

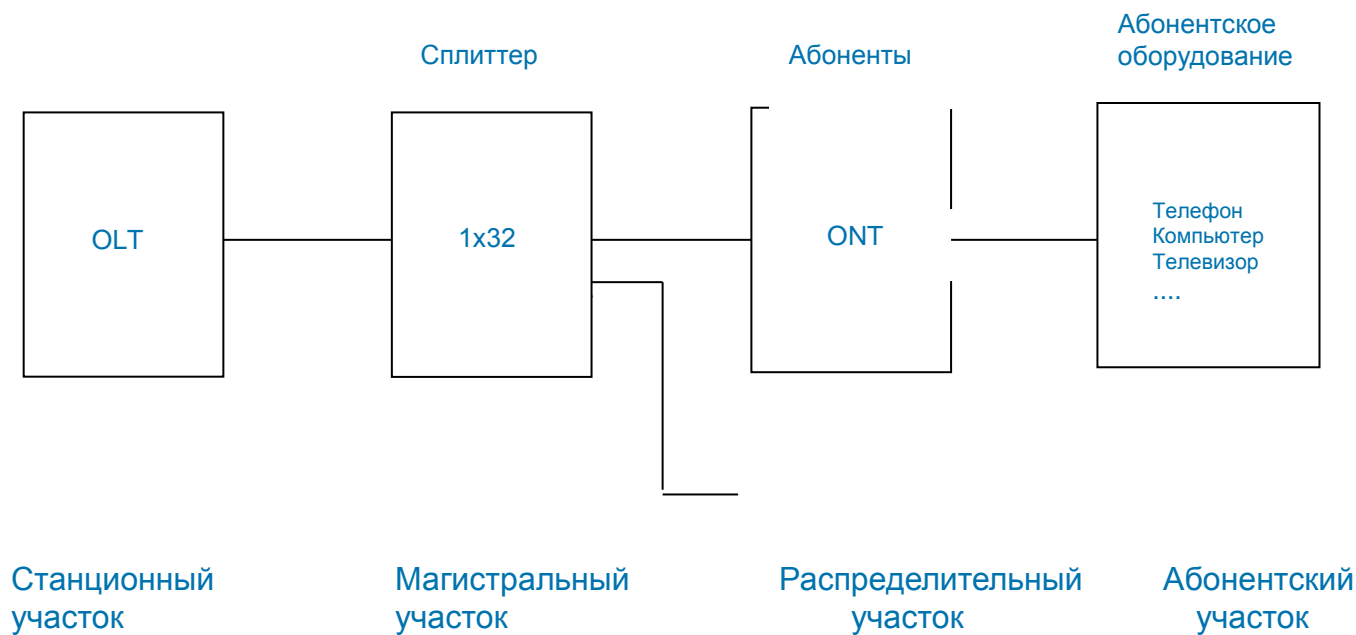
Проектирование и строительство волоконно-оптических сетей широкополосного доступа FTTH в районах малоэтажной застройки

Константин Колчев

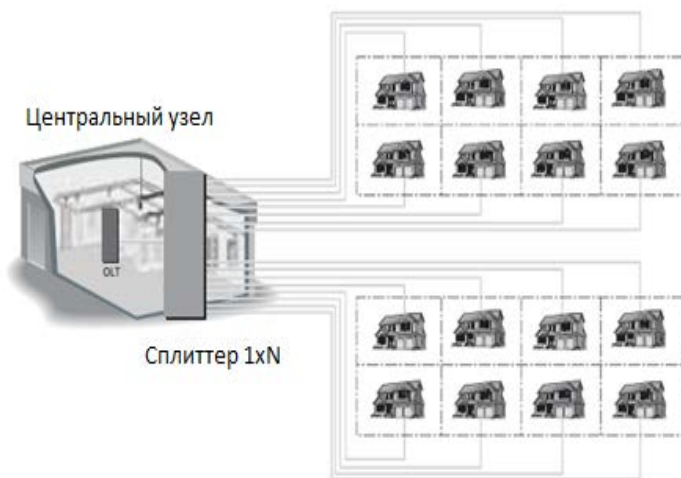
EVERY CONNECTION COUNTS



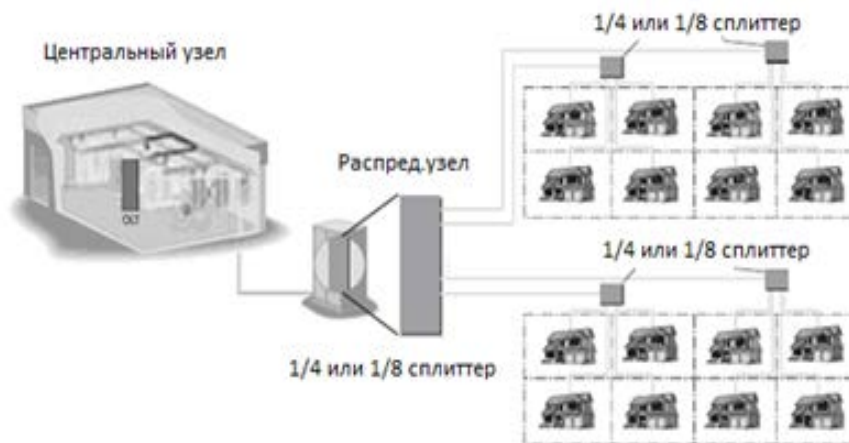
# Структурная схема сети PON



# Схемы деления сигнала



Централизованная схема  
деления сигнала



Каскадированная схема  
деления сигнала

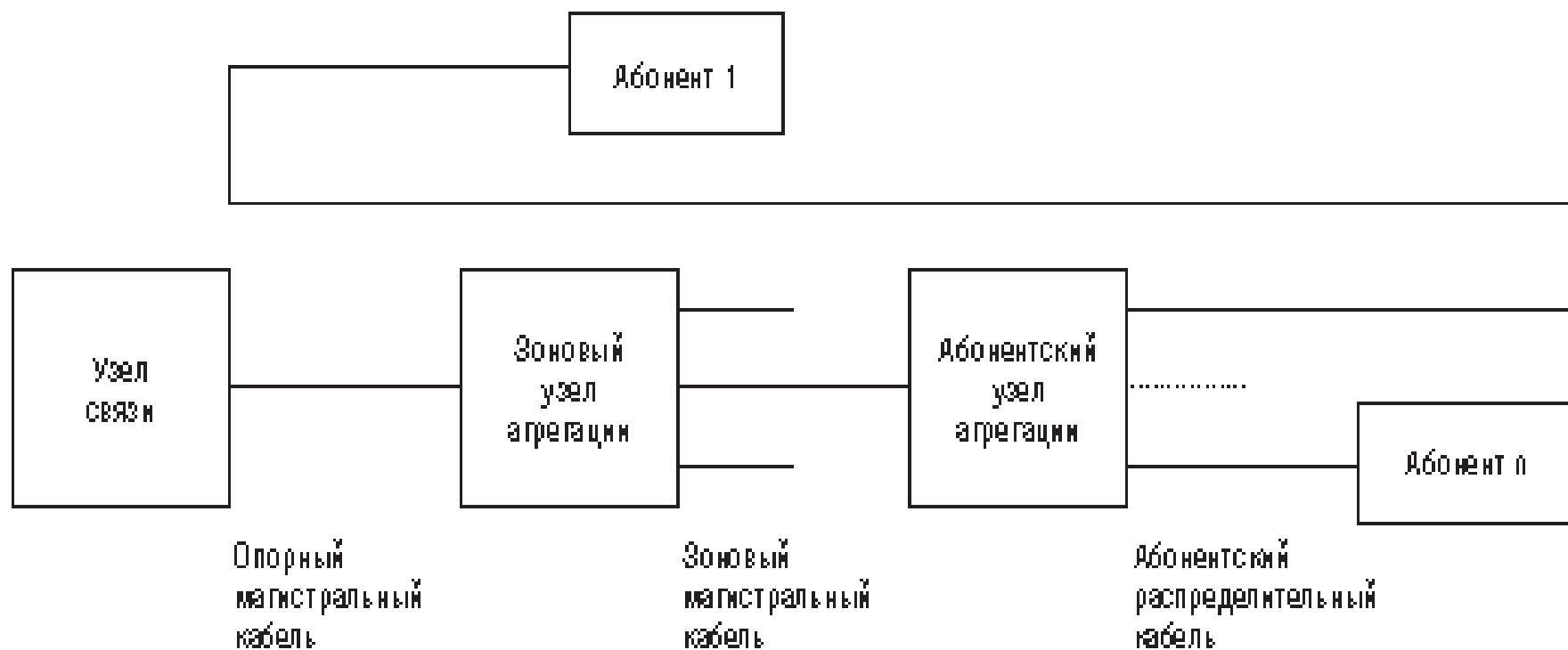
# Влияние каскадирования сплиттеров на стоимость, время инсталляции и оптический бюджет зоны из 32-х абонентов длиной 480м

Топология	1x32	1x8-1x4
Количество волокон в кабеле	32	8
Длина кабеля с кольцами запаса, м	520.00	520.00
Количество сварок волокна	65.00	17.00
Количество разъемных соединений	65.00	41.00
Количество последовательных соединений	3	3
Количество последовательных разъемов	3.00	3.00
Стоимость кабеля, руб/м	43.60	35.60
Стоимость подвеса кабеля, руб/м	11.56	10.16
Стоимость работ по сварке волокна, руб	300.00	300.00
Стоимость работ по соединению, руб/разъем	30.00	30.00
Время сварки, мин/волокно	5.00	5.00
Время соединения, мин/разъем	0.10	0.10
Прямые потери на сварном соединении, дБ	0.05	0.05
Прямые потери на разъемном соединении, дБ	0.30	0.30
Прямые потери в сплиттере 1x32, дБ	17.00	-
Прямые потери в сплиттере 1x8, дБ	-	10.40
Прямые потери в сплиттере 1x4, дБ	-	7.00
<b>ИТОГО</b>		
Стоимость, руб	44,122.00	22,842.00
Время (без времени подвеса кабеля), мин	331.50	89.10
Оптический бюджет, дБ	18.05	18.45

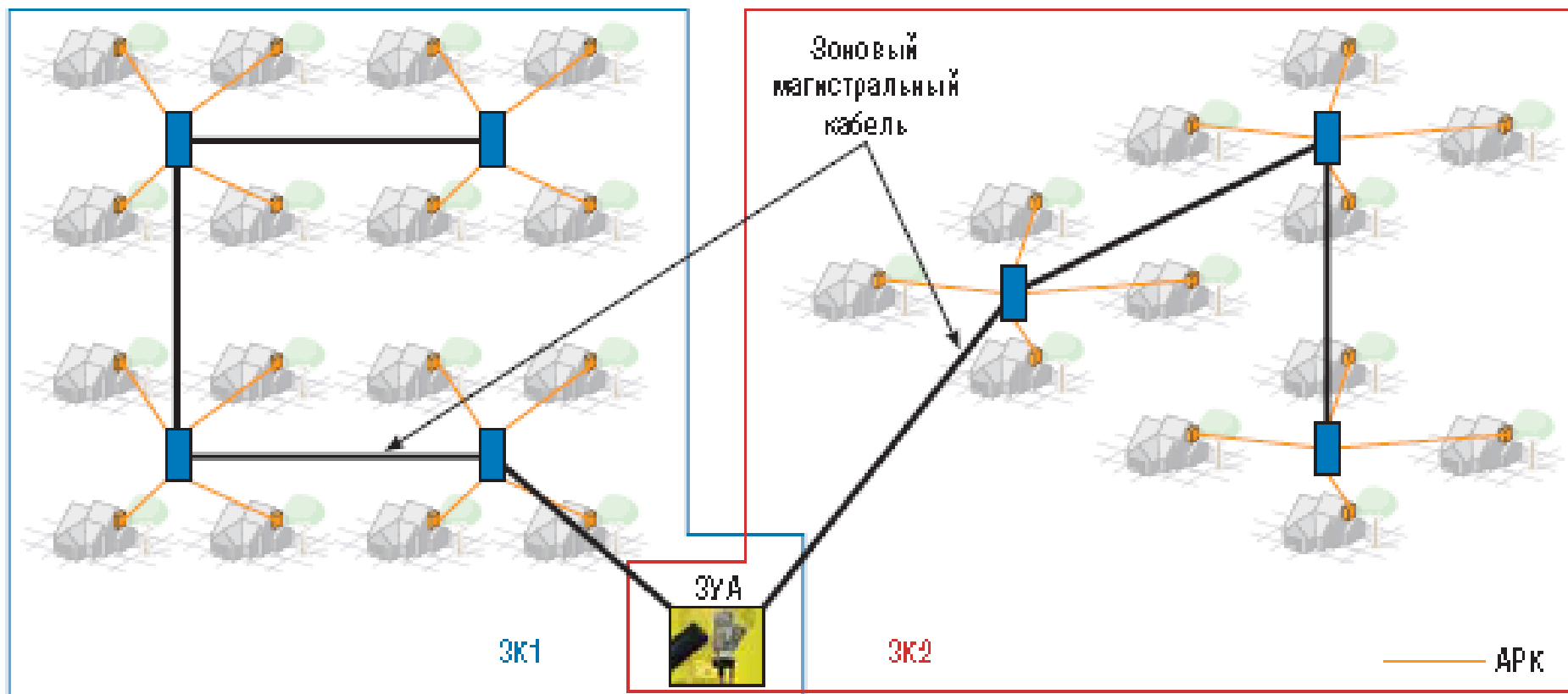
# Сравнение оборудования с внутренними и внешними разъемами

Характеристики	Шкафы и муфты с внутренними разъемами	Муфты с внешними герметичными разъемами
Необходимость вскрытия корпуса при подключении абонента	Да	Нет
Необходимость вскрытия корпуса при проведении измерений	Да	Нет
Возможность применение абонентского кабеля усиленной конструкции	Нет	Да
Необходимость выкладки волокна или кабеля внутри муфты	Да	Нет
Возможность повреждения внутренних элементов при проведении монтажных работ	Да	Нет
Воздействие факторов внешней среды на внутренние элементы при проведении монтажных или регламентных работ	Да	Нет
Требования к квалификации монтажников	Повышенные	Низкие
Скорость подключения/отключения абонентского кабеля	Средняя	Высокая
Степень защиты компонентов	IP55	IP68

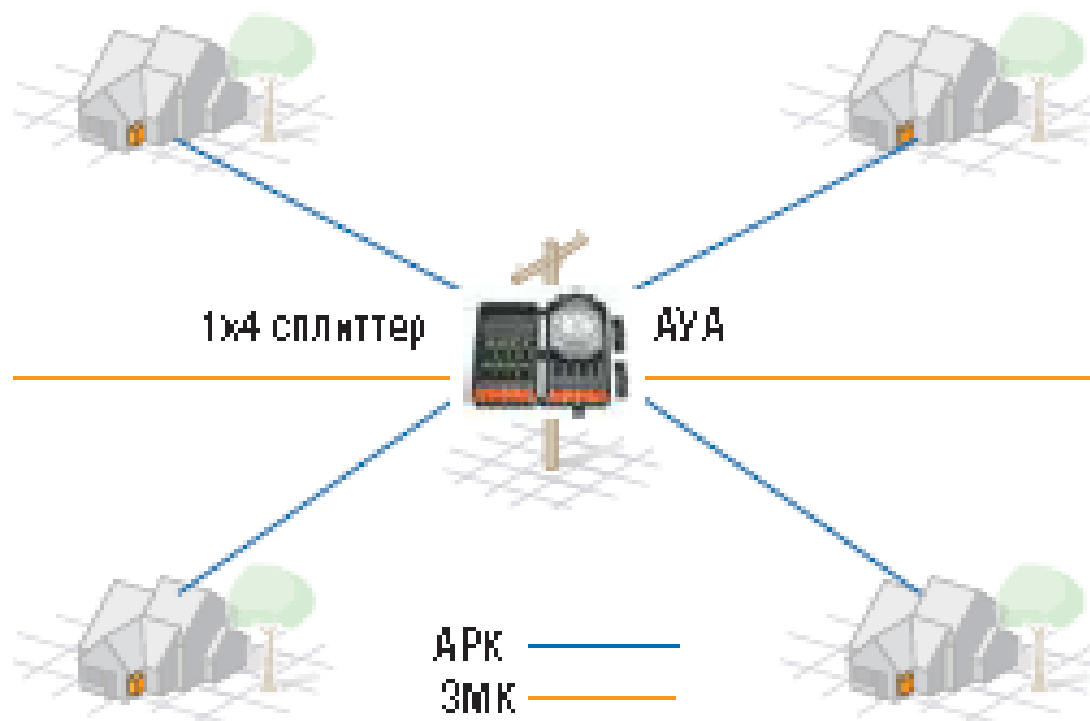
# Общая схема построения сети по участкам



# Структурная схема распределительного участка сети, состоящего из двух зональных кластеров



# Структурная схема АК на 4 абонента с использованием терминала Mini-ОТЕ



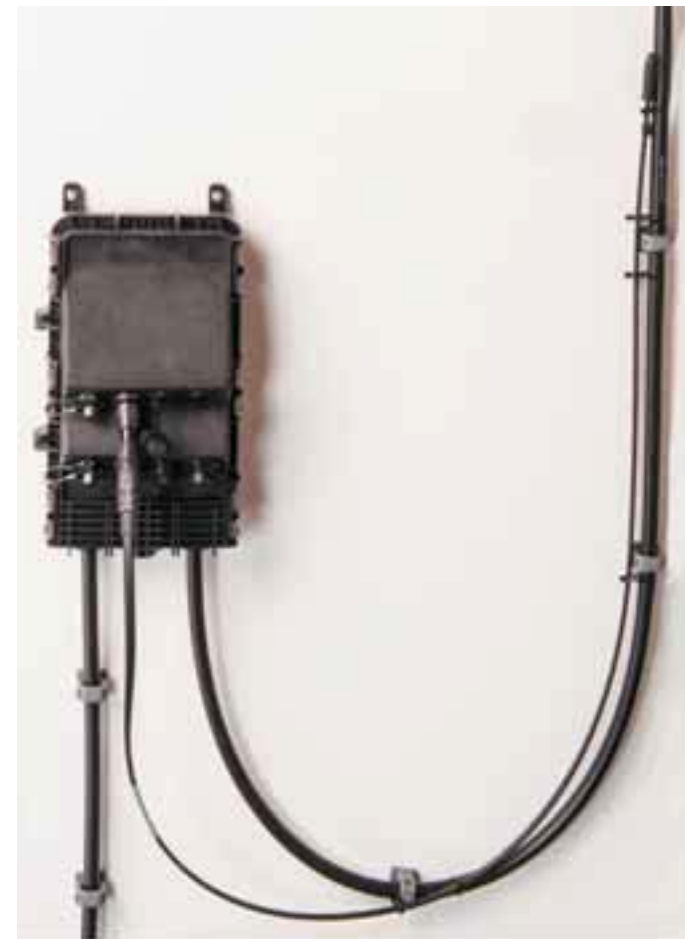


# Распределительный терминал Mini-OTE

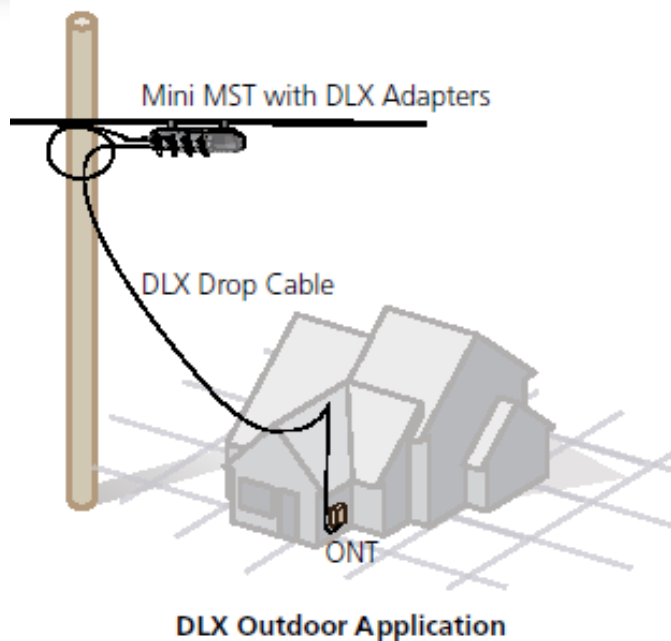


- легкость вскрытия/закрытия;
- интегрированные герметичные адаптеры позволяют быстро и надежно подключать абонентов;
- количество адаптеров DLX: 4, 6 или 8;
- количество портов для ввода/вывода зонового магистрального кабеля — 2;
- количество портов для ввода/вывода ответвительных кабелей — 2;
- возможность установки оптических сплиттеров 1x4 или 1x8;
- емкость — до 20 КДЗС;
- совместимость с любыми типами оптических кабелей: магистральными любой конструкции диаметром от 4 до 15 мм, ответвительными диаметром от 4 до 10 мм или плоскими кабелями 8.2 мм;
- возможность установки терминала непосредственно на опоре воздушных линий связи с помощью хомута, на стене или в колодце кабельной канализации.

# Распределительный терминал Mini-OTE



# Мультисервисный терминал MST

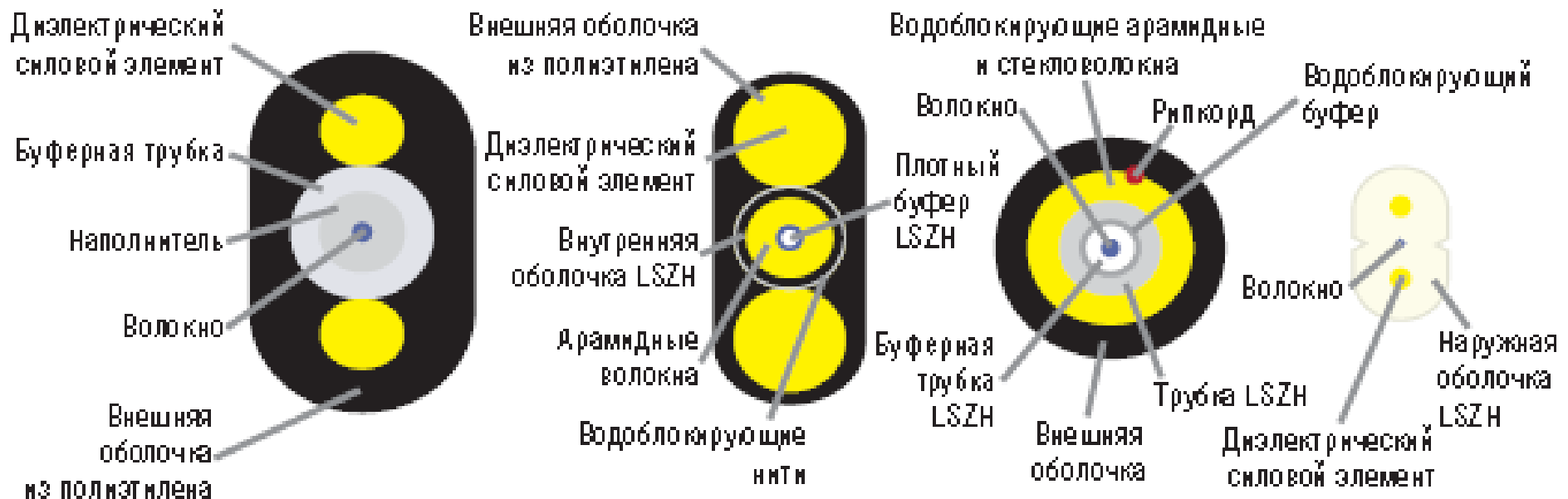


- Внешний оптический разъем SC
- Быстрое подключение
- Защита от внешней среды
- Предустановленный кабель
- 4-12 портов
- Возможность установки сплиттеров
- DLX разъем, усиленный кабель
- Усилие на разрыв 1300Н



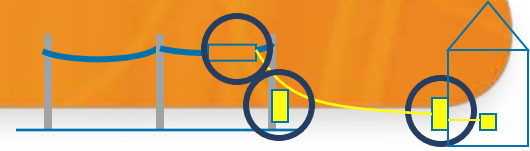
ilon

# Кабель и коннектор DLX™

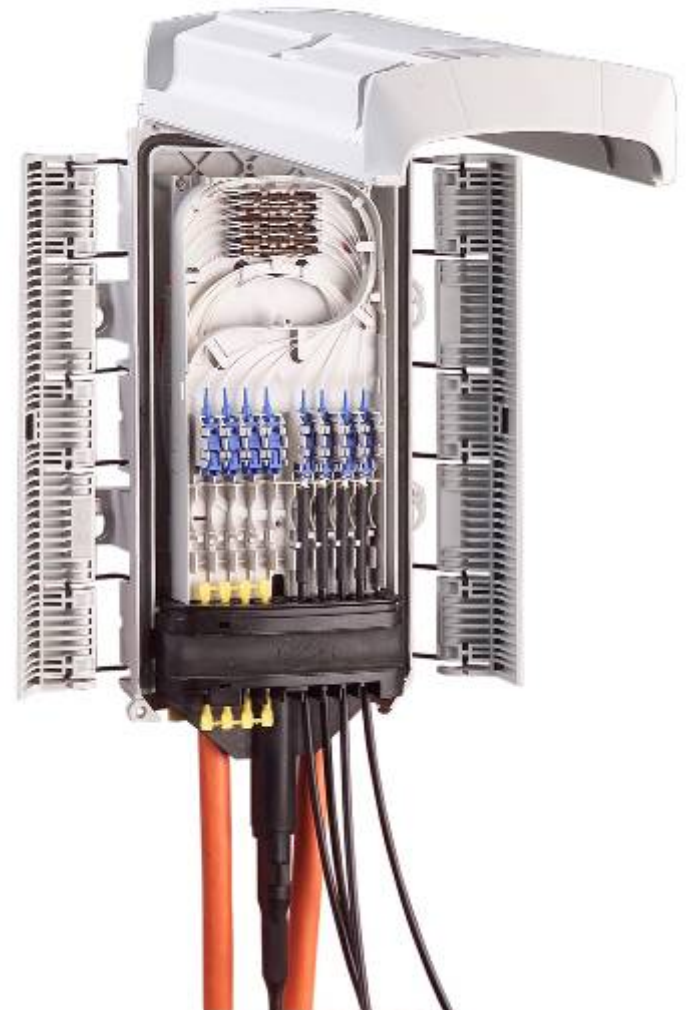




# OFDC: Муфта распределительная наружного монтажа



- Муфта OFDC для уличного применения
- Габариты (163 x 326 x 102 мм)
- Универсальный держатель сростков позволяет размещать соединители RECORDsplice, гильзы SMOUV или КДЗС
- Емкость 8 SC или 8 LC портов
- Встроенные оптические сплиттеры 1x2, 1x4, 1x8, 1x16
- Подвешивается на опорах, размещается под землёй или на стене
- Холодный способ герметизации



# Оптическая муфта TENIO

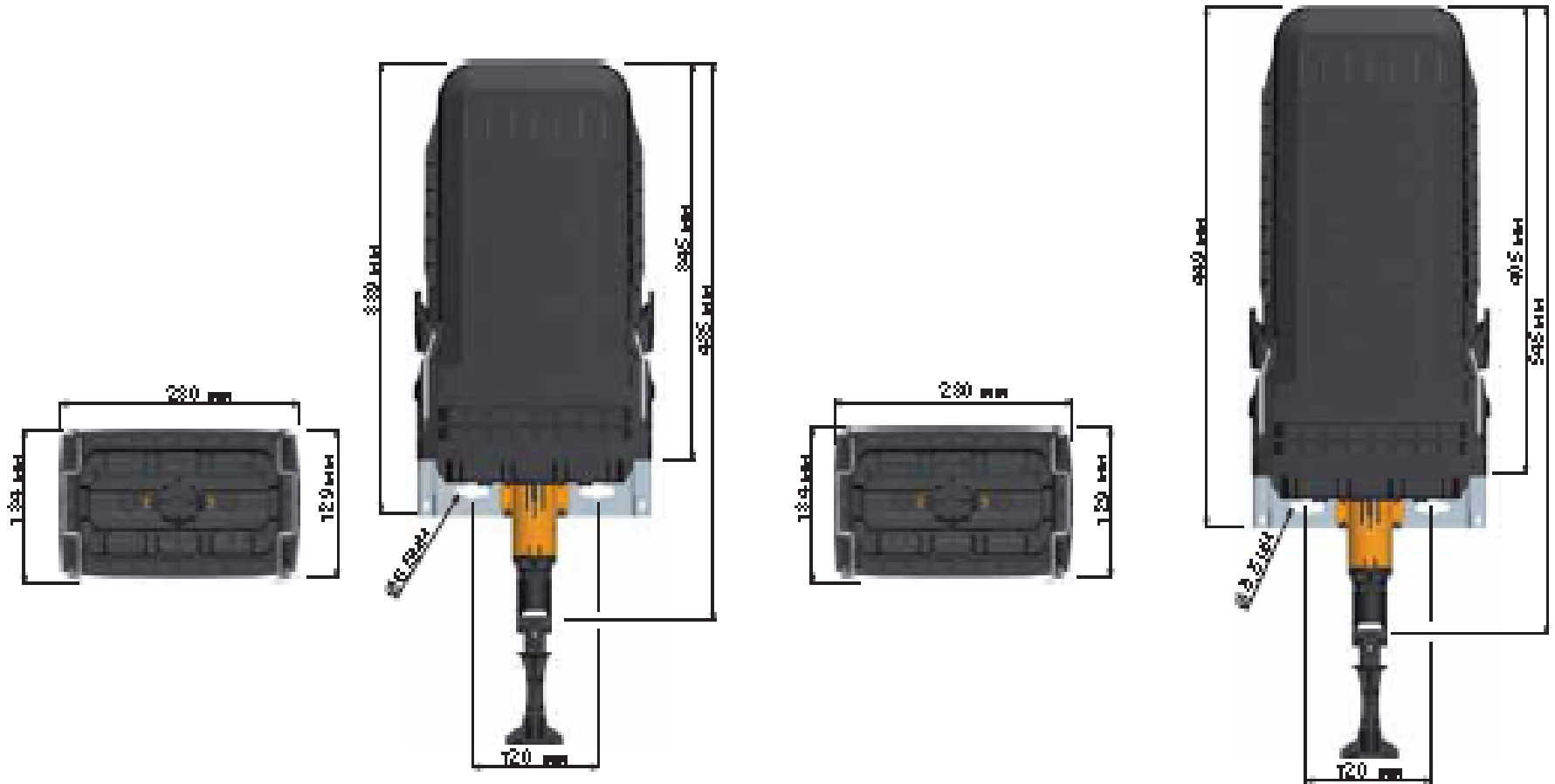


- Сокращение стоимости владения:
  - Легкость и быстрота монтажа, отсутствие необходимости в специальном монтажном инструменте и простота обслуживания меньшим количеством эксплуатационных бригад.
- Оптимизация движения денежных средств и быстрая окупаемость инвестиций:
  - Модульная конструкция позволяет постепенно наращивать емкость и проводить любую реконфигурацию сети.
- Возможность применения любых оптических волокон и кабелей.

# Конструкция муфты TENIO



# Габариты оптической муфты TENIO





## Расчет реального поселка на 128 домов

Зоновый кластер.

Муфта TENIO со сплиттерами 1x8 (4шт) –29618руб.

Установка муфты TENIO + сварка магистрального кабеля  
(всего 36 сварок)– 9750 руб

Итого на абонента

Материалы – 231.40 Руб/абонента

Работа – 76.17 Руб/абонента

## Расчет реального поселка на 128 домов

Внутрizonный магистральный кабель:

Длина между столбами 30м и запас 3м. кабель ДПТ/ДОТ 48 волокон (Инкаб) - 45 руб/м.

Подвес кабеля с учетом арматуры – 11.54руб/м

Итого на абонента

Материалы – 371.25 Руб/абонента

Работа – 95.21 Руб/абонента

## Расчет реального поселка на 128 домов

### Абонентский кластер на 4 абонента

Mini OTE со сплиттером 1x4. - 10400 руб

Четыре дрепа DLX с коннекторами с двух сторон. Для упрощения расчетов принять длину кабеля 30м. Один дроп - 3139 руб.

Четыре точки демаркации – переход с уличного на внутридомовой кабель в коробке FTX-7029 1 007-01. Одна коробка - 1200 руб.

Установка муфты Mini OTE + сварка магистрального кабеля - 2200 руб.

Установка дрепа DLX, отверстие в дом, установка коробки FTX-7029 1 007-01 – 1000руб.

### Итого на абонента

Материалы – 6939 руб Руб/абонента

Работа – 1550Руб/абонента

## Расчет реального поселка на 128 домов

Всего

Материалы – 7541.65 Руб/абонента

Работа – 1721.28 Руб/абонента

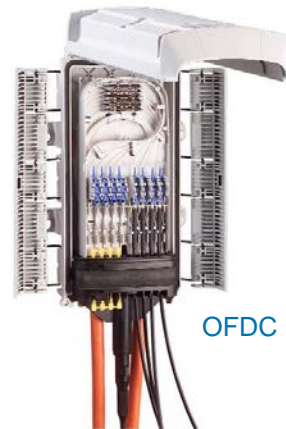
Проектирование – 600руб/абонента

Общая сумма 9862.93 на абонента.

# Структурная схема подключения абонента в ЗМЗ



MST



OFDC

## Элементы сети

- Узел распределения, муфта, шкаф

(Компактность, герметичность, интеграция оптических сплиттеров)

- Узел подключения, муфта

(Повторный доступ без применения дополнительных комплектов, зона для установки сплиттеров, зона сращивания и коммутации, сокращение время подключения и уровня квалификации персонала)

- Кабель подключения

(Усиленный, для внешней прокладки, защита оптического разъема, G657A)

- Переходная коробка

(Компактный размер, герметичность, зона для укладки запаса волокна, зона сращивания)

## Абонентская коробка

(Компактность, разделение зон сращивания и коммутации волокна, Разделение зон ответственности Оператора и абонента)

# Основные выводы

- Баланс CAPEX и OPEX
- Надежность сети в период подключений и эксплуатации
- Сокращение CAPEX при каблировании строений
- Сокращение OPEX, затрат на рабочую силу при подключении абонента
- Выбор оптимального метода соединения волокна при подключении
- Минимизация времени беспокойства клиента при подключении и обслуживании
- Разделение зон ответственности оператора и абонента



EVERY CONNECTION COUNTS

