

Дисциплина: «ОП-11 Компьютерные сети»

Тема «Витая пара: категории, обжим, советы по работе»

Преподаватель спец. дисциплин Радунцева Александра Антоновна

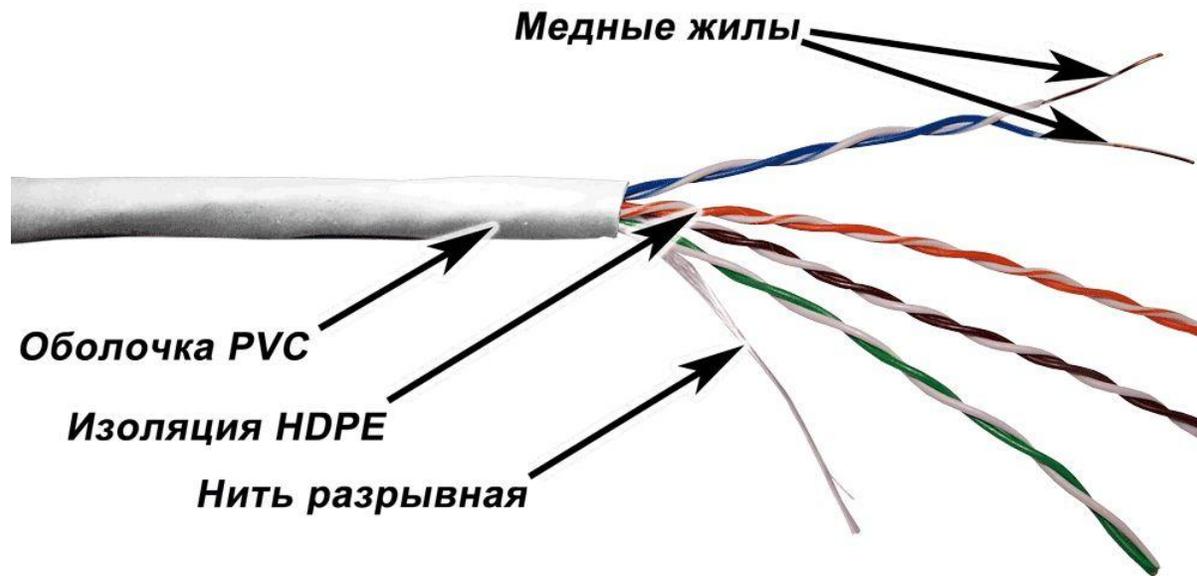
Все виды кабелей связи

- Медные линии остаются основным типом кабелей на расстояниях до 100 метров. Простые в монтаже и обслуживании, надёжные и очень экономичные. В ближайшие лет 15 серьёзных подвижек в этой области не ожидается.
- Самым распространённым медным кабелем сегодня является витая пара – четыре пары медных или медно-алюминиевых проводника диаметром 0.52мм.



Категорий витой пары

- Создателем витой пары считается Александр Белл, предложивший скрученный парный провод для защиты телефонной линии от помех, наводимых соседствующими проводами телеграфа или линий электропередачи.



Категорий витой пары

- Разработан международный стандарт – ISO/IEC 11801. Кроме того, существует норматив EIA/TIA 568, действующий на территории США и его сателлитов. Данные стандарты неоднократно дополнялись и сегодня выделены 8 категорий витой пары:
- Категория 1 (Cat1). Та самая витая пара проводов Александра Белла. Применяется только в аналоговой телефонии.
- Категория 2 (Cat2). Двухпарный кабель, разработанный для сетей Arcnet и TokenRing и обеспечивающий скорость передачи до 4Мбит/с. Снят с производства в начале 2000-х.

Категорий витой пары

- Категория 3 (Cat3). Первый кабель на 4 пары. Создан для сетей Ethernet 10Base-T. Снят с производства в 2000-е.
- Категория 4 (Cat4). Кабель на 4 пары для сетей Token Ring, 10/100Base-T. Снят с производства, но встречается на старых сетях.
- Категория 5 (Cat5). Первый кабель способный передавать информацию на скорости до 100 Мbps. Практически полностью вытеснен преемником.
- Категория 5е (Cat5е). Усовершенствованная версия cat5. Наиболее популярная категория на сегодняшний день. Кабель способен передавать данные на скорости до 1Гбит/с. Встречается в двух вариантах: двухпарном и четырехпарном.

Категорий витой пары

- Категория 6 (Cat6). Представлена в 2002 году. Пропускная способность витой пары 10Gbps. Первый кабель, способный работать на скорости 10Gbps, хотя и на небольшое расстояние. Рассматривается как возможная альтернатива cat5e.
- Категория 6A (Cat6a). Модификация стандарта Cat6, представленная в 2008 году. Пропускная способность витой пары Cat6a - 10Gbps сохраняется на дистанциях до 100 метров. Фактический аналог Cat5e для 10GE-сетей.
- Категория 7 (Cat7). Представлена в 2002 году вместе с Cat6. Стандарт первоначально позиционировался как более мощная версия Cat6, способная передавать 10Gbps на расстояние свыше 50 м, но с появлением Cat6A утратил свою актуальность.
- Категория 7A (Cat7a). Глубокая модернизация Cat7, предназначенная для работы с 25GE. Пропускная способность этого кабеля также позволяет передавать сигнал 40GE, но лишь на дистанцию 1-15 метров.

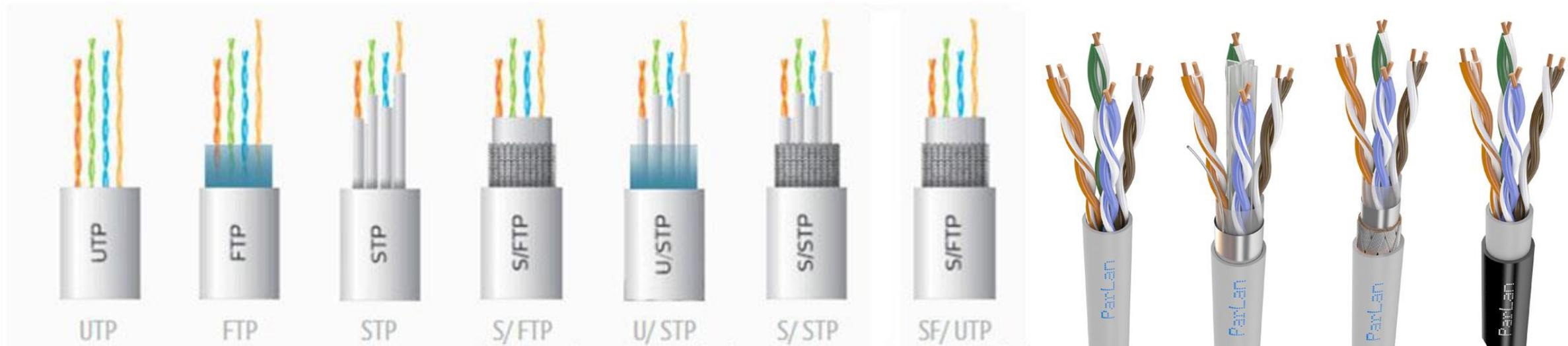
Категорий витой пары

- Категория 8 (Cat8). Новейший стандарт, представленный в 2016 году. Этот кабель на четыре пары способен передать 40GE-сигнал, на расстояние до 42 метров. Cat8 делится на 2 категории:
 - Cat8.1 – стандартизирована для работы с коннекторами типа RJ-45 и обратно совместим с кабелями Cat6A.
 - Cat8.2 – предназначена для коннекторов типа TERA (разработка Siemens Company), GG45 (разработка Nexans), и ARJ-45 (разработка Bei Fuse Ltd). Данные коннекторы являются проприетарными и перспективы их применения пока туманны.



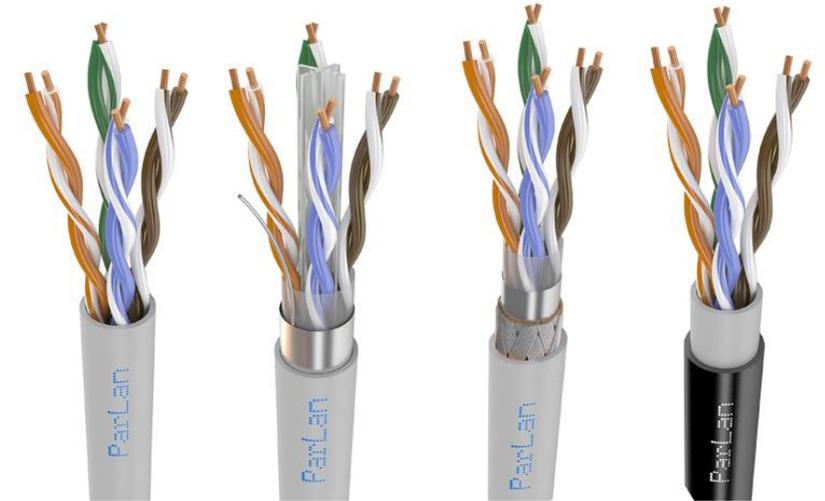
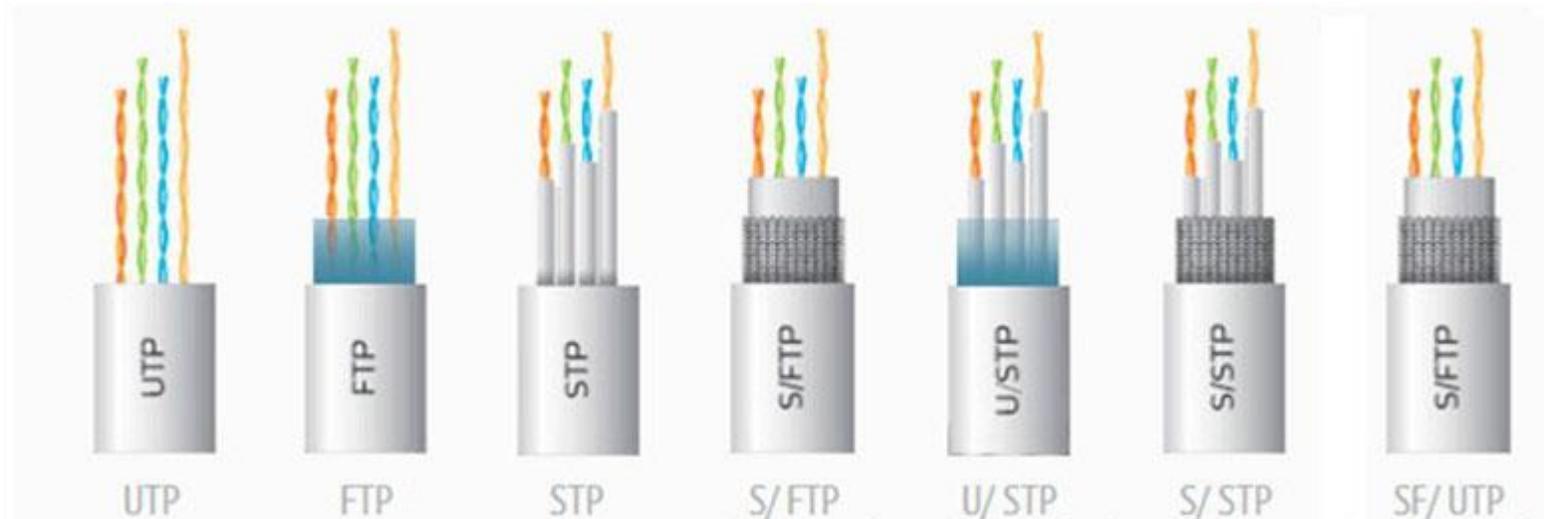
Маркировка кабелей по видам

- UTP – кабель в простой оболочке, без брони или защитного экрана (неэкранированная витая пара). Обычно прокладывается внутри помещений.
- FTP – экранированная витая пара (экран из фольги).
- STP – здесь в защитный экран помещена каждая пара проводов и между двумя оболочками проложена броня из проволочной сетки.



Маркировка кабелей по видам

- S/FTP он же SSTP – кабель с двойным экранированием. Первый оплетает каждую пару по отдельности, второй – охватывает весь пучок.
- U/STP – аналог STP, но без внешней брони.
- SF/FTP – эта экранированная витая пара имеет наиболее толстый кабель из всех. Имеет три экрана: внутренний, охватывающий парные жилы и два внешних. Один из фольги, другой из проволочной сетки.



Категорий витой пары

- Различия в характеристиках не ограничены конструкцией кабеля. Свою роль играют и материалы, из которых он изготовлен. Так, жилы из чистой меди имеют лучшие характеристики проводимости по сравнению с аналогом из алюминия, покрытого медью. Другое дело, что медный проводник намного дороже алюминиевого.
- Следует также различать материалы оболочек. Наиболее ходовой на сегодня остаётся оболочка из поливинилхлорида (ПВХ). Кабель с такой оболочкой маркируется буквами PVC и чаще всего окрашен в серый цвет. Он предназначен для прокладки внутри помещений. Такая оболочка очень дешева, но хорошо горит и имеет ограниченную стойкость к жаре и холоду.



Категорий витой пары

- Еще одним популярным материалом для оболочки кабеля является полиэтилен (обозначение PE). Он используется в кабеле для наружной прокладки. Уличная витая пара отлично переносит перепады температур и не боится сырости. В ряде вариантов оснащается несущим тросом. Это позволяет натягивать кабель между опорами, без риска повредить проводники.



Категорий витой пары

- В последние годы набирает популярность витая пара с оболочкой из мало дымного безгалогенного компаунда (маркировка LSZH) для прокладки в помещениях. Она плохо горит и не выделяет вредных веществ. Поэтому если к линиям или помещениям предъявляются строгие требования пожарной безопасности, выбирать следует именно его. Да, он дороже PVC, но долговечнее и безопаснее.
- Маркировка FRNC означает, что оболочка кабеля огнеупорна и устойчива к коррозии. Оболочка из полиуретана (PUR) отлично сопротивляется маслу и многократному изгибу. Такие кабеля используются в робототехнике и других сферах с особыми требованиями к проводникам.



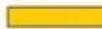
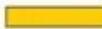
Обжим витой пары

- Главными достоинствами медного кабеля по сравнению с оптическим - это дешевизна и легкость развертывания. Всё, что требуется для оконечивания – инструмент для обжима витой пары кримпер (клещи для обжима витой пары) и коннектор типа RJ45. При этом монтажнику не требуется специальное снаряжение и подготовка. Прокладка медного кабеля внутри помещения не требует применения защитных чехлов или гофротрубы, как оптическим патч-кордам. А если разъем загрязнится, то его можно легко очистить или установить новый.
- Для применения медные кабели должны быть оконечены соответствующими разъемами. Чаще всего применяется 8P8C, более известный как RJ-45.

Схемы обжима витой пары

- Прямая. Оба конца кабеля обжаты одинаково. Применяется при соединении компьютеров с модемами, коммутаторами или маршрутизаторами, а также при подключении коммутаторов к маршрутизаторам.
- Кросс (обжим витой пары компьютер компьютер). Первая и вторая пары проводов меняются местами. Используется для соединения компьютер-компьютер, а также для подключения маршрутизатора к маршрутизатору. Сегодня практически не применяется, т.к. устройства уже научились «переставлять» контакты в разъеме программно.

Витая пара. Схема прямого обжима

1		бело-оранжевый	бело-оранжевый		1
2		оранжевый	оранжевый		2
3		бело-зелёный	бело-зелёный		3
4		синий	синий		4
5		бело-синий	бело-синий		5
6		зелёный	зелёный		6
7		бело-коричневый	бело-коричневый		7
8		коричневый	коричневый		8

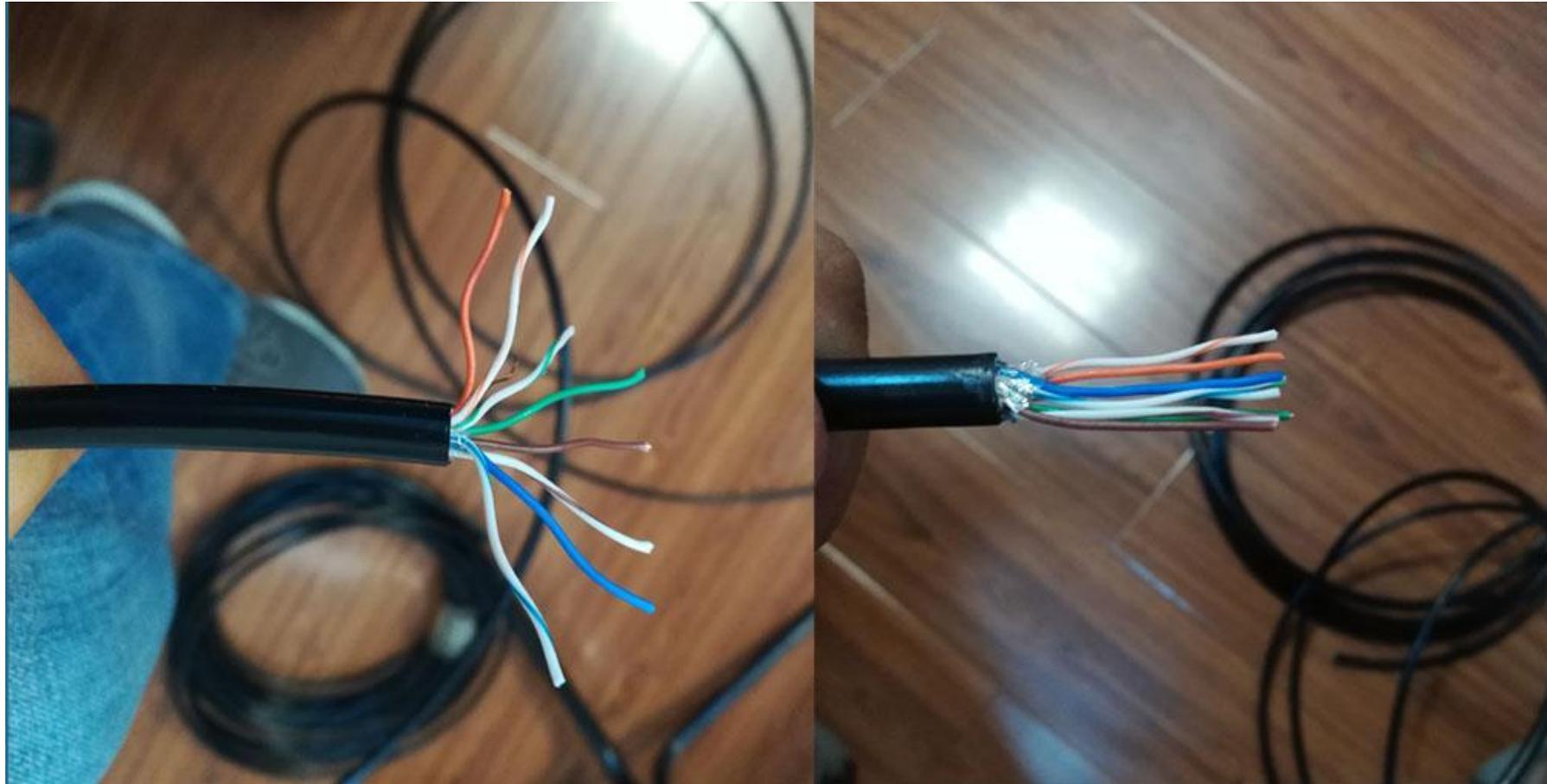
Витая пара. Схема кросс-обжима

1		бело-оранжевый	бело-зелёный		1
2		оранжевый	зелёный		2
3		бело-зелёный	бело-оранжевый		3
4		синий	синий		4
5		бело-синий	бело-синий		5
6		зелёный	оранжевый		6
7		бело-коричневый	бело-коричневый		7
8		коричневый	коричневый		8

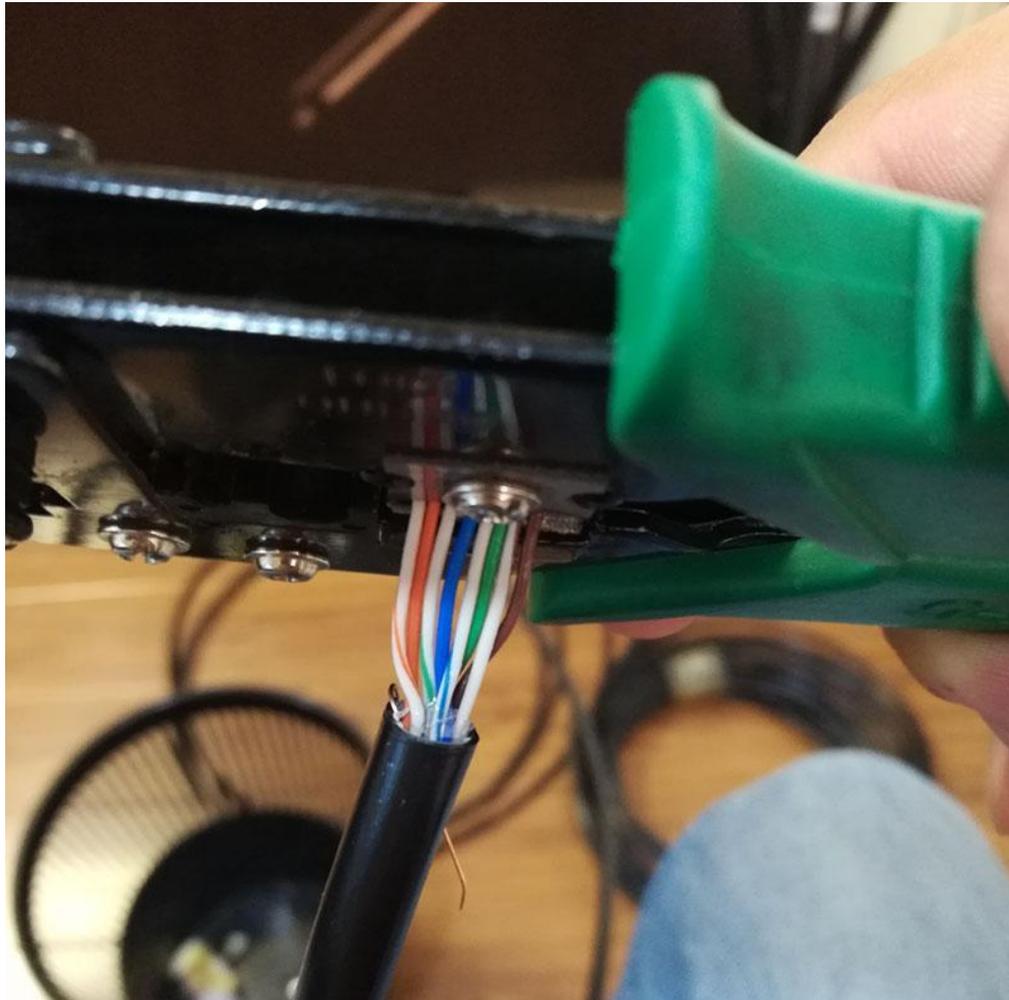
Обжим витой пары 8 жил (4 пары): схема цветов



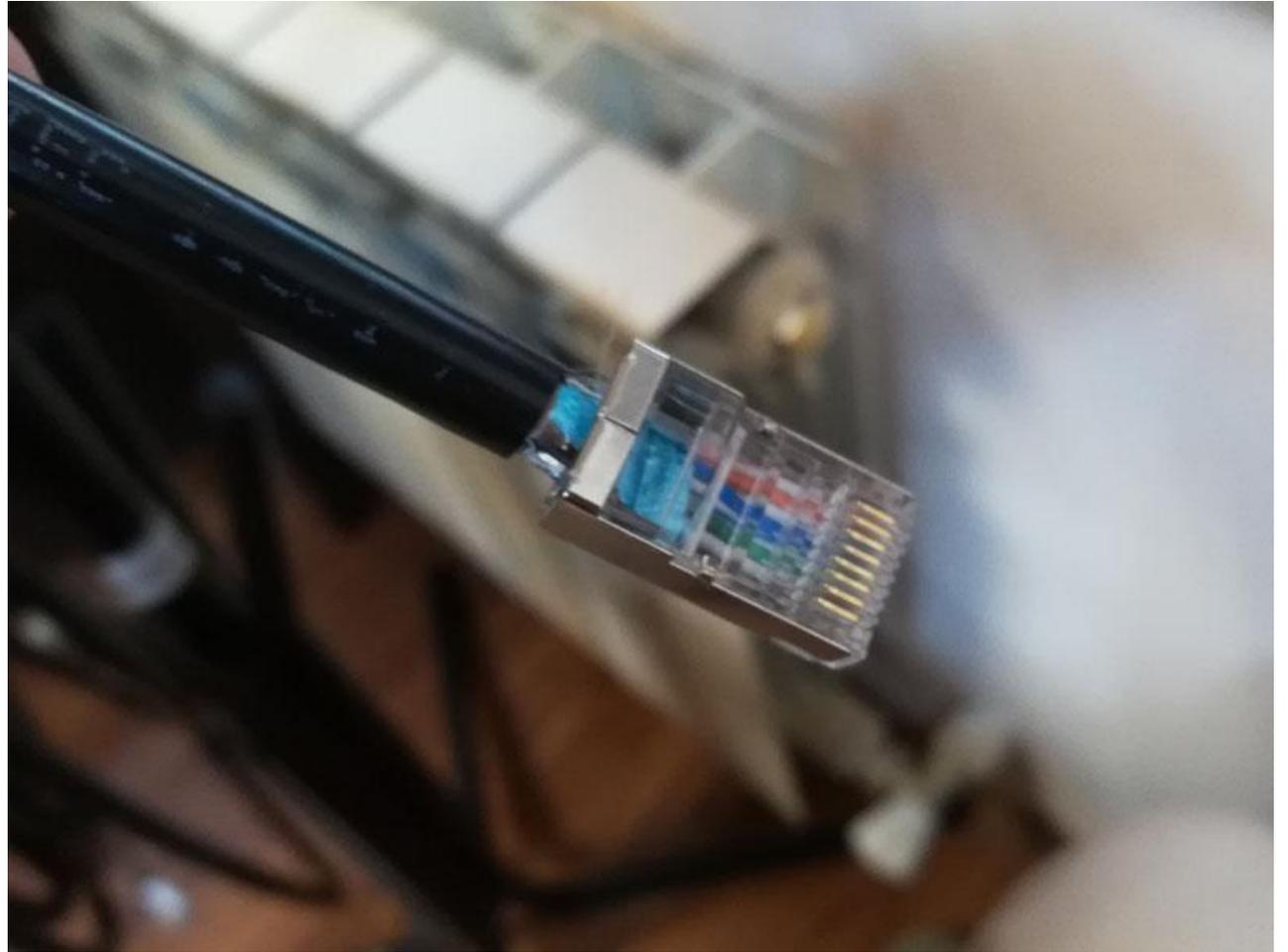
Обжим витой пары 8 жил (4 пары): схема ЦВЕТОВ



Обжим витой пары 8 жил (4 пары): схема цветов

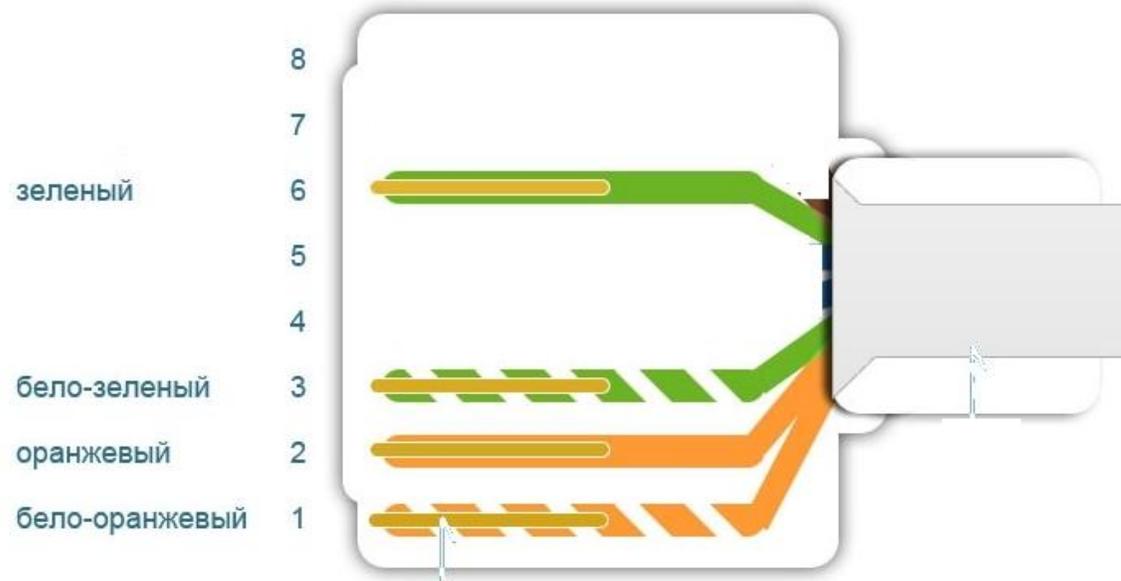


Обжим витой пары 8 жил (4 пары): схема цветов



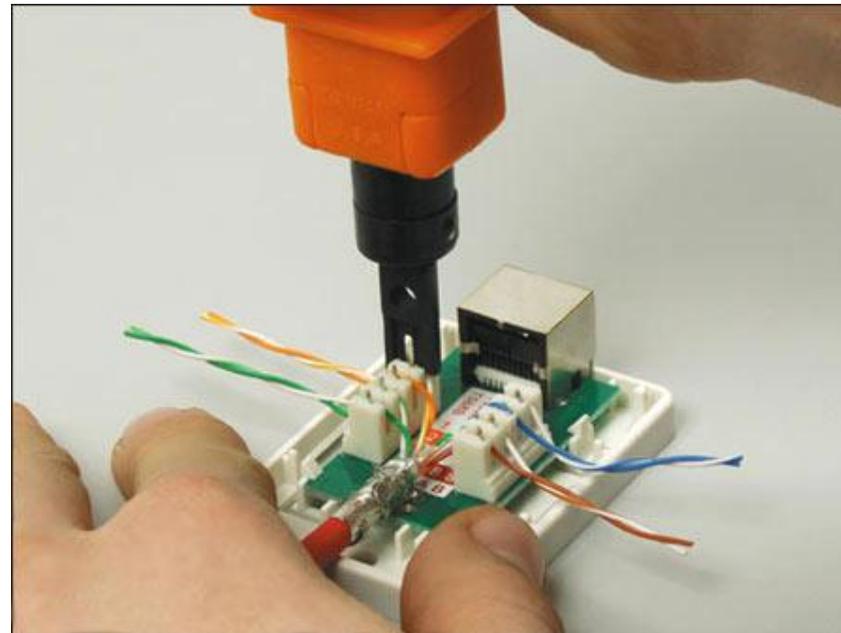
Обжим витой пары 4 жилы схема

- Схема расположения проводников в разъеме для кабеля на 4 жилы (2 пары). В этом случае, первые 3 жилы размещаются аналогично 4-парной схеме, а последний занимает место в шестом контакте (позиции) разъема.
- Главная проблема здесь — не ошибиться с размещением последнего провода. Одним из способов избежать этого — вставлять его после трех предыдущих.



Подключение витой пары к розетке

- Расшивка кабеля на сетевую розетку немного проще из-за того, что схема размещения проводников нанесена прямо на панель контактов розетки. Главное - ничего не перепутать. При монтаже розеток рекомендуется использовать инструмент для заделки витой пары, например, такой расшивочный нож-эскрактор. Но большинство современных розеток позволяет обойтись без него – после распределения проводников просто закройте крышку розетки и она зафиксирует соединения.



Категорий витой пары

- Частным случаем расшивки на розетку является соединение кабелей витой пары через муфту. Здесь всё аналогично розетке, только операция повторяется дважды: сначала для первого кабеля, а затем для второго. Возможно наиболее простым способом для соединения двух патч-кордов является специальный соединитель витых пар RJ-45 из двух розеток, размещенных в одной коробке.

Как облегчить монтаж витой пары: секреты из практики

- Чтобы отмерить 1 метр кабеля не обязательно искать метки на нем. Длина в 1 метр — это расстояние от кончиков пальцев до противоположного плеча по линии груди человека среднего роста.
- В разъем должна заходить и быть обжата оболочка кабеля. Это помогает избежать случайного срыва разъема. Если вы сняли слишком много оболочки, попробуйте растянуть остаток. Учтите, что в кабелях с толстой оболочкой это работает далеко не всегда.
- Установив коннектор для витой пары, проверьте, чтобы все провода были вставлены в разъем до упора. Зазоры приводят к плохому контакту.
- Пользуйтесь тестерами витой пары для контроля качества установки разъемов. Зачастую достаточно простейших моделей. Более продвинутые устройства позволяют собрать максимум доступной информации и даже составить небольшой отчет.

Выбор кабеля для локальной сети

- Главной задачей при планировании структурированных кабельных сетей (СКС) является создание инфраструктуры, которая будет использоваться долгие годы. Поэтому, первое с чем требуется определиться – назначение локальной сети. Какие устройства будут к ней подключаться? Где будет прокладываться кабель?
- Например, витая пара на 4 жилы категории 5е остаётся отличным выбором для «последнего метра» в сетях FTTx, где 100 Mbps пропускной способности вполне достаточно, а меньшее число пар существенно экономит бюджет. К тому же, средний срок жизни подобного кабеля составляет около 3 лет, а класть туда сверхнадёжный кабель – нерентабельно.
- С другой стороны, локальная сеть современного бизнес-центра будет эксплуатироваться долгое время. Здесь намного перспективнее брать витую пару 6 категории.

Критерии выбора витой пары

- Витая пара категории 5е на 2 пары (4 жилы) - слаботочные системы (сигнализация, СКУД), кабельные сети с пропускной способностью не более 100Mbps.
- Витая пара категории 5е на 4 пары (8 жил) - локальные сети для дома и небольшого офиса, сети видеонаблюдения и СКУД. Использование Cat 5е для сетей GE – нежелательно, т.к. подобные скорости обеспечиваются лишь кабелями высокого качества, сопоставимыми по цене с Cat6.
- Витая пара категории 6/6А - уровень доступа локальных сетей офисного или административного здания на скоростях до 3-5 Гбит/с.
- Витая пара категории 7/7А - внутренние сети ЦОД и узлов связи, уровень агрегации корпоративных локальных сетей с пропускной способностью до 10GE включительно. При этом стоит учитывать, что применение витой пары 7 категории оправдано лишь на небольших участках до 50 метров.
- Витая пара категории 8 - внутренние соединения ЦОД на расстояниях от 5 до 15 метров. На меньших расстояниях становится выгоднее использовать direct-attach кабели (SFP-модули соединенные кабелем).

Видео

- Как обжать витую пару
- <https://www.youtube.com/watch?v=rMpMlfDI7KE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=OZH8fjW93n4>
- Как сделать интернет розетку
- <https://www.youtube.com/watch?v=p-PponowYGM>
- Монтаж патч-панели
- <https://www.youtube.com/watch?v=UZa6uZYzRx8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wN1VaWaiA5o>
- Как проложить витую пару в квартире
- https://www.youtube.com/watch?v=Q0M2_mkGVwQ
- <https://www.youtube.com/watch?v=v8tG6FoGIS8>
- Как не надо делать
- <https://www.youtube.com/watch?v=QhmwuRYkuLo>

Дисциплина: «ОП-11 Компьютерные сети»

Тема «Витая пара: категории, обжим, советы по работе»

Преподаватель спец. дисциплин Радунцева Александра Антоновна