Оптические коннекторы

Семенов Б.В.

Оптические коннекторы

Коннектор оптический FC

Маркировка: FC/PC SM
FC/PC MM

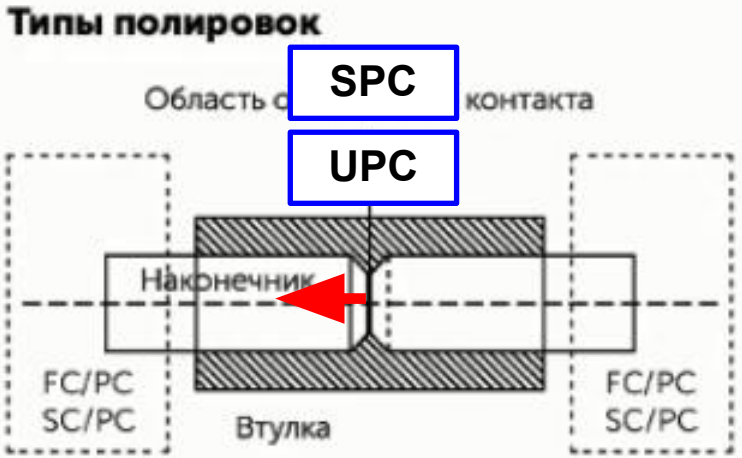
Коннектор оптический SC

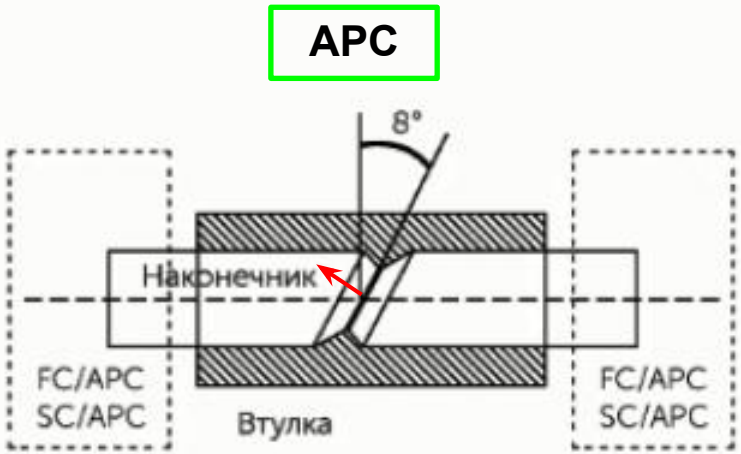
Маркировка: SC/PC SM
SC/PC MM

Коннектор оптический ST

Маркировка: ST/PC SM
ST/PC MM

Виды полировки торцов наконечников коннекторов



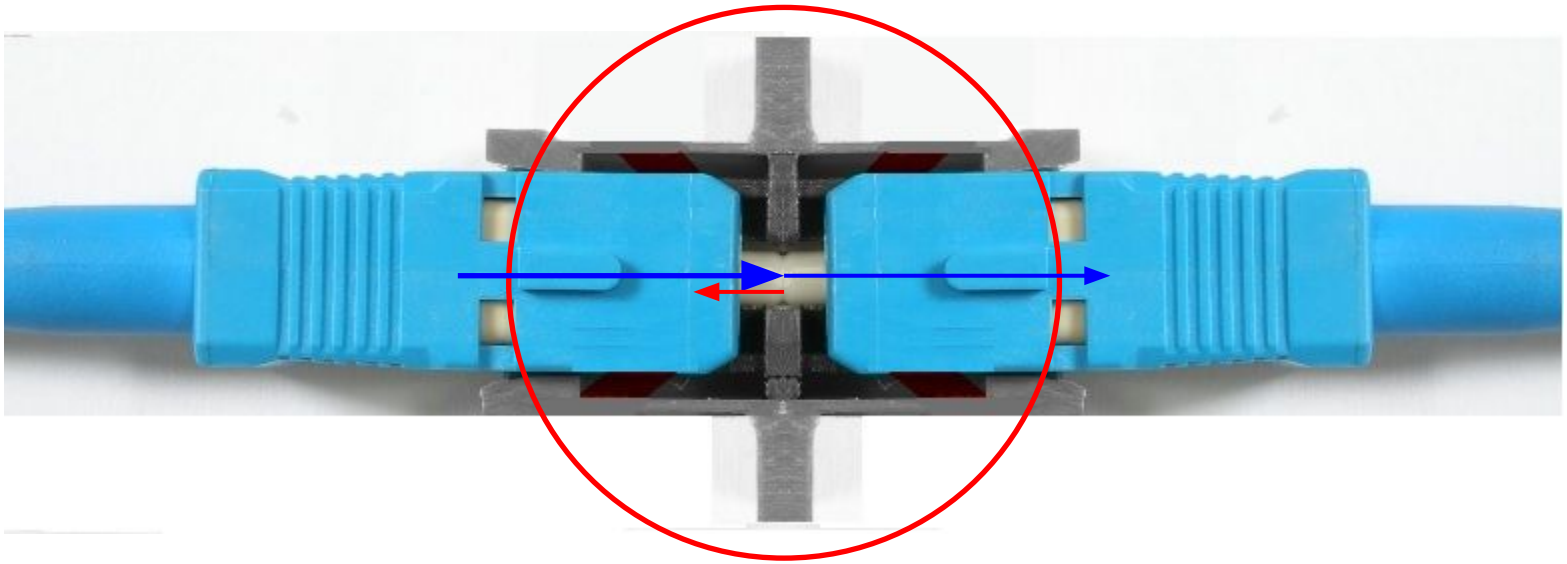


PC — Physical Contact
SPC — Super Physical Contact
UPC — Ultra Physically Contact
APC — Angied Physically Contact

Зависимость вносимых потерь и потерь на отражение от способа полировки

Тип полировки торца	Вносимое затухание, дБ (типовое)	Обратное отражение, дБ
PC	0,3	< -27
SPC	0,2	< -40
UPC	0,2	≤ -50
APC	0,3	-60 .. -65

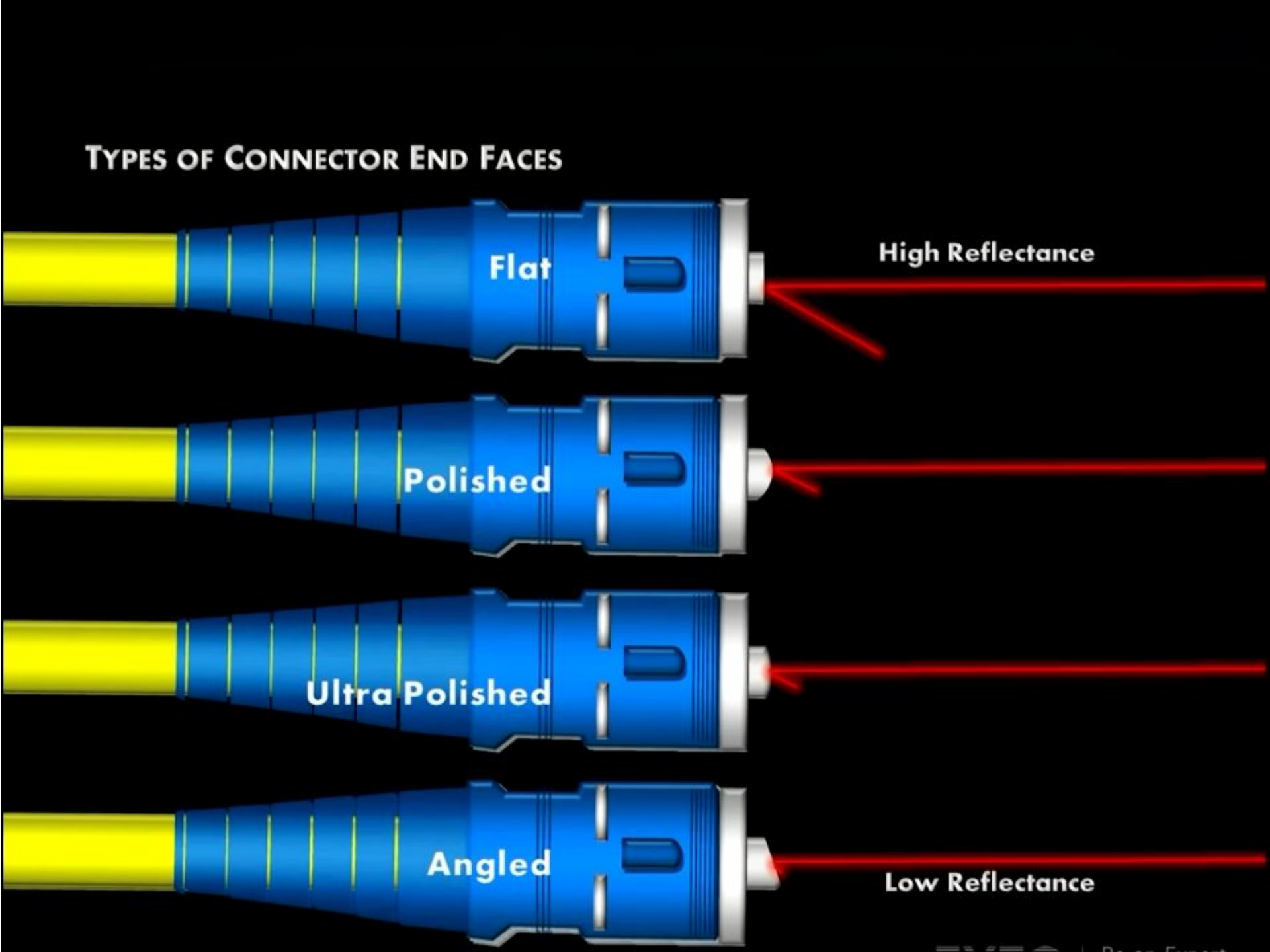
Виды полировки торцов наконечников коннекторов



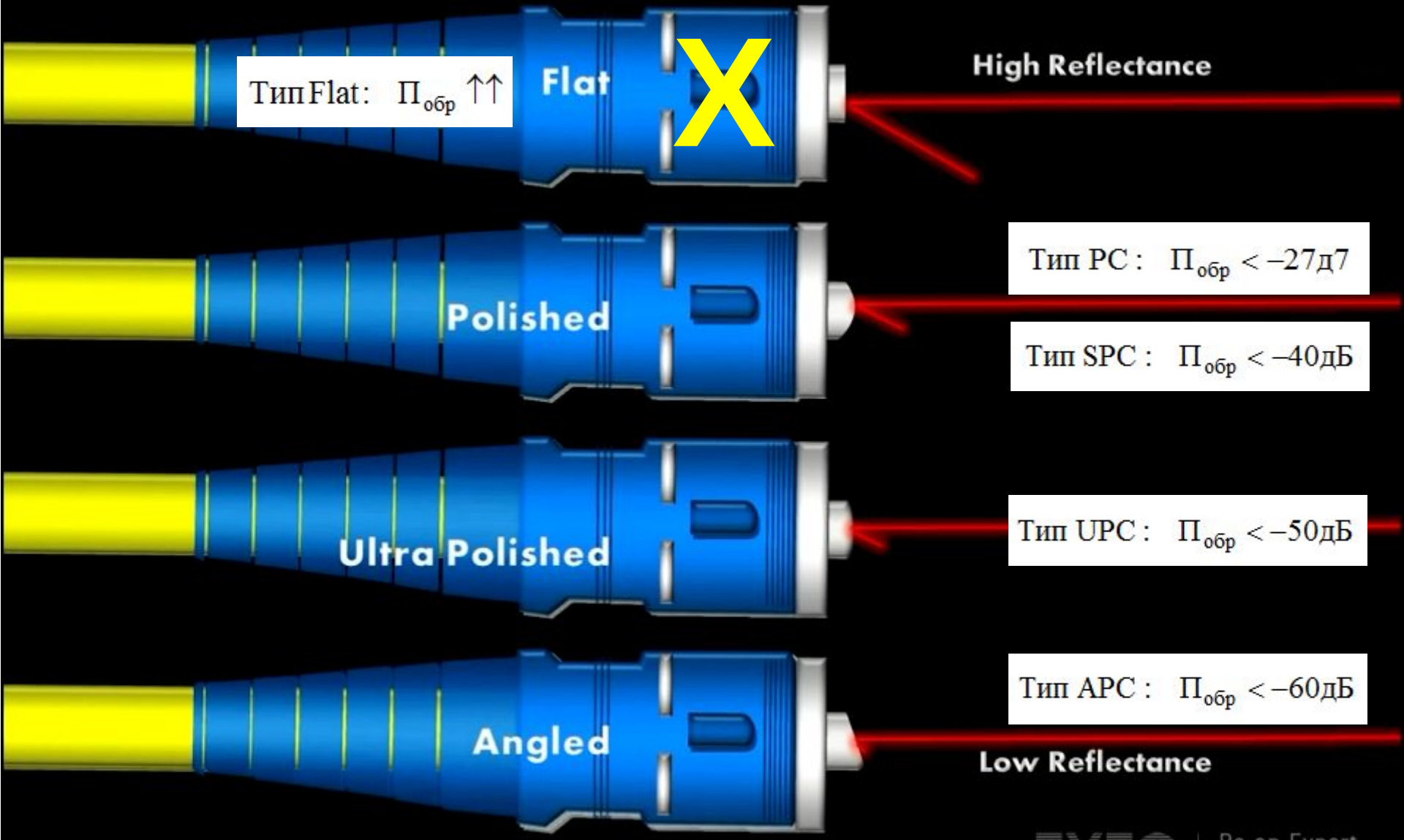
$$\text{Обратные потери}: \quad П_{обр} = 10\lg\left(\frac{P_{отр}}{P_{пад}}\right), \text{ дБ}$$

$$\text{Вносимые потери}: \quad П = -10\lg\left(\frac{P_{прош}}{P_{пад}}\right), \text{ дБ}$$

Видео


Types of Connector End Faces
Flat
High Reflectance
Polished
Ultra Polished
Angled
Low Reflectance

Types of Connector End Faces



EXFO | Be-an-Expert Training Program

Тип Flat : $П_{обр} \uparrow\uparrow$

Тип PC : $П_{обр} < -27д7$

Тип SPC : $П_{обр} < -40дБ$

Тип UPC : $П_{обр} < -50дБ$

Тип APC : $П_{обр} < -60дБ$

Оптические характеристики коннекторов

Внешний вид соединителя						
Стандарт		FC	SC		ST	
Обозначение		FC/PC	SCMM	SCSM	STMM	STSM
Физические характеристики						
Тип соединения (фиксация)		Резьба M8x0.75, ключ	Защелка с фиксатором (дизайн push-pull)		Байонетная фиксация с ключом	
Стыковка		Скругленный торец, физический контакт, плавающий наконечник, конструкция без утягивания кабеля			Скругленный торец, физический контакт, подпружиненный наконечник	
Совместимое волокно		SMF: D/125 мкм	MMF: 50/125; 62,5/125 мкм	SMF: D/125 мкм	MMF: 50/125; 62,5/125мкм	SMF: D/125 мкм
Оптические характеристики						
Вносимые потери	FLAT	< 1,0 дБ	-	-	-	-
	PC	< 0,5 дБ	< 0,25 дБ	< 0,5 дБ	< 0,7 дБ	< 1,0 дБ
	SPC	< 0,5 дБ	< 0,25 дБ	< 0,5 дБ	-	< 0,7 дБ
	UPC	< 0,5 дБ	-	< 0,5 дБ	-	< 0,7 дБ
	APC	< 0,5 дБ	-	< 0,5 дБ	-	-
Обратные потери	FLAT	-	-	-	-	-
	PC	< -27 дБ	< -22 дБ	< -27 дБ	-	< -30 дБ
	SPC	< -40 дБ	< -36 дБ	< -40 дБ	-	< -40 дБ
	UPC	< -50 дБ	-	< -50 дБ	-	< -50 дБ
	APC	< -60 дБ	-	< -60 дБ	-	-
Применение						
ЛВС		-	+	+	+	+
Системы связи		+	-	+	-	+
Кабельное TV		+	-	+	-	-

Сокращения:
SMF - одномодовое волокно, MMF - многомодовое волокно, D - диаметр сердцевины SMF (8÷10 мкм), FLAT - плоский торец, PC - сферический торец, SPC - сферический торец, UPC - сферический торец, APC - угловой сферический торец

Оптические коннекторы APC

Коннектор оптический FC/APC (SM)

Коннектор оптический SC/APC (SM)

Оптические коннекторы

Коннектор оптический FC

Маркировка: FC/PC SM
FC/PC MM

Адаптер FC/PC MM фланц

Маркировка: FC MM

Адаптер FC/UPC SM фланц

Маркировка: FCU SM

Адаптер FC/PC MM D-типа

Маркировка: FC-D MM

Адаптер FC/UPC SM D-типа

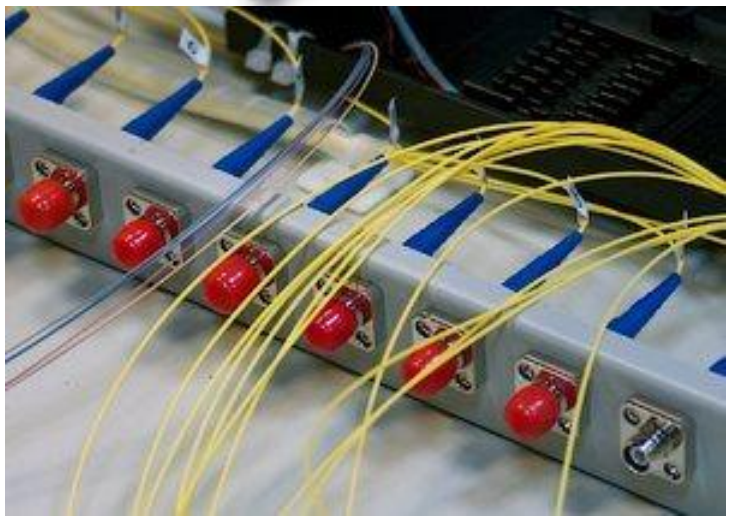
Маркировка: **FCU-D SM**

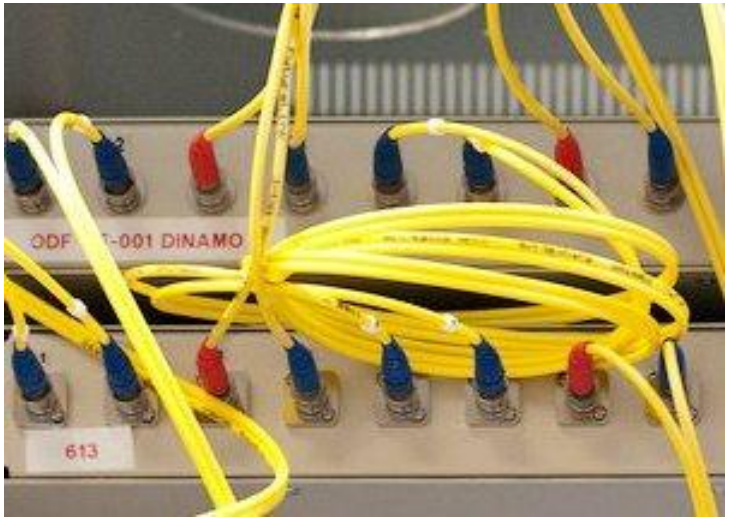
С сайта http://optik.ru/

Оптические коннекторы FC

Коннектор оптический FC

Маркировка: FC/PC SM
FC/PC MM





Пример размещения адаптеров и коннекторов на кроссе

С сайта http://izmer-ls.ru/svo.html

Оптические коннекторы

Коннектор оптический SC

Адаптер 2SC/UPC SM дуплексный

Маркировка: 2SCU SM

С сайта http://optik.ru/

Оптические коннекторы SC

Коннектор оптический SC

Маркировка: SC/PC SM; SC/UPC SM
SC/PC MM

Оптические коннекторы

Коннектор оптический ST

Маркировка: ST/PC SM
ST/PC MM

С сайта http://optik.ru/

Оптические коннекторы APC

Коннектор оптический SC/APC (SM)

Адаптер SC/APC SM

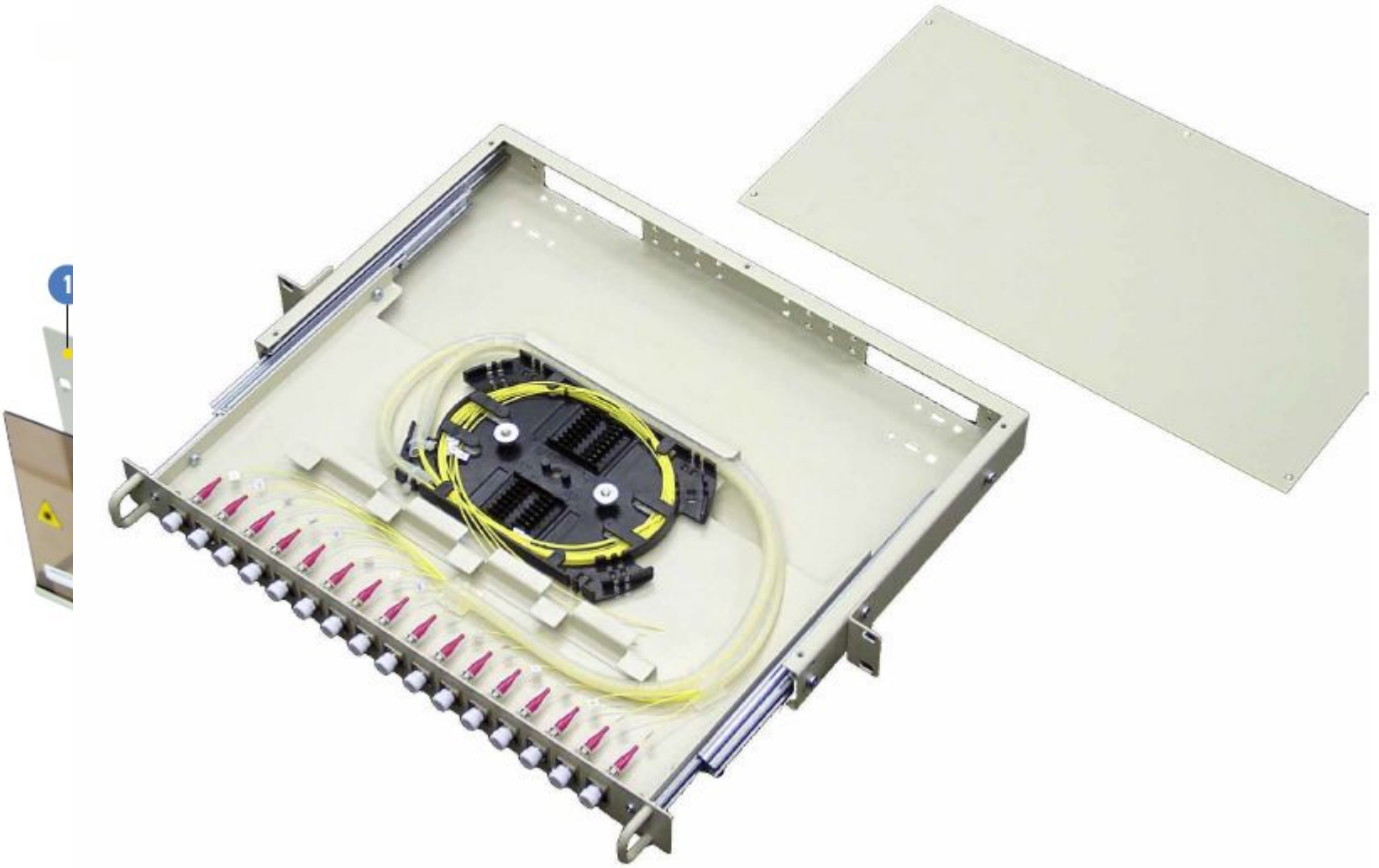
Маркировка: **SCA SM**

Коннектор оптический FC/APC (SM)

Адаптер FC/APC SM D-типа

Маркировка: **FCA-D SM**

Примеры расположения адаптеров



крепления
ных шкафах и
тановки опти-
й пластиковой
варки оптиче-
ьзами КДЗС
я для обеспе-
ней оптическо-
ского кабеля
и силовых эле-
ввода

Проблемы при подключении адаптеров SC/APC и SC/UPC

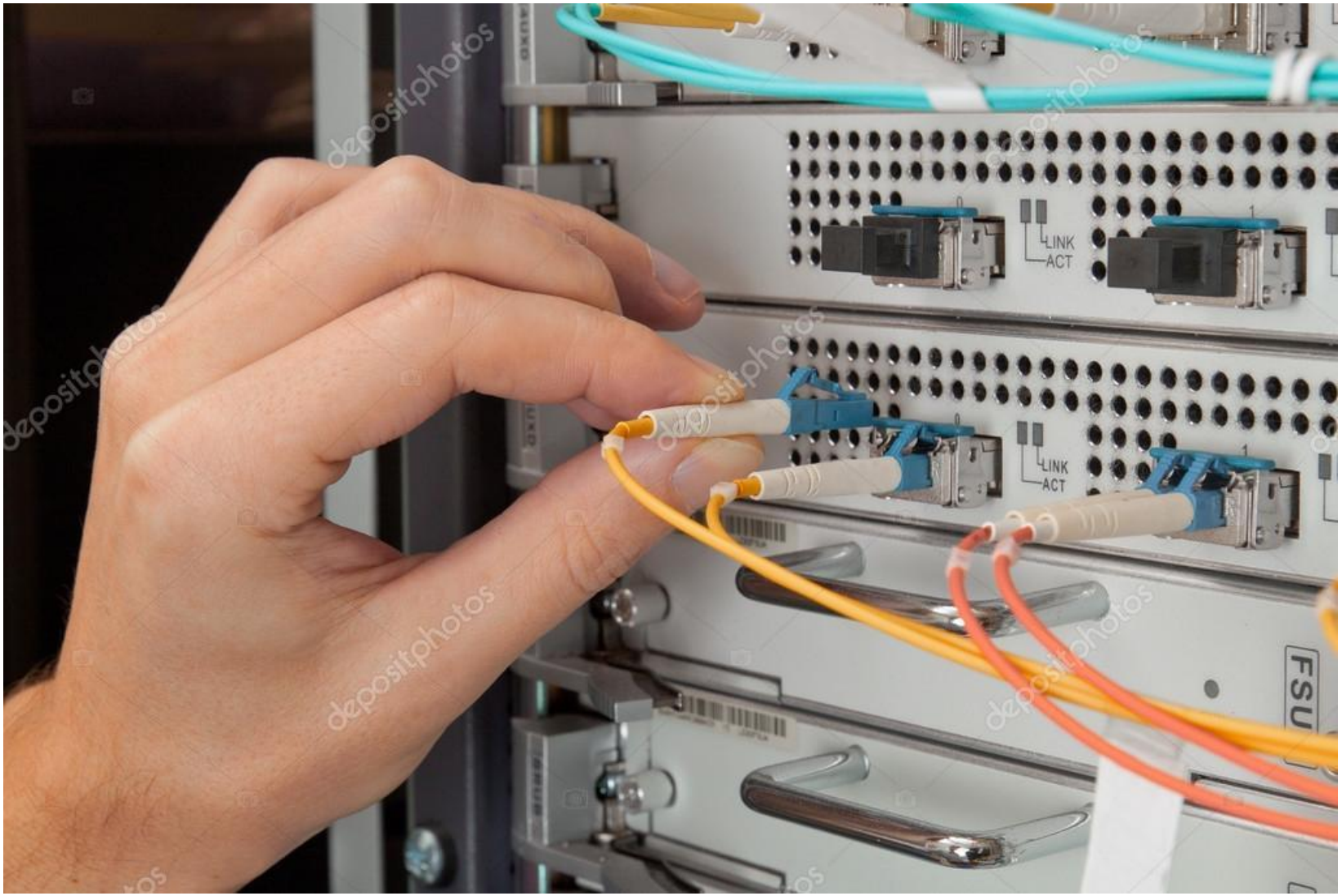
Рисунок с сайта https://skomplekt.com/problemy-vnedrenii-ekspluatatciia-seti-PON/

Малогабаритные оптические коннекторы

SFF – Small Form Factor. При разработке ставилась задача обеспечить повышение плотности монтажа оптических сетей при снижении стоимости соединителей.

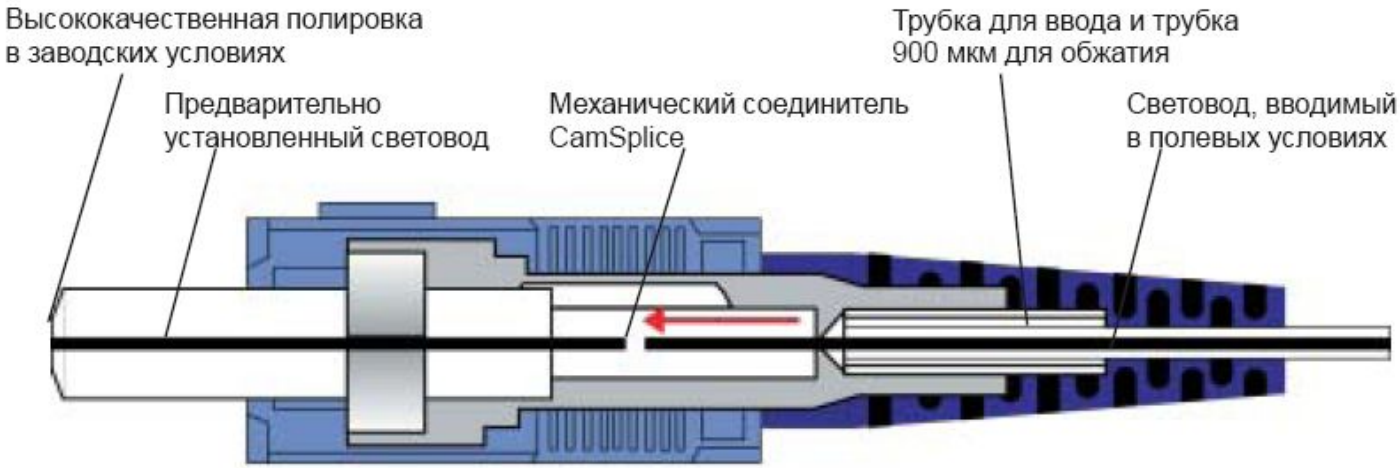
Opti-Jack (Fiber Jack) был разработан фирмой PANDUIT в 1996 году и был первым, выполненным в форм-факторе RJ-45. В его конструкции использованы прецизионные наконечники (феррулы), в которых закрепляется оптическое волокно. Использование широко распространенных наконечников обеспечивает высокие параметры ОС. Для снижения стоимости многомодовые Opti-Jack
я с пластиковыми феррулами.

конце 1995 г. фирма LUCENT TECHNOLOGIES
ый ОС LC (Link-Control). В основе конструкции лежит
особ юстировки волокон с наконечниками и
аметр наконечника уменьшен до 1,25 мм, что позволило
иты соединителя. Использование керамических
зволило сохранить высокие параметры
С. Дуплексность LC достигается попарной фиксацией



Коннекторы LC

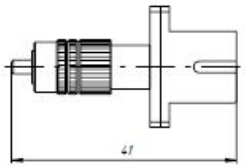
Адаптер быстрого оконцевания

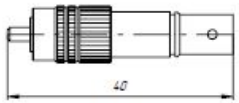


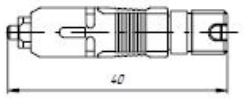
http://leading-tech.com/project/fast-field-connectors/

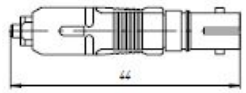
ВИДЕО
Монтаж адаптера быстрого оконцевания (2:21)

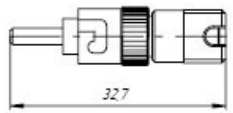
Переходные FM адаптеры

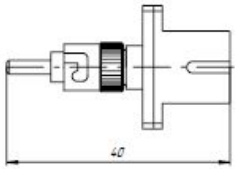
SC-FC	

ST-FC	

FC-SC	

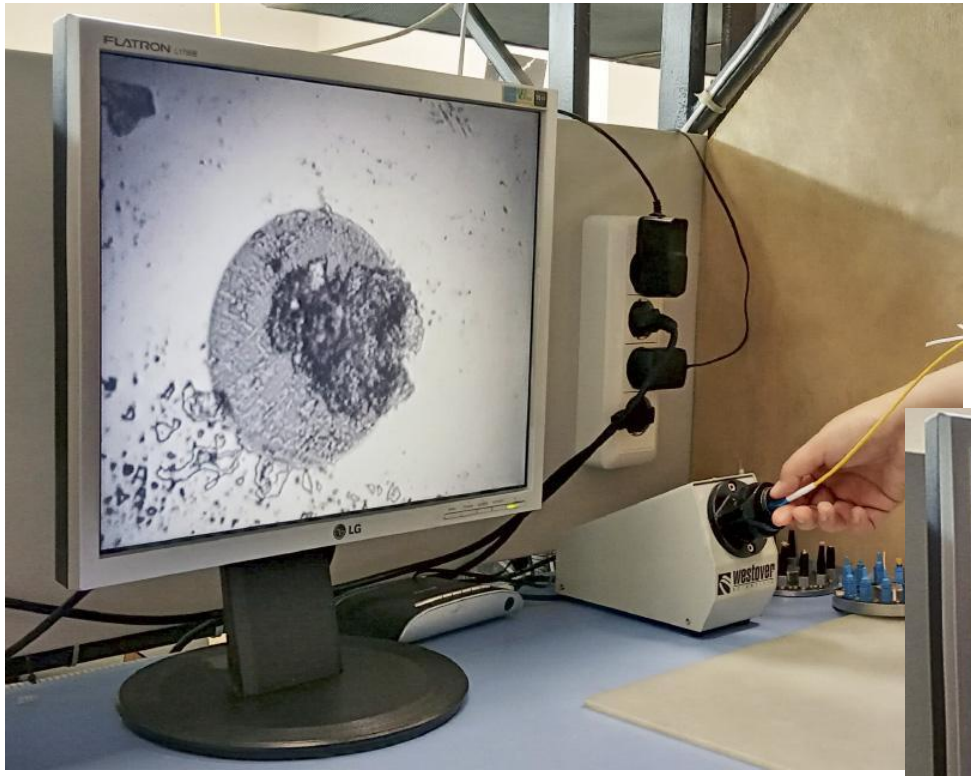
ST-SC	

FC-ST	

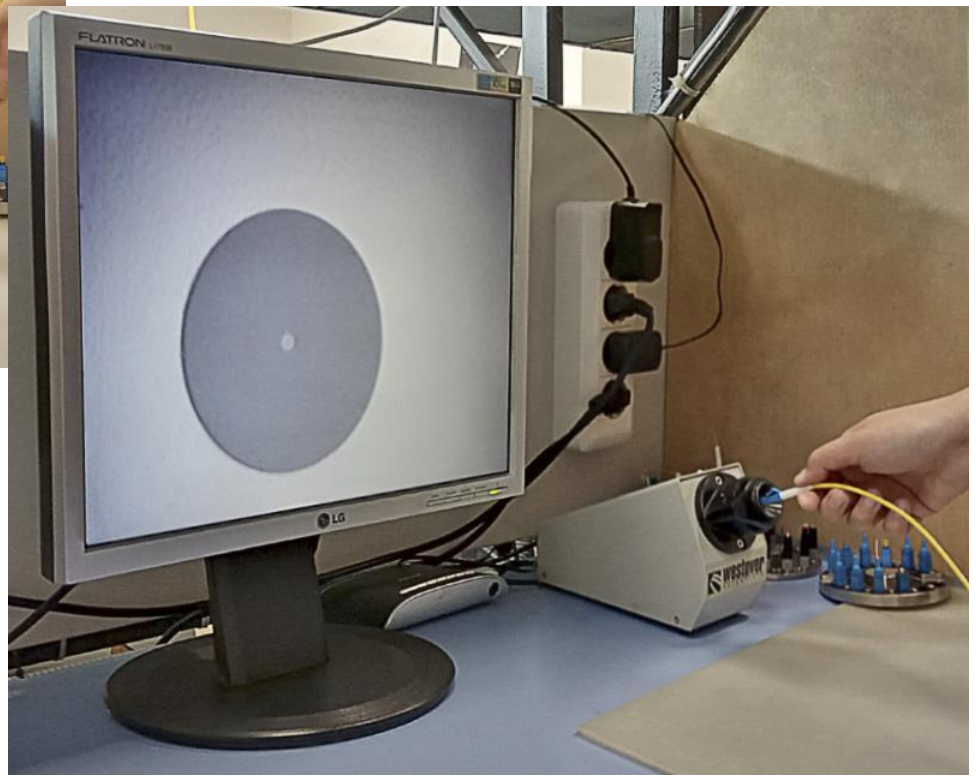
SC-ST	

2SC-2LC

Чистка коннекторов



Видео
Почему нужно чистить оптические разъемы (4:24)



Дополнительный материал

- Статья Монтаж оптических коннекторов - полное руководство (Связь Комплект)
- Видео Монтаж сварного коннектора (6 мин)
- Вебинар компании Дни Решений Обзор оптических коннекторов. Особенности эксплуатации (53 мин)