

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

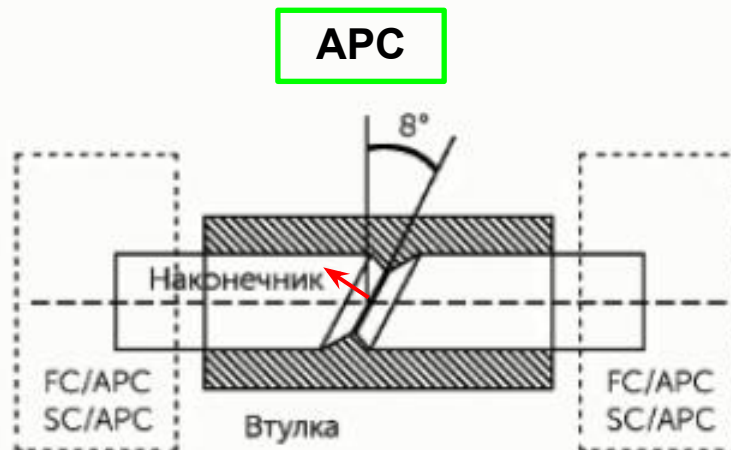
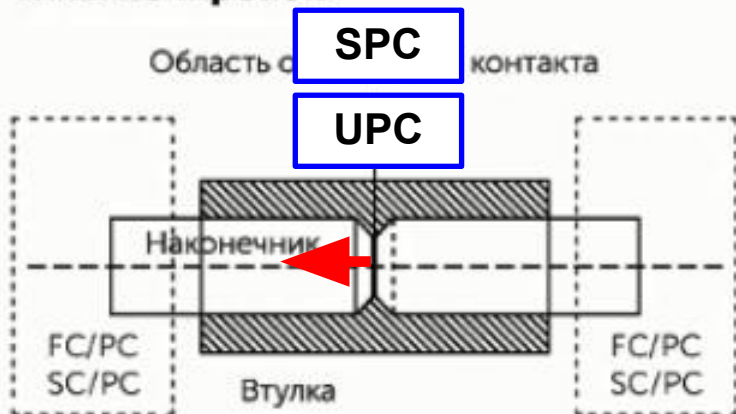


Коннектор оптический ST

Маркировка: ST/PC SM
ST/PC MM

Виды полировки торцов наконечников коннекторов

Типы полировок



PC — Physical Contact

SPC — Super Physical Contact

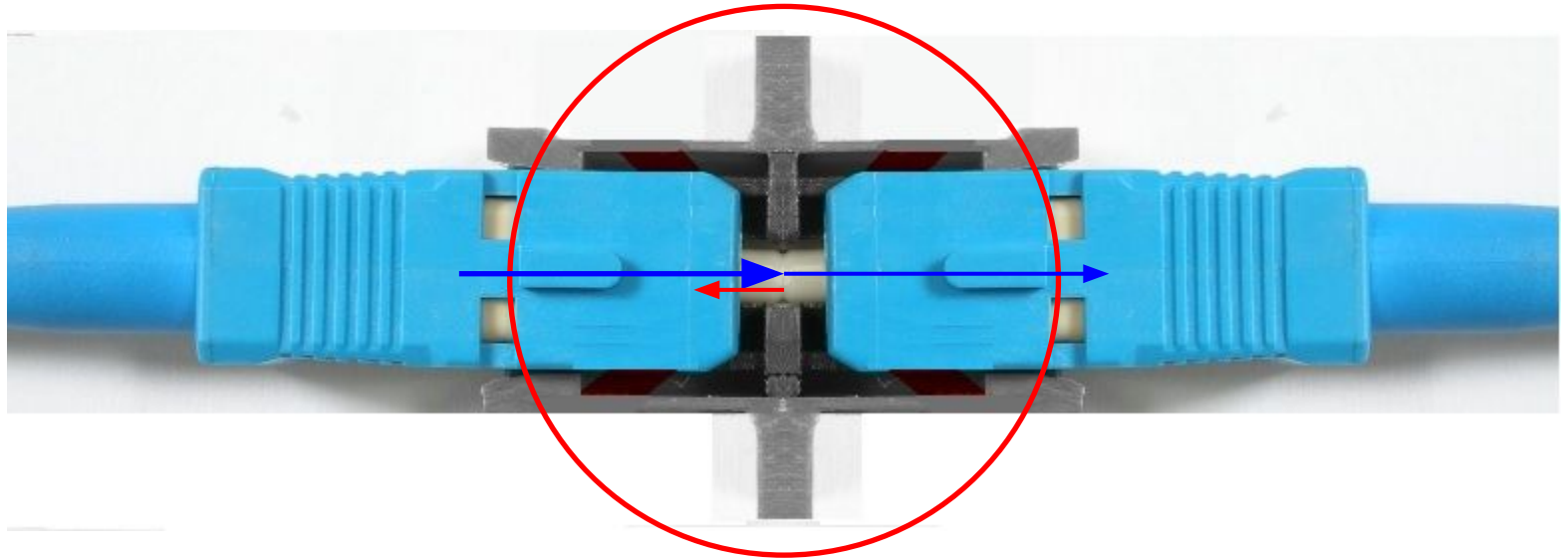
UPC — Ultra Physically Contact

APC — Angied Physically Contact

Зависимость вносимых потерь и потерь на отражение от способа полировки

Тип полировки торца	Вносимое затухание, дБ (типичное)	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

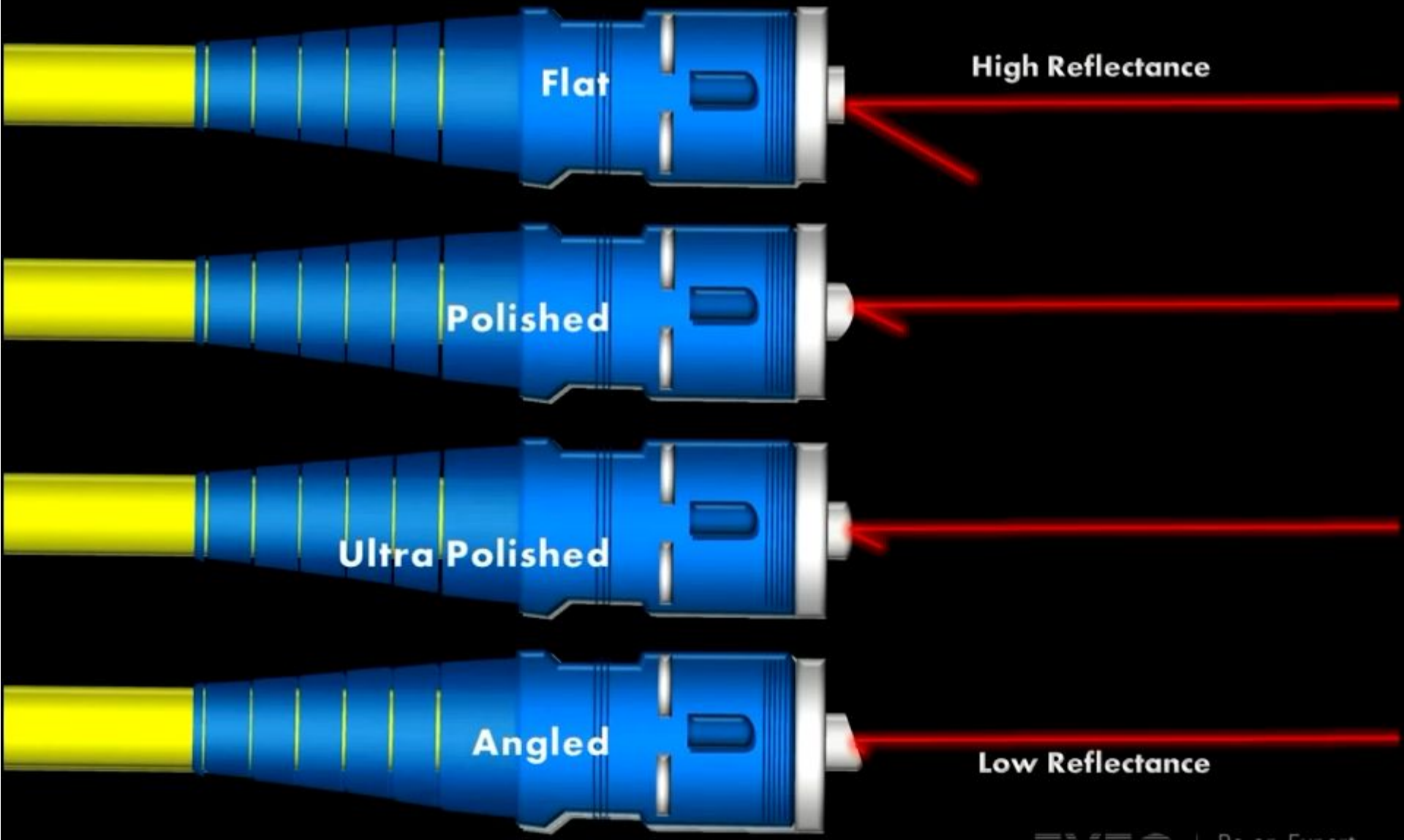


Обратные потери : $\Pi_{\text{обр}} = 10 \lg \left(\frac{P_{\text{отр}}}{P_{\text{пад}}} \right)$, дБ

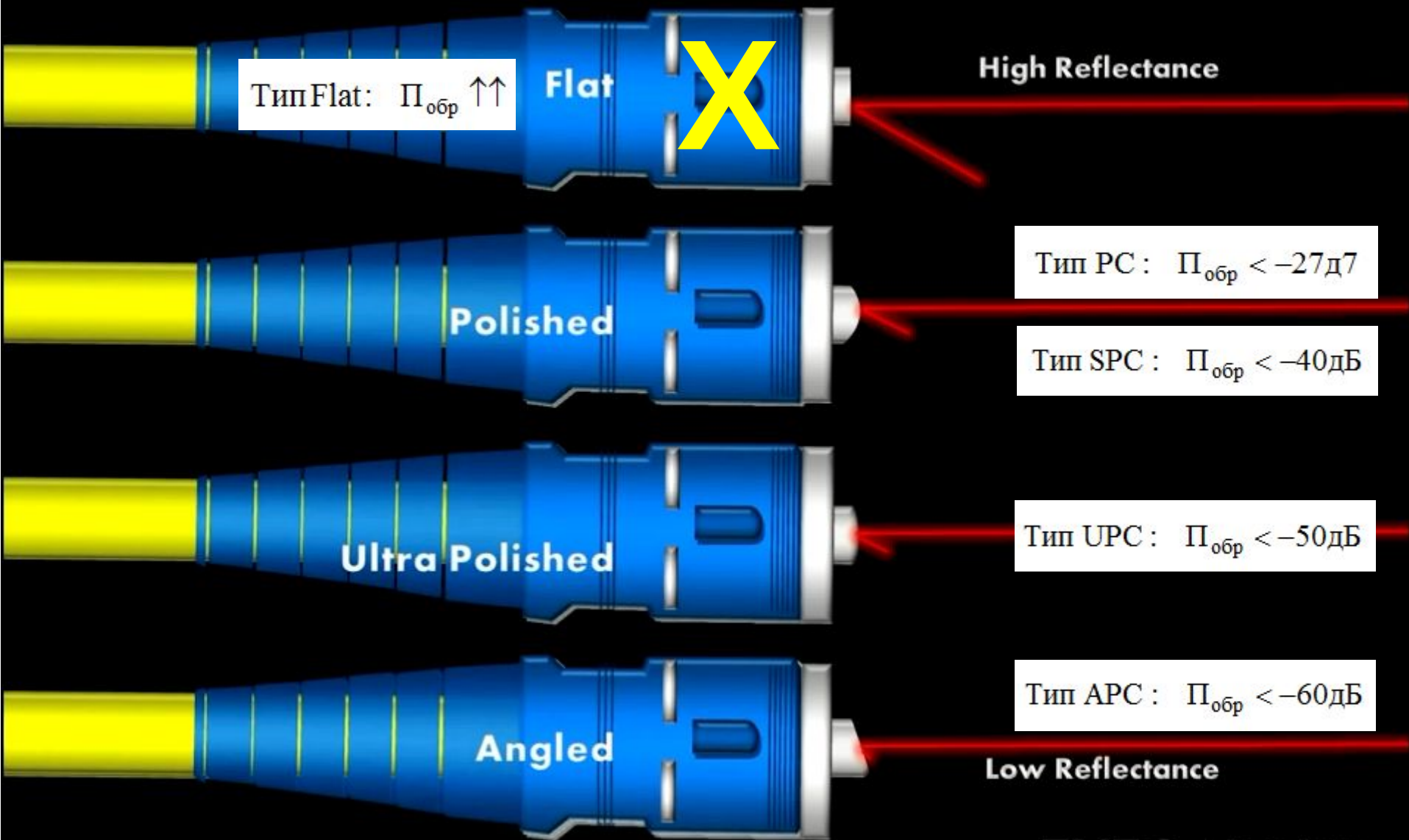
Вносимые потери : $\Pi = -10 \lg \left(\frac{P_{\text{прош}}}{P_{\text{пад}}} \right)$, дБ

[Видео](#)

TYPES OF CONNECTOR END FACES



TYPES OF CONNECTOR END FACES



Тип Flat: $\Pi_{\text{обр}} \uparrow\uparrow$

Тип РС: $\Pi_{\text{обр}} < -27\text{дБ}$


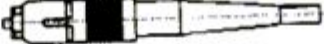

Тип СПС: $\Pi_{\text{обр}} < -40\text{дБ}$

Тип УРС: $\Pi_{\text{обр}} < -50\text{дБ}$

Тип АРС: $\Pi_{\text{обр}} < -60\text{дБ}$



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; 62,5/125 мкм	SMF: D/125 мкм	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

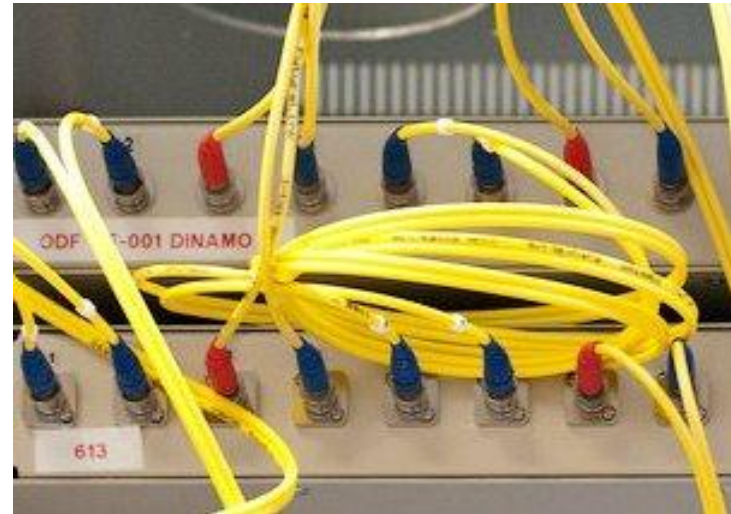
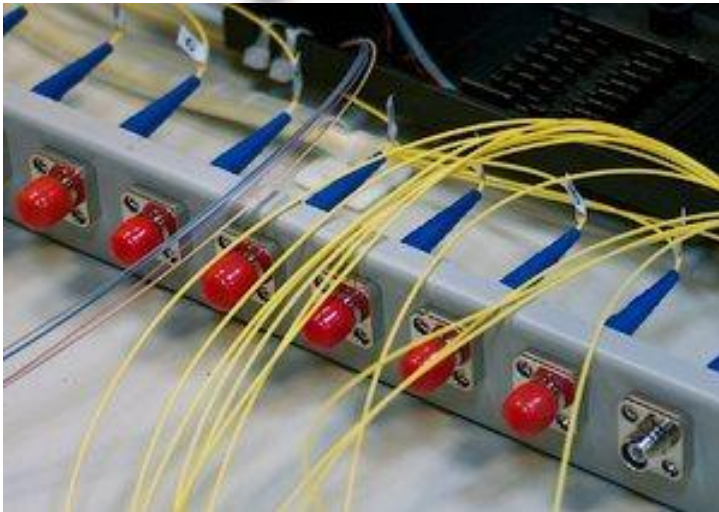
Адаптер FC/UPC SM D-типа

Маркировка: FCU-D SM

Оптические коннекторы FC

Коннектор оптический FC

Маркировка: FC/PC SM
FC/PC MM



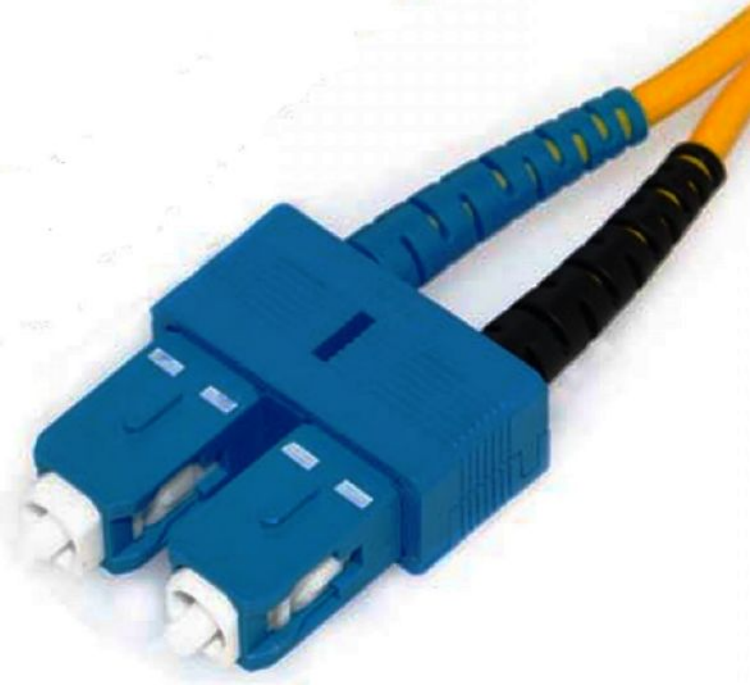
Пример размещения адаптеров и коннекторов на кроссе

Оптические коннекторы



Коннектор оптический SC

М 2SC/UPC SM 2SC/UPC SM



Адаптер 2SC/UPC SM дуплексный

Маркировка: 2SCU SM

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



Оптические коннекторы APC

Коннектор оптический SC/APC (SM)



Адаптер SC/APC SM

Маркировка: SCA SM



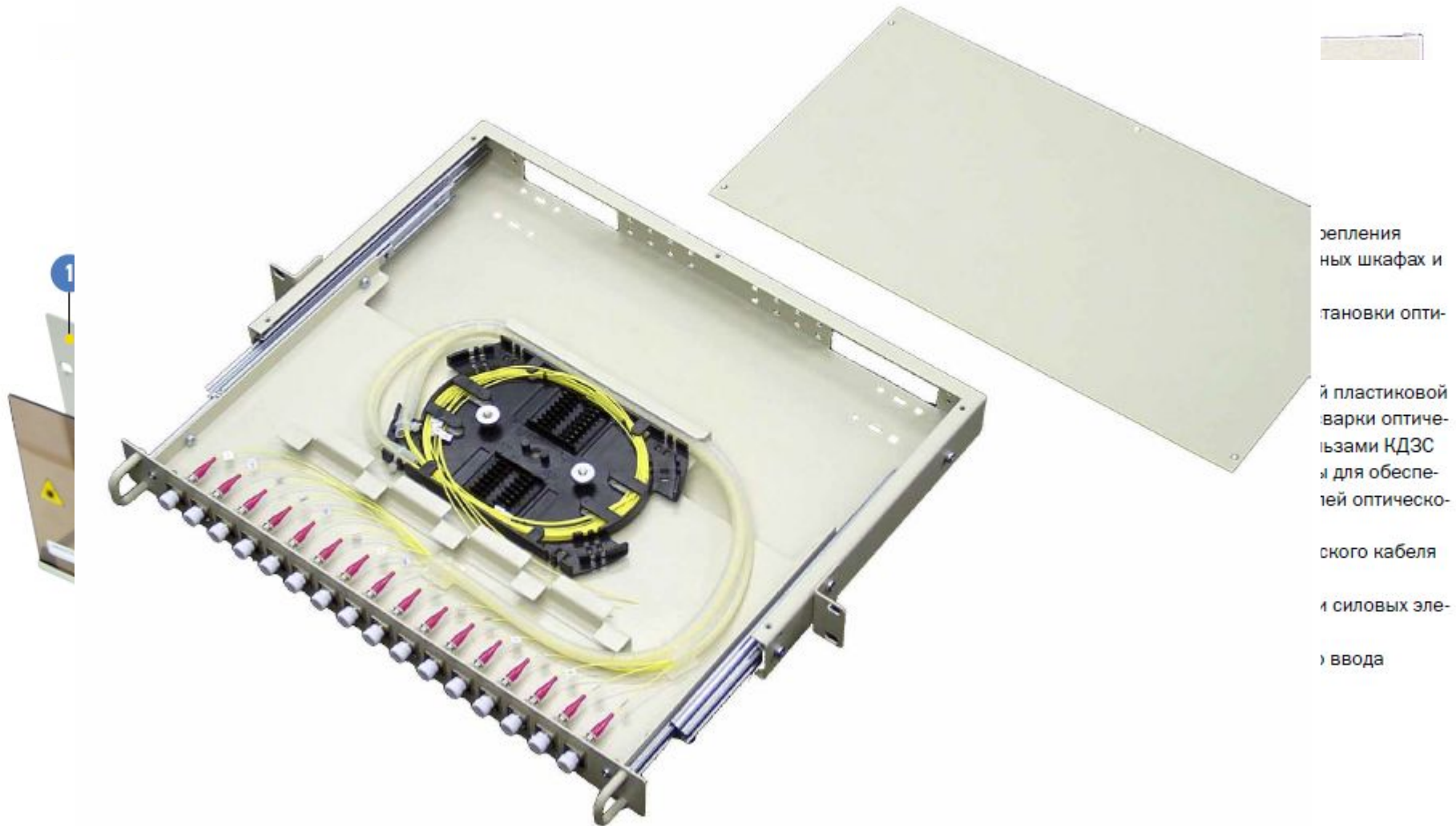
Коннектор оптический FC/APC (SM)



Адаптер FC/APC SM D-типа

Маркировка: FCA-D SM

Примеры расположения адаптеров



репления
ных шкафах и
тановки опти-

й пластиковой
варки оптиче-
ьзами КДЭС
для обеспе-
тей оптическо-
ского кабеля

и силовых эле-
) ввода

Проблемы при подключении адаптеров SC/APC и SC/UPC



Малогабаритные оптические коннекторы

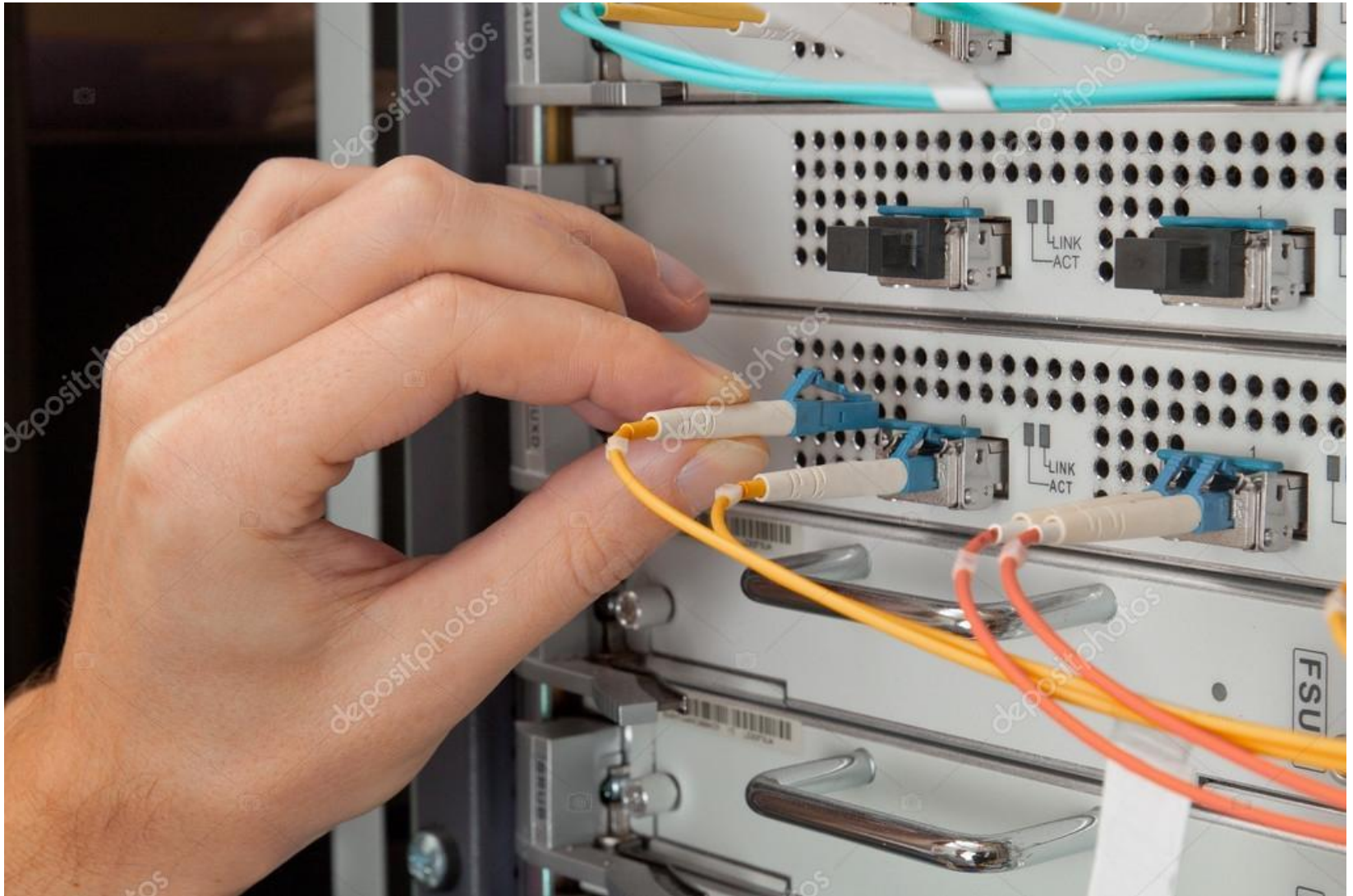
SFF – Small Form Factor. При разработке ставилась задача обеспечить повышение плотности монтажа оптических сетей при снижении стоимости соединителей.



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 а с пластиковыми феррулами.

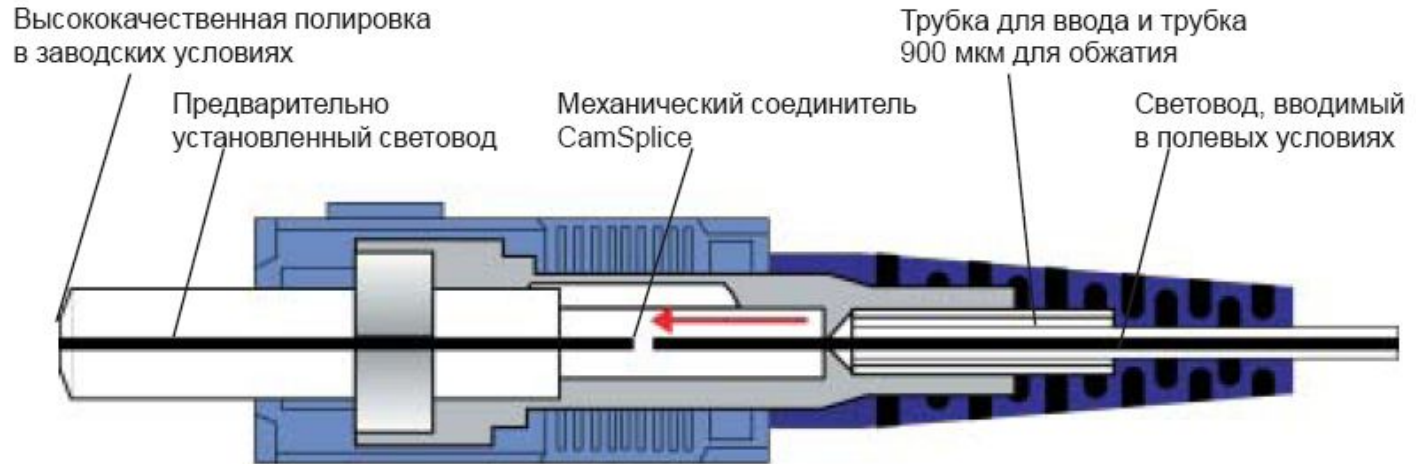


конец 1995 г. фирма LUCENT TECHNOLOGIES ой ОС LC (Link-Control). В основе конструкции лежит юстировки волокон с наконечниками и аметр наконечника уменьшен до 1,25 мм, что позволило иты соединителя. Использование керамических зволило сохранить высокие параметры С. Дуплексность LC достигается попарной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



Коннекторы LC

Адаптер быстрого оконцевания



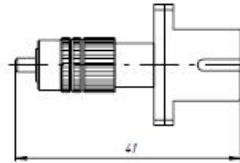
[ВИДЕО](#)
[Монтаж адаптера](#)
[быстрого оконцевания](#)
[\(2:21\)](#)

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

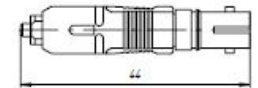
Переходные FM адаптеры



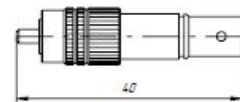
SC-FC



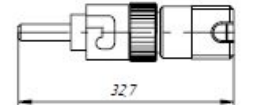
ST-SC



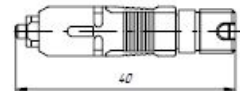
ST-FC



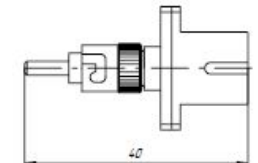
FC-ST



FC-SC



SC-ST

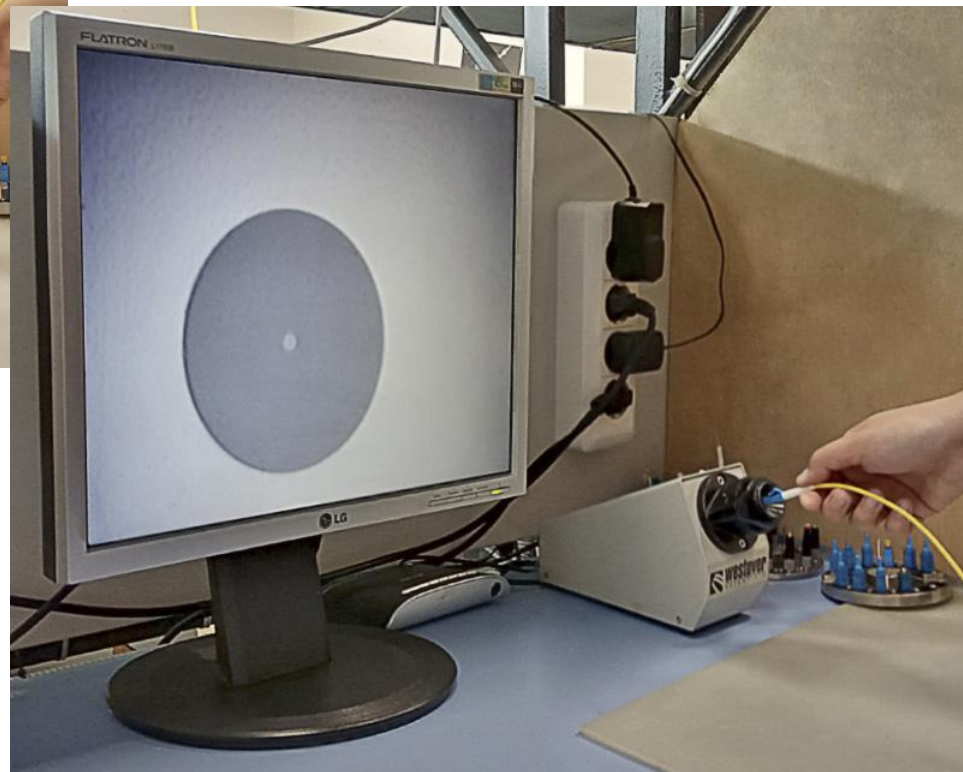


2SC-2LC

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 \(53 мин\)](#)