

# **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

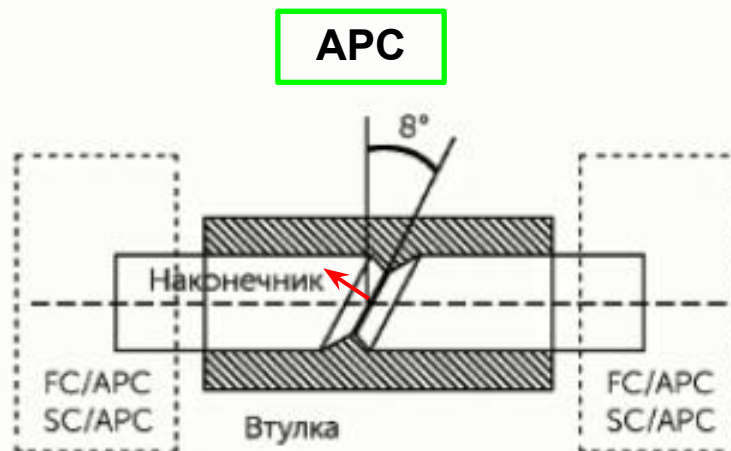
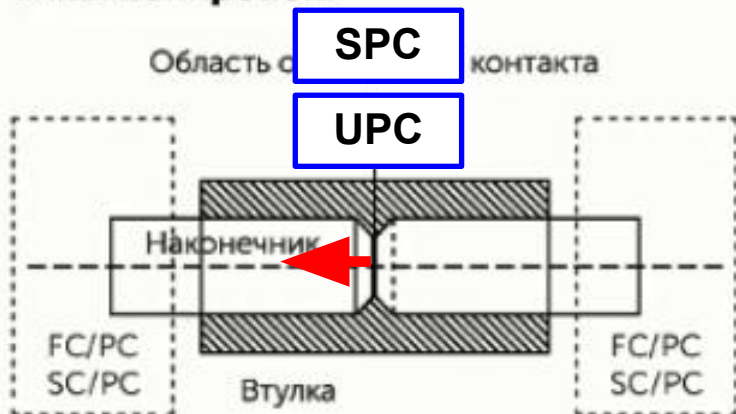


## Коннектор оптический ST

Маркировка: ST/PC SM  
ST/PC MM

# Виды полировки торцов наконечников коннекторов

## Типы полировок



**PC** — Physical Contact

**SPC** — Super Physical Contact

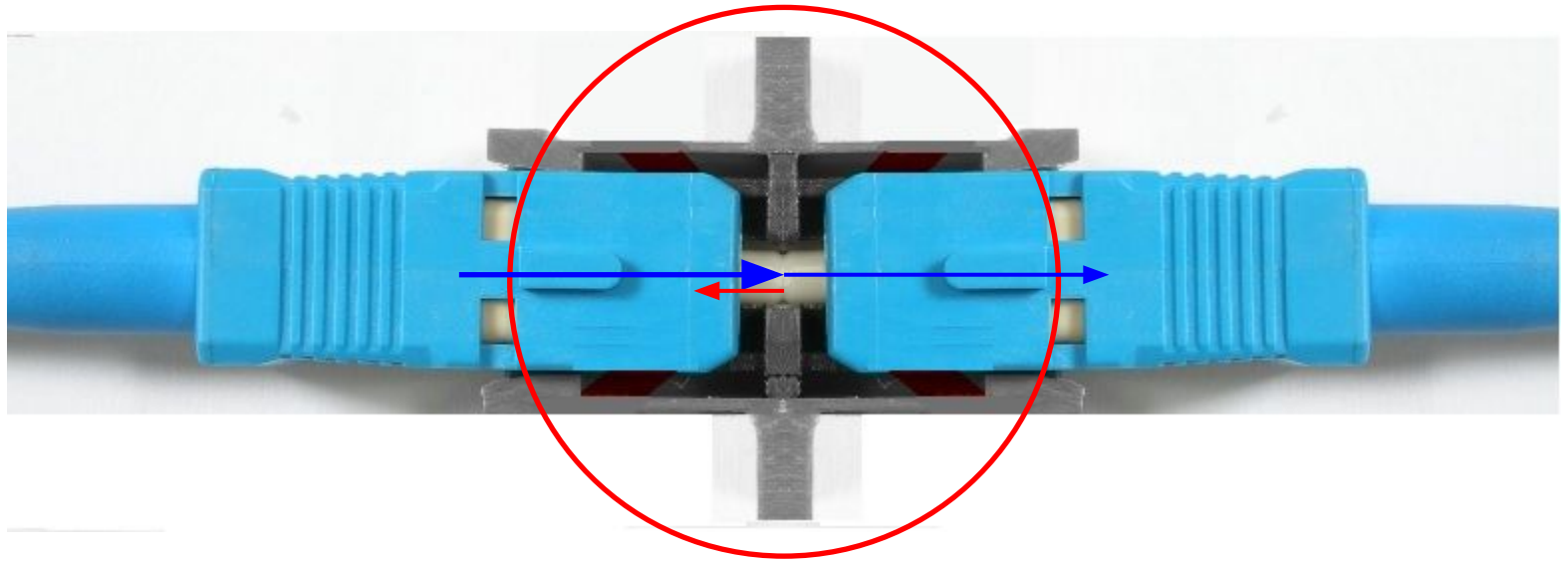
**UPC** — Ultra Physically Contact

**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

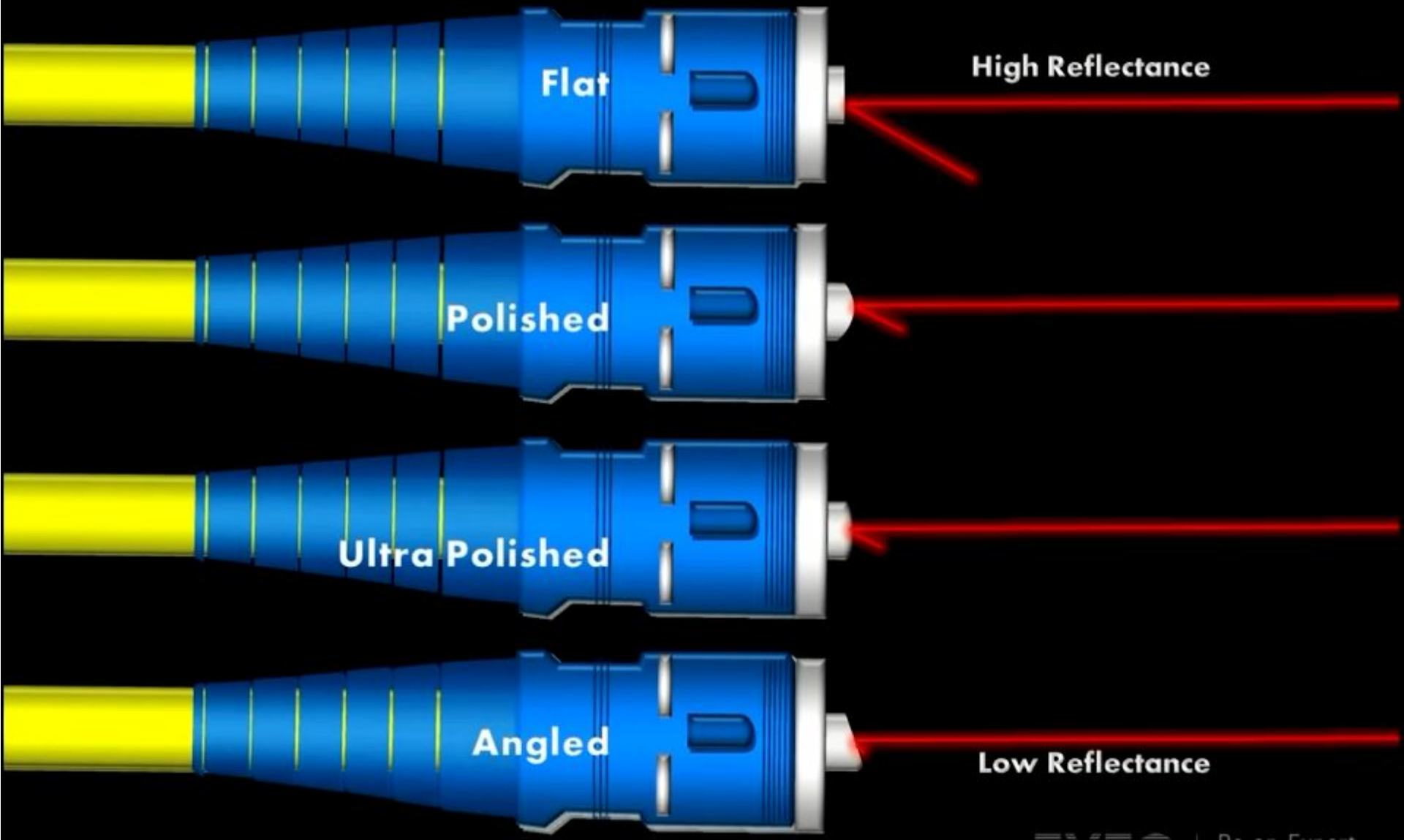


Обратные потери :  $\Pi_{\text{обр}} = 10\lg\left(\frac{P_{\text{отр}}}{P_{\text{пад}}}\right)$ , дБ

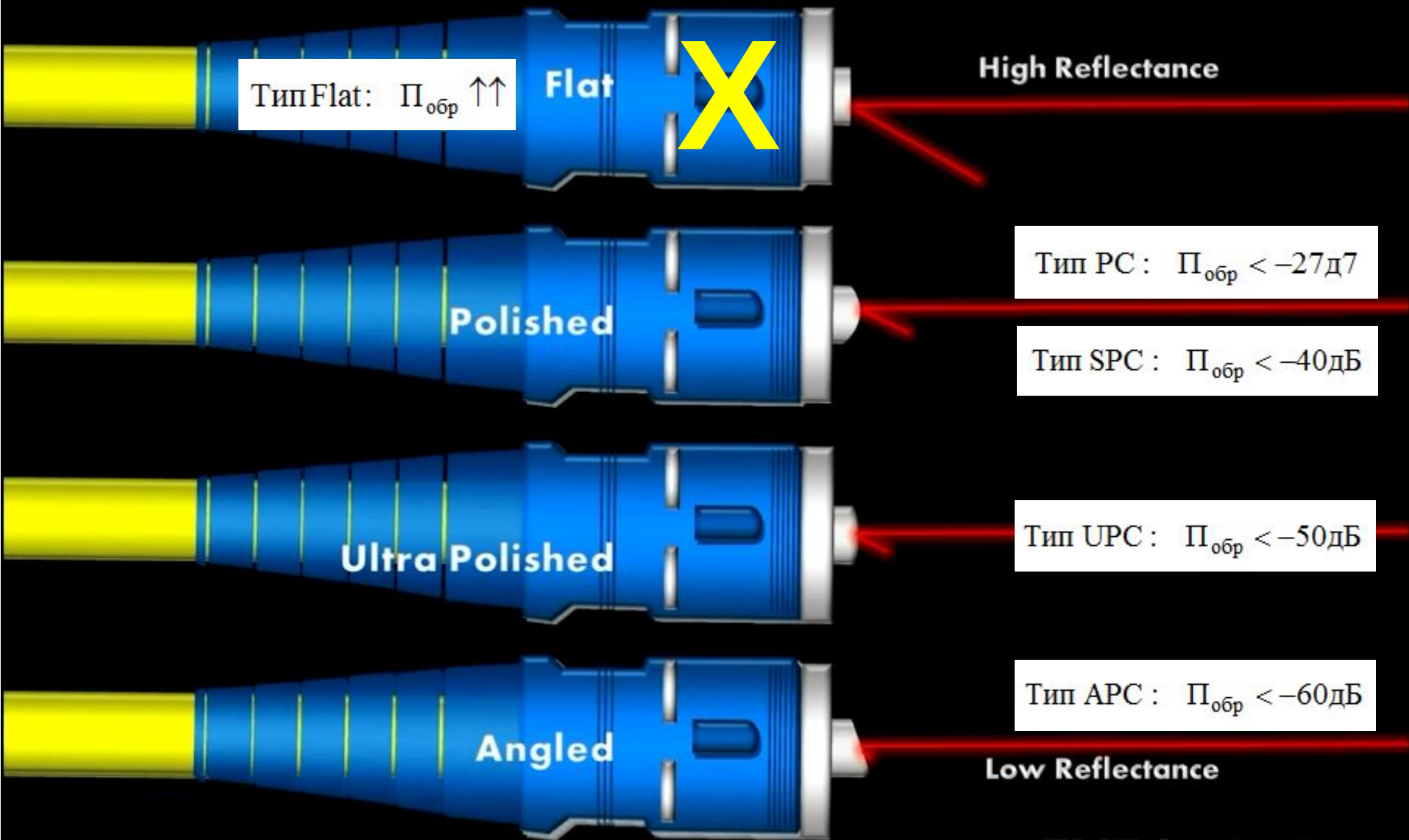
Вносимые потери :  $\Pi = -10\lg\left(\frac{P_{\text{прош}}}{P_{\text{пад}}}\right)$ , дБ

[Видео](#)

## TYPES OF CONNECTOR END FACES



# TYPES OF CONNECTOR END FACES



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

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


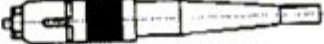

Тип СПС:  $\Pi_{\text{обр}} < -40\text{дБ}$

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
<b>Физические характеристики</b>						
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
<b>Оптические характеристики</b>						
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	-	-
<b>Применение</b>						
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

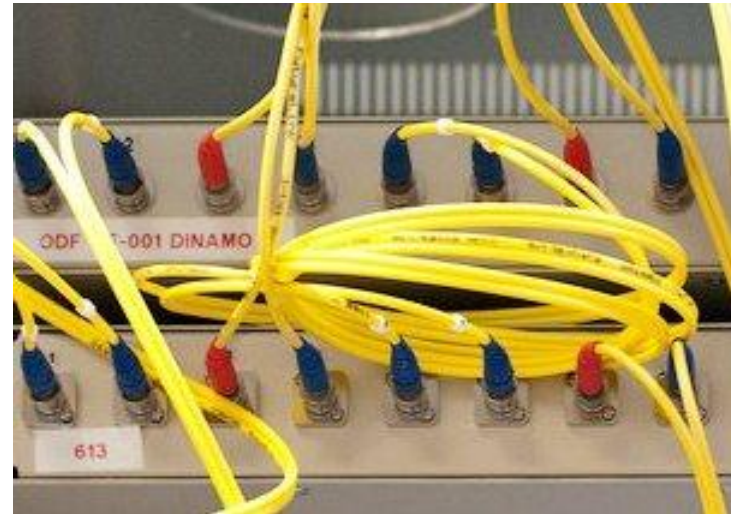
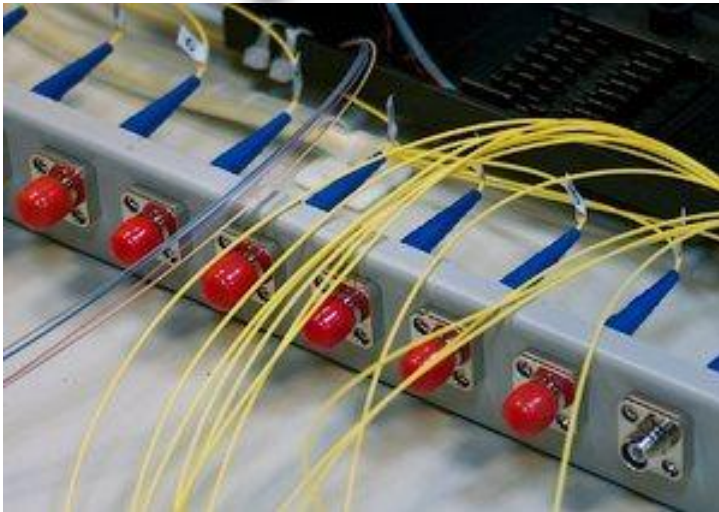
## Адаптер FC/UPC SM D-типа

Маркировка: FCU-D SM

# Оптические коннекторы FC

## Коннектор оптический FC

Маркировка: FC/PC SM  
FC/PC MM



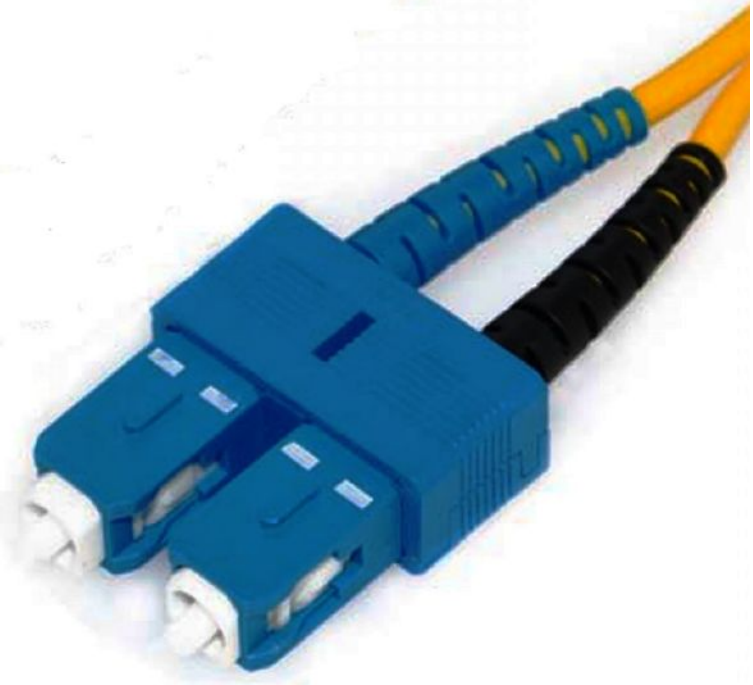
Пример размещения адаптеров и коннекторов на кроссе

## 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



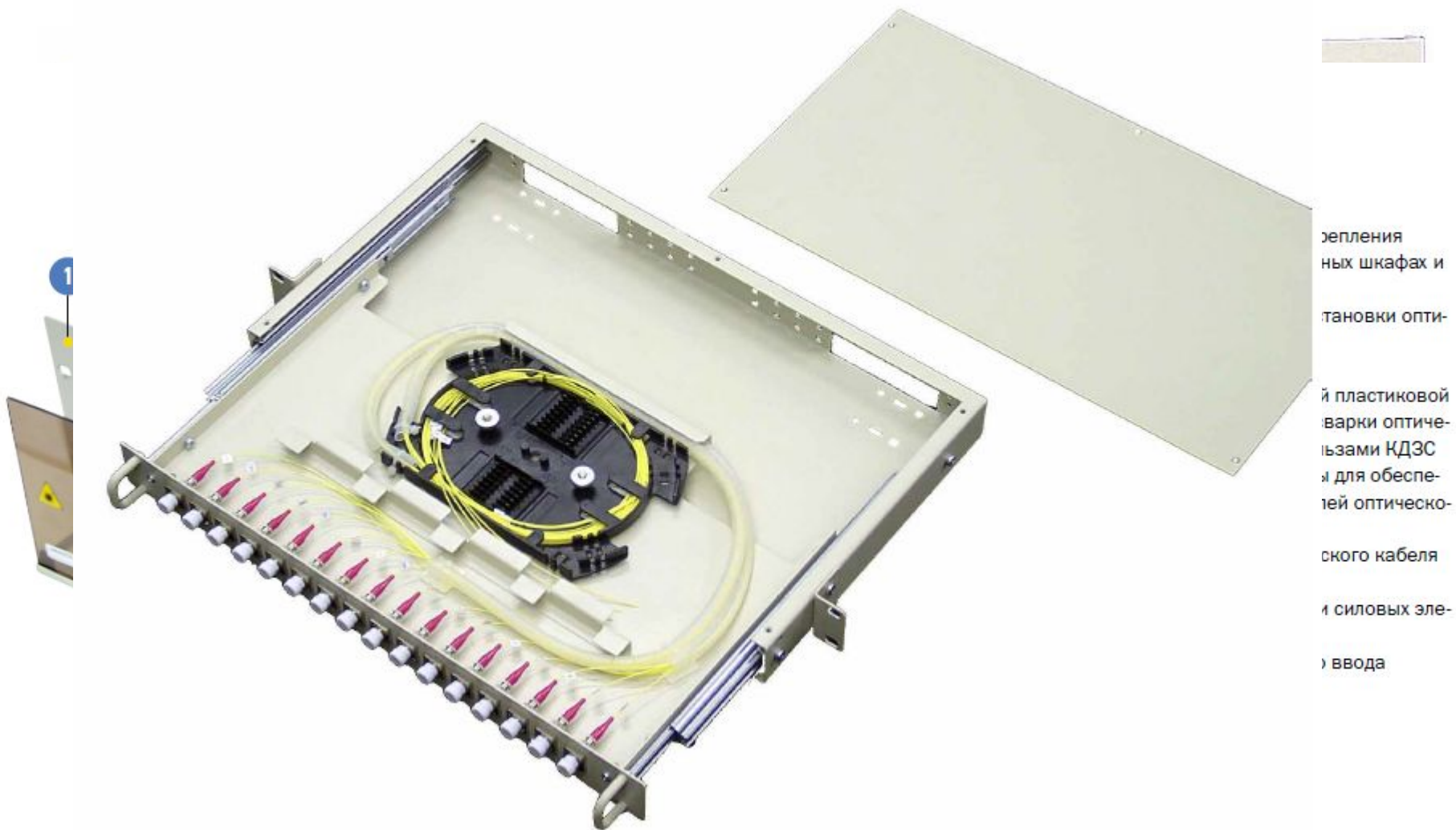
Коннектор оптический FC/APC (SM)



Адаптер FC/APC SM D-типа

Маркировка: FCA-D SM

# Примеры расположения адаптеров





## Проблемы при подключении адаптеров SC/APC и SC/UPC



# Малогабаритные оптические коннекторы

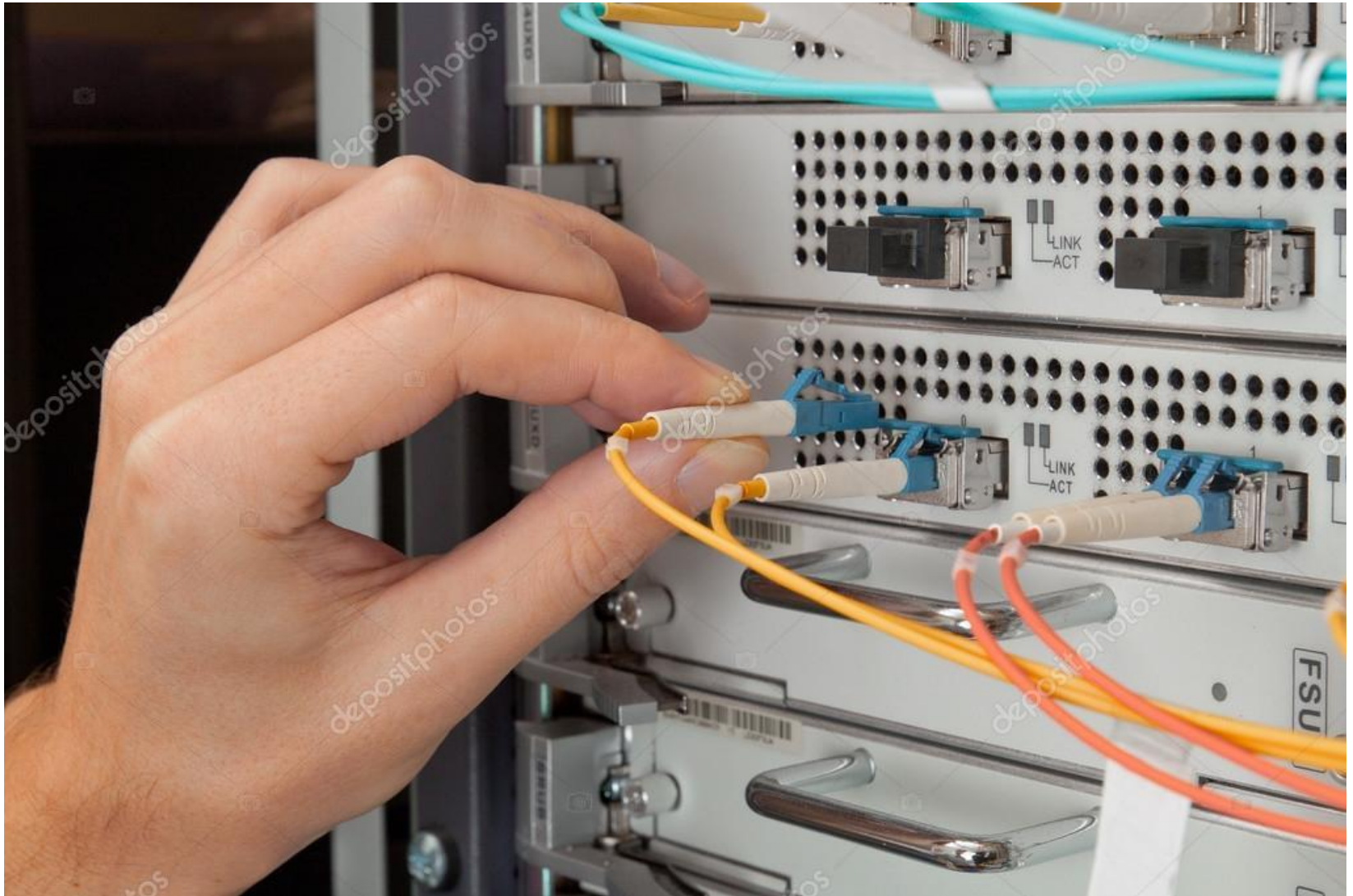
**SFF – Small Form Factor.** При разработке ставилась задача обеспечить повышение плотности монтажа оптических сетей при снижении стоимости соединителей.



**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.

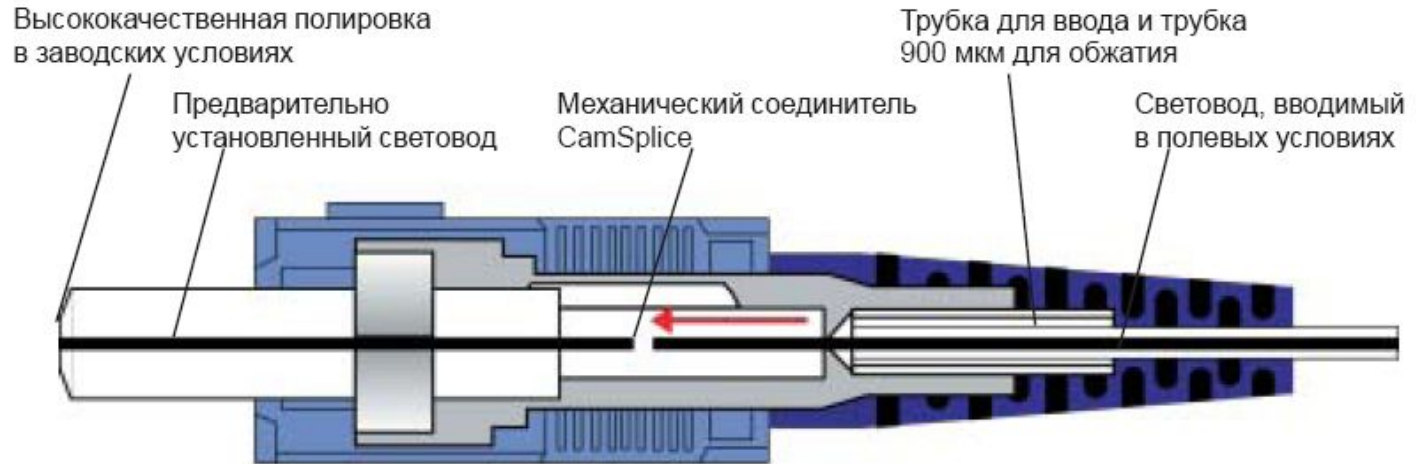


в конце 1995 г. фирма LUCENT TECHNOLOGIES разработала новый тип ОС LC (Link-Control). В основе конструкции лежит особая юстировка волокон с наконечниками и диаметр наконечника уменьшен до 1,25 мм, что позволило уменьшить размеры соединителя. Использование керамических наконечников позволило сохранить высокие параметры ОС. Дуплексность LC достигается попарной фиксацией



Коннекторы LC

# Адаптер быстрого оконцевания



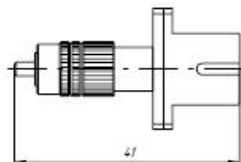
[ВИДЕО](#)  
[Монтаж адаптера](#)  
[быстрого оконцевания](#)  
[\(2:21\)](#)

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

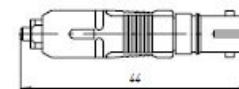
# Переходные FM адаптеры



**SC-FC**



**ST-SC**



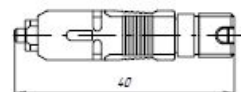
**ST-FC**



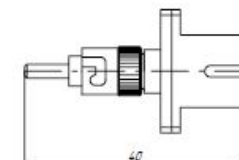
**FC-ST**



**FC-SC**



**SC-ST**

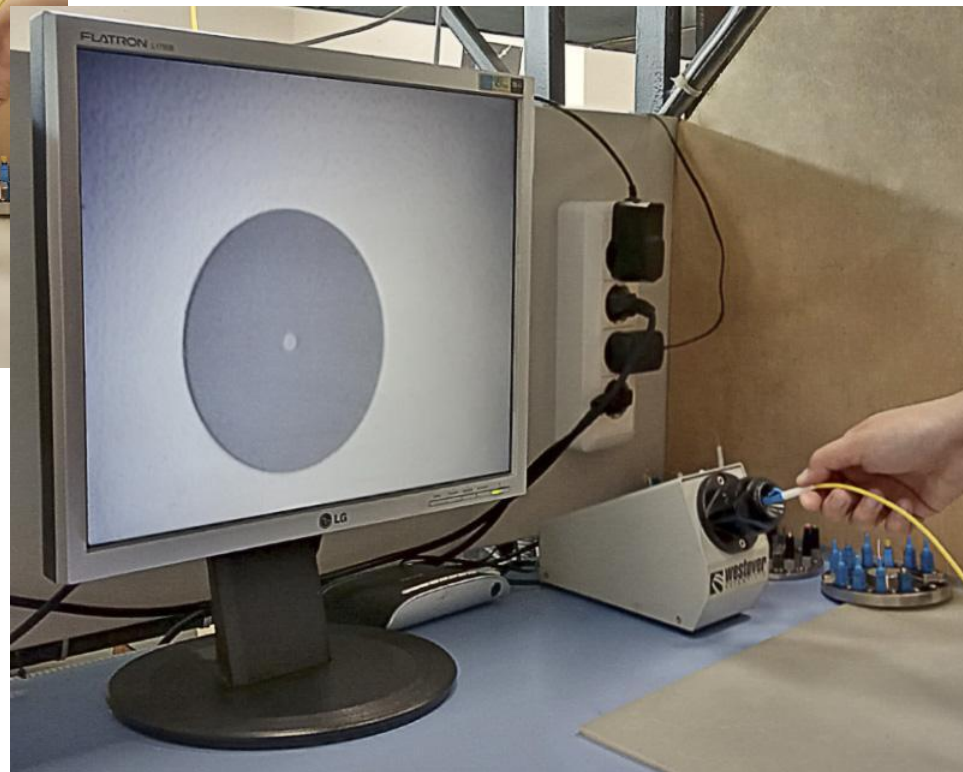


**2SC-2LC**

# 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 \(53 мин\)](#)