям вашего бизнеса.

Нагрузка на кабельную систему постоянно растет. Помимо передачи традиционных и постоянно растущих потоков данных она все больше используется для работы с новыми приложениями, такими как потоковое видео и передача речи по IP (VoIP), жизнеобеспечение, безопасность офисов и центров обработки данных и т. п. Только высокопроизводительная и надежная кабельная система сможет обеспечить растущие потребности бизнеса и эффективность инвестиций.


Такие стандарты обмена данными, как Gigabit Ethernet, которые еще недавно обеспечивали высокие скорости в магистральных, сегодня все чаще используются для передачи данных на рабочие места. При этом пропускная способность магистралей должна быть еще большей.



## Срок эксплуатации сетевого оборудования

Растущая с каждым годом производительность процессоров рабочих станций требует увеличения пропускной способности кабельных линий. Кабельная сеть, которая обычно служит около 15 лет, должна быть в состоянии пережить до 3 поколений активного оборудования, 4 поколения персональных компьютеров (ПК) и, возможно, до 5 поколений программных средств (ПО)!

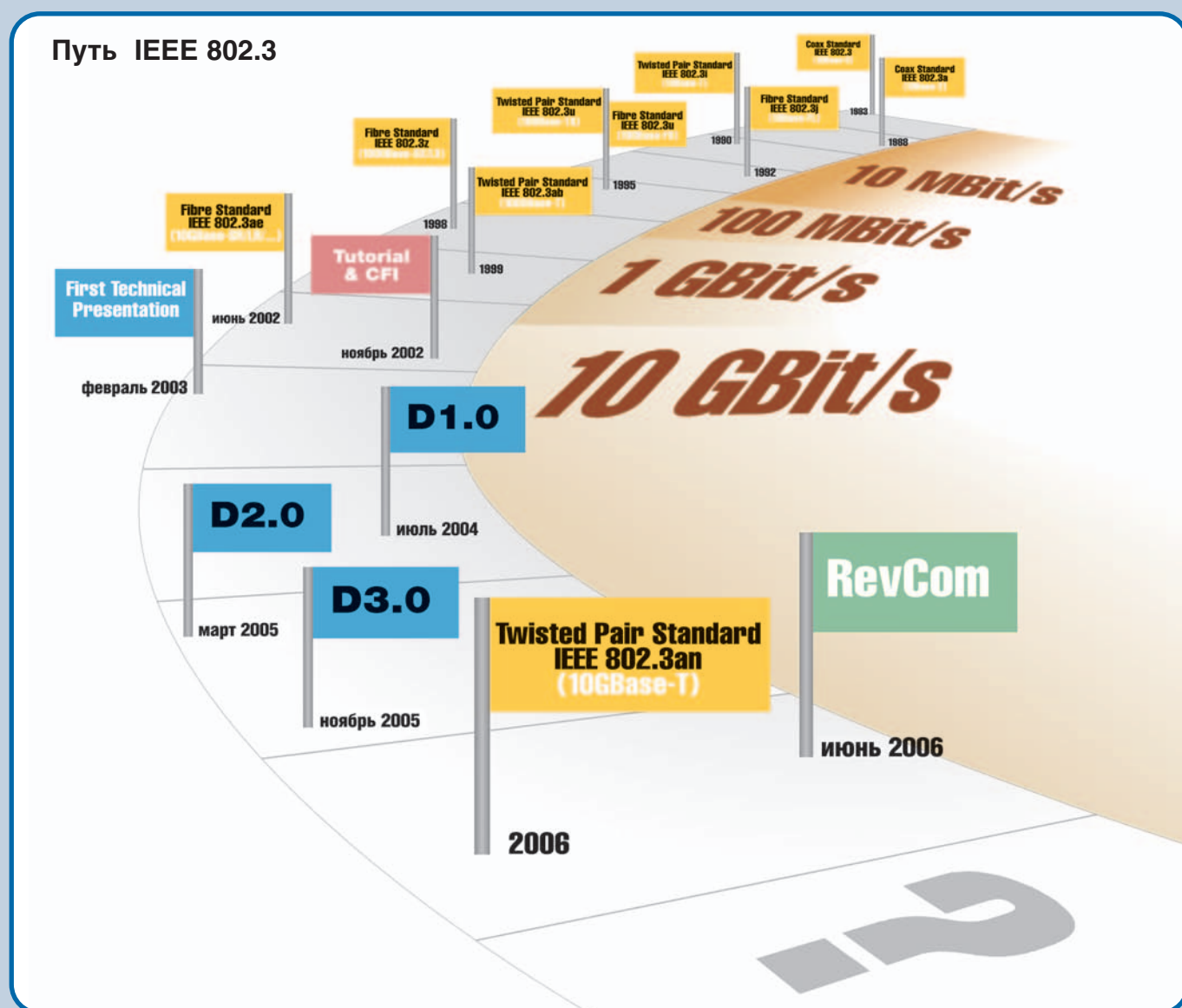
Таким образом, долговечная телекоммуникационная инфраструктура немыслима без производительной и надежной кабельной сети.



Кабельная система не кажется такой сложной, как космический корабль, однако достижение космических скоростей на информационных магистральных требует не меньших усилий...

## Три десятилетия с Ethernet

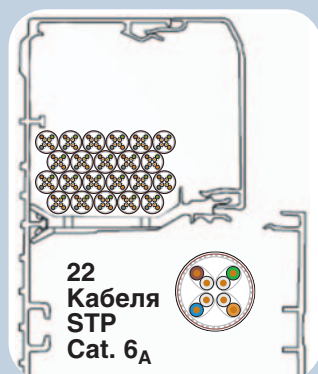
Протокол Ethernet продолжает доминировать в телекоммуникационном мире. Его концепцию предложил Р. Меткалф (R. Metcalfe) в середине 70-х годов, и первоначально предлагалась скорость передачи 3 Мбит/с. Однако технология Ethernet быстро развивалась. Первый стандарт IEEE 802.3, который определял передачу данных по коаксиальному кабелю со скоростью 10 Мбит/с, был опубликован в 1983 г. Менее десятилетия потребовалось, чтобы распространить действие этого стандарта на витую пару и волоконно-оптический кабель. Затем скорость передачи росла большими скачками: увеличиваясь каждые 3 года десятикратно и достигнув в начале этого столетия значения 10 Гбит/с по оптоволокну. Т. к. все предыдущие поколения Ethernet имели реализации как на волокне, так и на меди, была поставлена задача разработать стандарт 10 Гбит/с для витых медных пар. После 4 лет работы невозможное стало реальностью. К своему 30-летию юбилею технология Ethernet обеспечила передачу данных в 10 000 раз быстрее, чем изначально, в далекие 70-е. Что еще готовит будущее?..



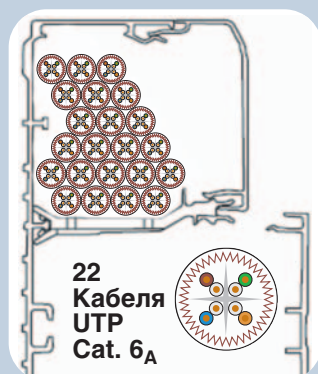


## Экранированная витая пара XG (Cat. 6<sub>A</sub>, Cat. 7<sub>A</sub>)

Применение проверенной технологии экранирования витых пар AMP NETCONNECT XG позволило существенно снизить шумы, обусловленные внешними электромагнитными помехами (Background Noise) и наводками из соседних кабелей (Alien Crosstalk). Созданное таким образом XG-кабельное решение не только удовлетворяет требованиям стандарта 10GBASE-T (IEEE 802.3an) к каналу передачи данных, но обеспечивает поддержку будущих приложений, вплоть до **24 Гбит/с**, причем без дополнительных мер по снижению шумов.

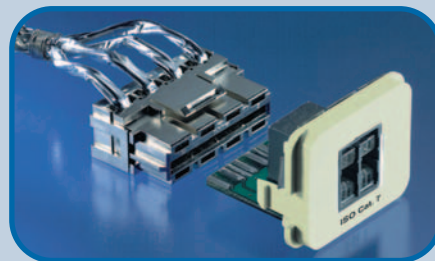


22  
Кабеля  
STP  
Cat. 6<sub>A</sub>



22  
Кабеля  
UTP  
Cat. 6<sub>A</sub>

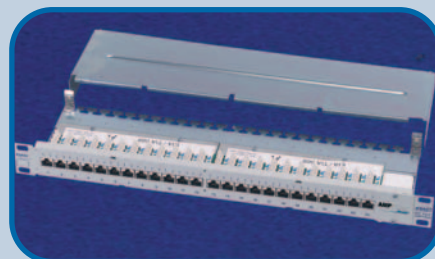
Неэкранированные кабели UTP Cat. 6<sub>A</sub> 10 Gb/s занимают на 60% больше места в коробах, чем экранированные кабели



Система AMP CO Plus



Гнездо AMP-TWIST-6S SL



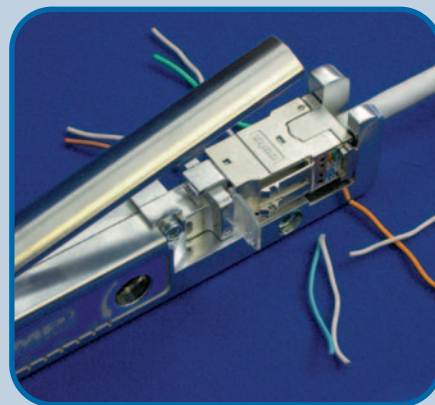
Коммутационная панель  
AMP-TWIST-6S



## Патентованная технология монтажа



Используя свой 60-летний опыт разработки соединителей и монтажного инструмента, фирма AMP NETCONNECT создала эффективную технологию, позволяющую монтировать экранированные разъемы так же быстро и легко, как обычные неэкранированные соединители.



Эргономичный ручной инструмент в комплекте с запатентованной технологией автоматической обрезки провода (AWC) позволяет работать с широким диапазоном кабелей и модульных разъемов. Высокое и стабильное качество монтажа обеспечивается при трудозатратах, таких же, как при монтаже аналогичных неэкранированных систем.

Кроме эффективности монтажа, медножильная экранированная система XG, разработанная под 10GBase-T, занимает меньше места в кабельных каналах, лучше защищена от внешних полей и поэтому является прекрасным решением для поддержки высокоскоростных приложений.

## Фоновый шум

В международных стандартах СКС для описания среды, окружающей кабельные системы в офисах и промышленных зонах, принята классификация MICE. Она отображает климатические, электромагнитные и др. условия окружающей среды. Наиболее тяжелая электромагнитная обстановка (класс E3 по стандарту EN 50173-1: 2006) имеет место, когда:

- в радиусе 1 км работают радио, телевизионные или передатчики мобильной связи,
- в помещении используются радиотелефоны стандарта DECT,
- применяется оборудование для беспроводного доступа в сеть WiFi.

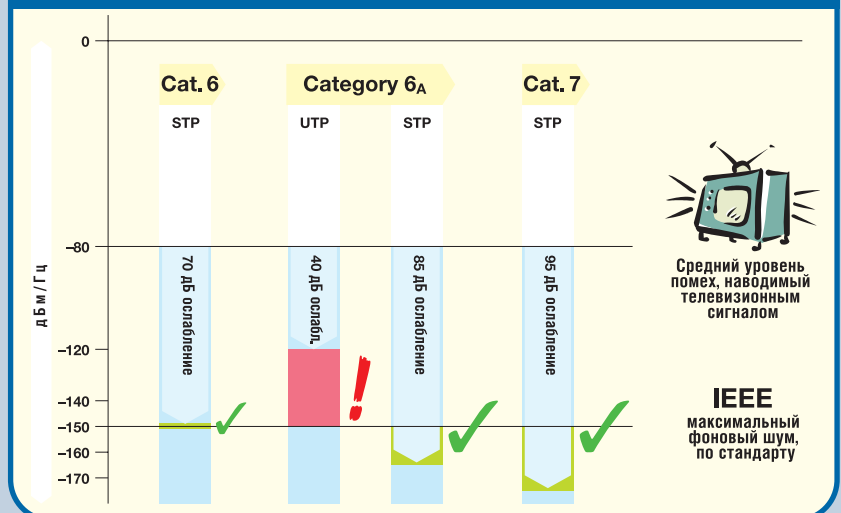
Действие всех этих источников порождает в кабельных линиях фоновый шум (Background Noise), маскирующий полезный сигнал. Наиболее эффективным способом уменьшения шума является экранирование кабеля или кабельных трасс.

### Основные препятствия для 10 Gigabit Ethernet



Для безошибочной передачи данных со скоростью 10 Гбит/с уровень фоновых шумов на выходе каждой пары не должен превышать 150 дБм/Гц (по IEEE 802.3an). Сигнал телевизионного вещания, например, эквивалентен шумовому уровню 80 дБм/Гц, т. е. на 70 дБм/Гц больше допустимого. Он наводится на витую пару с ослаблением, зависящим от кабеля: 40 дБ – для UTP Cat. 6<sub>A</sub> или 95 дБ – для STP Cat. 7<sub>A</sub>.

### Фоновые шумы





Максимальная скорость передачи данных по кабельному каналу зависит от его информационной емкости, которая, в свою очередь, определяется только полосой пропускания и отношением сигнал-шум.

$$C = B \times \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right)$$



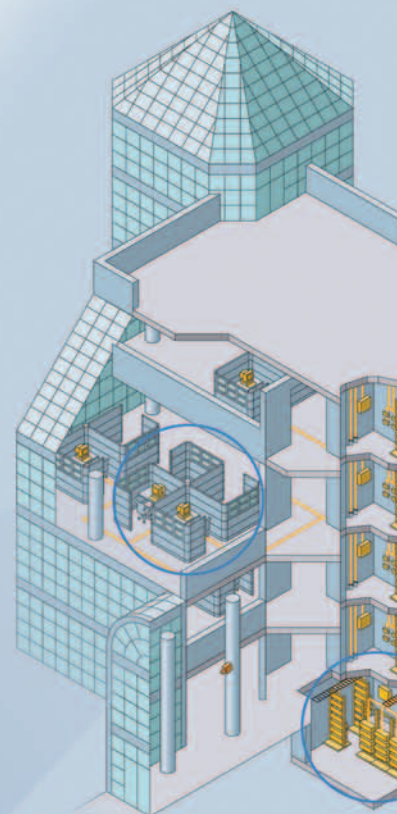
## S-IL-сигнал на выходе линии

Плотность оборудования в офисах обычно невелика, поэтому длина линейных кабелей доходит до 100 м. Уровень сигнала на выходе таких длинных линий может оказаться недопустимо малым, поэтому в офисных кабельных системах главной задачей является обеспечение достаточного уровня сигнала.



## Единая

## Один з



## Единое



AMP NETCONNECT предлагает каб  
потребностям как офисных компьютерных

## ОСНОВА



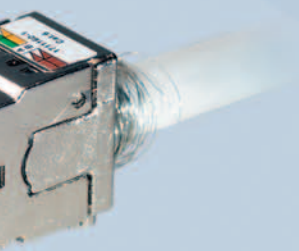
## ЗАКАЗЧИК



### **ANEXT + BN – шумы в линии**

В ограниченном пространстве центров обработки данных сосредоточены многочисленные электронные устройства, соединенные пучками кабелей. Электромагнитные наводки из соседних кабелей и фоновые шумы линии, обусловленные воздействием внешних излучателей, могут достигать больших величин. Для кабельных систем ЦОД основной трудностью является обеспечение приемлемо низкого уровня шумов.

## РЕШЕНИЕ



ельные системы, которые отвечают сетей, так и центров обработки данных.

## Кабельная система XG (OM3, OM3 Plus)

Система XG OM3 предназначена для поддержки всех известных приложений вплоть до 10GBase-SR/SW. Кроме кабелей различного назначения система содержит широкую гамму оборудования на основе соединителей с оптимальной торцевой поверхностью.

Это позволяет создавать телекоммуникационные инфраструктуры, максимально приближенные к потребностям заказчика, и при этом обеспечивать наилучшие передаточные характеристики. Еще лучших характеристик можно достичь с помощью оптоволоконна OM3 Plus. Его применение увеличивает максимальную длину кабельной линии вдвое по сравнению с волокном OM3.

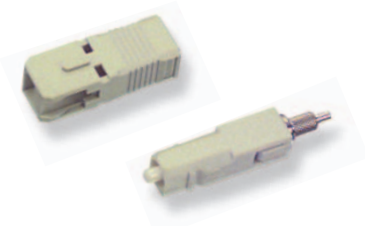
AMP NETCONNECT предлагает 3 различные технологии реализации линий на основе одномодового и многомодового волокна:

### Общие свойства:

- оптимизированные соединители
- 10 Gigabit Ethernet до 550 м по ММ-волокну
- 10 Gigabit Ethernet до 10 000 м по OM-волокну
- одномодовые решения для 40 Гбит и выше

### Соединители с фабричной полировкой

LightCrimp Plus

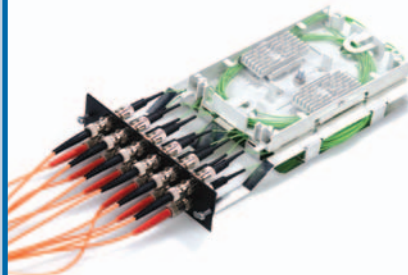


SC



LC

### Сварное соединение



Модуль со сплайс-кассетами



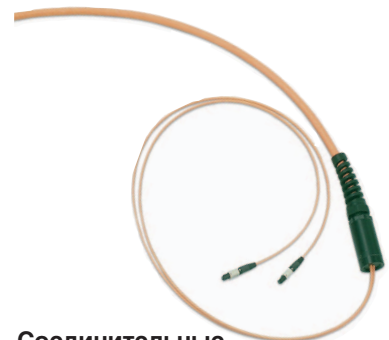
SC-полушнур

### Модули фабричного изготовления

MPO System



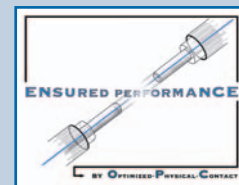
Распределительная кассета  
12xLC Duplex



Соединительные  
кабели



## Почему важна форма торцевой поверхности соединителя



Для работы высокоскоростных приложений, таких как 10 Gigabit Ethernet, требуются кабельные тракты с высококачественными разъемами. Значения функциональных и климатических показателей оптических соединителей, которые определены в кабельных стандартах (ISO/IEC 11801), являются минимально допустимыми и не гарантируют нужных характеристик.

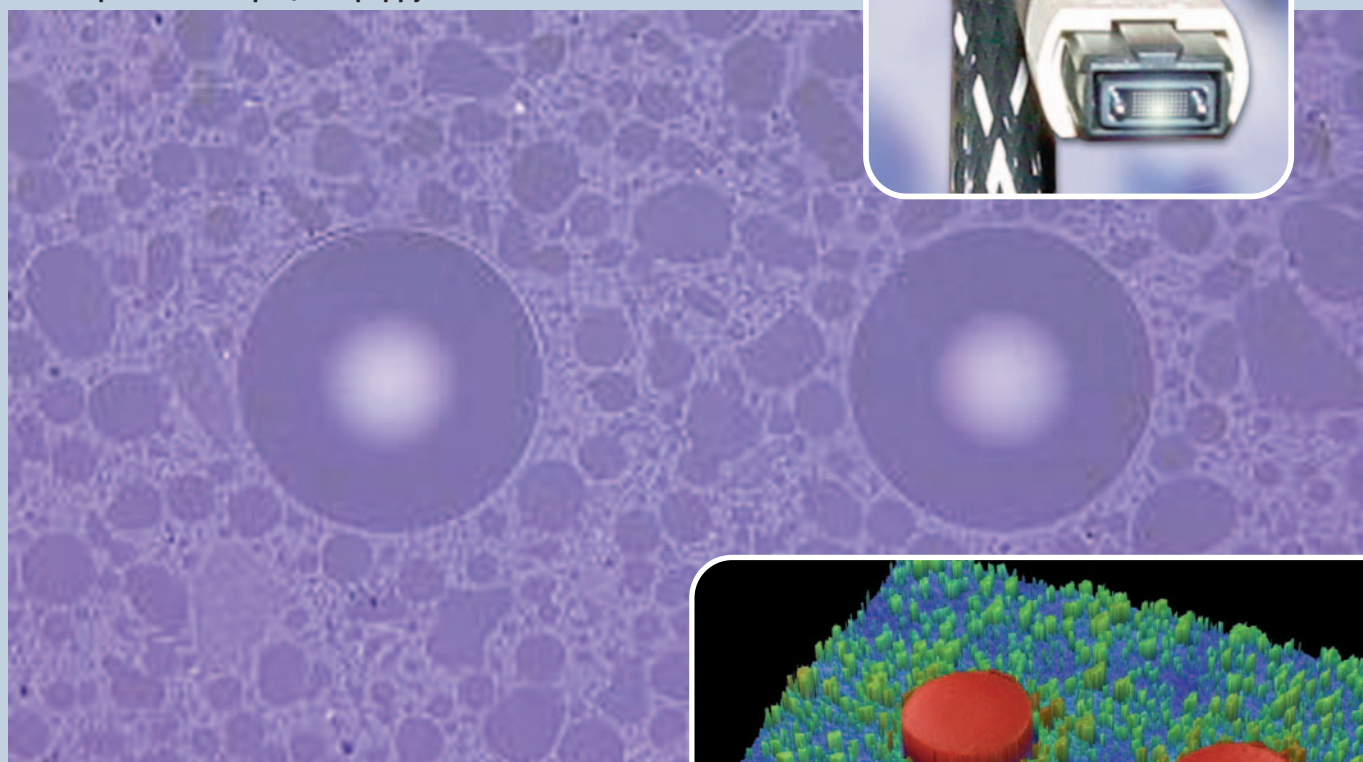
Для удовлетворения требованиям 10 Gigabit Ethernet разработаны соединители со специальной геометрией торцевой поверхности. Она имеет форму купола с заданным радиусом кривизны, высотой и смещением относительно оси коннектора.

Такие соединители гарантируют надежный физический контакт волокон, так называемый Optimized Physical Contact. Последний, в свою очередь, обеспечивает высокие и стабильные характеристики разъема (затухание и возвратные потери), нужные для работы 10 Gigabit Ethernet.

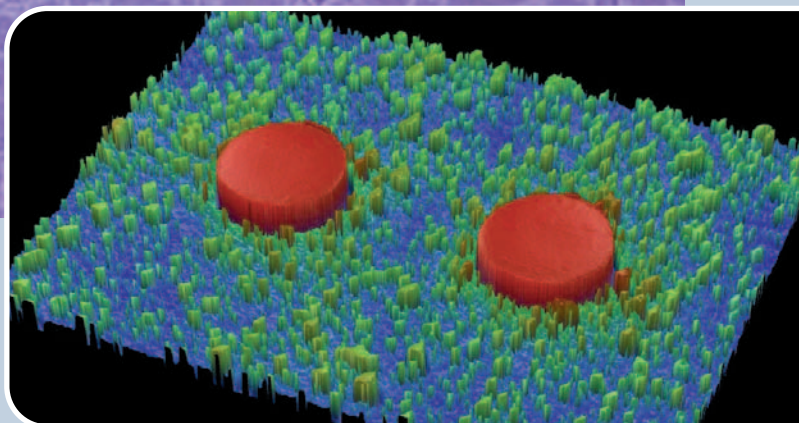
AMP NETCONNECT гарантирует, что все компоненты семейства XG OM3 (кабельные сборки и соединители для установки в полевых условиях) имеют торцы куполообразной формы типа Optimized Physical Contact.



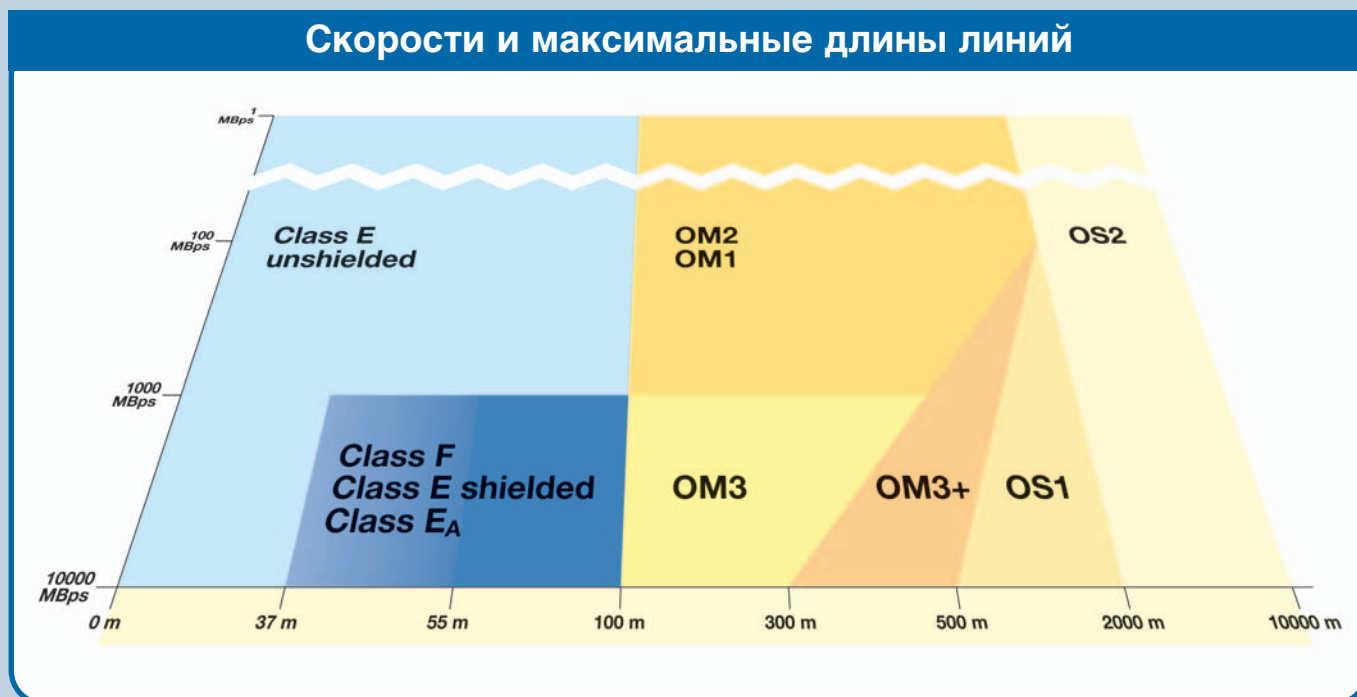
Отполированный торец МТ-феррула



Оптимизированный физический контакт улучшает качество соединения и способствует увеличению скорости и надежности передачи данных



## Стандартные классы линий и производительность

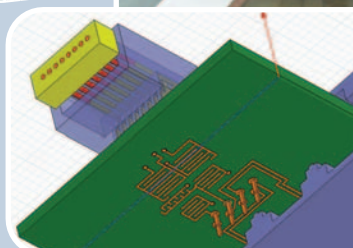
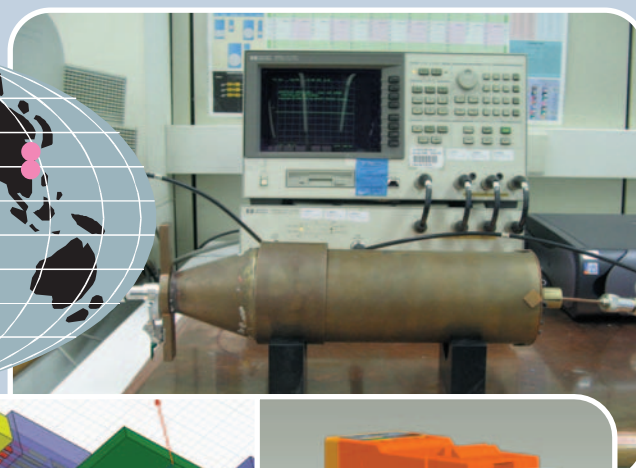


Специалисты AMP NETCONNECT участвуют в работе международных и европейских комитетов стандартизации для телекоммуникационной отрасли. Поэтому наши заказчики и партнеры уверены, что они работают с самым современным оборудованием

## Глобальная сеть исследовательских центров Тусо

Исследовательские и конструкторские центры фирмы, расположенные по всему миру, не только ведут собственные разработки, но постоянно изучают мировой опыт в области локальных вычислительных сетей.

Эта деятельность в сочетании с 60-летним опытом создания нового оборудования и ясным видением перспектив отрасли позволяет своевременно предоставлять заказчикам самые передовые технологии. Именно так были созданы инновационные волоконно-оптические и межжильные кабельные решения для 10 Gigabit Ethernet.

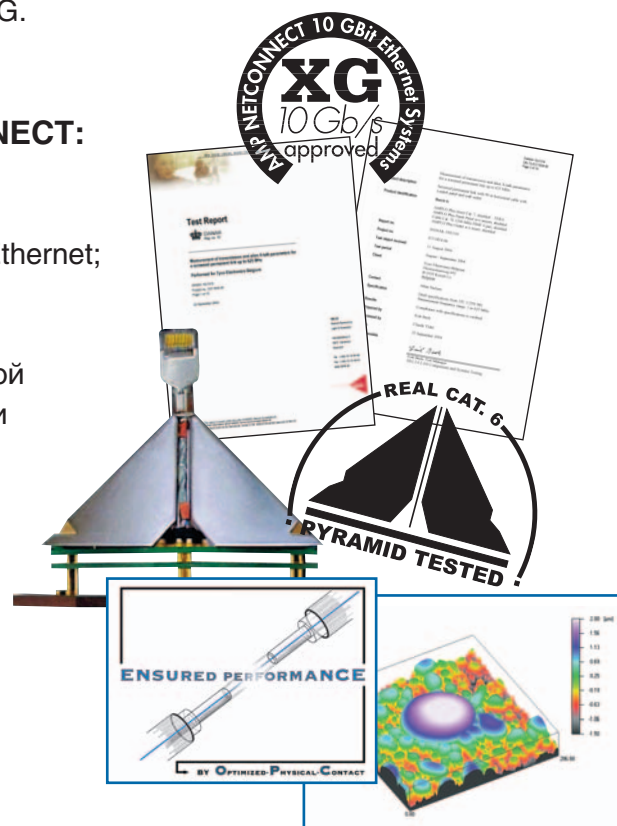


## Почему AMP NETCONNECT

Появление технологии 10 Gigabit Ethernet проявило существенные ограничения большинства известных кабельных систем. Преодолеть их и уменьшить до допустимых пределов паразитные эффекты, такие как помехи от соседних кабелей и других источников электромагнитного излучения, простыми способами не удалось. Учитывая жесткие требования протокола 10GBase-T по электромагнитной совместимости и широкое распространение беспроводного и другого электронного оборудования в современных зданиях, существует немного средств для решения этой задачи. Они были найдены и успешно воплощены в оптоволоконных и экранированных кабельных системах AMP NETCONNECT XG.

### Видимые достоинства AMP NETCONNECT:

- соответствие требованиям будущих стандартов уже сегодня;
- выполнение всех требований 10 Gigabit Ethernet;
- отсутствие специфических ограничений на инсталляцию;
- отличные показатели по электромагнитной совместимости, подтвержденные тестами независимых лабораторий;
- поддержка CATV вплоть до 862 МГц без электронных преобразователей;
- стоимость, как у аналогичных UTP-решений.



### Решения AMP NETCONNECT поддержка 10 Гб/с

Многомодовое волокно OM3	✓
Многомодовое волокно OM3 Plus	✓
Одномодовое волокно OS1	✓
Экранированная Cat. 6/6 <sub>A</sub>	✓
Экранированная Cat. 7/7 <sub>A</sub>	✓



**Austria – Vienna**  
 Phone: +43-1-90560-1204  
 Fax: +43-1-90560-1270

**Germany – Langen**  
 Phone: +49-6103-709-1547  
 Fax: +49-6103-709-1219

**Norway – Nesbru**  
 Phone: +47-66-77-88-99  
 Fax: +47-66-77-88-55

**Spain/Portugal – Barcelona**  
 Phone: +34-93-291-0330  
 Fax: +34-93-291-0608

**Belgium – Kessel-Lo**  
 Phone: +32-16-352-300  
 Fax: +32-16-352-353

**Greece – Athens**  
 Phone: +30-1-9370-396  
 Fax: +30-1-9370-655

**Poland – Warsaw**  
 Phone: +48-22-4576-700  
 Fax: +48-22-4576-720

**Sweden – Upplands Väsby**  
 Phone: +46-8-5072-5000  
 Fax: +46-8-5072-5001

**Bulgaria – Sofia**  
 Phone: +359-2-971-2152  
 Fax: +359-2-971-2153

**Hungary – Budapest**  
 Phone: +36-1-289-1007  
 Fax: +36-1-289-1010

**Romania – Bucharest**  
 Phone: +40-1-311-3479  
 Fax: +40-1-312-0574

**Switzerland – Steinach**  
 Phone: +41-71-447-0-447  
 Fax: +41-71-447-0-423

**Czech Rep./Slovakia – Kurim**  
 Phone: +420-5-41-162-112  
 Fax: +420-5-41-162-223

**India – Bangalore**  
 Phone: +91-80-2841-2433  
 Fax: +91-80-2841-2155

**Russia – Moscow**  
 Phone: +7-(495)-790-79-02  
 Fax: +7-(495)-721-18-92

**Turkey – Istanbul**  
 Phone: +90-212-281-8181  
 Fax: +90-212-281-8184

**Denmark – Glostrup**  
 Phone: +45-70-15-52-00  
 Fax: +45-43-44-14-14

**Italy – Collegno (Torino)**  
 Phone: +39-011-4012-111  
 Fax: +39-011-4012-268

**AMP NETCONNECT Урал**  
 Тел.: +7-(343)-253-11-53  
 Факс: +7-(343)-253-11-52

**Ukraine – Kiev**  
 Phone: +380-44-206-2265  
 Fax: +380-44-206-2264

**Finland – Helsinki**  
 Phone: +358-95-12-34-20  
 Fax: +358-95-12-34-250

**Lithuania – Vilnius**  
 Phone: +370-5-231-402  
 Fax: +370-5-231-403

**AMP NETCONNECT Сибирь**  
 Тел.: +7 (383) 355-99-92  
 Факс: +7 (383) 355-99-91

**U. A. E. – Dubai**  
 Phone: +971-4-339-1199  
 Fax: +971-4-339-3967

**France – Cergy-Pontoise Cedex**  
 Phone: +33-1-3420-2122  
 Fax: +33-1-3420-2268

**Netherlands – 's-Hertogenbosch**  
 Phone: +31-73-6246-246  
 Fax: +31-73-6246-958

**South Africa – Gauteng**  
 Phone: +27-11-466-2999  
 Fax: +27-11-466-2933

**United Kingdom – Stanmore, Middx**  
 Phone: +44-208-420-8140  
 Fax: +44-208-954-7467



A M P N E T C O N N E C T I O G B / S

**tyco** / *Electronics*