



Варианты типовых проектных решений по строительству распределительных сетей PON в коттеджных поселках.

Октябрь 2012

1. Общие проектные решения

Типовые проектные решения разработаны для распределительных участков сети PON без рассмотрения магистральных сетей. Магистральные участки подхода к коттеджным поселкам осуществляются по отдельным проектам. Выполнение абонентской проводки в дома коттеджных поселков представлено в виде рекомендаций.

2. Конфигурация сети

Типовые проектные решения предлагают использовать существующие инфраструктуры:

1) сети кабельной канализации с прокладкой волоконно-оптического кабеля (ВОК) в каналах и установкой оптических муфт в смотровых устройствах (ККС).

2) В случае сложности и нецелесообразности строительства в поселках кабельной канализации для построения оптической сети доступа (ОСД) возможно использование опор ЛЭП с подвеской полностью диэлектрического ВОК и установкой на них оптических муфт и/или коробок (боксов, шкафов).

Основные и общие для типовых решений по конфигурации ОСД также являются:

- Трассы подвески ВОК составляют линейные направления без кольцевых структур;
- Для исключения прокладки ВОК больших емкостей или пучков кабелей, предлагается использовать распределенную систему сплиттирования (разветвления): устанавливать оптические разветвители (сплиттеры) по зонам концентрации домов;
- с учетом (решения подвески ВОК на опорах ЛЭП совместно с кабелями электропередачи на расстоянии не менее одного метра от траверс ЛЭП), для обеспечения электробезопасности и исключения необходимости выполнения заземления, в качестве ВОК распределительной сети предлагается использовать стандартный самонесущий полностью диэлектрический ВОК типа ДПТ.
- С учетом расстояний между коттеджами, пролетами между смотровыми колодцами и опорами, для исключения больших пучков прокладки и подвески кабелей, оптические распределительно-абонентские муфты и коробки предлагается устанавливать с учетом близлежащего охвата не более шести коттеджей (домов).

Проектным решениям построение распределительной сети PON в коттеджных поселках определяется оптимально с учетом 100 % проникновения. Это означает, что расчет количества и емкости муфт МС и МРА произведен с учетом возможности подключения любого коттеджа в любой момент времени. В противном случае, любая другая схема реализации приведет в определенный момент времени к перестройке сети и, соответственно, к дополнительным необоснованным затратам.

3. Основные компоненты для построения сети PON

3.1. Оптические муфты

Муфты применяемые для построения распределительной сети делятся на две категории: муфты сплиттерные (МС) и муфты разветвительно-абонентские (МРА). В качестве МС и МРА проектные решения предлагают использовать муфту **ВРЕО тип I и II** (Рис.1). Отличительной особенностью муфт **ВРЕО** является возможность изъятия внутренних компонентов для проведения монтажных или измерительных работ без снятия корпуса. Это позволяет размещать муфту как на высоте возле траверсы (на УПМК), так и внизу опоры.

1. Муфта сплиттерная (МС) – предназначена для установки в нее сплиттеров 1:2 и 1:32 каскадов первичного и вторичного деления и в зависимости от ее наполнения ее конструкция может иметь два вида (см. рис. 2). При проектировании необходимо учитывать следующие факторы:

- Разновидность корпуса муфты **ВРЕО II** в зависимости от требуемой конфигурации.
- Количество, диаметр и конфигурацию вводов магистрального и ответвительных кабелей.
- Количество и тип кассет в зависимости от необходимого количества сварок ОВ и монтируемых сплиттеров.
- Количество и тип пигтейлов.
- Количество и тип рамок для адаптеров.
- Количество и тип адаптеров.



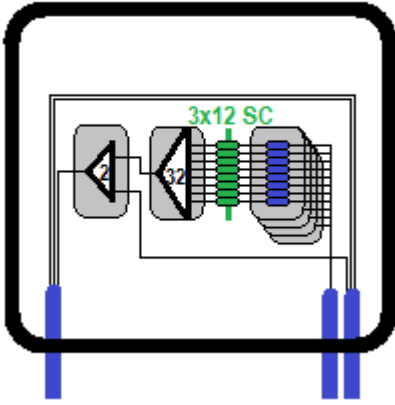
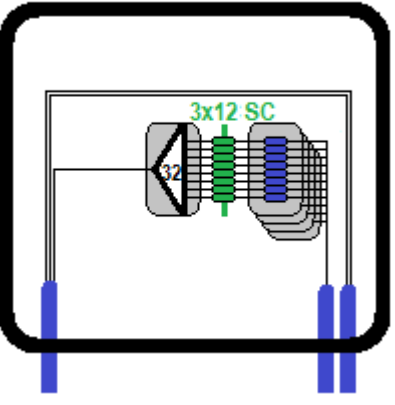
*Рис.1 МС на базе муфты **ВРЕО II** с установленным сплиттером 1:32.*

Примеры комплектации наиболее экономичных вариантов МС приведены в Таблице 1

ПРИМЕЧАНИЕ:

Полный перечень разновидностей муфт ВРЕО и их комплектующих приведен в Приложении 1.

Таблица 1

Назначение	Описание	Артикулы	Кол.	Схема
Муфта сплиттерная кустовая со сплиттерами 1:2 и 1:32 в кассетах и патч-панелью на 36 портов SC/APC.	- ВРЕО II, 10 круглых кабельных вводов, 4-12 мм, 2 круглых, 5-18 мм, 1 овальный, 5-27 мм	FQ-1000-6823-5	1	<p style="text-align: center;">Сплиттерная ВРЕО II</p> 
	- Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-27 мм	FQ-1000-0188-9	1	
	- Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 5-18 мм	FQ-1000-7956-2	1	
	- Сплайс-кассета на 12 сварных соединений с возможностью установки PLC-сплиттера, 10 мм	FQ-1000-6829-2	2	
	- Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм	FQ-1000-6828-4	4	
	- Оптический PLC Сплиттер, одномод, 1x2, 900мкм SC/APC	DE-0100-2219-7	1	
	- Оптический PLC Сплиттер, одномод, 1x32, 900мкм SC/APC	DE-0100-2223-9	1	
	- Держатель на 12 коннекторов SC/ 24 коннектора LC для ВРЕО II, III (занимает 5 посадочных мест)	FQ-1000-7650-1	3	
	- 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс.	DE-0100-1871-6	35	
	- Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	DE 0100-1677-7	34	
- Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	80-6111-4669-9	34		
Муфта сплиттерная со сплиттером 1:32 в кассете на 36 портов SC/APC.	- ВРЕО II, 10 круглых кабельных вводов, 4-12 мм, 2 круглых, 5-18 мм, 1 овальный, 5-27 мм	FQ-1000-6823-5	1	<p style="text-align: center;">Сплиттерная ВРЕО II</p> 
	- Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-27 мм	FQ-1000-0188-9	1	
	- Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 5-18 мм	FQ-1000-7956-2	1	
	- Сплайс-кассета на 12 сварных соединений с возможностью установки PLC-сплиттера, 10 мм	FQ-1000-6829-2	1	
	- Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм	FQ-1000-6828-4	3	
	- Оптический PLC Сплиттер, одномод, 1x32, 900мкм SC/APC	DE-0100-2223-9	1	
	- Держатель на 12 коннекторов SC/ 24 коннектора LC для ВРЕО II, III (занимает 5 посадочных мест)	FQ-1000-7650-1	3	
	- 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс.	DE-0100-1871-6	33	
	- Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	DE 0100-1677-7	33	
	- Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	80-6111-4669-9	33	

2. Муфта распределительно-абонетская (МРА) – для подключения абонентских кабелей через патч-панель с разъемами (в исключительных случаях возможно сваривание ОВ).

В качестве МРА предлагается использовать муфту **ВРЕО** тип I (Рис.2). При проектировании необходимо учитывать следующие факторы:

- Разновидность корпуса муфты **ВРЕО I** в зависимости от требуемой конфигурации.
- Количество, диаметр и конфигурацию вводов магистрального и абонентских кабелей.

- Количество и тип кассет в зависимости от необходимого количества сварок ОВ.
- Количество и тип пигтейлов.
- Количество и тип рамок для адаптеров.
- Количество и тип адаптеров

Примеры комплектации наиболее экономичных вариантов МС приведены в Таблице 2

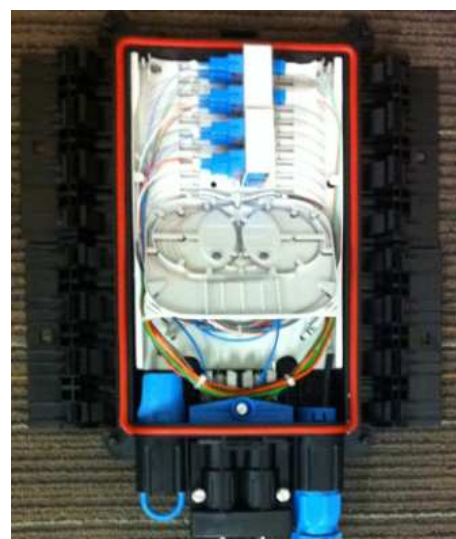


Рис.2 МРА муфта ВРЕО I

Таблица 2

Назначение	Описание	Артикулы	Кол.	Схема
Муфта распределительная на 8 абонентских выводов	- ВРЕО I, для точки распределения оптических волокон для 8 абонентских кабелей 3-7 мм, 2 ответвлений 6-9 мм и 1 неразрезанного магистрального кабеля - N721130A Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-20 мм - Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 3-7мм - Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм - Держатель на 6 коннекторов SC/ 12 коннекторов LC для ВРЕО I,II,III (занимает 5 посадочных мест) - 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс. - Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м - Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	FQ 1000-8084-2	1	
		FQ 1000-7890-3	1	
		FQ 1000-8049-5	8	
		FQ 1000-6828-4	1	
		FQ 1000-7650-1	2	
		DE-0100-1871-6	8	
		DE 0100-1677-7	8	
		80-6111-4669-9	8	
Муфта распределительная на 12 абонентских выводов	- ВРЕО I, для точки распределения оптических волокон для 16 абонентских 3-7 мм и 1 овальный D 5-20 мм - N721130A Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-20 мм - Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 3-7мм - Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм - Держатель на 6 коннекторов SC/ 12 коннекторов LC для ВРЕО I,II,III (занимает 5 посадочных мест) - 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс. - Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м - Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	FQ 1000-8083-4	1	
		FQ 1000-7890-3	1	
		FQ 1000-8049-5	12	
		FQ 1000-6828-4	2	
		FQ 1000-7650-1	2	
		DE-0100-1871-6	12	
		DE 0100-1677-7	12	
		80-6111-4669-9	12	

3.2 Оптические боксы.

3.2.1 Оптические боксы PBO T1

При проектировании распределительной сети по опорам ЛЭП для удешевления общей капитальных затрат и эксплуатационных расходов целесообразно применение оптических боксов. Оптические боксы могут быть использованы в качестве соединительно-разветвительных, распределительно-абонентских или сплиттерных устройств. В целях унификации используемых компонентов, а также для упрощения эксплуатации сети целесообразно использование оптических боксов одновременно и для сплиттования, и для распределения абонентских кабелей. Для применения во всех трех случаях проектными решениями предусмотрено использование оптических боксов **PBO T1**. (рис.3)



Рис. 3 МРА на базе бокса **PBO T1**.

Конструкция бокса позволяет вводить магистральный кабель концом или петлей, выполнять ответвления и распределение до 12-ти абонентских drop-кабелей типа **FRP**. Класс защищенности бокса IP 55.

В зависимости от заводской комплектации боксы **PBO T1** имеют три стандартных разновидности:

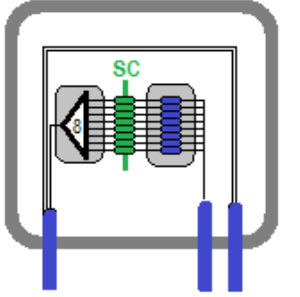
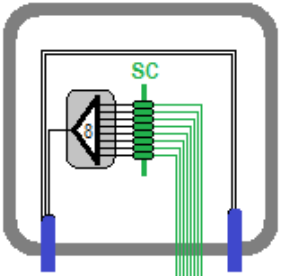
- Бокс **PBO T1** с тремя кассетами по 12 сростков, - FQ -1000-7913-3
- Бокс **PBO T1** с патч-панелью на 9 разъемов SC/APC и двумя кассетами - FQ 1000-8032-1
- Бокс **PBO T1** с патч-панелью на 12 разъемов SC/APC и одной кассетой - FQ 1000-7908-3

В зависимости от назначения стандартные позиции могут быть доукомплектованы дополнительными позициями.

Примеры комплектации боксов **PBO T1** различных назначений приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Назначение	Описание	Артикулы	Кол.	Схема
1. Соединительно-разветвительный	- Бокс PBO T1 с тремя кассетами по 12 сростков, - Гильзы КДЗС для сварки ОВ	FQ -1000-7913-3 80-6111-4669-9	1 До 36	
2. Распределительно-абонентский с выводом drop-кабелей FRP.	- Бокс PBO T1 с патч-панелью на 9 разъемов SC/APC и двумя кассетами (или бокс PBO T1 с патч-панелью на 12 разъемов SC/APC и одной кассетой). - Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ - Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	FQ 1000-8032-1 (FQ 1000-7908-3) 80-6111-4669-9 DE 0100-1677-7	1 До 9 До 9	

3. Сплиттерно-разветвительный	- Бокс РВО Т1 с патч-панелью на 9 разъемов SC/APC и двумя кассетами; - Оптический PLC сплиттер, одномод. 1x8, 900мкм SC/APC; - Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м - Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	FQ 1000-8032-1 DE 0100-2221-3, DE 0100-1677-7 80-6111-4669-9	1 1 До 9 До 9	
4. Сплиттерно-распределительный с выводом drop-кабелей FRP.	- Бокс РВО Т1 с патч-панелью на 9 разъемов SC/APC и двумя кассетами (или бокс РВО Т1 с патч-панелью на 12 разъемов SC/APC и одной кассетой); - Оптический PLC сплиттер, одномод, 1x8,	FQ 1000-8032-1 (FQ 1000-7908-3) DE 0100-2221-3,	1 1	

Примечание:

1. Для монтажа оптических боксов на опоре или на фасаде здания необходимо дополнительно предусмотреть соответствующий кронштейн:

- Кронштейн для монтажа РВО на фасаде FQ -1000-7916-6
- Кронштейн для монтажа РВО на опоре FQ - 8809-5900-9

2. Подключение абонентских drop кабелей типа FRP в случаях (варианты 2,4) когда боксы используются для распределения выполняются при помощи коннекторов полевого монтажа NPC 8802 SC/APC с прямой или угловой состыковкой оптических волокон (см. раздел 5.1 стр. 13).

3.2.2 Оптические боксы FTB-M.

Оптические боксы **FTB-M** могут использоваться как оконечное распределительное устройство, так и для ввода абонентского кабеля в коттедж.

В типовых решениях боксы используются в качестве компактного интерфейса между линейным кабелем и распределительными абонентскими кабелями и устанавливается внутри или вне помещений (рис.4)

Конструкция бокса позволяет вводить до двух кабелей линейных и выполнять распределение до 4-х абонентских drop-кабелей.

Класс защищенности бокса –IP 54.

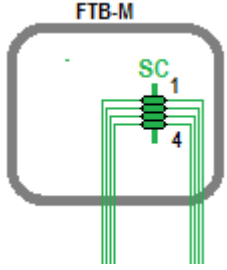
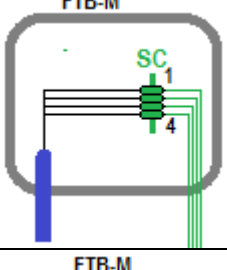
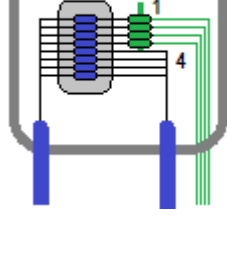
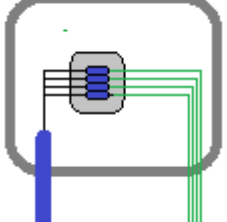
Боксы **FTB-M** имеют одну стандартную комплектацию однако при необходимости могут быть доукомплектованы другими позициями.

Примеры комплектации боксов **FTB-M** различных назначений приведены в Таблице 4.



Рис. 4 Бокс **FTB-M** в качестве интерфейса между абонентским кабелем наружной и внутренней прокладки.

Таблица 4

Назначение	Описание	Артикулы	Кол.	Схема
1. Переходный (с внешнего на внутренний кабель)	- FTB-M Оптическая коробка подключения. - 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс. - NPC 8802-T SC/APC с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм,	DE-620- 4253-6 DE-0100-1871-6 80-6113-3509-4	1 До 4 До 8	
2. Переходный	- FTB-M Оптическая коробка подключения. - 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс. - NPC 8800 SC/APC с прямым стыком торцов оптических волокон.	DE-620- 4253-6 DE-0100-1871-6 80-6113-2626-7	1 До 4 До 8	
3. Разветвительно-абонентский.	- FTB-M Оптическая коробка подключения. - 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс. - Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм - Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м - Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	DE-620- 4253-6 DE-0100-1871-6 FQ-1000-6828-4 DE 0100-1677-7 80-6111-4669-9	1 До 4 1 До 11 До 11	
4. Распределительный	- FTB-M Оптическая коробка подключения. - Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм - Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	DE-620- 4253-6 FQ-1000-6828-4 80-6111-4669-9	1 1 До 12	

Примечание:

1. Подключение drop кабелей на абонентской стороне патч-панели SC в вариантах 1-3 выполняются при помощи коннекторов полевого монтажа NPC 8802-T SC (см. раздел 5.1).
2. Соединение линейного и drop кабелей (варианты 4) выполняются при помощи соединителей оптического волокна Fibrlok II (см. раздел 5.2).

3.2.3 Оптические боксы ВТИ-РВО.

Оптические боксы ВТИ-РВО могут использоваться как оконечное распределительное устройство так и для ввода абонентского кабеля в коттедж.

В типовых решениях боксы используются в качестве компактного интерфейса между распределительным (или линейным) кабелем наружной прокладки и распределительным абонентским кабелем для прокладки внутри помещений, и устанавливается внутри или вне помещений (рис.5).

Конструкция бокса позволяет вводить наружный (линейный) кабель со стороны тыльной стенки и выполнять распределение до 4-х абонентских drop-кабелей. Органайзер бокса позволяет закрепить до 4-х соединений **Fibrlok 2540** или аналогичных по размеру или до 2-х сварных соединений с КДЗС длиной 45 мм.

Класс защищенности бокса –IP 54. Боксы **ВТИ-РВО** имеют одну стандартную комплектацию.

Комплектация бокса **ВТИ-РВО** приведена в Таблице 5.



Рис. 5 Вводная коробка на базе бокса **ВТИ-РВО**.

Таблица 5

Назначение	Описание	Артикулы	Кол.	Схема
1.Переходный	- ВТИ-РВО оптическая коробка подключения. - Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ. (или Fibrlok™ 2540G-AS Соединитель оптический угловой (для ОВ 250 мкм))	FQ-1000-6965-4 80-6111-4669-9 или JE-4200-8435-0	1 До 2 До 4	

3.2.4 Оптическая абонентская коробка 8686.

Оптическая абонентская коробка **8686** может использоваться в качестве оконечного терминала волоконно-оптического абонентского кабеля типа **FRP, One Pass mini** или другого с диаметром до 3-х мм а также для ввода абонентского кабеля в коттедж (в качестве переходного бокса).

Конструкция коробки позволяет вводить абонентский кабель со стороны тыльной стенки или с боков. Органайзер коробки позволяет закрепить до 2-х соединений оптического волокна соединителем **Fibrlok 2539** (или до 2-х сварных соединений с КДЗС длиной 45 мм) а так же установить 2 адаптера типа SC. При использовании в гибридных структурах в центральный проем коробки может быть установлен адаптер RJ 45 K5e или K6 (рис.6).

В типовых решениях коробки **8686** используются в качестве интерфейса между распределительным кабелем абонентским устройством ONT и устанавливаются внутри

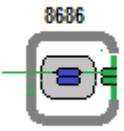
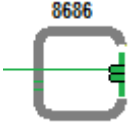
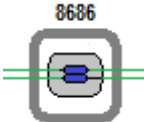


Рис. 6 Оптическая абонентская розетка **8686**.

квартиры абонента.

Оптические коробки **8686** имеют одну стандартную комплектацию и в зависимости от назначения, способа и типа оконцевания оптического волокна доукомплектовываются необходимыми компонентами. Примеры различных вариантов комплектации абонентских розеток приведены в Таблице 6.

Таблица 6

Назначение	Описание	Артикулы	Кол.	Схема
1. Розетка с оконцеванием кабеля путем подваривания пигтейла.	- 8686 настенная абонентская коробка. - 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс. - Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м - Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	XS-0038-0066-0 DE-0100-1871-6 DE 0100-1677-7 80-6111-4669-9	1 До 2 До 2 До 2	
2. Розетка с оконцеванием кабеля путем монтажа неполируемого коннектора NPC.	-8686 настенная абонентская коробка. - 8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс. - NPC 8802-T SC/APC с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм,	XS-0038-0066-0 DE-0100-1871-6 80-6113-3509-4	1 До 2 До 2	
3. Переходная коробка с внешнего на внутренний кабель.	-8686 настенная абонентская коробка - Fibrolok™ 2529 соединитель оптический универсальный	XS-0038-0066-0 80-6107-5589-6	1 До 2	

4. Кабели

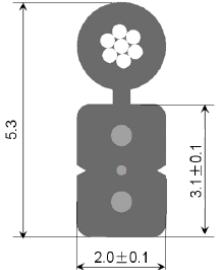
4.1 Волоконно-оптический кабель FRP.

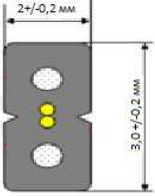
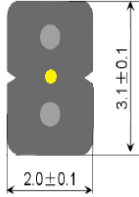
Волоконно-оптический кабель **FRP** предполагается к применению на участке от распределительной коробки, установленной на опоре или фасаде здания, до переходной коробки располагающейся снаружи или внутри здания на воде кабеля внутрь здания.

В качестве ВОК абонентской проводки, предлагаются следующие кабели:

- кабель «3М» типа «8» марки **FRP** с вынесенным силовым элементом, плоской конструкции, размером 5,3х2,0 мм, с одним волокном п.1 Таблицы 7.
- кабель «3М» типа «8» марки **FRP**, плоской конструкции, размером 3,0 х2,0 мм, 1 или 2 волокна п.2 и 3 Таблицы 7.

Таблица 7

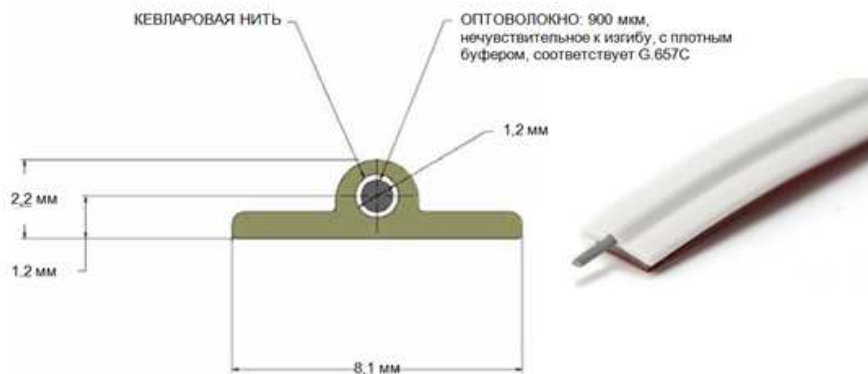
Назначение	Описание	Артикулы	Конструкция
1. Абонентский кабель для прокладки по опорам вне помещений.	FRP Drop-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (чёрный), двухволоконный, с вынесенным тросом	XS-0038-7389-9	

2. Абонентский кабель для прокладки по фасаду здания в кабель-канале или трубке ПВХ.	FRP Drop-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (чёрный), двухволоконный.	XS-0038-7113-3	
3. Абонентский кабель для прокладки внутри помещения.	FRP Drop-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (бежевый), одноволоконный, внутр.	XS-0038-7318-8	

4.2 Волоконно-оптический кабелепровод One Pass Mini.

Волоконно-оптический кабелепровод **One Pass Mini** представляет из себя кабель с одним оптическим волокном типа G 657 C на самоклеящейся основе. Кабелепровод **One Pass Mini** меньше выступает над поверхностью, менее заметен на поверхности стен, чем обычный абонентский кабель и имеет более эстетичный внешний вид. Кабелепровод может использоваться для прокладки внутри помещений на участке от переходной коробки (ввод в коттедж) до абонентской розетки.

Рис. 7 Кабель One Pass mini



Позиции расходных материалов необходимых для прокладки кабелепровода по стенам помещений приведены в Таблице 6.

Таблица 6

Назначение	Описание	Артикулы
Прокладка внутри помещений от ОПК до места установки ОНТ.	<ul style="list-style-type: none"> - Кабельный канал One Pass Mini, без коннекторов (30 м) - Плоские уголки One Pass Mini, 12 уголков в пакете - Внешние уголки One Pass Mini, формованные (металл) (рекомендуемые размеры крепежа: дюбель 5x25, саморез 3,5x25) 	<ul style="list-style-type: none"> 80-6113-8212-0 80-6113-8215-3 80-6113-8217-9

5.Соединители оптических волокон.

Применение механических разъемов NPC и соединителей оптического волокна **Fibrlok II** при строительстве сетей FTTh (GPON) в коттеджных поселках обусловлено необходимостью подключения абонентов к сети в период времени, следующий после сдачи сети в эксплуатацию силами персонала невысокой квалификации. Использование

механических соединителей NPC не критично к уровню квалификации монтажника и позволяет существенно снизить затраты на оснащение инструментарием большого количества бригад. Из двух перечисленных разновидностей наиболее предпочтительно использование коннекторов NPC т.к. для их монтажа требуются меньшие трудозатраты, а так же их использование не требует наличия в оконечных устройствах места (кассеты) для укладки соединения.

5.1 Коннекторы полевого монтажа NPC.

Основные разновидности коннекторов полевого монтажа NPC, применение которых предусмотрено проектными решениями, перечислены в Таблице 7.

Таблица 7

Назначение	Описание	Артикулы
Оконцевание волокон линейного кабеля, абонентского патчкордового кабеля, кабеля FRP или кабельканала One Pass Mini в цифровых сетях GPON.	NPC 8800 SC SM Неполируемый коннектор прямой , с прямым стыком торцов оптических волокон, одномод, 250-900 мкм.	80-6113-2622-6
Оконцевание волокон линейного кабеля, абонентского патчкордового кабеля, кабеля FRP или кабельканала One Pass Mini в цифро-аналоговых сетях GPON.	NPC 8800 SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, одномод, для кабеля с оболочкой диаметром 250 и 900 мкм.	80-6113-2626-7
Оконцевание волокон линейного кабеля, абонентского патчкордового кабеля, кабеля FRP или кабельканала One Pass Mini в цифро-аналоговых сетях GPON	NPC 8800 SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с угловым стыком торцов оптических волокон, одномод, для кабеля с оболочкой диаметром 250 и 900 мкм.	80-6113-2627-5
Оконцевание абонентского оптического патчкордового кабеля Ø 3мм или кабеля типа FRP в цифровых сетях GPON.	NPC 8802-T SC SM Неполируемый коннектор прямой , с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм, монтаж без инструмента.	80-6113-3035-0
Оконцевание абонентского оптического патчкордового кабеля Ø 3мм или кабеля типа FRP в цифро-аналоговых сетях.	NPC 8802-T SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с угловым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм, монтаж без инструмента.	80-6113-3505-2
Оконцевание абонентского оптического патчкордового кабеля Ø 3мм или кабеля типа FRP в цифро-аналоговых сетях GPON.	NPC 8802-T SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм, монтаж без инструмента.	80-6113-3509-4

Примечание:

Разъемы других типов (LC и FC) в таблицу 7 не вошли ввиду их редкого использования в сетях FTTh в настоящее время.

5.2 Соединители оптического волокна Fibrlok II

В некоторых случаях при подключении абонентского устройства к оптическому кабелю возможно использование механических соединителей. При проектировании сети с возможностью использования соединителей **Fibrlok II** для их размещения в оконечных устройствах следует предусматривать кассеты.

Перечень соединителей для применения в различных условиях приведен в Таблице 8.

Таблица 8

Назначение	Описание	Артикулы
Соединение оптических волокон линейного кабеля и абонентского кабеля или патчкорда с Ø 250 или 900 мкм в цифровых сетях GPON.	Fibrlok™ 2529 соединитель оптический универсальный	80-6107-5589-6
Соединение оптических волокон линейного кабеля и абонентского кабеля или патчкорда с Ø 250 мкм в цифровых сетях GPON.	Fibrlok™ 2540G соединитель оптический (для ОВ 250 мкм)	JE-4200-9482-1
Соединение оптических волокон линейного кабеля и абонентского кабеля или патчкорда с Ø 250 или 900 мкм в цифро-аналоговых сетях GPON.	Fibrlok™ 2529-AS соединитель оптический угловой	80-6113-2737-2
Соединение оптических волокон линейного кабеля и абонентского кабеля или патчкорда с Ø 250 мкм в цифро-аналоговых сетях GPON.	Fibrlok™ 2540G-AS Соединитель оптический угловой (для ОВ 250 мкм)	JE-4200-8435-0
Соединение оптических волокон линейного кабеля и абонентского кабеля или патчкорда и восстановление ОВ с Ø 250 или 900 мкм в цифровых сетях GPON.	Fibrlok™ 2539 соединитель оптический, инструмент для опрессовки и держатель в сборе. Не требуется инструмент и кассета.	80-6113-2005-4

6. Типовые решения. Общие положения.

Для реализации решения устанавливается оборудование OLT, которое обеспечивает подключение к одному порту PON не более 64 абонентов. При построении оптической распределительной сети используются 2-х каскадная схема деления оптического сигнала. В качестве первого уровня сплиттования в точке присутствия в корпусе МС устанавливается оптический сплиттер с коэффициентом деления 1:2. Второй уровень сплиттования с оптическим сплиттером с коэффициентом деления 1:32 который обеспечивает создание древовидной архитектуры и может размещаться в той-же или отдельной МС.

В зависимости от местных условий в коттеджных домах и таунхаусах с малым количеством абонентов допускается применение других схем деления оптического сигнала:

- 1:4 – первый уровень сплиттования, 1:16 – второй уровень сплиттования.
- 1:8 – первый уровень сплиттования, 1:8 – второй уровень сплиттования

Для удобства рассмотрения все решения приведены из расчета на «куст» рассчитанный на подключение 64 абонентов.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Цены на продукцию и компоненты, приведенные в примерных сметах на типовые решения, установлены в рублях (без НДС) прайс-листу ЗАО «ЗМ Россия» на 03.10.2012 и могут быть изменены.

6.1 Типовые проектные решения при прокладке кабеля распределительной сети по опорам ЛЭП.

МС и МРА устанавливаются на опорах ВЛС или ЛЭП. В качестве распределительного drop-кабеля может применяться кабель FRP с металлическим кабелем или полностью диэлектрические абонентские подвесные кабели.

Вариант с использованием в качестве сплиттерно-распределительных боксов оптических коробок РВО Т1 (рис. 8). Схематическое устройство бокса приведено в таблице 3. Преимуществом такого решения является унифицированная конструкция сети с использованием бокса РВО Т1 в качестве сплиттерного на первичном и вторичном каскаде деления оптических волокон.

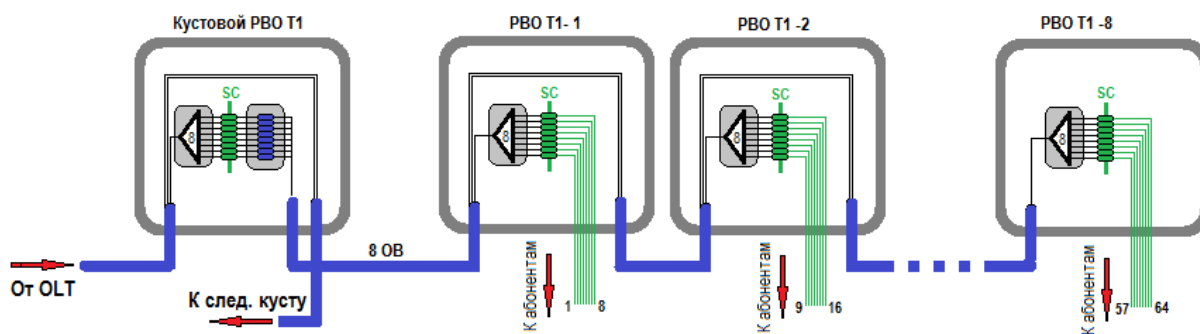


Рис.8 Распределительная сеть «шина» на сплиттерно-распределительных боксах PBO T1.

Примерная смета 1.

	Название	Артикул	Цена за ед.	Кол.	Итого(руб.)
1	Бокс PBO T1 с патч-панелью на 9 разъемов SC/APC и двумя кассетами;	FQ 1000-8032-1	7600	9	68 400
2	Оптический PLC сплиттер, одномод. 1x8, 900мкм SC/APC;	DE 0100-2221-3	4400	9	39 600
3	Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	DE 0100-1677-7	220	9	1980
4	Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	80-6111-4669-9	9,70	9	87,
5	FRP Drop-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (чёрный), двухволоконный, с вынесенным тросом	XS-0038-7389-9	32,95	2560 (по 40 м)	84 352
6	NPC 8802-T SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм, монтаж без инструмента.	80-6113-3509-4	518,86	64	33 207,04
Всего руб. (без НДС):					227 626,04

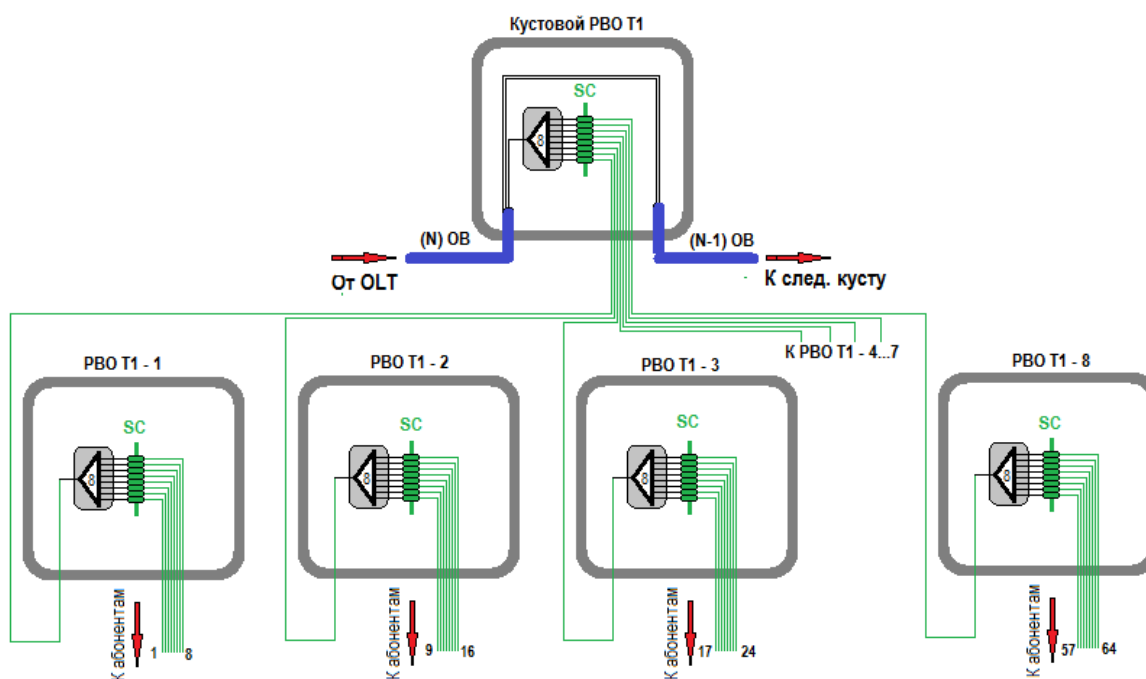


Рис.9 Распределительная сеть «звезда» на сплиттерно-распределительных боксах PBO T1.

Примерная смета 2.

	Название	Артикул	Цена за ед.	Кол.	Итого(руб.)
1	Бокс PBO T1 с патч-панелью на 9 разъемов SC/APC и двумя кассетами;	FQ 1000-8032-1	7600	9	68 400
2	Оптический PLC сплиттер, одномод. 1x8, 900мкм SC/APC;	DE 0100-2221-3	4400	9	39 600
3	Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	DE 0100-1677-7	220	9	1980
4	Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	80-6111-4669-9	9,70	9	87,
5	FRP Дроп-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (чёрный), двухволоконный, с вынесенным тросом	XS-0038-7389-9	32,95		
6	NPC 8802-T SC/APC Неполлируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм, монтаж без инструмента.	80-6113-3509-4	518,86	64	33 207,04
Всего руб. (без НДС):					225 646,04

Вариант с использованием в качестве МС оптических муфт ВРЕО тип II и в качестве МРА оптических боксов PBO T1 рис.9. Вывод кабеля к абонентам осуществляется одноволоконным drop-кабелем типа FRP.

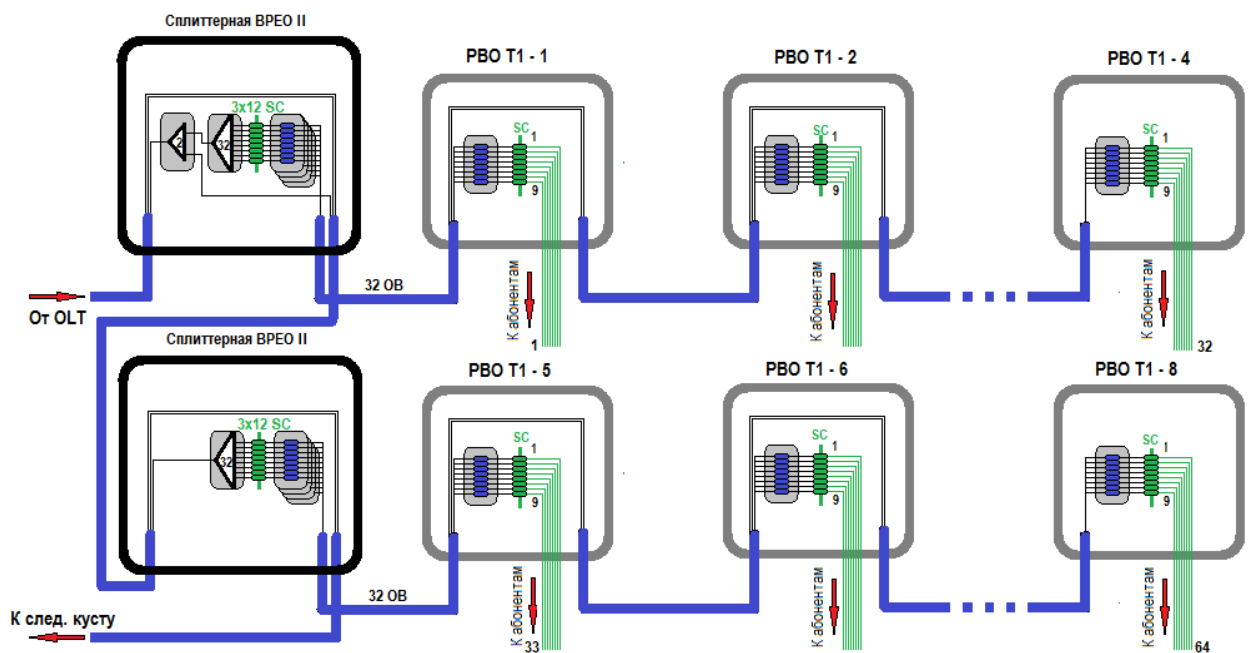


Рис.9 Распределительная сеть «шина» на сплиттерных муфтах ВРЕО II и распределительных боксах PBO T1.

Примерная смета 3.

Название	Артикул	Цена за ед.	Кол.	Итого (руб.)
Сплиттерные муфты				
ВРЕО II, 10 круглых кабельных вводов, 4-12 мм, 2 круглых, 5-18 мм, 1 овальный, 5-27 мм	FQ-1000-6823-5	18692,09	2	37 384,18
Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-27 мм	FQ-1000-0188-9	3736,96	2	7 473,92
Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 5-18 мм	FQ-1000-7956-2	1081,3	2	2 162,60
Сплайс-кассета на 12 сварных соединений с возможностью установки PLC-сплиттера, 10 мм	FQ-1000-6829-2	162,61	3	487,83
Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм	FQ-1000-6828-4	142,37	6	854,22
Оптический PLC Сплиттер, одномод, 1x2, 900мкм SC/APC	DE-0100-2219-7	3150	1	3 150
Оптический PLC Сплиттер, одномод, 1x32, 900мкм SC/APC	DE-0100-2223-9	12600	2	25 200
Держатель на 12 коннекторов SC/ 24 коннектора LC для ВРЕО II, III (занимает 5 посадочных мест)	FQ-1000-7650-1	1539,89	6	9 239,34
8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс.	DE-0100-1871-6	139,44	68	9 481,92
Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	DE 0100-1677-7	220,00	131	28820,00
Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	80-6111-4669-9	9,7	131	1 270,7
Распределительные боксы				
Бокс РВО Т1 с патч-панелью на 9 разъемов SC/APC и двумя кассетами;	FQ 1000-8032-1	7600	8	60 800
FRP Dгор-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (чёрный), двухволоконный, с вынесенным тросом	XS-0038-7389-9	32,95	2560 (по 40 м)	84 352
NPC 8802-T SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм, монтаж без инструмента.	80-6113-3509-4	518,86	64	33 207,04
Всего руб. (без НДС):				303 883,75

6.2. Типовые проектные решения при прокладке кабеля распределительной сети в кабельной канализации.

Вариант с использованием в качестве МС оптических муфт ВРЕО II и в качестве МРА оптических муфт ВРЕО I рис. 10.

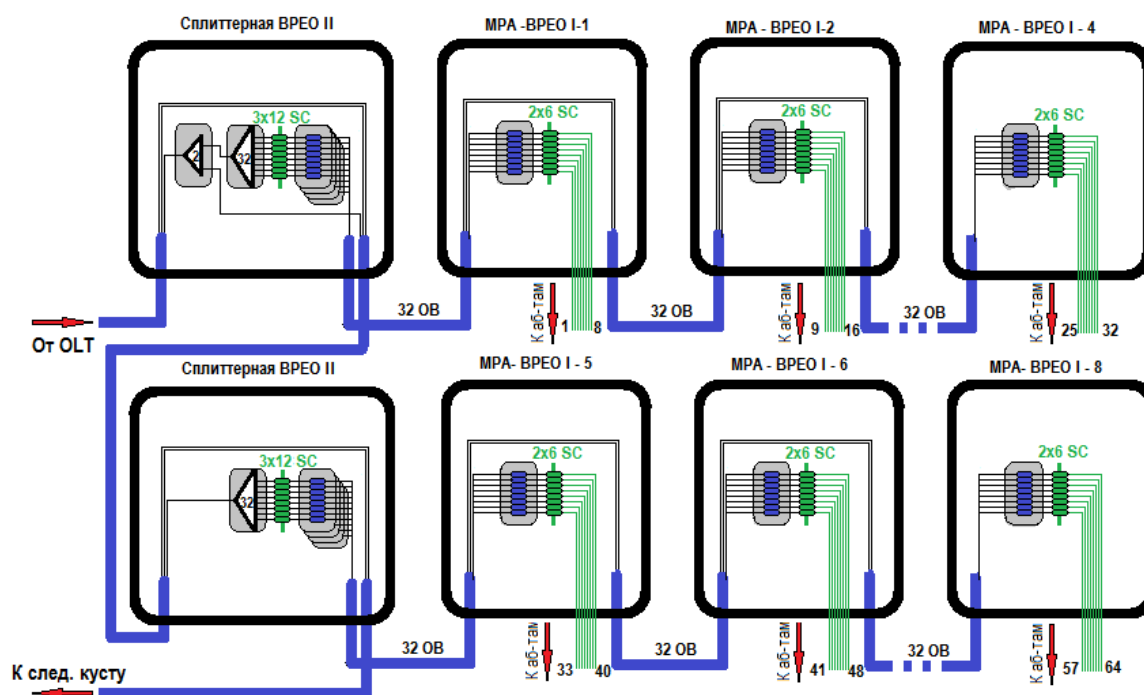


Рис.10 Распределительная сеть «шина» на сплиттерных муфтах ВРЕО II и распределительных ВРЕО I.

Примерная смета 4.

	Название	Артикул	Цена за ед.	Кол.	Итого (руб.)
Сплиттерные муфты					
1	ВРЕО II, 10 круглых кабельных вводов, 4-12 мм, 2 круглых, 5-18 мм, 1 овальный, 5-27 мм	FQ-1000-6823-5	18692,09	2	37 384,18
2	Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-27 мм	FQ-1000-0188-9	3736,96	2	7 473,92
3	Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 5-18 мм	FQ-1000-7956-2	1081,3	2	2 162,60
4	Сплайс-кассета на 12 сварных соединений с возможностью установки PLC-сплиттера, 10 мм	FQ-1000-6829-2	162,61	3	487,83
5	Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм	FQ-1000-6828-4	142,37	6	854,22
6	Оптический PLC Сплиттер, одномод, 1x2, 900мкм SC/APC	DE-0100-2219-7	3150	1	3 150,00
7	Оптический PLC Сплиттер, одномод, 1x32, 900мкм SC/APC	DE-0100-2223-9	12600	2	25 200,00
8	Держатель на 12 коннекторов SC/ 24 коннектора LC для ВРЕО II, III (занимает 5 посадочных мест)	FQ-1000-7650-1	1539,89	6	9 239,34
9	8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс.	DE-0100-1871-6	139,44	68	9 481,92
10	Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	DE 0100-1677-7	220,00	131	2882,00
11	Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	80-6111-4669-9	9,7	131	1 270,7
Распределительные муфты					
1	ВРЕО I, для точки распределения оптических волокон для 8 абонентских кабелей 3-7 мм, 2 ответвлений 6-9 мм и 1 неразрезанного магистрального кабеля	FQ 1000-8084-2	8700	8	69600,00
2	N721130A Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-20 мм	FQ 1000-7890-3	2300	6	13800,00

3	Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 3-7мм	FQ 1000-8049-5	190	64	12160,00
4	Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм	FQ 1000-6828-4	142,37	8	1138,96
5	Держатель на 6 коннекторов SC/ 12 коннекторов LC для ВРЕО I,II,III (занимает 5 посадочных мест)	FQ 1000-7650-1	1400	16	22400,00
6	8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс.	DE-0100-1871-6	139,44	64	8924,16
7	Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	DE 0100-1677-7	220,00	64	14080,00
8	Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	80-6111-4669-9	9,7	64	620,80
9	FRP Drop-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (чёрный), двухволоконный, с вынесенным тросом	XS-0038-7389-9	32,95	2560 (по 40 м)	84 352,00
10	NPC 8802-T SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм, монтаж без инструмента.	80-6113-3509-4	518,86	64	33 207,04
Всего руб. (без НДС):					359 869,67

7. Рекомендации по выполнению абонентской проводки

Участок абонентской проводки — это участок от распределительно-абонентской муфты или бокса, до оптической абонентской розетки (ОРА) и/или абонентского терминала ONT, устанавливаемого внутри коттеджа (Рис).

Допускается несколько вариантов ввода кабеля в коттедж:

1. На внешнюю стену здания.
2. Ввод с крыши через трубостойку.
3. Подземный ввод с выходом на внешнюю стену здания.

В 1 и 2 случае абонентский кабель FRP с ближайшей опоры протягивается к стене дома или трубостойке и крепится на ней, в зависимости от местных условий, с помощью анкерной штанги, петли или консоли. В качестве натяжных зажимов используются компактные клиновые зажимы.

При необходимости прокладки по внешней стене здания, кабель абонентской проводки может быть проложен как в защитной ПВХ трубке, кабель-канале, так и открытым способом с помощью специальных фасадных креплений.

Основным вариантом ввода в коттедж является ввод от опоры на внешнюю стену здания.

Далее, кабель здесь же, под узлом ввода, или в другом удобном удаленном месте стены дома, вводится через подготовленное отверстие внутрь дома, где устанавливается переходная коробка ОПК (для стыка внешнего кабеля с внутренним кабелем FRP или кабелепроводом OnePassMini) или вместо переходной коробки устанавливается абонентская розетка ОРА. От ОРА к месту установки ONT прокладывается обычный патчкорд с разъемами или одноволоконный кабель в кабель-канале. Если прокладывается кабель, то производится оконцовка его в разъемы SC в полевых условиях с помощью коннекторов монтируемых по технологии NPC (см таблицу 7).

Рекомендуется, именно на вводе (при любом варианте), сразу переходить через ОПК на более тонкий и эстетичный кабель абонентской проводки. При необходимости, ОПК (FTB-M или BTI PBO) можно установить и на внешней стороне здания.

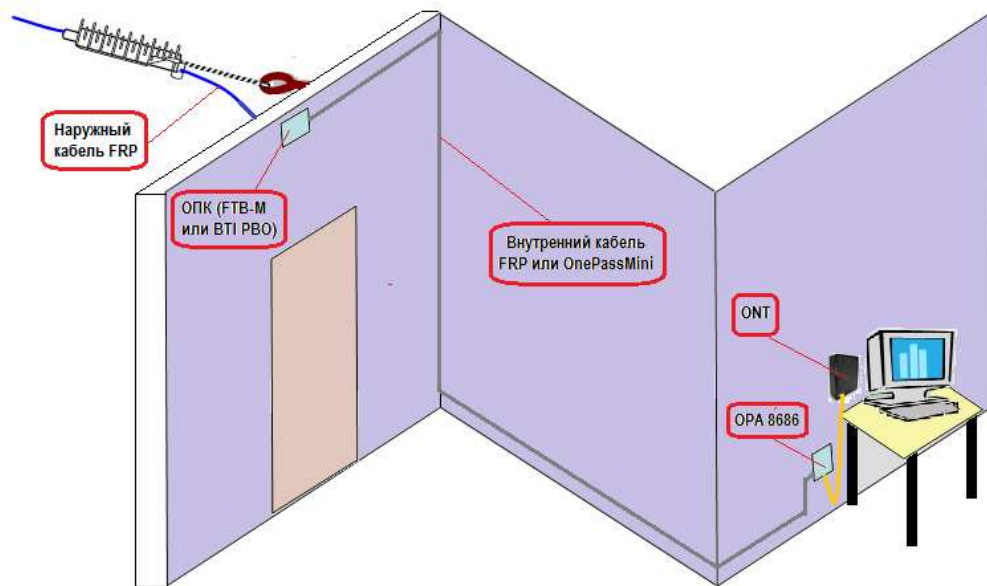


Рис. 11 Участок абонентской проводки.

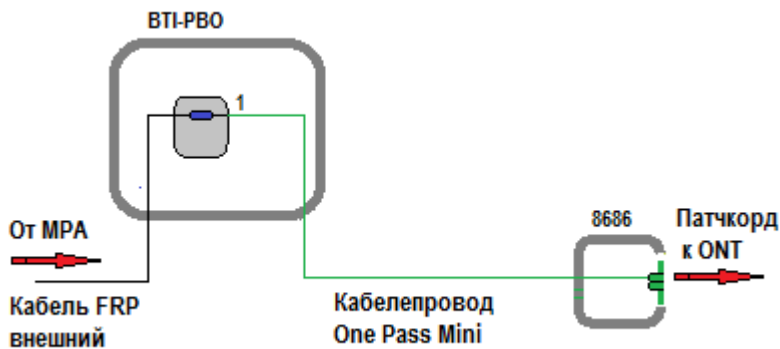


Рис.12 Схема участка абонентской проводки в частный коттедж.

Примерная смета 5.

Название	Артикул	Цена за ед.	Кол.	Итого (руб.)
Оптическая переходная коробка ВТИ-РВО	FQ100068425	1109,00	1	1109,00
8686 Настенная абонентская розетка	XS003800660	153,38	1	153,38
8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс	DE010018716	139,44	1	139,44
Fibrlok™ 2540G соединитель оптический (для ОВ 250 мкм)	JE420094821	284,27	1	284,27
NPC 8800 SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, одномод, для кабеля с оболочкой диаметром 250 и 900 мкм	80611326267	493,16	1	493,16
FRP Drop-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (чёрный), двухволоконный, с вынесенным тросом	XS003873899	32,95		
Кабельный канал One Pass Mini, без коннекторов	80-6113-8212-0	250,00		
Всего руб. (без НДС):				2179,25

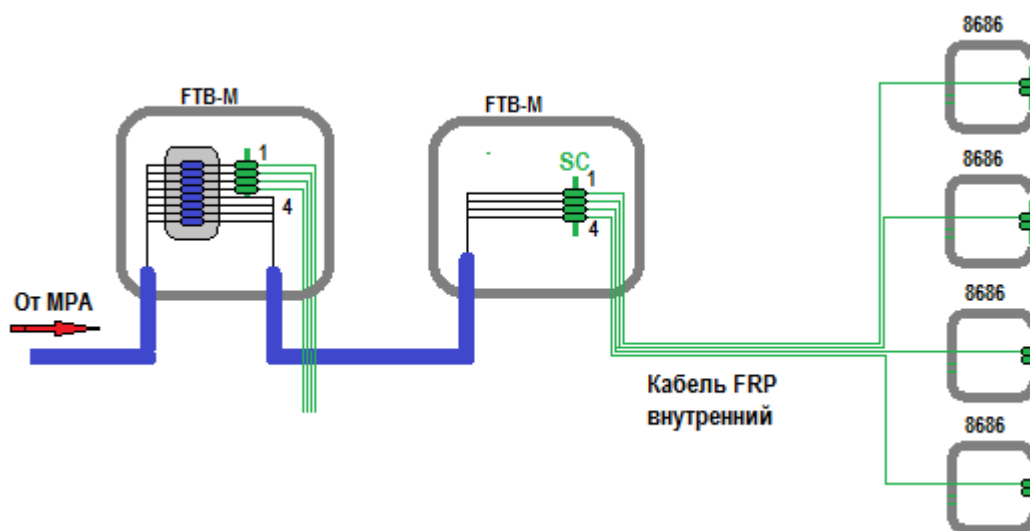


Рис.13 Схема участка абонентской проводки в здании типа таунхаус (до 8-ми квартир).

Примерная смета б.

Название	Артикул	Цена за ед.	Кол.	Итого (руб.)
FTB-M Оптическая коробка подключения	DE620042536	1296,02	2	2592,04
- Сплайс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм	FQ-1000-6828-4	142,37	1	142,37
8310-GE Оптическая муфта-адаптер SC/APC, одномод, симплекс.	DE-0100-1871-6	139,44	16	2231,04
Пигтейлы SC/APC 900 мкм, одномод, 2м	DE 0100-1677-7	220,00	4	880,00
- Гильзы КДЗС 2171 для сварки ОВ	80-6111-4669-9	9,7	8	77,60
8686 Настенная абонентская розетка	XS003800660	153,38	8	1227,04
FRP Drog-кабель оптоволоконный, защищенный G.657 (бежевый), одномодовый, внутр.	XS003873188	14,19	160 (по 20 м)	2270,04
NPC 8802-T SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, для кабеля 3мм, монтаж без инструмента.	80-6113-3509-4	518,86	16	8301,76.
NPC 8800 SC/APC Неполируемый коннектор с угловой состыковкой оптических волокон, с прямым стыком торцов оптических волокон, одномод, для кабеля с оболочкой диаметром 250 и 900 мкм	80611326267	493,16	4	1972,64
Всего руб. (без НДС):				19 694,53

Полный перечень разновидностей муфт ВРЕО и их комплектующих.

Артикул	Наименование товара	Статус товара на складе	Единица товара	Единица измерения (согласно)	Количество товара в единице
Оптические муфты серии ВРЕО					
В стандартный комплект входят: корпус муфты с установленным органайзером и заглушками на все кабельные вводы. Кассеты, кабельные вводы ЕСАМ, элементы крепления заказываются отдельно					
ВРЕО I - органайзер на 12 кассет, емкость до 144 сварных соединений или 72 механических (Fibrlok™)					
FQ100068185	ВРЕО I, 4 круглых кабельных ввода, 5-18 мм		Штука	Штука	1
FQ100068193	ВРЕО I, 2 круглых кабельных ввода, 5-18 мм, 1 овальный, 5-20 мм		Штука	Штука	1
FQ100068201	ВРЕО I, 4 круглых кабельных ввода, 4-12 мм, 1 овальный, 5-20 мм		Штука	Штука	1
FQ100068219	ВРЕО I, 6 круглых кабельных вводов, 4-8 мм, 1 овальный, 5-20 мм		Штука	Штука	1
FQ100080834	ВРЕО I, для точки распределения оптических волокон для 16 абонентских и 2 прямых магистральных кабелей		Штука	Штука	1
FQ100080842	ВРЕО I, для точки распределения оптических волокон для 8 абонентских кабелей, 2 ответвлений и 1 неразрезанного магистрального кабеля		Штука	Штука	1
ВРЕО II - органайзер на 28 кассет, емкость до 336 сварных соединений или 168 механических (Fibrlok™)					
FQ100068227	ВРЕО II, 6 круглых кабельных вводов, 5-18 мм, 1 овальный, 5-27 мм		Штука	Штука	1
FQ100068235	ВРЕО II, 10 круглых кабельных вводов, 4-12 мм, 2 круглых, 5-18 мм, 1 овальный, 5-27 мм		Штука	Штука	1
FQ100068243	ВРЕО II, 16 круглых кабельных вводов, 4-12 мм, 1 овальный, 5-20 мм		Штука	Штука	1
ВРЕО III - органайзер на 48 кассет, емкость до 576 сварных соединений или 288 механических (Fibrlok™)					
FQ100068250	ВРЕО III, 6 круглых кабельных вводов, 5-18 мм, 1 овальный, 5-27 мм		Штука	Штука	1
FQ100068268	ВРЕО III, 10 круглых кабельных вводов, 4-12 мм, 2 круглых, 5-18 мм, 1 овальный, 5-27 мм		Штука	Штука	1
FQ100068276	ВРЕО III, 16 круглых кабельных вводов, 4-12 мм, 1 овальный, 5-20 мм		Штука	Штука	1
Комплектующие					
FQ100068284	Сплэйс-кассета на 12 сварных соединений, 5 мм		Штука	Штука	1
FQ100068292	Сплэйс-кассета на 12 сварных соединений с возможностью установки PLC-сплиттера, 10 мм		Штука	Штука	1
FQ100068318	Сплэйс-кассета на 6 механич. соединителей Fibrlok™ 2540G, 5 мм		Штука	Штука	1
FQ100068300	Сплэйс-кассета на 12 механич. соединителей Fibrlok™ 2540G, 10 мм		Штука	Штука	1
FQ100068326	Сплэйс-кассета на 10 механич. соединителей Fibrlok™ 2540G с возможностью установки PLC-сплиттера, 10 мм		Штука	Штука	1
FQ100078903	N721130A Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-20 мм		Штука	Штука	1
FQ100001889	Устройство ввода кабеля ЕСАМ, овальный, 5-27 мм		Штука	Штука	1
FQ100079562	Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 5-18 мм		Штука	Штука	1
FQ100079539	Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 4-12 мм		Штука	Штука	1
FQ100080495	Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 3-7мм (набор из 100 шт.)		Набор	Набор	100
FQ100080594	Evolution, Устройство ввода кабеля ЕСАМ, круглый 7-9,5мм (набор из 60 шт.)		Набор	Набор	60
FQ100076501	Держатель на 12 коннекторов SC/ 24 коннектора LC для ВРЕО II, III (занимает 5 посадочных мест)		Штука	Штука	1
FQ100076493	Держатель на 6 коннекторов SC/ 12 коннекторов LC для ВРЕО I,II,III (занимает 5 посадочных мест)		Штука	Штука	1
FQ100068367	Крепеж к стене/столбу для муфты ВРЕО II,III		Штука	Штука	1
FQ100068359	Крепеж к стене для муфты ВРЕО II,III		Штука	Штука	1
FQ100068375	Крепеж для колодца для муфты ВРЕО II, III		Штука	Штука	1
XS003826558	КДЗС термоусаживаемая гильза защиты сростка 60 мм		Штука	Штука	1