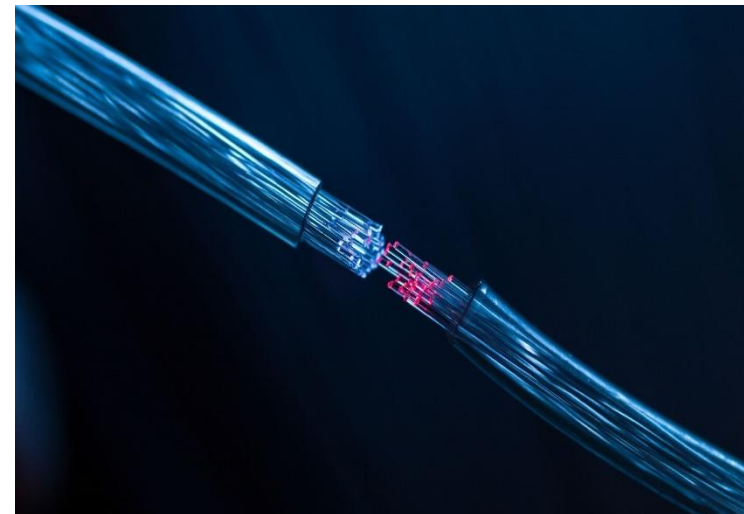




Ближе к скорости света



Оптический бюджет излучателей

Тип	1G SX	1G LX	10G SR	10G LR
Форм-фактор	SFP	SFP	SFP+	SFP+
Средняя скорость передатчика (лучшая)	-2,5 dbm	-3 dbm	-1dbm	+0,5 dbm
Средняя скорость передатчика (худшая)	-9 dbm	-9,5 dbm	-5 dbm	-8,2 dbm
Чувствительность приемника	-18 dbm	-19 dbm	-11 dbm	-12,6 dbm
Значение затухания	-9 dbm	-9,5 dbm	-6 dbm	-4,4 dbm

*что значение затухания в линии должно < разницы худшей средней мощности передатчика и чувствительности приемника. Насколько реальное значение мощности ближе к лучшему теоретическому значению зависит от производителя и качества излучателей (трансиверов).

$$A_{\text{дп}} = P_{\text{TX}} - P_{\text{RX}}$$

$A_{\text{дп}}$ — допустимые потери между источником и приёмником, дБ.
 P_{TX} , дБм — мощность источника излучения,
 P_{RX} , дБм — чувствительность приёмника излучения



Оптический бюджет излучателей (справочная информация)

Физический интерфейс	Тип	Мощность источника (dBm), для 1 линии*		Чувствительность приемника (dBm), для 1 линии*		Адп	Диапазон длин волн передачи и приема (нм)
		Max	Min	Max	Min		
100GBASE SR4	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	2,4	-8,4	2,4	-10,3	1,9	840 to 860
100GBASE SL4	100GBASE SL4 QSFP Transceiver, MPO, 30m over OM4 MMF	2,4	-8,4	2,4	-10,3	1,9	840 to 860
100GBASE LR	100GBASE LR QSFP Transceiver, 10km over SMF	4,5	-1,4	4,5	-7,7	6,3	1304.5 to 1317.5
100GBASE LR4	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	4,5	-4,3	4,5	-10,6	6,3	4линии: 1295, 1300, 1304, 1309
40GBASE-SR4	40GBASE-SR4, 4 lanes, 850 nm MMF	2,4	-7,6	2,4	-9,5	1,9	840 to 860
40GBASE-SR	40GBASE-SR-BiDi, Duplex MMF	5	-4	5	-6	2	832 to 918
40GBASE-LR4	40GBASE-LR4, 1310 nm, SMF	2,3	-7	2,3	-13,7	6,7	4линии: 1271, 1291, 1311, 1331
4x10GBASE-LR	4x10GBASE-LR, 1310 nm, SMF	0,5	-8,2	0,5	-14,4	6,2	1260 to 1355
SFP-10G-SR	10GBASE-SR 850nm MMF	-1,2**	-7,3	-1	-9,9	2,6	840 to 860
SFP-10G-LR	10GBASE-LR 1310nm SMF	0,5	-8,2	0,5	-14,4	6,2	1260 to 1355
SFP-10G-ER	10GBASE-ER 1550nm SMF	4	-4,7	-1	-15,8	11,1	1530 to 1565
SFP-10G-ZR	10GBASE-ZR 1550nm SMF	4	0	-7	-24	24	1530 to 1565

Оптический бюджет в магистральной ОВ линии связи

$$A_{ОВ} = \underbrace{\sum A_i \times L_i}_{\text{кабель}} + \underbrace{N_{СВ} \times 0,05}_{\text{сварки}} + \underbrace{N_{рс} \times K_1}_{\text{разъемы}} + \underbrace{A_{зап.}}_{\text{запас}}$$



Запас, дБ
устанавливается
заказчиком

$$A_{ОВ} = 0,5 \text{ дБ/км} \times 1,5 \text{ км} + 2 \times 0,05 + 0,25 \times 2 + A_{зап.}$$

Ключевые параметры элементов

Вносимые потери(IL) LC

 $\leq 0,15 \text{ дБ}$

Шнур MM LC-LC :
 $0,15 \cdot 2 + \text{ДС[м]} \cdot 0,003$

Вносимые потери(RL) LC

 $\leq 0,25 \text{ дБ}$

Шнур SM LC-LC :
 $0,25 \cdot 2 + \text{ДС[м]} \cdot 0,001$

Вносимые потери(IL) MTP

 $< 0,20 \text{ дБ}$

Шнур MM MTP-MTP :
 $0,2 \cdot 2 + \text{ДС[м]} \cdot 0,003$

Вносимые потери(RL) MTP

 $< 0,35 \text{ дБ}$

Шнур SM MTP-MTP :
 $0,35 \cdot 2 + \text{ДС[м]} \cdot 0,001$

Вносимые потери(IL) MTP-LC

 $\leq 0,35 \text{ дБ}$

Шнур MM MTP-MTP :
 $0,15 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 + \text{ДС[м]} \cdot 0,003$

Обратные потери(RL) MTP-LC

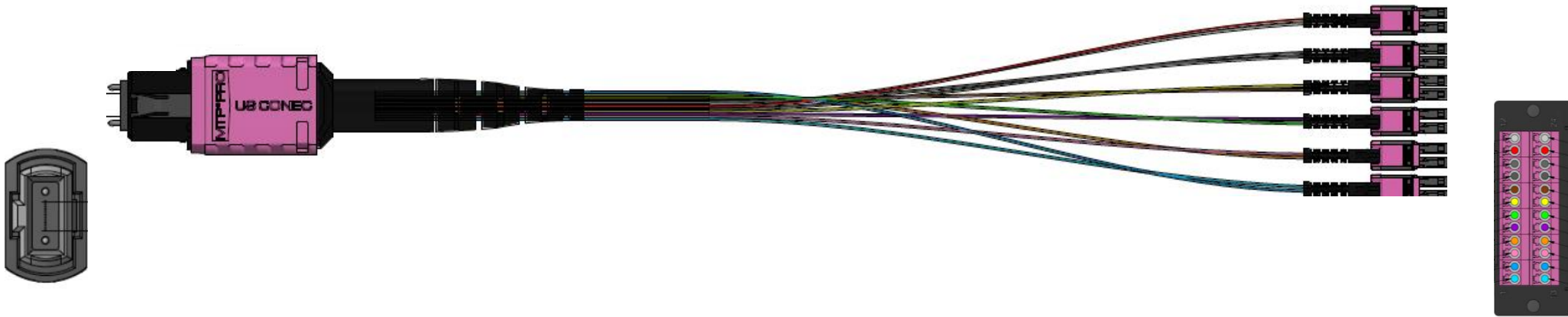
 $\leq 0,60 \text{ дБ}$

Шнур SM MTP-MTP :
 $0,25 \cdot 2 + 0,35 \cdot 2 + \text{ДС[м]} \cdot 0,001$

Оптический бюджет в ОВ сборки

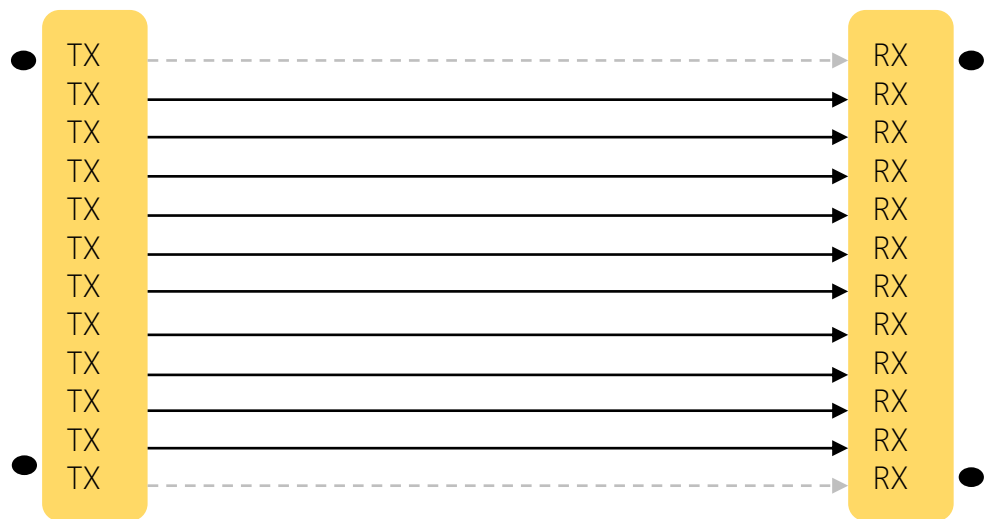
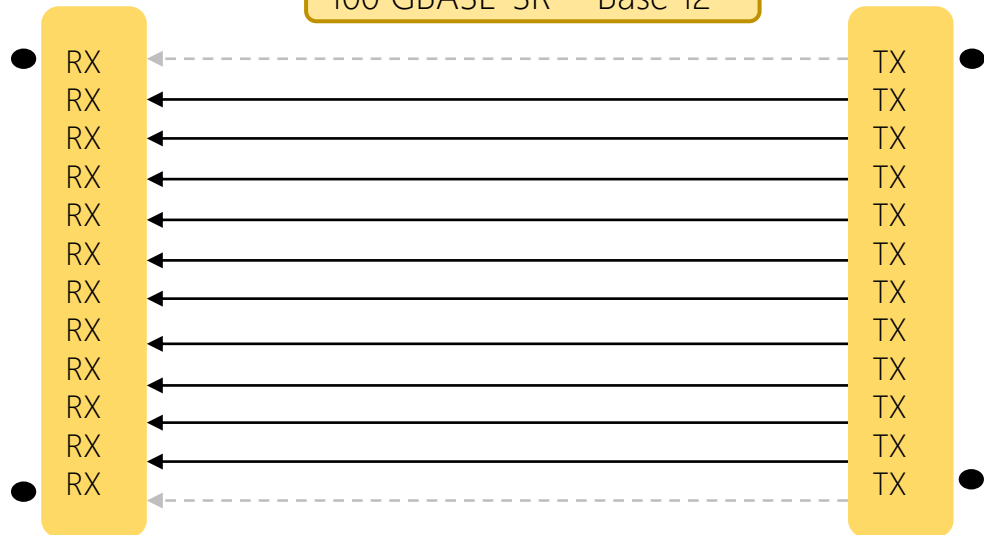
$$A_{\text{ОВС}} = \text{MTP} + \text{X[м]} \times 0,003 + \text{LC}$$

$$A_{\text{ОВС}} \leq A_{\text{дп}}$$

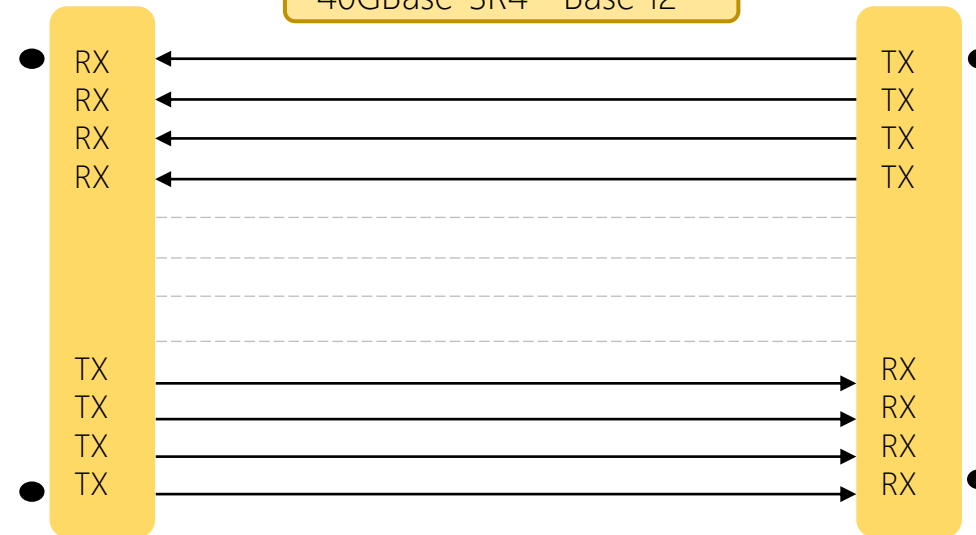


$$A_{\text{ОВС}} = 0,20 \text{ дБ} + (2 \times 0,003) + 0,15 = 0,356 \text{ дБ}$$

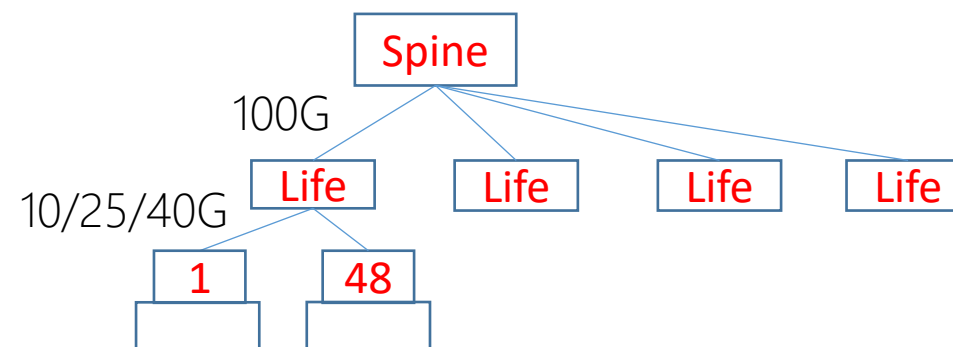
100 GBASE-SR - Base 12



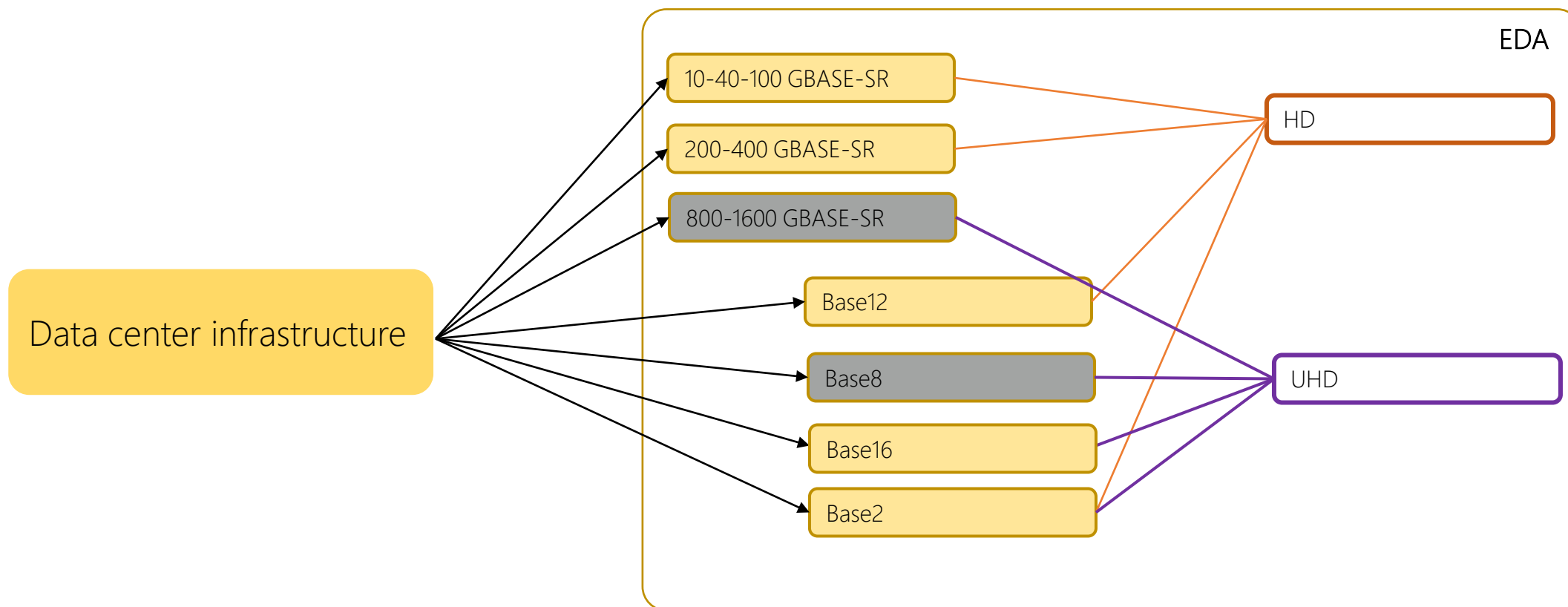
40GBase-SR4 - Base 12



От возможностей пропускной способности
зависит масштабирование

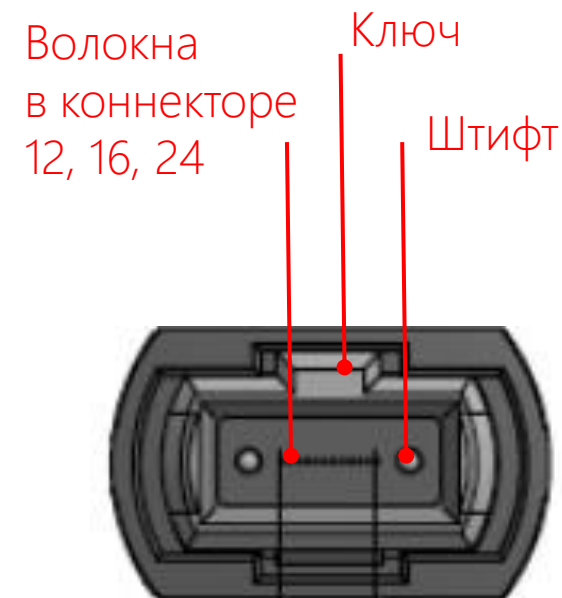
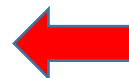
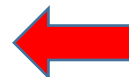


Решения СКС для ЦОД



Несколько преимуществ МТР по сравнению с МРО

- Push-Pull хвостовик
- Смена полярности «А» – «В»
- Смена гендерности/ Установка удаление центрирующих штифтов
- Износ центрирующего отверстия МТР ниже по сравнению с МРО
- Улучшенная форма центрирующих штифтов
- МТР совместим с МРО
- МРО с МТР лучше не применять



Полярность кассет MTP-Duplex LC

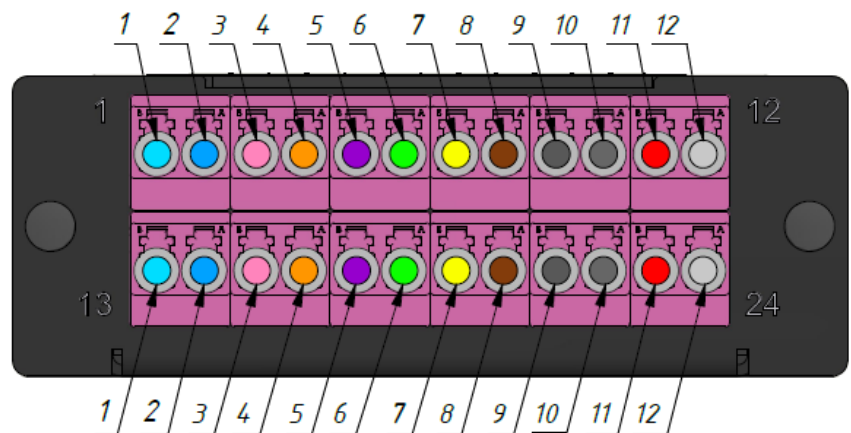


Рис. 2

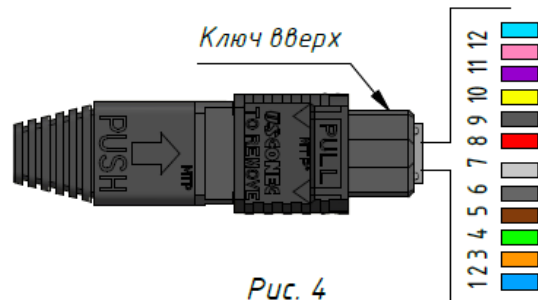


Рис. 4

Матрица соединений MTP PRO / LC Duplex Uniboot

Матрица соединений			
Сторона А (MTP PRO)	-->	Сторона В (LC Duplex Uniboot)	Цвет ОВ
1	-->	1A	Синий
12	-->	1B	Бирюзовый
2	-->	2A	Оранжевый
11	-->	2B	Розовый
3	-->	3A	Зеленый
10	-->	3B	Фиолетовый
4	-->	4A	Коричневый
9	-->	4B	Желтый
5	-->	5A	Серый
8	-->	5B	Черный
6	-->	6A	Белый
7	-->	6B	Красный

Форм- фактор кассет MTP-Duplex LC



- 4x18x2
- 4x12x2
- 8x6x2

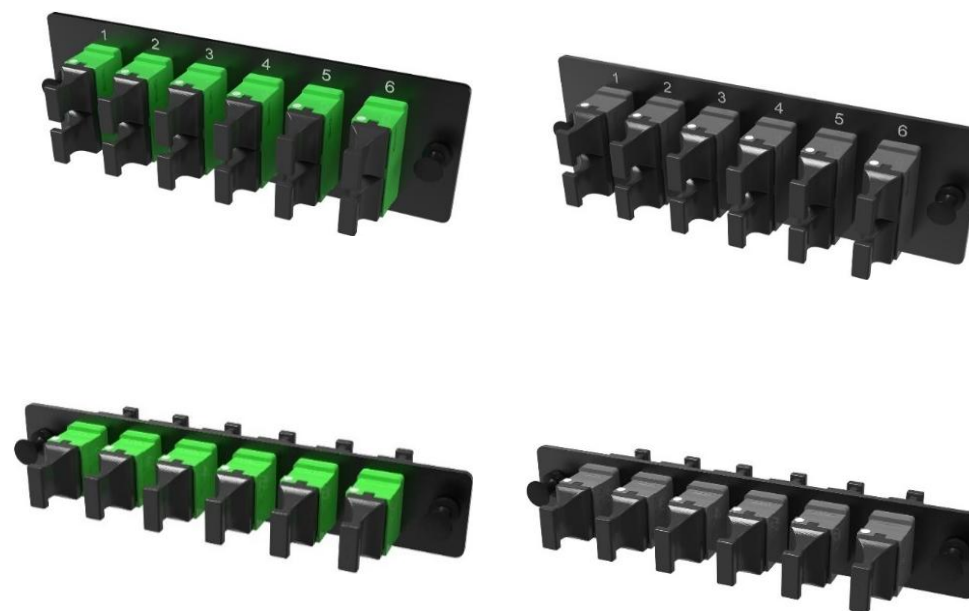


144

96

Форм-фактор адаптерных планок MTP-MTP

- Подключение активного сетевого или серверного оборудования спереди
- Подключение магистральных сборок MTP(12) – MTP(12) с тыльной стороны
- Быстрая организация магистрали на 12 ... 576 волокон в ЦОД
- 8 планок половинной высоты в коммутационную панель
- 4 планки полной высоты в коммутационную панель
- Емкость до 576 волокон в 1 юните

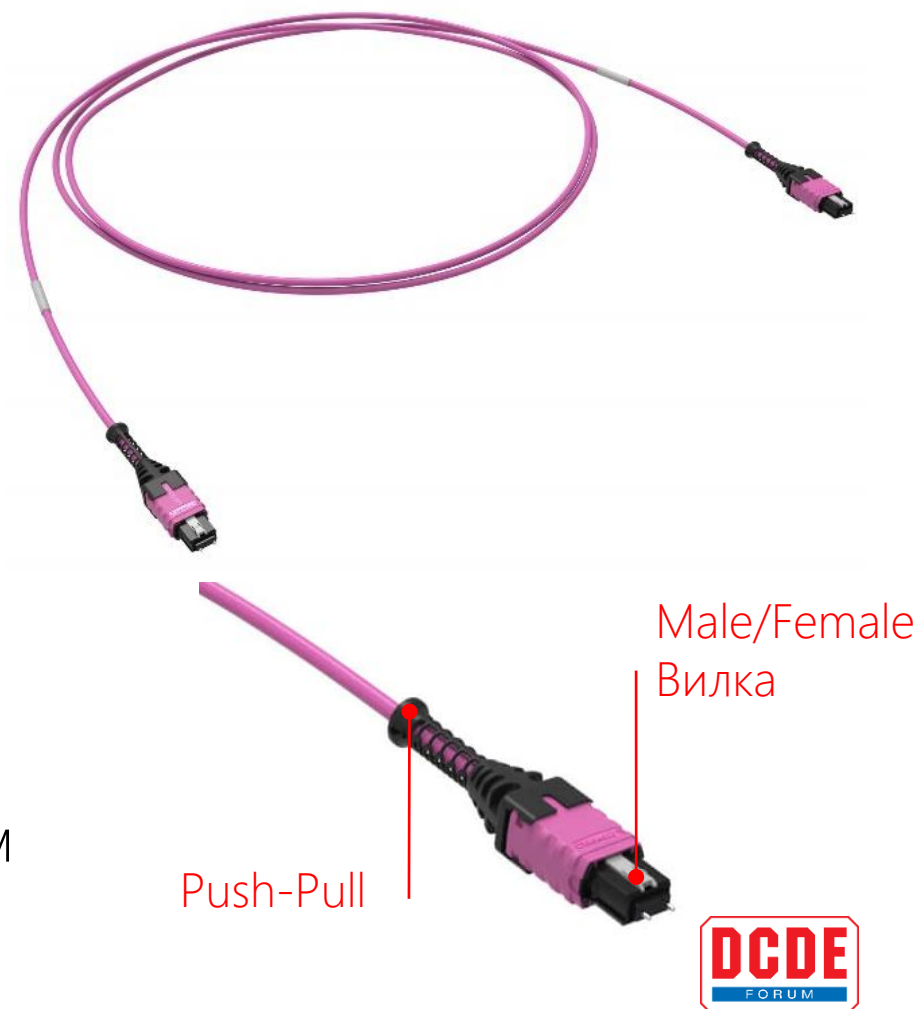


Транковые (магистральные) сборки

- 12 волокон
- Коннекторы MTP PRO
- Полярность «В»
- Push-Pull хвостовик
- Длины от 5 м
- OS2, OM5, OM4

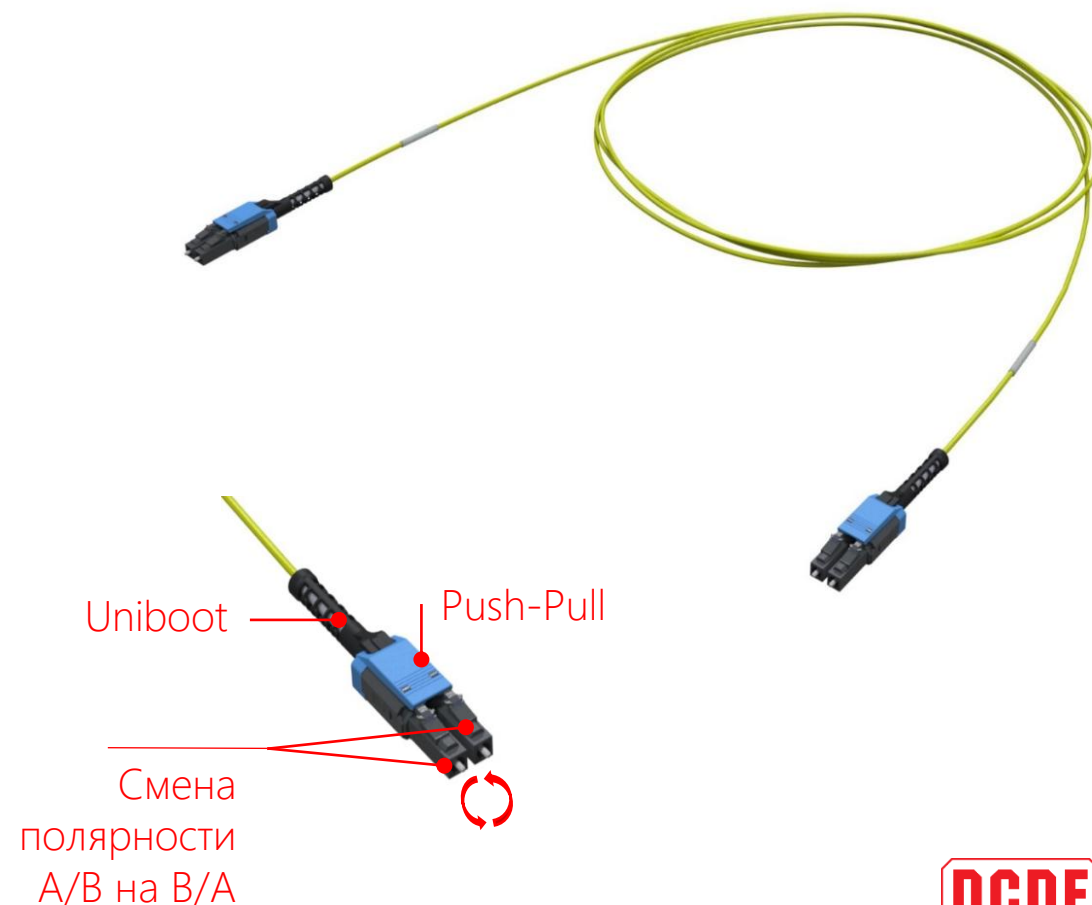
Назначение:

- Связь между коммутационным узлом ЦОД и коммутационным узлом ряда шкафов
- Связь между шкафами в ряду
- Связь между шкафом в ряду и коммутационным узлом ряда



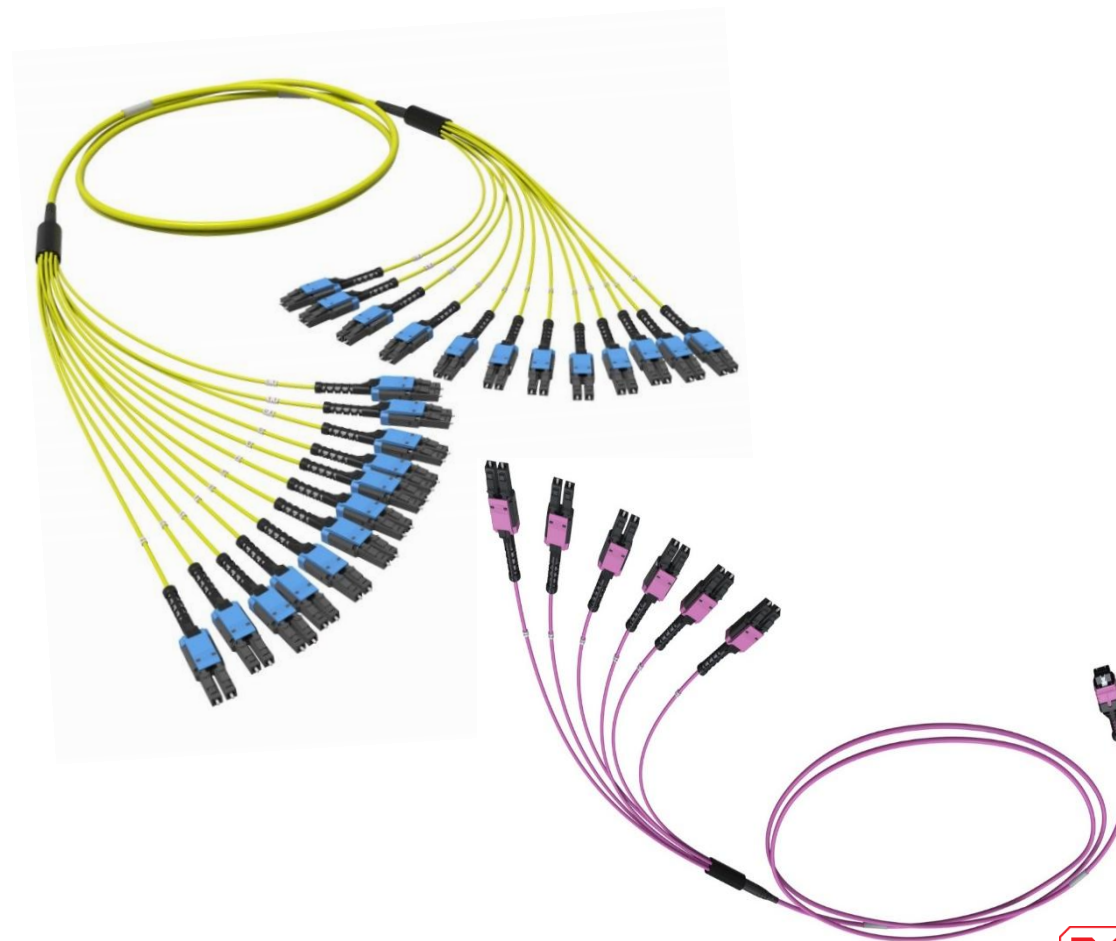
Претерминированные патч-корды Duplex LC-Duplex LC

- 2 волокна
- Подключение LC портов активного оборудования к LC – портам кабельной системы ЦОД
- Передача 10GB/s
- OS2, OM4



Разветвительные сборки MTP-LC и LC-LC

- 12/24/48 волокон
- Соединение адаптерных планок с Duplex LC адаптерами
- Миграция с MTP на Duplex LC
- Полярность прямая «А/В-В/А»
- Push-Pull хвостовики
- Длины от 5 до 40 м
- OS2, OM5, OM4



Корпус коммутационной панели

- 19" 1U
- 4 слота
- 4 кассеты/планки полной высоты
- 8 кассет/планок половинной высоты
- Кабельные кольца
- Прорези для тканых кабельных хомутов
- Крепится на 19-дюймовые кронштейны корпуса
- Не мешает установке кассет или адаптерных планок



Поворотные
кольца

Крепление на
кронштейны панели

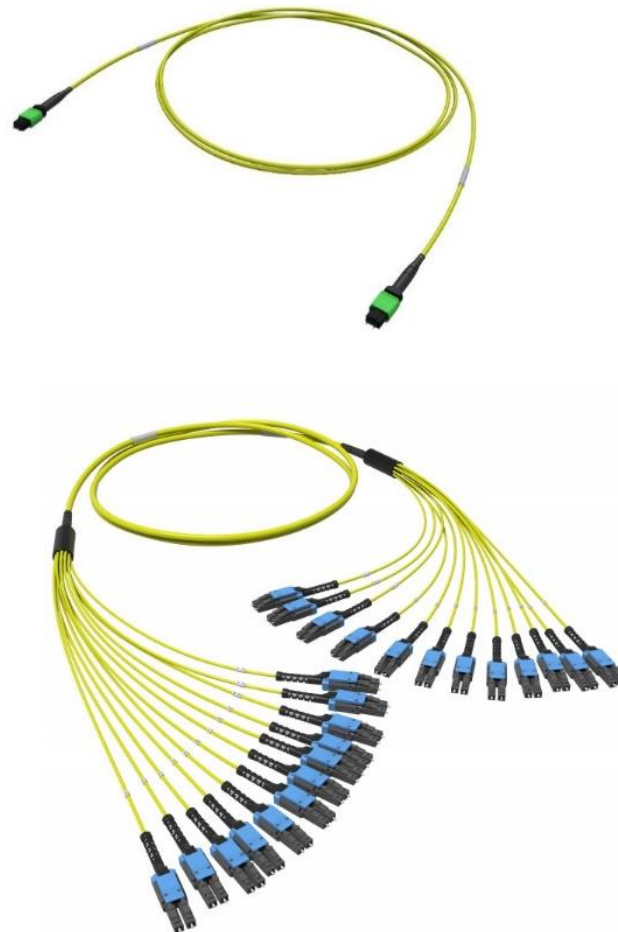
Для тканых
хомутов Velcro

Плавные кромки
Защита волокон

Коммутационный узел ЦОД
Серверный шкаф ЦОД



Магистральная подсистема ЦОД



Коммутационный узел ЦОД
Серверный шкаф ЦОД



Резюме

- Параллельная передача
- Решение для ЦОД со скоростями 40, 100 и до 400 Гбит/с
- Полярность «В» обеспечивает «автоматическое» соблюдение корректности подключения
- Прямая полярность дуплексных линий
- Установка и снятие штифтов (Male-Female)
- MTP PRO – лучшее решение на сегодня