

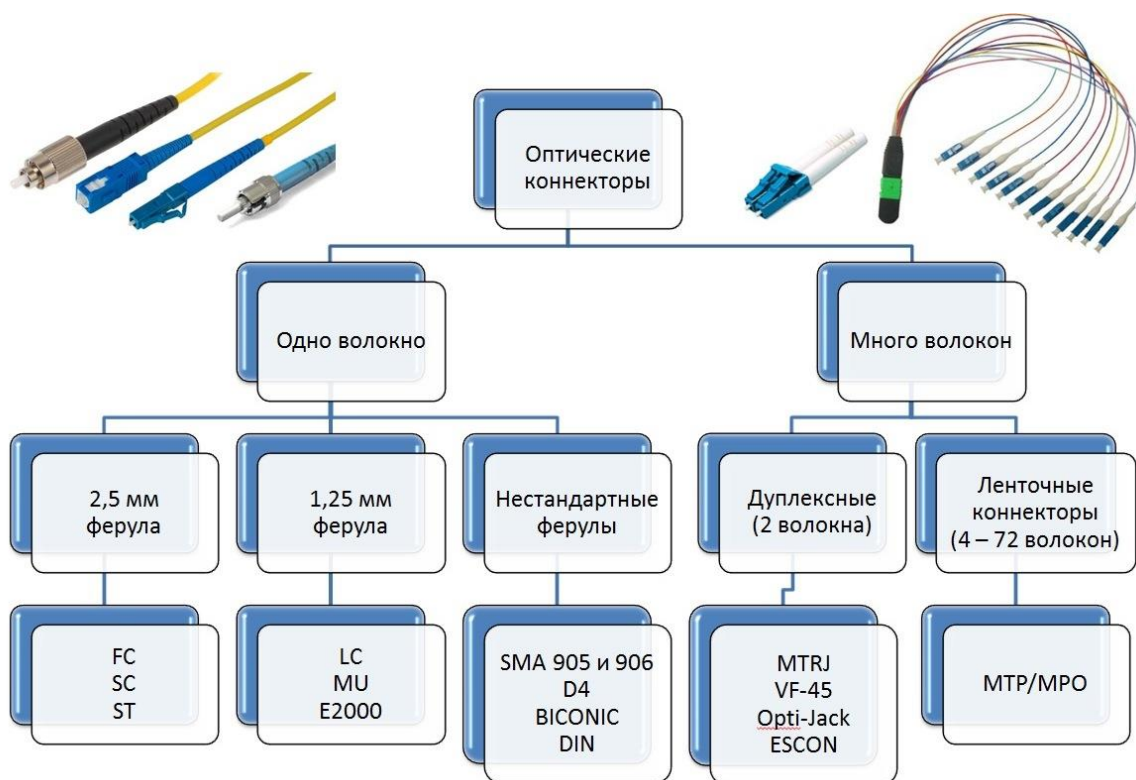
Типы (виды) оптических разъемов

Оптический разъем представляет собой соединение 2-х оптических соединителей (коннекторов) посредством адаптера. Адаптер имеет сквозное отверстие диаметром, соответствующим диаметру ферулы оптического коннектора, благодаря чему он способен выполнить соединение с высокой точностью.

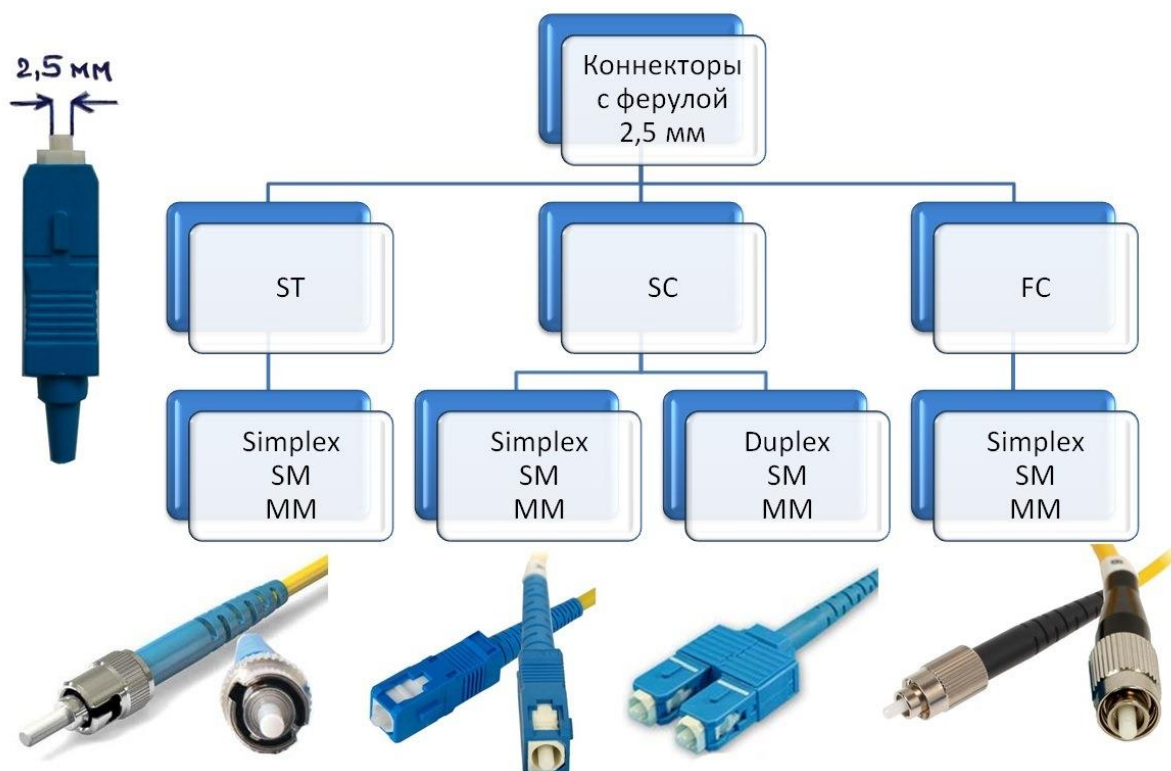
Ферула оптического коннектора – керамическая часть коннектора цилиндрической формы, в центр которой вклеено оптическое волокно. Наиболее распространенные диаметры ферулы: 2,5 мм (в коннекторах типа FC, SC, ST) и 1,25 мм (в коннекторах типа LC).



В общем случае, все коннекторы можно разделить следующим образом:



Среди наиболее популярных коннекторов с диаметром ферулы 2,5 мм можно выделить коннекторы видов FC, SC, ST. Они в свою очередь могут быть симплексные (одиночные) или дуплексные (сдвоенные).



Каждый из этих видов коннекторов имеет свои преимущества и недостатки, которые обуславливают применение последних в тех или иных условиях.

Особенности и применение коннекторов типа SC



- удобство и высокая скорость коммутации
- высокая плотность коммутации
- пластмассовый корпус (подверженный быстрому износу, не устойчив к вибрации)
- наиболее часто применяется в СКС (структурированные кабельные системы), ЦОД (центры обработки данных), телекоммуникациях

Особенности и применение коннекторов типа FC



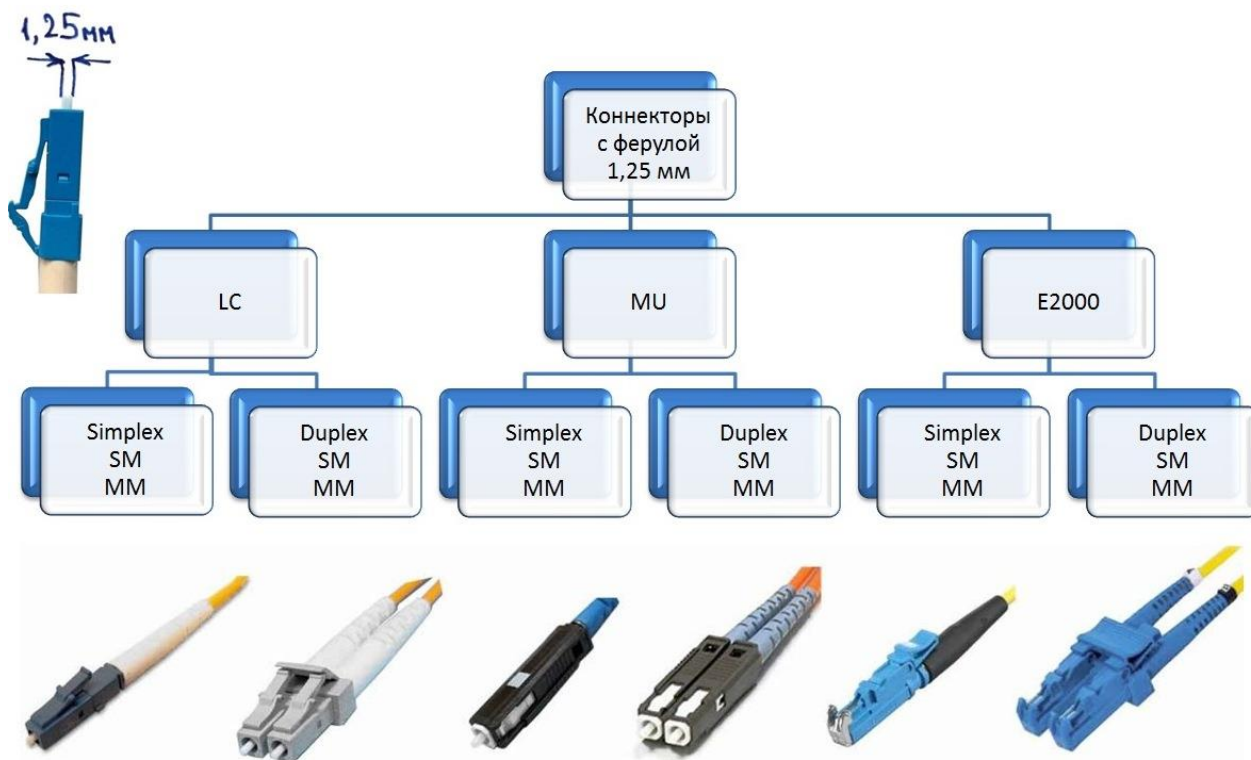
- металлический корпус (в меньшей степени подвержен износу и устойчив к вибрации)
- меньшая по сравнению с SC плотность коммутации
- менее удобен в эксплуатации ввиду более сложной коммутации
- наиболее часто применяется в телекоммуникациях, промышленности и измерительных приборах

Особенности и применение коннекторов типа ST



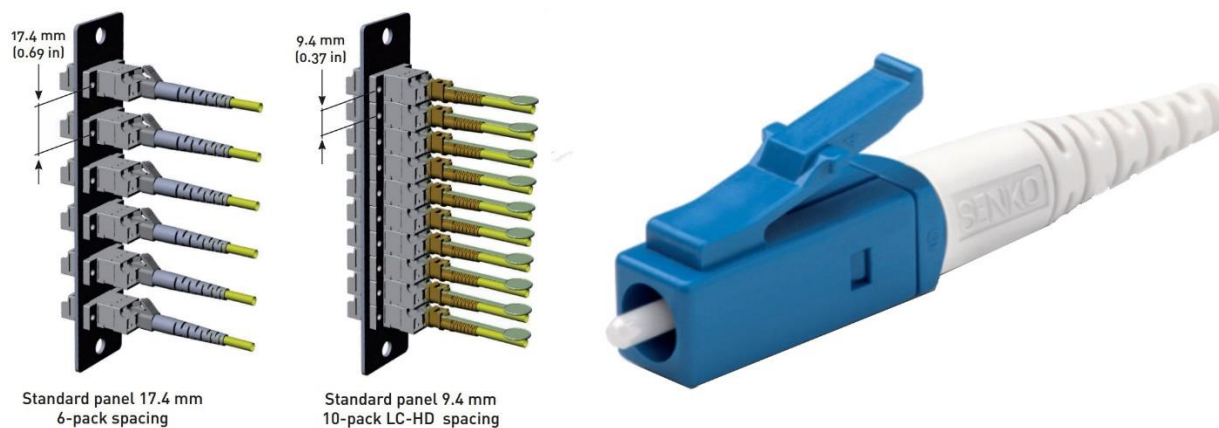
- металлический корпус (в меньшей степени подвержен износу)
- меньшая по сравнению с SC плотность коммутации
- менее удобен в коммутации чем SC, но более удобен чем FC
- наиболее часто применяется в сетях с использованием многомодовых ВОЛС

Коннекторы с диаметром ферулы 1,25 мм классифицируются следующим образом:



Наиболее популярным среди них является коннектор LC типа.

Особенности и применение коннекторов типа LC



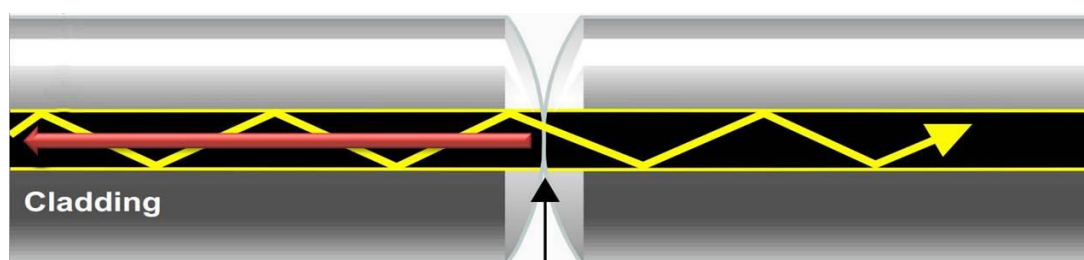
- самая высокая плотность монтажа
- удобство коммутации
- снижена надежность и устойчивость к механическим нагрузкам за счет малого диаметра ферулы
- наиболее часто применяется в СКС, ЦОД, сетях телекоммуникациях

Кроме того, оптические разъемы отличаются следующими параметрами:

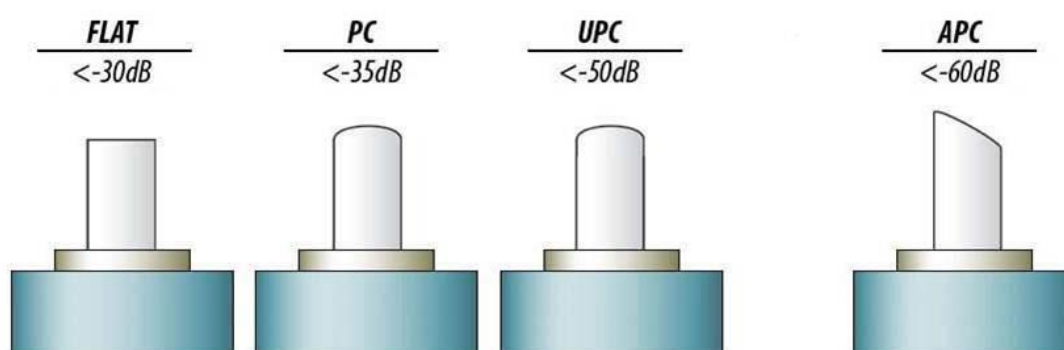
- типом полировки оптического коннектора
- типом оптического волокна
- видом хвостовика (в зависимости от типа кабеля, на который устанавливается коннектор)

Типы полировки оптических коннекторов (UPC и APC)

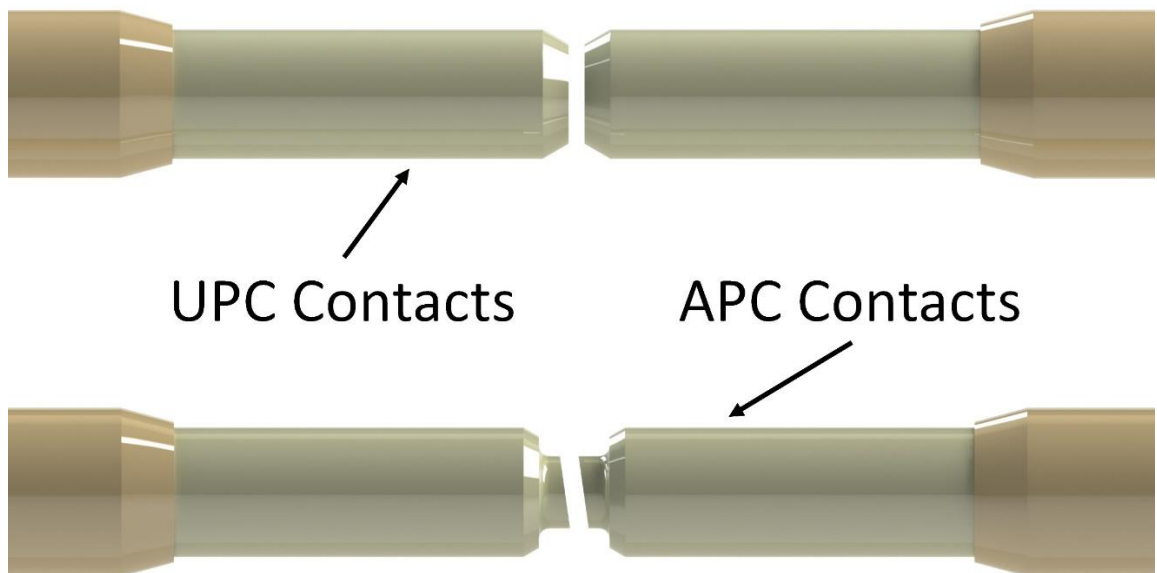
На протяжении многих лет специалисты модернизировали форму и характеристики оптических коннекторов, пытаясь достичь минимальных потерь и отражений на разъеме. Ни для кого не секрет, что потери на коннекторном соединении уменьшают мощность сигнала, что приводит к уменьшению расстояния, на которое он может быть передан. Отраженная же часть сигнала кроме этого еще способна вносить ошибки (BER) и нагревать SFP модуль, что уменьшает качество переданной информации и приводит к уменьшению срока службы передающего оборудования.





В связи с этим подвергались изменениям и типы полировки оптических коннекторов. В литературе можно встретить различные типы полировки оптических коннекторов: FLAT, PC, SPC, UPC, APC. Каждый из них имеет свое значение отраженного от разъема сигнала.



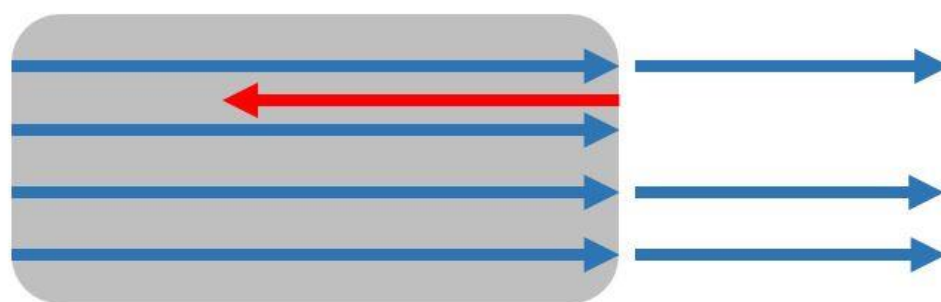
Наиболее популярными типами полировки оптических коннекторов на сегодняшний день являются типы полировки UPC (ultra physical contact) и APC (angle physical contact)



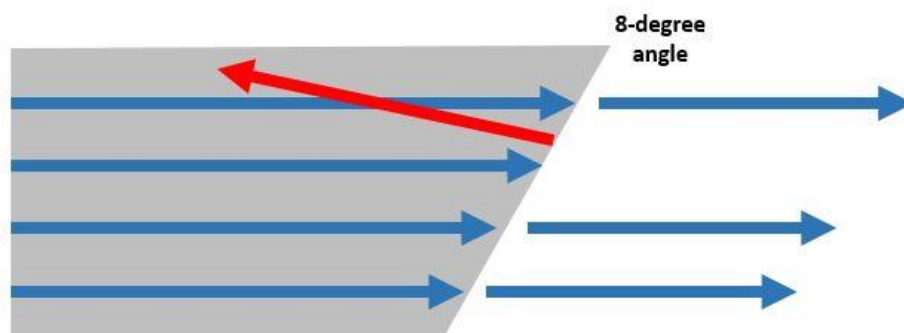
Коннекторы с UPC полировкой распространены в системах передачи данных по оптическому волокну. Они имеют низкую стоимость (в сравнении с APC). А в связи с тем что мощность сигнала в таких системах не высока, отраженный сигнал имеет допустимую величину (при условии, что коннекторы чистятся надлежащим образом).

<p>Сферический радиус 10-25мм (не заметно при осмотре)</p>  <p>PC, SPC, UPC</p> <p>Отражение: -30 dB, -40 dB, -50dB Потери: допустимые до 0,4 dB номинальные 0,2 dB</p>	<p>Отполирован под углом 8 - 9 градусов (заметно)</p>  <p>APC (зеленый хвостовик)</p> <p>Отражение: -60dB Потери: допустимые до 0,4 dB номинальные 0,2 dB</p>
---	--

Потери на коннекторах с UPC и APC полировками не отличаются, вместе с тем коннекторы с полировкой APC обеспечивают меньшее количество отраженного в сторону источника сигнала. Благодаря скошенной под углом 8-9 градусов поверхностью ферулы, сигнал отражается от разъема не под углом 180 градусов, в результате чего отраженный сигнал не возвращается к передатчику вовсе, или возвращается с меньшей мощностью.



UPC



APC

В связи с этим применение таких коннекторов обусловлено в системах, где присутствует сигнал большой мощности – чаще всего это видео поток. Поэтому коннекторы с полировкой APC используются в сетях кабельного телевидения и PON.

Соединять между собой коннекторы APC и UPC – нельзя. В таком случае мы рискуем повредить коннекторы, да и затухание и отражение намного увеличится.

Отличить коннекторы UPC и APC можно визуально, посмотрев на торец ферылы. Существует также цветовая маркировка коннекторов, так коннекторы с полировкой APS – зеленые, а UPC могут быть синие, черные, красные. Ну и конечно же, можно определить тип полировки по маркировке на упаковке.



Так, на картинке видно, что это пигтейл с установленным коннектором SC/UPC. Он выполнен на базе одномодового оптического волокна (SM) с диаметром сердцевины 9 мкм и оболочкой 125 мкм. Иногда также указывается диаметр внешнего буфера: 900 мкм (для пигтейлов, 2 или 3 мм (для патч кордов)).