

Описание технического решения Iskratel FTTx

## ДОСТУП СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Комбинирование широкополосного доступа FTTC и FTTB





# Содержание

<b>1</b>	<b>Необходимость комбинирования технологий доступа .....</b>	<b>2</b>
1.1	Современные и будущие требования к широкополосному абонентскому доступу .....	2
<b>2</b>	<b>Аргументы в пользу выбора FTTx.....</b>	<b>3</b>
2.1	Быстрое улучшение позиций на рынке .....	4
2.2	Оптимальный вариант для владельцев существующей инфраструктуры медных линий связи	4
2.3	Меньшие затраты на внедрение.....	4
<b>3</b>	<b>Сценарии внедрения сетевого доступа.....</b>	<b>5</b>
3.1	Сценарии "оптоволокну до распределительного шкафа" (Fiber-to-the-Curb).....	6
3.1.1	FTTC с VDSL2 .....	6
3.1.2	FTTC с ADSL2+ .....	8
3.1.3	FTTC с POTS.....	9
3.1.4	Требуемые сетевые элементы.....	10
3.1.5	FTTC с комбинированным доступом (Combo Access).....	11
3.2	Сценарии "оптоволокну до здания" (Fiber-to-the-Building) .....	12
3.2.1	FTTB с VDSL2 .....	12
3.2.2	FTTB с ADSL2+ .....	13
3.2.3	FTTB с аналоговыми линиями (POTS) .....	15
3.2.4	FTTB с Ethernet .....	15
<b>4</b>	<b>Защитные контейнеры.....</b>	<b>17</b>
4.1.1	Защитный контейнер внешнего исполнения ODU-M для технических решений на основе FTTC .....	17
4.1.2	Малый защитный контейнер внешнего исполнения FTTC ODU-S для технических решений на основе FTTC .....	18
4.1.3	Шкаф внутреннего исполнения IDU-M для технических решений на основе FTTB ..	19
<b>5</b>	<b>Электропитание.....</b>	<b>19</b>
5.1	Система дистанционного электропитания (RPS).....	21
5.1.1	Характеристики RPS .....	21
<b>6</b>	<b>Домашние сетевые устройства.....</b>	<b>21</b>
6.1	Продукты в семействе домашних шлюзов .....	22
6.1.1	Домашний шлюз VDSL2 Innbox V35.....	22
6.1.2	Домашний шлюз ADSL2+ Innbox E40 .....	23
6.1.3	Домашний шлюз Ethernet Innbox E39 .....	23
6.1.4	Оконечное сетевое устройство FTTH Gemini 40F .....	24

# 1 Необходимость комбинирования технологий доступа

Сети с полностью оптоволоконным доступом (All-fiber) становятся реальностью, и в настоящее время быстро увеличивается доля различных вариантов сетевого доступа, полностью реализуемого на основе оптоволоконной сети. Конечной целью является построение сети с полностью оптоволоконным доступом (FTTH), однако при этом принимается во внимание, что еще не исчерпан потенциал многих существующих медных подключений на последней миле.

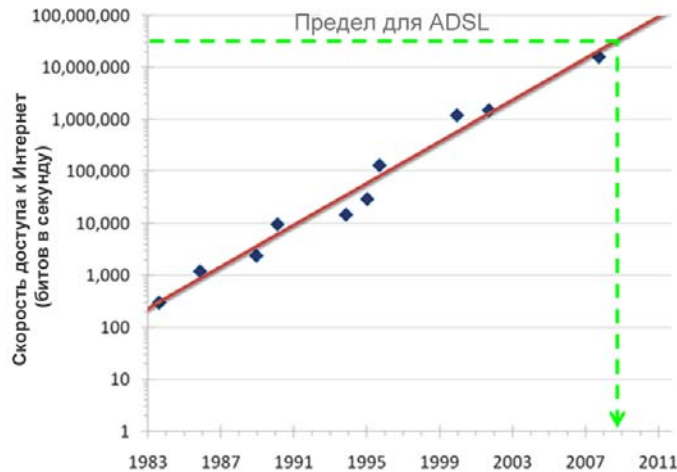
После полного ознакомления с этим документом для вас станет вполне очевидно, что сочетание оптоволоконных подключений с медными линиями на последних метрах во многих случаях является наиболее экономичным способом внедрения оптоволоконного доступа. Сценарий гибридного доступа FTTx по оптоволоконным и медным линиям разработан в ответ на постоянно возрастающую потребность в рациональном и экономически эффективном расширении и модернизации существующих сетей.

Узкое определение "FTTx" охватывает два различных типа гибридного оптоволоконного доступа: "оптоволоконно до распределительного шкафа" (Fiber-to-the-Curb; FTTC) и "оптоволоконно до здания" (FTTB). Помимо этих двух вариантов, в настоящем документе представлены все современные возможности, существующие в сфере оптоволоконного абонентского сетевого доступа.

## 1.1 Современные и будущие требования к широкополосному абонентскому доступу

В течение последних десяти лет постоянной заботой каждого поставщика услуг и владельца инфраструктуры являлось удовлетворение возрастающего спроса на пропускную способность каналов связи. Широкое распространение видеослужб (включая потоковую передачу телевизионных программ, VoD, NPVR и другие ресурсоемкие услуги) поставило операторов и поставщиков услуг перед необходимостью решения сложной задачи, заключающейся в поддержании должного баланса между требуемыми инвестициями в инфраструктуру и уровнем полезной отдачи от эксплуатации уже существующих ресурсов сетей доступа.

Вполне очевиден тот факт, что предоставление основной массе пользователей сетевого доступа, основанного только на медных линиях связи, постепенно становится совершенно устаревшим техническим решением. Согласно закону Нильсена о пропускной способности сети Интернет (Nielsen's Law of Internet Bandwidth), необходимая для передовых пользователей пропускная способность ступенчато возрастает на 50% каждый год.



В течение нескольких лет предоставление ресурсоемких услуг, становящихся неотъемлемой частью предложения услуг операторами связи, привело к тому, что планка стандартной пропускной способности приблизилась к рубежу 100 Мбит/с. Существующие разнообразные технологии доступа DSL не могут справиться с такими требованиями.

Почему скорость 100 Мбит/с стала новым рубежом? В недалеком будущем реальностью станет наличие нескольких приемников HDTV в одном помещении. Увеличивается доля пользователей, интенсивно использующих подключение к сети Интернет. Под этим подразумеваются видеоблоггинг, привязанность к YouTube, круглосуточные скачивание и выгрузка контента.

Насущной потребностью конечных пользователей является максимально возможное качество. Наступило время для внедрения сетей доступа следующего поколения.

## 2 Аргументы в пользу выбора FTTx

Появляется следующая дилемма: создавать ли совершенно новую инфраструктуру абонентского доступа FTTH, или же модернизировать существующую инфраструктуру, используя технические решения по комбинированному доступу FTTx на основе оптоволоконных и медных линий. Для операторов, столкнувшихся с такой дилеммой, ниже приводятся четыре основных ответа. Краткая формулировка: быстрый результат, получаемый от внедрения технического решения по доступу FTTx, заключается в получении конкурентных преимуществ перед конкурирующими сетевыми операторами проводной и беспроводной связи, оптимизации полезной отдачи от уже существующей инфраструктуры медных линий связи, уменьшении капитальных затрат и повышении прибыльности инвестиций.

### Основные аргументы в пользу FTTx

- Уменьшение потребности в только оптоволоконных подключениях – снижение CAPEX.
- Уменьшение объема работ по прокладке кабелей вне зданий и в зданиях.
- Быстрая реализация предложений услуг с высокой скоростью передачи.
- 24-часовая поддержка линии бесперебойной связи.

## 2.1 Быстрое улучшение позиций на рынке

Любому сетевому оператору известно, что в условиях острой конкуренции на рынке идет борьба за каждого абонента и на счету каждая неделя. В принципе, существуют два способа удержания существующей абонентской базы:

- сохранение ежемесячной платы на уровне меньшем, чем у конкурентов;
- предложение услуг более высокого качества.

Поддержание ежемесячной платы на минимальном уровне не всегда является оптимальным подходом, в особенности в долгосрочной перспективе. В действительности, долгосрочную рентабельность обеспечивают качество и удовлетворенность конечных пользователей. Именно на это и нацелена технология FTTx. Эта технология позволяет быстро модернизировать существующую инфраструктуру доступа по медным линиям путем внедрения новейших функциональных возможностей без дополнительных дорогостоящих работ по прокладке кабелей на последней миле. Общеизвестен тот факт, что последние 100 метров кабеля являются самыми дорогими, и их прокладка занимает много времени.

## 2.2 Оптимальный вариант для владельцев существующей инфраструктуры медных линий связи

Если инфраструктура уже существует, почему бы ее не использовать? Ранние реализации, а также недавно<sup>1</sup> представленные глобальные планы и внедренные системы сетевого доступа на основе FTTx, подтверждают, что подключения по медным линиям связи будут составлять существенную долю подключений конечных пользователей в течение следующих двух десятилетий. FTTx позволяет задействовать неиспользуемый потенциал сетей доступа на основе медных линий связи и реализовать высокоэффективное и нацеленное на будущее техническое решение по доступу для домашних абонентов и бизнес-пользователей SOHO.

Общая тенденция в модернизации существующих сетей демонстрирует, что операторы ставят три главные цели:

- предложить услугу широкополосного доступа в новых районах (там, где существующая инфраструктура не отвечает требованиям);
- модернизировать существующую услугу широкополосного доступа для поддержки высоких скоростей передачи и предложения IPTV, VoD, HD и других услуг;
- избежать снижения качества услуги широкополосного доступа там, где широко применяется DSL (вопросы помехоустойчивости).

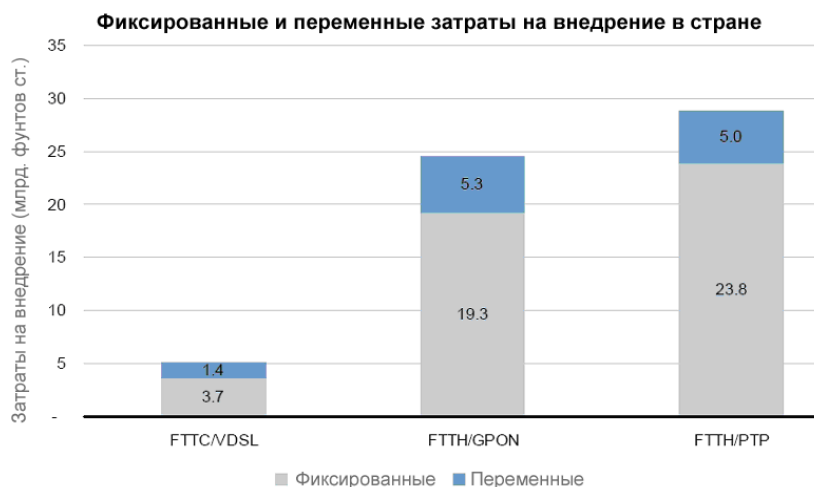
## 2.3 Меньшие затраты на внедрение

FTTx представляет собой оптимальное по стоимости техническое решение сетевого доступа для модернизации существующих сетей. Подтверждено, что применение FTTx значительно снижает

---

<sup>1</sup> Страны, в которых реализовано достаточно большое число проектов: Япония, Корея, Нидерланды, Швеция и США. В некоторых странах FTTx является наиболее быстро развивающейся технологией широкополосного доступа.

фиксированные и переменные затраты в сравнении с другими вариантами внедрения сетей доступа со схожими функциональными возможностями.



Источник: Analysis Mason для British Telecom<sup>2</sup>

### 3 Сценарии внедрения сетевого доступа

Технология FTTx отражает универсальный и гибкий подход к реализации последней мили на сети. В общем случае, в этой технологии объединяются архитектурные решения FTTC (Fiber-to-the-Curb; Оптоволокну до распределительного шкафа) и FTTB (Fiber-to-the-Building; Оптоволокну до здания), а также применяются несколько сценариев внедрения.

Компания Iskratel разработала ряд нижеперечисленных типовых решений по гибричному доступу "оптоволокну-медь". Эти решения отвечают всем технико-экономическим требованиям, указанным для сценариев "оптоволокну до распределительного шкафа" и "оптоволокну до здания":

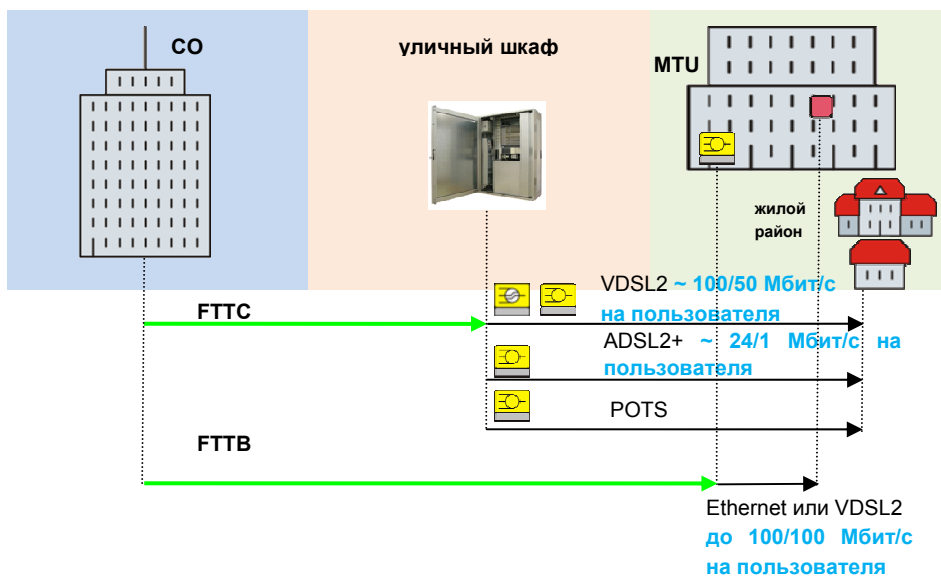
#### 1. FTTC

- **FTTC с VDSL2** для модернизации существующих подключений домашних и бизнес-абонентов с высокими требованиями к пропускной способности сети.
- **FTTC с ADSL2+** для модернизации существующих подключений домашних абонентов.
- **FTTC с POTS** для перехода прежних аналоговых (POTS) абонентов в сети на основе VoIP.
- **FTTC с комбинированным доступом (POTS и ADSL2+)** для нацеленных на будущее развитие и пригодных к модернизации подключений для голосовой связи или DSL-подключений.

<sup>2</sup> Затраты на внедрение для различных технологий доступа зависят от региональной специфики. Степень различия может уменьшаться в густонаселенных районах.

## 2. FTTB

- **FTTB с VDSL2** для абонентских подключений со сверхвысокой пропускной способностью в многоквартирных домах старой постройки.
- **FTTB с ADSL2+** для модернизации существующих подключений домашних абонентов внутри зданий.
- **FTTB с POTS** для перехода прежних аналоговых (POTS) абонентов в сети на основе IP.
- **FTTB с комбинированным доступом** для нацеленных на будущее развитие и пригодных к модернизации подключений для голосовой связи.
- **FTTB с Ethernet (ETTH)** – доступ, объединенный с Ethernet, для зданий новой постройки с UTP-проводкой.



### 3.1 Сценарии "оптоволокно до распределительного шкафа" (Fiber-to-the-Curb)

#### 3.1.1 FTTC с VDSL2

Раздельно развертываемые технологии доступа по оптоволоконным и медным линиям не являются настолько конкурирующими, как это могло бы казаться. Эти технологии применяются совместно, когда необходимо обеспечить высокую пропускную способность и оптимальный по стоимости доступ для домашних или корпоративных пользователей. Гибридный комбинированный доступ – "оптоволокно до распределительного шкафа" и VDSL2 – является превосходным вариантом для предоставления услуг с использованием существующих медных линий от ближнего уличного шкафа (защитного контейнера Iskratel ODU-M или ODU-S).

В общем случае техническое решение по FTTC в сочетании с абонентским доступом VDSL2 обеспечивает скорость передачи данных до 100 Мбит/с (на расстоянии до 1 км) для отдельного подключения конечного пользователя. Такая пропускная способность позволяет предложить полную услугу Triple Play в этом варианте доступа с использованием существующей проводки на последней миле.

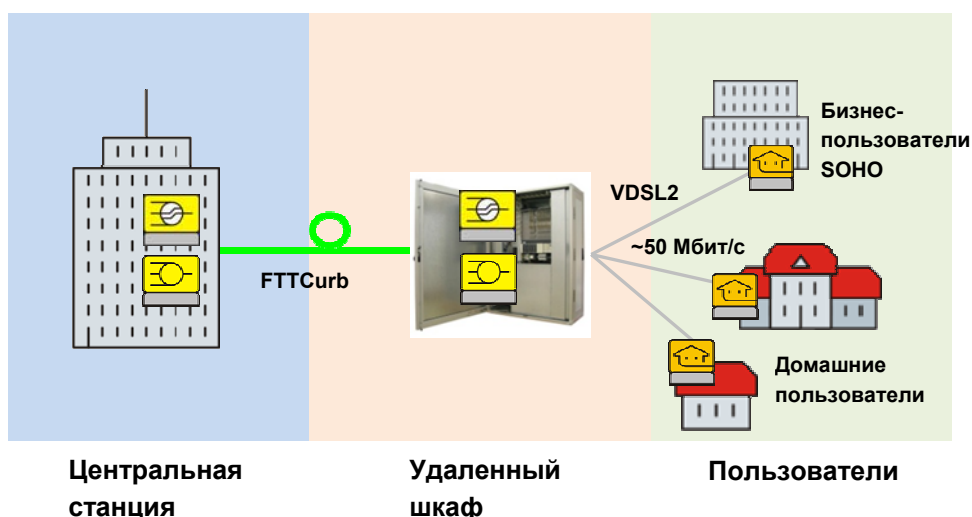
### Аргументы в пользу "FTTC с VDSL2"

- повторное использование существующей медной проводки;
- улучшение характеристик линий небольшой протяженности (до 1 км).

#### 3.1.1.1 Типовое применение

Вариант "FTTC+VDSL2" является оптимальным техническим решением по доступу для домашних и бизнес-пользователей SOHO, нуждающихся в высокой пропускной способности и уже подключенных к узкополосной сети (аналоговой телефонной сети или ISDN) по существующим медным линиям. Техническое решение по гибридному доступу позволяет модернизировать существующую узкополосную сеть для создания линий передачи данных с высокой пропускной способностью. При этом обычные аналоговые подключения могут быть преобразованы в подключения, основанные на IP (см. раздел 3.1.3).

Абоненты подключаются к узлу доступа SI3000 Lumia или SI3000 MSAN, который размещается в находящемся неподалеку уличном шкафу (расстояние обычно не превышает одного километра). Узел доступа, размещенный в защитном контейнере внешнего исполнения и оборудованный платами абонентских линий Iskratel VDSL2, соединяется с центральной станцией сетевого оператора по оптоволоконной линии связи восходящего направления. Iskratel также предлагает шкафы ODU-S меньшего размера для обслуживания абонентов на небольших территориях. Длина абонентского шлейфа в этом случае не превышает 1 км. На таком небольшом расстоянии максимальная скорость передачи достигает 100 Мбит/с в нисходящем направлении и 50 Мбит/с в восходящем направлении. Кроме того, уменьшение расстояния между защитным контейнером и абонентом приводит к уменьшению требуемой пропускной способности для связи с защитным контейнером.



#### 3.1.1.2 Требуемые сетевые элементы

##### Центральная станция

SI3000 Lumia или  
SI3000 MSAN с платами Giga Fiber

##### Удаленный шкаф

SI3000 Lumia или  
SI3000 MSAN с платами VDSL2  
Защитный контейнер ODU-M (SI3000 Lumia или SI3000 MSAN в корпусе MEA 20)  
Защитный контейнер ODU-S (SI3000 Lumia или SI3000 MSAN в корпусе MEA 10)

#### **Электропитание**

MPS 1000.50 для защитного контейнера ODU-M  
MPS 1000.25 для защитного контейнера ODU-S  
RPS

#### **Пользователи**

Домашний шлюз Innbox V35

### **3.1.2 FTTC с ADSL2+**

В отличие от вышеописанного варианта внедрения "FTTC с VDSL2", вариант "FTTC с ADSL2+" обеспечивает широкополосную связность на больших расстояниях. При использовании технологии доступа ADSL2+ оператор может подключать абонентов на расстоянии до пяти километров и по-прежнему обеспечивать скорость передачи данных до 20 Мбит/с в нисходящем направлении на меньшем расстоянии.

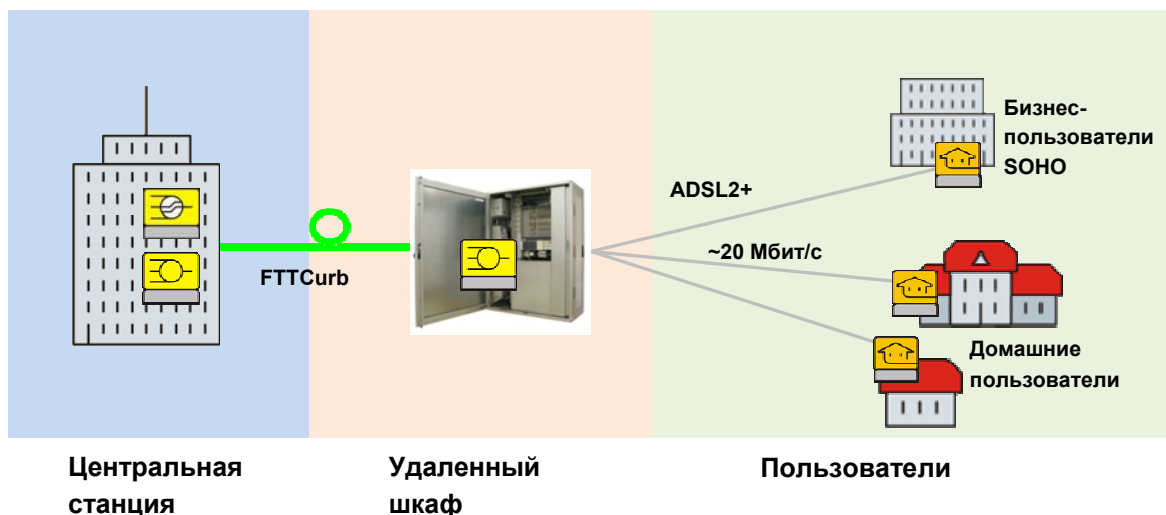
#### **Аргументы в пользу "FTTC с ADSL2+":**

- эволюция широкополосного доступа – "естественный вариант" модернизации коммутируемого доступа;
- надежное решение в случае сомнительного качества медной проводки;
- отработанная, стандартизированная, полностью функционально совместимая и малозатратная технология.

#### **3.1.2.1 Типовое применение**

Быстрое внедрение широкополосного доступа в городских, пригородных и сельских районах. Вариант "FTTC с ADSL2+" особенно подходит для районов с рассредоточенной абонентской базой (лучше характеристики передачи в нисходящем направлении на больших расстояниях в сравнении с VDSL2).

Узел доступа Iskratel SI3000 MSAN, оборудованный платами ADSL2+, обеспечивает потоковую передачу нескольких телевизионных каналов высокой четкости в абонентский порт. Иными словами, плата ADSL2+ позволяет передавать минимум два телеканала высокой четкости в один порт DSL для каждого абонента, подключенного к данной плате. При этом гарантируются все необходимые параметры качества (QoS) и безопасности.



### 3.1.2.2 Требуемые сетевые элементы

#### Центральная станция

SI3000 Lumia или  
SI3000 MSAN с платами Giga Fiber

#### Удаленный шкаф

SI3000 MSAN с платами ADSL2+  
Защитный контейнер ODU-M (SI3000 MSAN в корпусе MEA 20)  
Защитный контейнер ODU-S (SI3000 MSAN в корпусе MEA 10 или в меньшем корпусе)

#### Электропитание

MPS 1000.50 для защитного контейнера ODU-M  
MPS 1000.25 для защитного контейнера ODU-S  
RPS

#### Пользователи

Домашний шлюз Innbox E40

### 3.1.3 FTTC с POTS

Голосовая телефония по-прежнему является важным типом связи для пользователей. Существуют три типичные ситуации, при которых сетевые операторы должны сделать выбор в пользу внедрения FTTC+POTS.

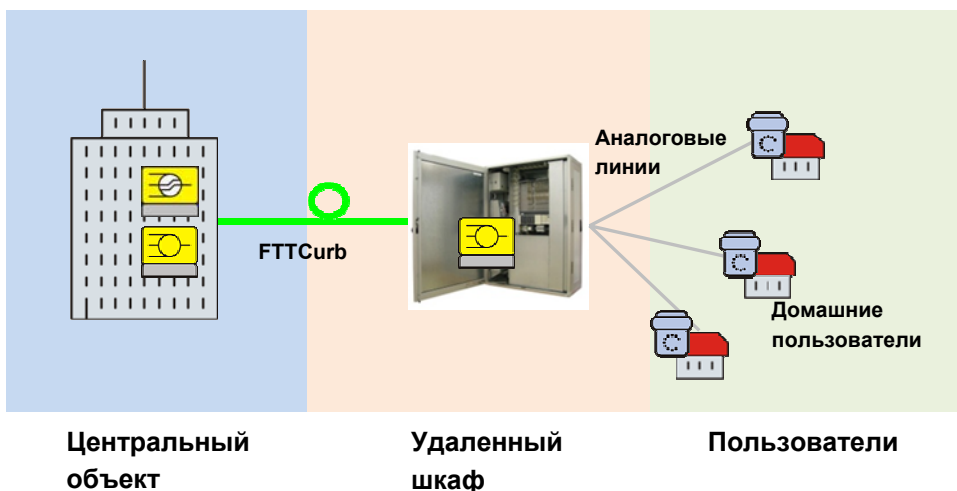
1. Внедрение технического решения "FTTC+POTS" используется как средство миграции для абонентов ТфОП. Это решение позволяет очень экономично модернизировать инфраструктурные сетевые элементы и перейти к IP-связности по завершении жизненного цикла технологии TDM.
2. У многих сетевых операторов по-прежнему существует значительная доля абонентов, не желающих переходить на технологии широкополосного доступа. В таком сценарии техническое решение "FTTC+POTS", реализуемое на основе программного коммутатора Iskratel SI3000 CS, действует в качестве подмены сети TDM.
3. Использование аналоговой абонентской линии по-прежнему является наиболее экономичным способом создания абонентского подключения с функциональностью линии бесперебойной связи (lifeline), имеющей 24-часовое резервное батарейное питание в

защитном контейнере (при этом отсутствуют сложности, связанные с заменой батареи, как в случае VoIP в широкополосном доступе).

### 3.1.3.1 Типовое применение

Вариант "FTTC+POTS" является самым оптимальным решением по доступу на основе IP в том случае, когда по крайней мере один домашний абонент голосовой связи хочет сохранить существующее аналоговое подключение и аналоговые телефонные аппараты. Путем реализации технического решения по доступу "FTTC+POTS", сетевой оператор устраняет проблему необходимости поддержания старой TDM-станции.

Абоненты подключаются к узлу доступа SI3000 MSAN, который размещается в находящемся неподалеку уличном шкафу. Узел доступа, размещенный в защитном контейнере внешнего исполнения и оборудованный платами аналоговых абонентских линий Iskratel, соединяется с центральной станцией сетевого оператора по оптоволоконной линии связи Ethernet восходящего направления.



### Selective Power Control (SPC™) – избирательное управление питанием

При использовании функции Selective Power Control (SPC™) обеспечивается поддержка линии круглосуточной бесперебойной связи (life-line) с минимальными затратами на аккумуляторные батареи и систему электропитания. В случае аварии электросети батарейное питание подается только в узкополосные интерфейсы (устройства голосовой телефонии). При этом происходит выключение широкополосных портов/плат. Данный механизм обеспечивает наиболее экономичное предоставление линии круглосуточной бесперебойной связи.

#### Преимущества SPC™:

- меньшая стоимость замены батарей;
- меньшее требуемое пространство для батарей – меньшие размеры защитного контейнера, лучшее визуальное восприятие в окружающей среде.

### 3.1.4 Требуемые сетевые элементы

#### Центральная станция

SI3000 Lumia или

SI3000 MSAN с платами Giga Fiber

#### **Удаленный шкаф**

SI3000 MSAN с платами аналоговых абонентских линий

Защитный контейнер ODU-M (SI3000 MSAN в корпусе MEA 20)

Защитный контейнер ODU-S (SI3000 MSAN в корпусе MEA 10 или в меньшем корпусе)

#### **Электропитание**

MPS 1000.50 для защитного контейнера ODU-M

MPS 1000.25 для защитного контейнера ODU-S

RPS

### **3.1.5 FTTC с комбинированным доступом (Combo Access)**

Комбинированный доступ (Combo Access) представляет собой совместное аналоговое подключение и подключение ADSL2+ на одной плате абонентских линий. Комбинированный доступ оптимален в тех случаях, когда оператор стремится сохранить максимальную гибкость типа абонентского доступа. Основное подключение аналоговой абонентской линии можно быстро преобразовать в широкополосное подключение ADSL2+ с высокой пропускной способностью. Для этого достаточно выполнить одно административное действие и воспользоваться одним приложением управления сетью SI3000 MNS.

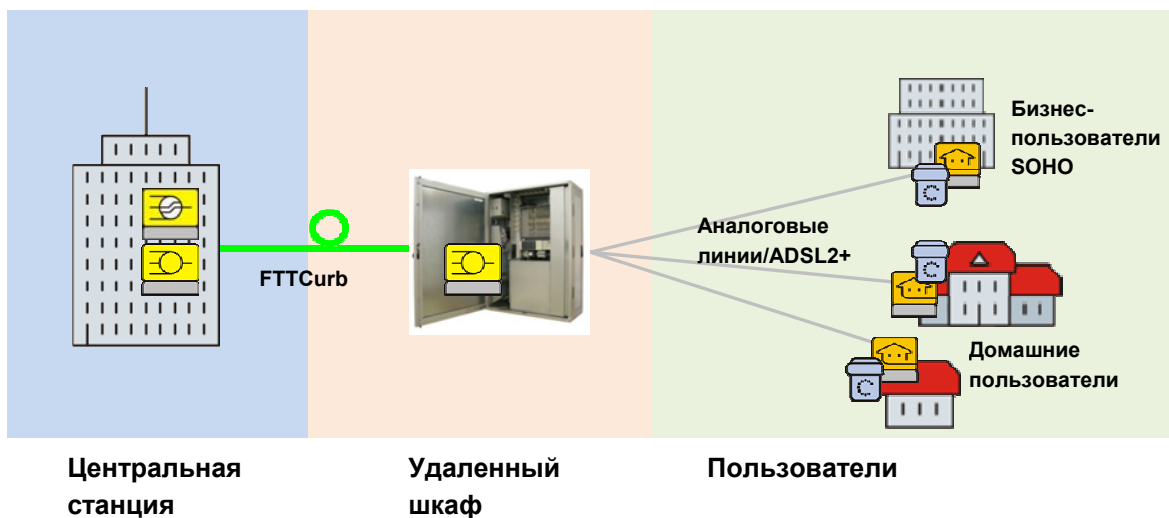
#### **Аргументы в пользу "FTTC с комбинированным доступом (Combo Access)"**

- реальный способ быстрого внедрения широкополосного доступа ADSL2+;
- комбинированный доступ является ответом на регуляторные требования к аналоговой абонентской линии в случае широкополосных абонентов;
- изменение обслуживания абонента осуществляется без административных действий с выездом на объект, т. е. снижаются эксплуатационные расходы (OPEX).

#### **3.1.5.1 Типовое применение**

Наличие комбинированного доступа (Combo Access) является большим преимуществом в том случае, когда предполагается быстрое увеличение числа широкополосных абонентов в определенном районе. При использовании плат комбинированных абонентских линий, пользователь голосовой телефонии изначально получает аналоговое подключение/ADSL2+. Таким образом, будущий переход на исключительно широкополосное подключение осуществляется незамедлительно и, что наиболее важно, этот переход не влечет никаких дополнительных затрат, поскольку для всех абонентов заранее смонтированы оба типа доступа.

Плата Combo оборудована комбинированными портами аналоговых линий/ADSL2+, а также интегрированными сплиттерами. Исключение внешних сплиттеров значительно упрощает систему и уменьшает объем требуемой кабельной проводки.



## 3.2 Сценарии "оптоволокно до здания" (Fiber-to-the-Building)

### 3.2.1 FTTB с VDSL2

Высокоскоростное подключение VDSL2 обеспечивает скорость передачи до 100/100 Мбит/с в абонентском подключении на небольшом расстоянии. Таким образом, на сети внутри здания достигается пропускная способность, сопоставимая с таковой в оптических или UTP-подключениях, но при этом используется уже существующая медная проводка.

Объединение FTTB и технологии доступа VDSL2 является оптимальным по стоимости и быстро реализуемым вариантом для внедрения ресурсоемких услуг Triple Play, игровых услуг, телеконференцсвязи и доступа VPN.

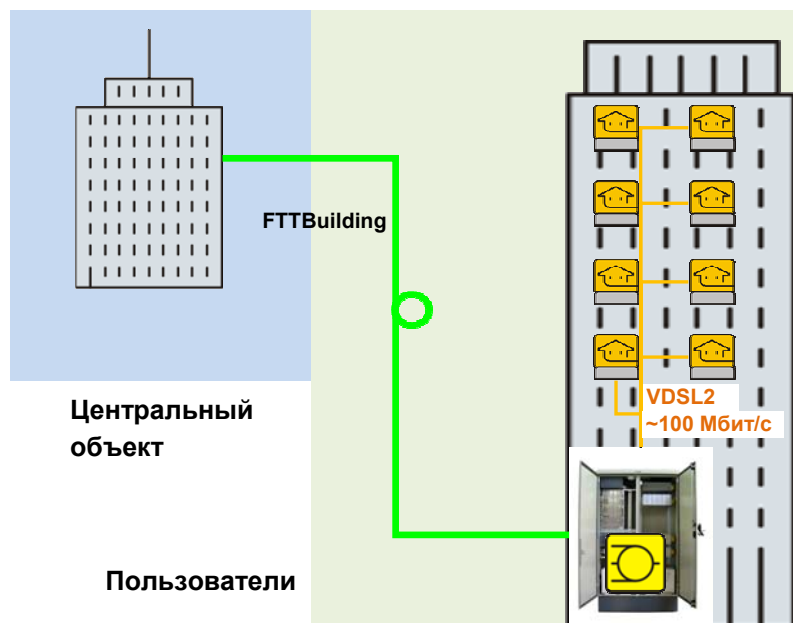
#### Аргументы в пользу "FTTB с VDSL2":

- Высококачественные короткие медные пары без перекрестных помех допускают использование улучшенных профилей VDSL2 (30a со скоростью 100 Мбит/с в восходящем и нисходящем направлениях, а также 17a со скоростью 100 Мбит/с в нисходящем направлении и 50 Мбит/с в восходящем направлении).
- Вариант, пригодный для модернизации существующей инфраструктуры.

#### 3.2.1.1 Типовое применение

Техническое решение по гибриднему доступу "FTTB с VDSL2" обеспечивает подключение абонентов в многоквартирных домах с применением узла SI3000 Lumia или SI3000 MSAN с платами VDSL2. Устанавливаемый в здании узел доступа размещается в компактном защитном контейнере Iskratel IDU-M внутреннего исполнения.

Устанавливаемый в здании узел SI3000 Lumia или SI3000 MSAN позволяет преобразовать существующую проводку (ранее использовавшуюся только для голосовой телефонии или низкоскоростных широкополосных подключений) в абонентские линии широкополосного доступа, терминируемые подключением к домашнему шлюзу Iskratel Innbox V35.



### 3.2.1.2 Требуемые сетевые элементы

#### Центральная станция

SI3000 Lumia или  
SI3000 MSAN с платами Giga Fiber

#### Удаленный шкаф

Платформа SI3000 MSAN с платами VDSL2  
Защитный контейнер IDU-M (SI3000 MSAN в корпусе MEA 10 или в меньшем корпусе)

#### Пользователи

Домашний шлюз Innbox V35

#### Электропитание

MPS 1000.25  
RPS

### 3.2.2 FTTB с ADSL2+

Использование ADSL2+ в многоквартирном доме является альтернативой использованию технологии доступа VDSL2. ADSL2+ характеризуется меньшей пропускной способностью, однако преимуществами подключения по этой технологии являются надежность, превосходная функциональная совместимость и, во многих случаях, оптимальное соотношение между стоимостью и техническими характеристиками.

Подключения ADSL2+ по существующей внутренней проводке представляют собой коммуникационную инфраструктуру с высокой пропускной способностью и поддержкой услуг Triple-Play.

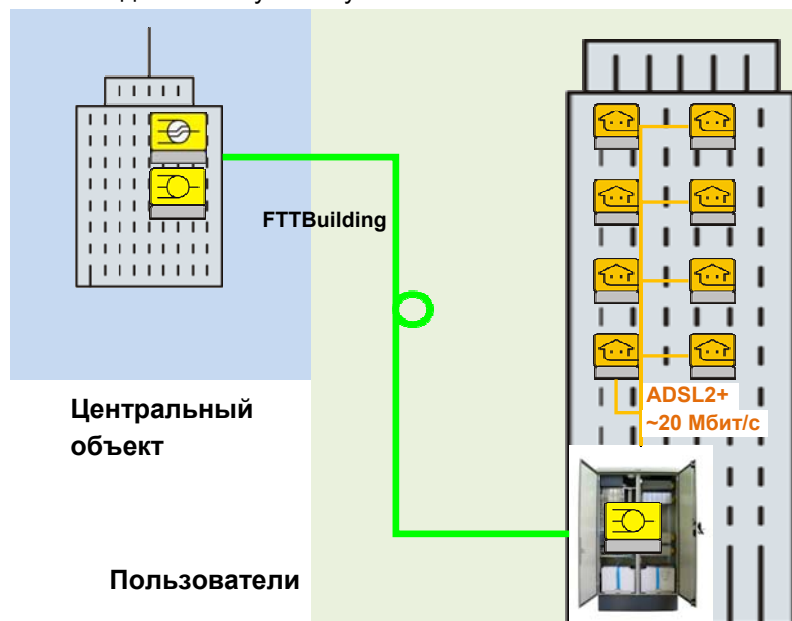
#### Аргументы в пользу "FTTB с ADSL2+":

- пригодность для зданий с проводкой среднего качества;
- оптимальная стоимость для районов с требуемой пропускной способностью до 24 Мбит/с

### 3.2.2.1 Типовое применение

Техническое решение по доступу "FTTB с ADSL2+" обеспечивает подключение абонентов в многоквартирных домах с применением узла SI3000 MSAN с платами ADSL2+. Устанавливаемый в здании узел доступа размещается в компактном защитном контейнере Iskratel IDU-M внутреннего исполнения.

В случае использования "FTTB с ADSL2+", устанавливаемый в здании узел SI3000 MSAN обеспечивает преобразование существующей проводки в абонентские линии широкополосного доступа с подключением к домашнему шлюзу Iskratel Innbox E40.



### 3.2.2.2 Требуемые сетевые элементы

#### Центральная станция

SI3000 Lumia или  
SI3000 MSAN с платами Giga Fiber

#### Удаленный шкаф

Платформа SI3000 MSAN с платами ADSL2+  
Защитный контейнер IDU-M (SI3000 MSAN в корпусе MEA 10 или в меньшем корпусе)

#### Пользователи

Домашний шлюз Innbox E40

#### Электропитание

MPS 1000.25  
RPS

### 3.2.3 FTTB с аналоговыми линиями (POTS)

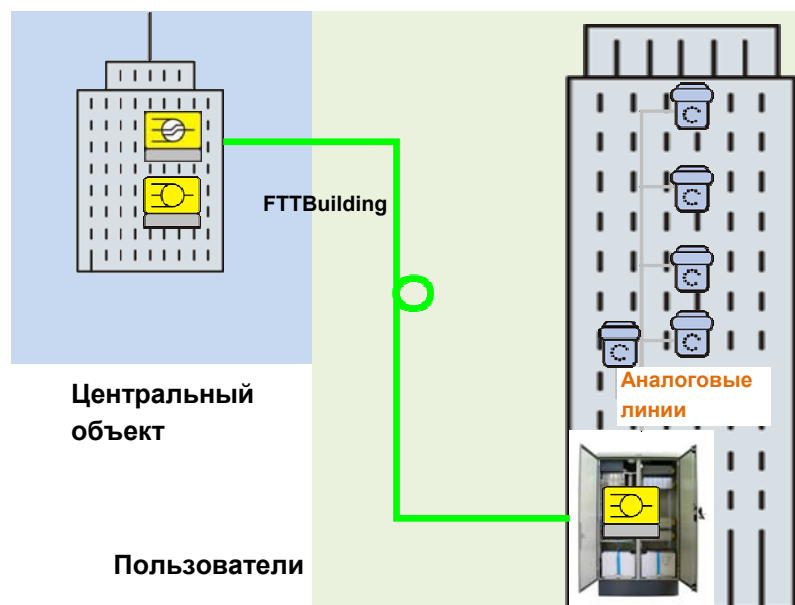
Голосовая телефония по-прежнему является важным типом связи для пользователей. Возможны три типичные ситуации, при которых сетевые операторы должны сделать выбор в пользу внедрения "FTTB+POTS" (более подробные объяснения см. в разделе 3.1.3):

- миграция ТфОП;
- значительная доля абонентов, пользующихся только голосовой телефонной связью;
- поддержка бесперебойной связи (life-line).

#### Аргументы в пользу "FTTB с аналоговыми линиями":

- возможность внедрения собственных аналоговых линий голосовой связи в странах, в которых владельцы жилых помещений также являются владельцами кабельной инфраструктуры;
- идеально подходит для зданий новой постройки со встроенными системами связи;
- аналоговые телефоны имеют меньшую потребляемую мощность.

#### 3.2.3.1 Типовое применение



### 3.2.4 FTTB с Ethernet<sup>3</sup>

В сравнении с технологиями DSL, использование Ethernet на медных линиях связи является конкурирующим вариантом, имеющим существенные преимущества в средах, в которых протяженность линии доступа не превышает 100 метров. В зданиях с обычной UTP-проводкой техническое решение по доступу "FTTB+Ethernet" представляет собой экономичную, легко внедряемую технологию. Эта технология может использоваться поставщиками услуг широкополосного доступа в многоквартирных домах и бизнес-центрах.

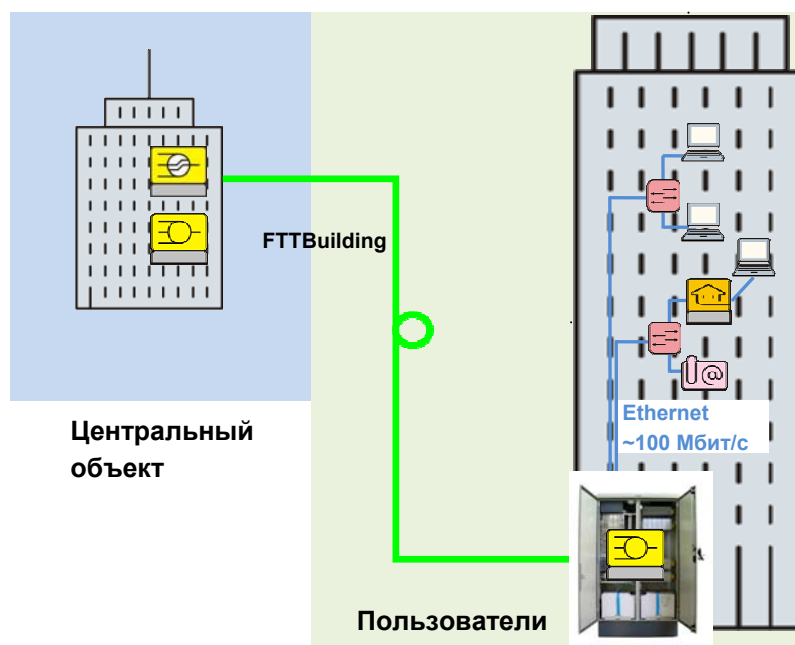
<sup>3</sup> Также называется ETTN или Metro Ethernet.

### Аргументы в пользу "FTTB с Ethernet":

- идеально подходит для зданий, в которых UTP-проводка уже существует или ее легко выполнить;
- коммутатор 1U позволяет реализовать решение по доступу с малыми затратами (в сравнении с другими вариантами широкополосного доступа);
- Если необходим только доступ к Интернет, оборудование CPE не требуется.

#### 3.2.4.1 Типовое применение

Техническое решение по доступу "FTTB+Ethernet" обеспечивает подключение абонентов в многоквартирных домах с использованием коммутаторов Iskratel 1U Ethernet и устанавливаемых в здании узлов доступа SI3000 MSAN, функционирующих в качестве агрегирующего коммутатора. В здании размещается один узел доступа SI3000 MSAN. По мере увеличения количества жильцов, узлы коммутаторов 1U могут устанавливаться на каждом этаже или в каждом подъезде. Максимальная длина UTP-кабеля между коммутатором 1U и дверью квартиры обычно не превышает 70 м.



#### 3.2.4.2 Требуемые сетевые элементы

##### Центральная станция

SI3000 Lumia или  
SI3000 MSAN с платами Giga Fiber

##### Удаленный шкаф

Защитный контейнер IDU-M (SI3000 MSAN в корпусе MEA 10 или в меньшем корпусе)  
Защитный контейнер, устанавливаемый на этаже, в подъезде или монтируемый на стене  
Коммутатор Iskratel 1U Ethernet

##### Пользователи

Домашний шлюз Loona или квартирный шлюз Gemini

## 4 Защитные контейнеры

Защитные контейнеры для вынесенного сетевого оборудования Iskratel FTTx поставляются в виде полностью укомплектованных и протестированных устройств. В состав защитных контейнеров внешнего исполнения и шкафов внутреннего исполнения входит вся телекоммуникационная инфраструктура, необходимая для устройств операторского класса (активное оборудование, система питания, аккумуляторные батареи, кабели, кросс).

Защитные контейнеры внешнего исполнения (ODU-M и ODU-S) могут работать практически в любых условиях окружающей среды. Они оборудованы теплообменником и системой кондиционирования воздуха, что позволяет эксплуатировать эти изделия вне помещений в температурном диапазоне от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Защитный контейнер IDU-M внутреннего исполнения предназначен для эксплуатации в защитной от атмосферных воздействий среде в температурном диапазоне от  $-5$  до  $+45^{\circ}\text{C}$ .

Установка защитного контейнера требует лишь минимальных усилий и затрат, поскольку в техническом решении Next Generation Access (Доступ следующего поколения) применяется принцип "подключи и работай". Все, что необходимо сделать, – это подключить кабели питания, оптический кабель восходящего интерфейса, а также абонентские медные пары.

### 4.1.1 Защитный контейнер внешнего исполнения ODU-M для технических решений на основе FTTC

Защитный контейнер внешнего исполнения Iskratel ODU-M предназначен для реализации крупномасштабных технических решений по организации доступа на основе технологии FTTC на сельских, пригородных и городских сетях. Это изделие обеспечивает экономичное создание полностью оптоволоконных пользовательских подключений вблизи от местоположения пользователей.

В контейнере ODU-M размещается полный комплект оборудования, необходимого для обеспечения бесперебойного автономного функционирования. Отличительные особенности данного изделия:

- большой температурный диапазон (от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ );
- малая потребляемая мощность;
- небольшая занимаемая площадь;
- максимально возможная емкость;
- простое техническое обслуживание.

Габаритные размеры ODU M позволяют разместить один узел доступа SI3000 Lumia или SI3000 MSAN, смонтированный в корпусе MEA 20.

Емкость одного защитного контейнера ODU-M составляет макс. 576 линий ADSL2+/VDSL2 со сплиттерами или 1056 аналоговых абонентских линий.

Работы на объекте выполняются без затруднений, поскольку оборудование полностью доступно с передней стороны. Кросс размещен в отдельном отсеке и доступен справа.

Защитный контейнер ODU-M внешнего исполнения также оснащается системой электропитания MPS1000.50 с резервным батарейным питанием. Емкость резервной аккумуляторной батареи составляет 196 А·ч. Контейнер оборудован интегрированным кроссом, теплообменником, а также компонентами, обеспечивающими защиту и управление эксплуатацией системы. Управление всеми элементами системы осуществляется из центрального узла управления SI3000 MNS.



#### **4.1.2 Малый защитный контейнер внешнего исполнения FTTC ODU-S для технических решений на основе FTTC**

В случае рассредоточенности абонентов, Iskratel рекомендует реализовывать техническое решение по доступу на основе FTTC с применением компактного защитного контейнера ODU-S внешнего исполнения.

Защитный контейнер ODU-S представляет собой исключительно экономичный вариант контейнера (его стоимость в два раза меньше стоимости ODU-M). Этот контейнер имеет размер 45 см в глубину, полную защиту от вандалов, стальной конструктив и обеспечивает 24-часовую батарейную поддержку для аналоговых абонентских линий.

Защитный контейнер оборудован системой питания Iskratel MPS1000.25 и системой дистанционного питания RPS. Контейнер рассчитан на установку одного узла доступа SI3000 Lumia или SI3000 MSAN в корпусе MEA10.

Полностью укомплектованный защитный контейнер ODU-S позволяет подключить до 128 линий VDSL2, 192 линий ADSL2+ или 576 аналоговых абонентских линий.



### 4.1.3 Шкаф внутреннего исполнения IDU-M для технических решений на основе FTTB

Защитный контейнер IDU-M предназначен для реализации экономичных технических решений на основе технологии FTTB на пригородных и городских сетях. Основным преимуществом IDU M является то, что в этом контейнере рационально размещен полный комплект оборудования, необходимого для бесперебойного автономного функционирования. Отличительными особенностями IDU-M являются очень малая потребляемая мощность, небольшая занимаемая площадь, максимально возможная емкость и простое техническое обслуживание.

Работы на объекте выполняются без затруднений, поскольку оборудование полностью доступно с передней стороны. Оборудование и кросс размещены в отдельных отсеках. Встроенные осветительные лампы облегчают обслуживание в ночное время.

Контейнер IDU M также оборудован модульной системой электропитания с резервным батарейным питанием, встроенным кроссом, интеллектуальной системой вентиляторов с фильтрами, а также компонентами защиты. Управление всеми элементами системы осуществляется из центрального узла управления.

Контейнер оснащен системой питания Iskratel MPS1000.25 и системой дистанционного питания RPS с 24-часовым батарейным резервом для аналоговых абонентских линий.

Контейнер рассчитан на установку одного узла доступа SI3000 Lumia или SI3000 MSAN в корпусе MEA10.

Полностью укомплектованный защитный контейнер IDU-M позволяет подключить до 216 линий VDSL2, 288 линий ADSL2+ или 576 аналоговых абонентских линий.



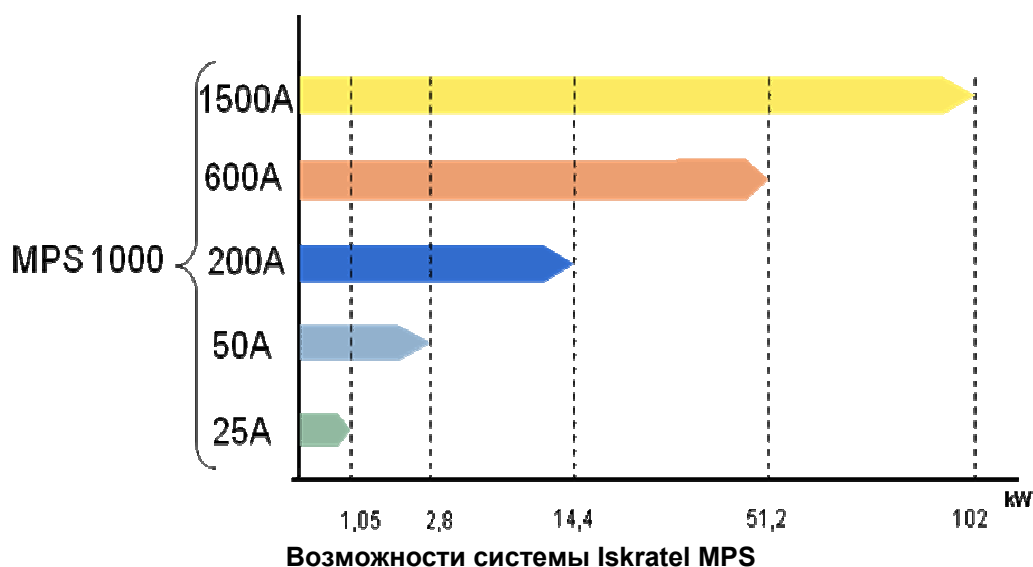
## 5 Электропитание

Защитные контейнеры, применяемые в технических решениях по доступу на основе FTTC и FTTB, получают местное или дистанционное питание от системы Iskratel MPS (Modular Power Supply; Модульная система электропитания). Возможность выбора местного или дистанционного питания обеспечивает бесперебойную и централизованно управляемую подачу питания для центральной станции (СО) и удаленных сетевых элементов доступа.

Преимущества системы электропитания Iskratel MPS:

- централизованное управление из системы управления сетью SI3000 MNS;
- модульная структура;
- высокий коэффициент полезного действия (>93%);
- техническое решение по электропитанию "под ключ";
- контроль аккумуляторных батарей и измерение их емкости;
- контроль окружающей среды и выдача соответствующих отчетов;
- большой выбор вариантов преобразования тока (постоянный/постоянный и постоянный/переменный).

MPS 1000 представляет собой модульную систему электропитания, мощность которой можно регулировать (в пределах исходной определенной мощности) в соответствии с требованиями пользователей к электропитанию. Iskratel поставляет системы электропитания с максимальным выходным током до 1500 А. В типовые технические решения по доступу на основе FTTC и FTTB включаются системы электропитания MPS1000.50 или 1000.25.



#### Экономия времени и денежных средств при использовании систем электропитания Iskratel MPS

Системы электропитания Iskratel оснащаются контрольным блоком ARH. Этот контрольный блок, поддерживающий связь по IP, представляет собой стандартный компонент системы MPS1000, упрощающий выполнение основных настроек системы в местном или дистанционном режиме, продлевающий срок службы резервных аккумуляторных батарей и повышающий эффективность технического обслуживания системы. Кроме того, контрольный блок ARH поддерживает выполнение проверок рабочих характеристик системы, выдает отчеты об измерениях параметров окружающей среды и реализует аварийную сигнализацию. Последнее может определяться пользователем согласно существующим требованиям.

## 5.1 Система дистанционного электропитания (RPS)

Система дистанционного питания RPS (Remote Power Supply) предоставляет экономичный способ подачи питания для удаленного сетевого оборудования в различных сценариях FTTC и FTTB. Эта система допускает повторное использование медных линий (ставших ненужными после создания новых оптических подключений CO к удаленным шкафам) для дистанционной подачи питания в узлы доступа.

Одна центральная подсистема в системе RPS позволяет использовать до 24 медных пар с мощностью до 100 Вт на одну пару. В состав удаленной подсистемы входят до четырех приемных модулей с тремя медными парами на один модуль. Входная максимальная мощность в каждом модуле составляет 73 Вт на одну пару.

Дистанционной подачей питания в узлы доступа в технических решениях FTTC и FTTB обеспечивается бесперебойное, круглосуточное и полностью автономное питание (с централизованным резервным батарейным питанием). Таким образом, при использовании системы RPS отпадает необходимость в установке удаленных аккумуляторных батарей. Кроме того, решаются все экологические и юридические вопросы, связанные с местным питанием (электрические счетчики, получение разрешения от собственника здания, установка электрических розеток).

### 5.1.1 Характеристики RPS

Технические возможности системы RPS зависят от длины и сопротивления шлейфа. В следующей таблице указаны значения максимального расстояния для определенных значений сопротивления шлейфа и передаваемой мощности (при входной мощности 100 Вт):

Диаметр медной линии	Сопротивление шлейфа [Ом/км]	Макс. длина шлейфа при определенном диаметре для данного сопротивления шлейфа и мощности на линии					
		600 Ом (48,9 Вт)	500 Ом (53,7 Вт)	400 Ом (58,5 Вт)	300 Ом (63,3 Вт)	200 Ом (68,1 Вт)	100 Ом (72,9 Вт)
0,4 мм	<b>139</b>	4,3 км	3,6 км				700 м
0,5 мм	<b>89</b>	6,7 км		4,5 км			1,1 км
0,6 мм	<b>62</b>	9,6 км			4,8 км		1,6 км
0,8 мм	<b>35</b>	17,1 км				5,7 км	2,8 км

## 6 Домашние сетевые устройства

Шлюзы, входящие в состав семейства домашних шлюзов Iskratel, могут быть легко кастомизированы под любую сетевую среду, под тип оператора или ISP. Бизнес-модели поставщиков услуг поддерживаются специально разработанным дизайном корпусов и адаптированным веб-интерфейсом.

Вся линейка домашних шлюзов Iskratel предназначена для предоставления услуг Triple Play с максимально возможным качеством. Абонентам предоставляются все современные сетевые

возможности: деловая связь в режиме реального времени, получение наиболее привлекательного контента (развлекательного или образовательного).

## 6.1 Продукты в семействе домашних шлюзов

### 6.1.1 Домашний шлюз VDSL2 Innbox V35

Домашний шлюз VDSL2 Home Gateway Proteus932N поддерживает доставку всех услуг Triple Play: передачу данных через Интернет, передачу голоса поверх IP (Voice over IP; VoIP) и передачу IP-видео, включая ресурсоемкую передачу HDTV. Для оконечных устройств с поддержкой передачи пакетов этот шлюз предоставляет шесть портов Ethernet, включая гигабитный, а также точку беспроводного доступа 802.11N последнего поколения.

Вдобавок к этому имеется два порта для телефонных услуг, использующие технологию «Voice over IP», которые совместимы со средой серверов, работающих по протоколу SIP.

Со встроенным брандмауэром и технологией «IP sharing» этот домашний шлюз обеспечивает надежный широкополосный доступ в Интернет, совместно используемый всеми подключенными клиентами. Кроме того, доступны два хост-порта USB2.0, позволяющие предоставлять такие функции с добавленной стоимостью как файловый сервер, FTP сервер, принтерный сервер или хаб.

Домашний шлюз Proteus962N также включает в себя встроенный клиент мониторинга качества пользовательского опыта (QoE), который позволяет в режиме реального времени отслеживать передачу данных на всем пути до HGW, что сказывается на значительном снижении эксплуатационных затрат (OPEX) оператора.

- Различные интерфейсы: USB2.0, Ethernet, FXS для POTS, WLAN.
- Проверенный домашний шлюз 3Play для предоставления нескольких IP-потоков HDTV.
- Полнофункциональный маршрутизатор и брандмауэр, безопасная беспроводная передача и аутентификация.
- Маршрутизация на соединениях 100/50 Мбит/с.
- Встроенное решение по мониторингу QoE.
- Поддержка взаимодействия с центральным узлом, управляющим множеством CPE (например, для управляемого, массового, удаленного обновления программного обеспечения и автоматического конфигурирования), совместимость с TR-069.



### 6.1.2 Домашний шлюз ADSL2+ Innbox E40

В едином устройстве домашнего шлюза Home Gateway Innbox E40 с поддержкой Triple-Play объединены IP-маршрутизатор и мощный механизм организации домашней сети. При использовании этого устройства поставщики услуг могут предлагать подключения WAN со скоростью передачи до 24 Мбит/с в нисходящем направлении и до 3 Мбит/с в восходящем направлении с применением различных профилей частотного спектра ADSL2+. Устройство Innbox E40 может использоваться в технических решениях для домашних абонентов и SOHO для предоставления необходимой пропускной способности даже на более протяженных абонентских шлейфах.

Устройство Innbox E40 поддерживает доставку всех услуг Triple Play: передачу данных через Интернет, передачу голоса поверх IP (Voice over IP; VoIP) и передачу IP-видео, включая ресурсоемкую передачу HDTV.

- Различные интерфейсы: Ethernet, FXS для аналоговых линий, WLAN.
- Проверенный домашний шлюз 3Play для предоставления нескольких IP-потоков HDTV.
- Разделение услуг и назначение им приоритетов с выделением пропускной способности.
- Полнофункциональные маршрутизатор и брандмауэр, защищенность беспроводной передачи и аутентификации.
- Поддержка взаимодействия с центральным узлом, управляющим множеством CPE (например, для управляемого, массового, удаленного обновления программного обеспечения и автоматического конфигурирования), совместимость с TR-069.



### 6.1.3 Домашний шлюз Ethernet Innbox E39

При использовании этого устройства поставщики услуг могут предлагать подключения WAN со скоростью передачи до 100 Мбит/с в обоих направлениях с применением стандартной технологии Ethernet. Устройство Innbox E39 может использоваться в техническом решении по ЕТТН, по гостиничной или квартирной сети LAN, либо в комбинации с любым другим техническим решением по доступу согласно принципу "два в одном".

Устройство Innbox E39 поддерживает доставку всех услуг Triple Play: передачу данных через Интернет, передачу голоса поверх IP (Voice over IP; VoIP) и передачу IP-видео, включая ресурсоемкую передачу HDTV.

Кроме того, предоставляются два порта для услуг телефонной связи с применением технологии Voice over IP, совместимой с серверной средой SIP или MGCP.

- Производительность маршрутизации 100 Мбит/с.

- Различные интерфейсы: Ethernet, FXS для аналоговых линий, WLAN.
- Проверенный домашний шлюз 3Play для предоставления нескольких IP-потоков HDTV.
- Разделение услуг и назначение им приоритетов с выделением пропускной способности.
- Полнофункциональные маршрутизатор и брандмауэр, защищенность беспроводной передачи и аутентификации.
- Поддержка взаимодействия с центральным узлом, управляющим множеством CPE (например, для управляемого, массового, удаленного обновления программного обеспечения и автоматического конфигурирования).
- Совместимость с TR-069.



#### 6.1.4 Оконечное сетевое устройство FTTH Gemini 40F

Устройство FTTH NT Gemini40F включает в себя оптико-электрический преобразователь и коммутатор LAN. Это позволяет поставщикам услуг обеспечивать соединения до 100 Мбит/с в обоих направлениях, используя стандартную технологию Ethernet. Более того, Gemini40F NT поддерживает различные профили для обеспечения как симметричных, так и асимметричных соединений, что позволяет реализовать необходимую пропускную способность даже на очень длинных абонентских шлейфах (до 20 км с полной пропускной способностью), поскольку технология оптоволоконного доступа позволяет сделать это.

Устройство FTTH NT Gemini40F может похвастаться весьма низким энергопотреблением, которое в четыре раза меньше норм ЕС по энергопотреблению оборудования ШПД. Устройство FTTH NT Gemini40F поддерживает доставку всех услуг Triple Play: данные (Интернет), голос поверх IP (VoIP) и IP-видео, включая услугу HDTV, требующую большой полосы пропускания. Данное устройство предоставляет четыре порта Ethernet для пакетного терминального оборудования и домашних шлюзов.

Устройство FTTH NT Gemini40F также поддерживает централизованное конфигурирование для одновременного управления несколькими устройствами в сети доступа (установка единого профиля и апгрейд ПО).

- Оптический интерфейс Ethernet 100baseFX WAN для FTTH.
- Очень низкое энергопотребление.
- Четыре LAN порта Ethernet 100baseTX для конечных устройств и домашних шлюзов.
- Разделение услуг и приоритезация с ограничением полосы пропускания.
- Support for centralized management node of multiple CPE (e.g. controlled mass remote SW upgrade and auto configuration provisioning).
- Удаленное электропитание – PoE (опция).
- Различные корпуса.



# ISKRATEL

**Iskratel d.o.o., Kranj**

Ljubljanska c. 24a, SI 4000 Kranj, Slovenia  
телефон: +386 (0)4 207 2000, факс: +386 (0)4 207 2712

e-mail: [info@iskratel.si](mailto:info@iskratel.si)  
[www.iskratel.com](http://www.iskratel.com)

---

## ISKRATEL Group

**Iskratel Electronics**, Ljubljanska cesta 24a, SI 4000 Kranj, Slovenia, тел.: +386 (0)4 207 34 96, факс: +386 (0)4 207 29 91, e-mail: [info-ite@iskratel.si](mailto:info-ite@iskratel.si), [www.iskratel-electronics.si](http://www.iskratel-electronics.si)

**Iskrateling**, Ljubljanska cesta 24a, SI 4000 Kranj, Slovenia, тел.: +386 (0)4 207 62 76, факс: +386 (0)4 207 62 77, e-mail: [info@iskrateling.si](mailto:info@iskrateling.si), [www.iskrateling.com](http://www.iskrateling.com)

**Монис**, ул. Октябрьской революции 99, UA – 61157 Харьков, Украина, тел.: +380 577 15 80 00, факс: +380 577 15 80 16, e-mail: [monis@monis.com.ua](mailto:monis@monis.com.ua), [www.monis.com.ua](http://www.monis.com.ua)

**Искраурател**, ул Комвузовская 9а 620137 Екатеринбург, Российская Федерация тел.: +7 343 210 69 51, факс: +7 343 341 52 40, e-mail: [iut@iskraurattel.ru](mailto:iut@iskraurattel.ru), [www.iskraurattel.ru](http://www.iskraurattel.ru)

**Искрабел**, ул. Харьковская 1/601, ВУ - 220073 Минск, Беларусь, тел.: +375 17 213 03 36, факс: +375 17 251 74 59, e-mail: [pihtin@iskrabel.by](mailto:pihtin@iskrabel.by)

**Iskracom**, Naurizbay batyra 17, office 213, 050004 Almaty, Kazakhstan, тел.: +7 327 2917 166, факс: +7 327 2917 166, e-mail: [a.nikonov@mail.ru](mailto:a.nikonov@mail.ru)

**ITS Iskratel Skopje**, Kej 13 Noemvri, Kula 4, 1000 Skopje, Macedonia, тел.: +389 2 323 53 00, факс: +389 2 323 53 99, e-mail: [info@its-sk.com.mk](mailto:info@its-sk.com.mk), [www.its-sk.com.mk](http://www.its-sk.com.mk)