

Международный Центр по Тестированию Телекоммуникаций (МЦТТ)

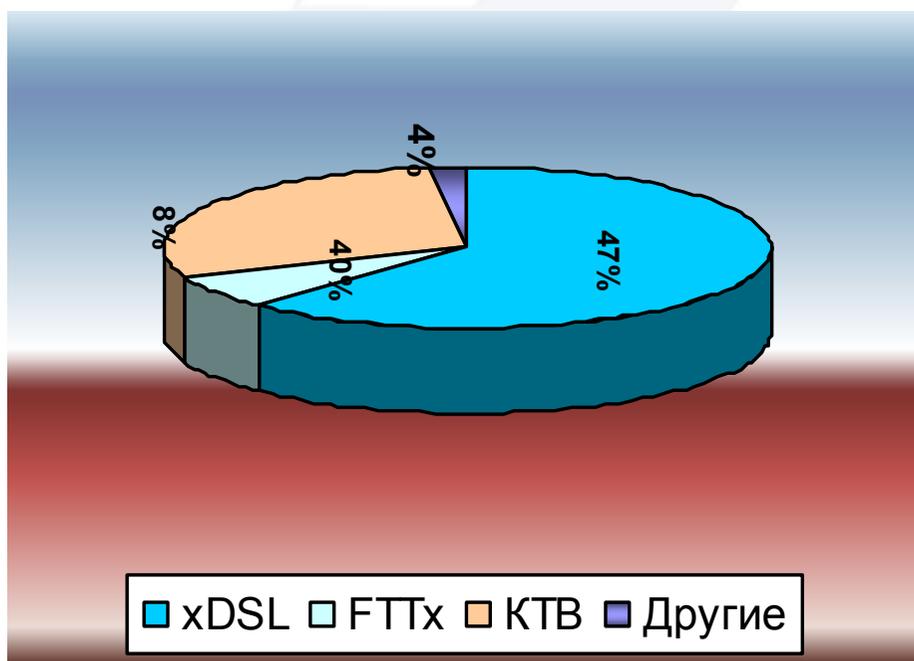


1. Методология тестирования реализации и совместимости решений на базе технологий GPON
2. Организация и проведение тестирования решений GPON

*Тарасов Дмитрий Витальевич
Директор по науке ФГУП ЦНИИС*

Семинар «Опыт тестирования и внедрения NGN»
ФГУП ЦНИИС, Москва 8 - 9 июля 2010 год

Рынок услуг ШПД

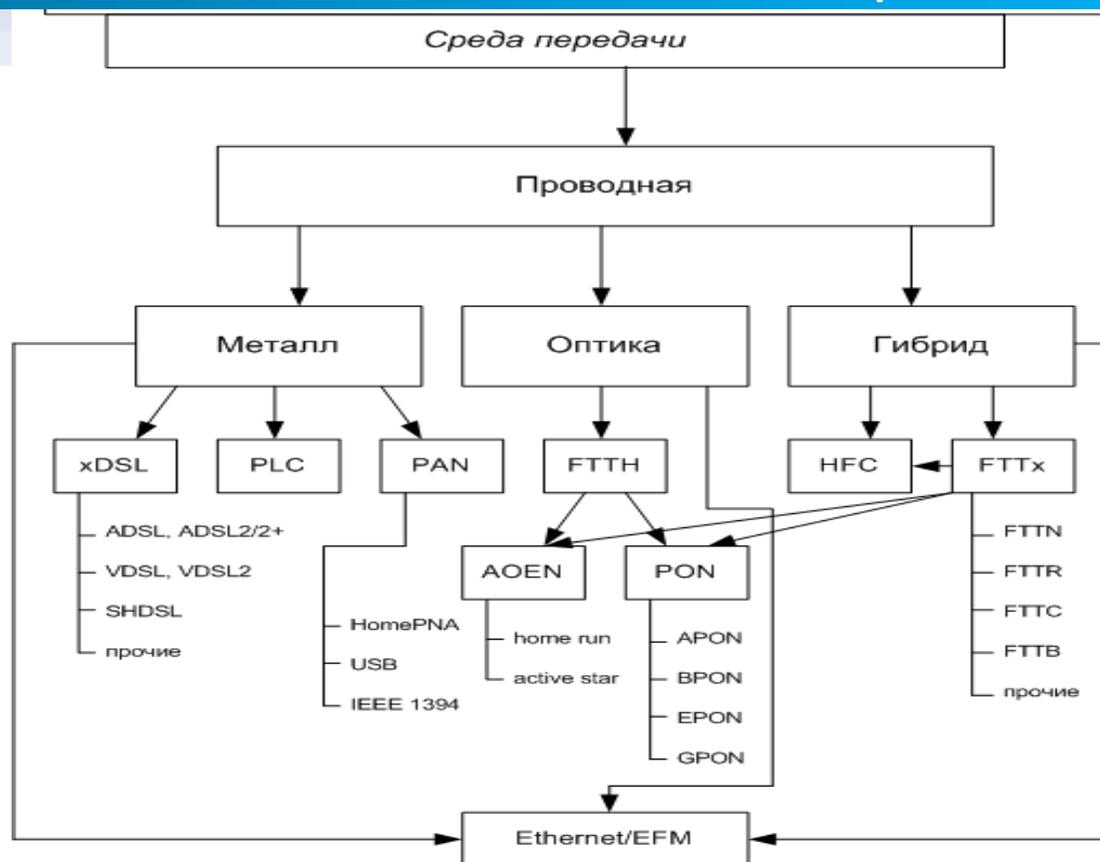


	2008	2012
Абонентская база услуг ШПД, млн. человек	415	621
Доход от услуг ШПД, млрд. долл. США	435	681
ARPU, долл. США	87	91
Абонентская база услуг FTTH, млн. человек	20	90

Инфокоммуникационные услуги

Услуга	Полоса пропускания
Аудио по требованию	1,5 – 7 Мбит/с
Видеоконференция	800 Кбит/с
Теле- или Интернет обучение	1,5 – 7 Мбит/с
Телемедицина	1,5 – 7 Мбит/с
Видеотелефония	200 Кбит/с
Фильмы по требованию	1,5 – 7 Мбит/с
Телеигры	600 Кбит/с
Домашний магазин	1,5 – 7 Мбит/с
Электронные банковские операции	400 Кбит/с
Электронные газеты	2 Мбит/с
Цифровое телевидение	7 Мбит/с

Технологии высокоскоростного абонентского доступа



Технология PON - отличное решение для приложений с требованиями к высокой пропускной способности, таких как HDTV (телевидение высокой четкости), контенту по требованию (Media On Demand), «голос поверх IP» (VoIP), или онлайн игры.

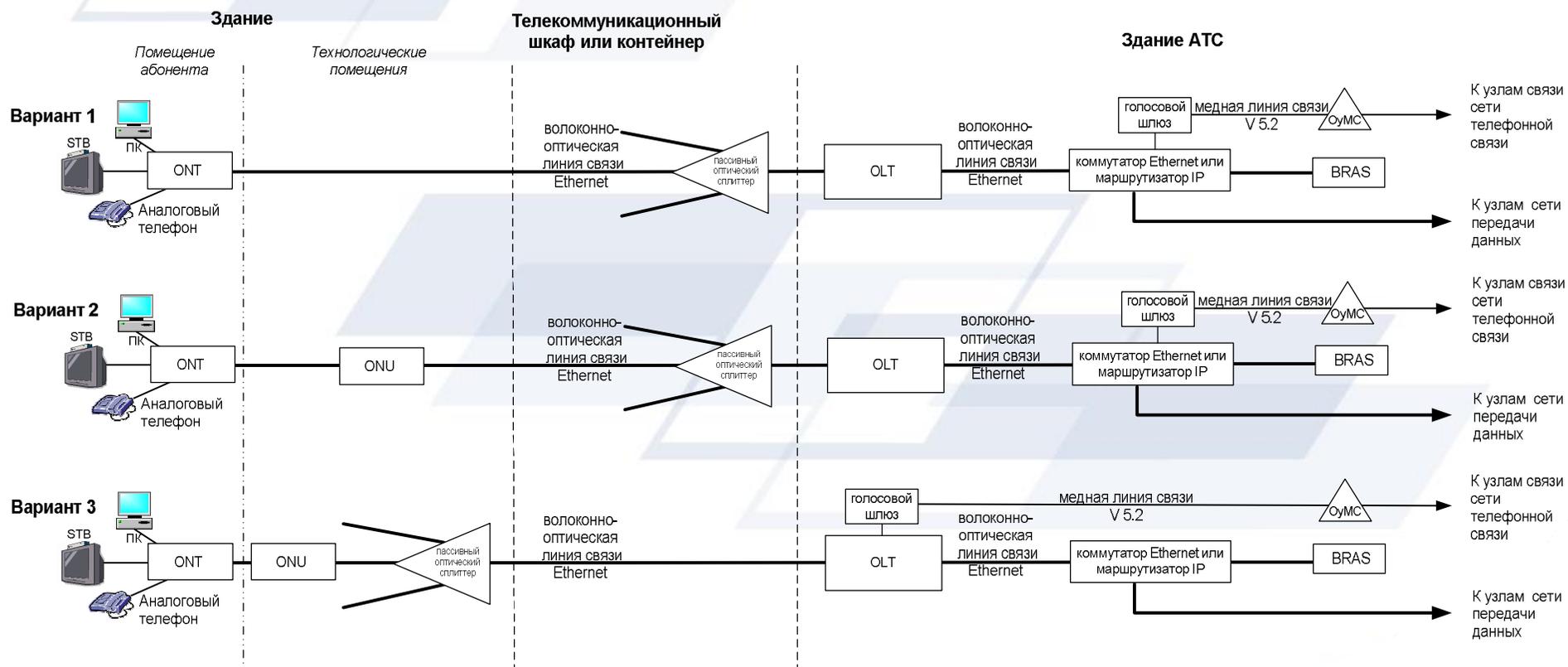
Преимущества технологии PON:

- отсутствие промежуточных активных узлов;
- экономия оптических приёмопередатчиков в центральном узле;
- экономия волокон;
- лёгкость подключения новых абонентов и удобство обслуживания (подключение, отключение или выход из строя одного или нескольких абонентских узлов никак не сказывается на работе остальных).

Недостатки технологии PON:

- сложность технологии PON;
- отсутствие резервирования в простейшей топологии дерева.

Организация широкополосного доступа с использованием технологии PON



Технические стандарты организации

- Требования к системно-сетевым решениям
- Требования к протоколам
- Требования к средствам связи
- Программы и методики испытаний

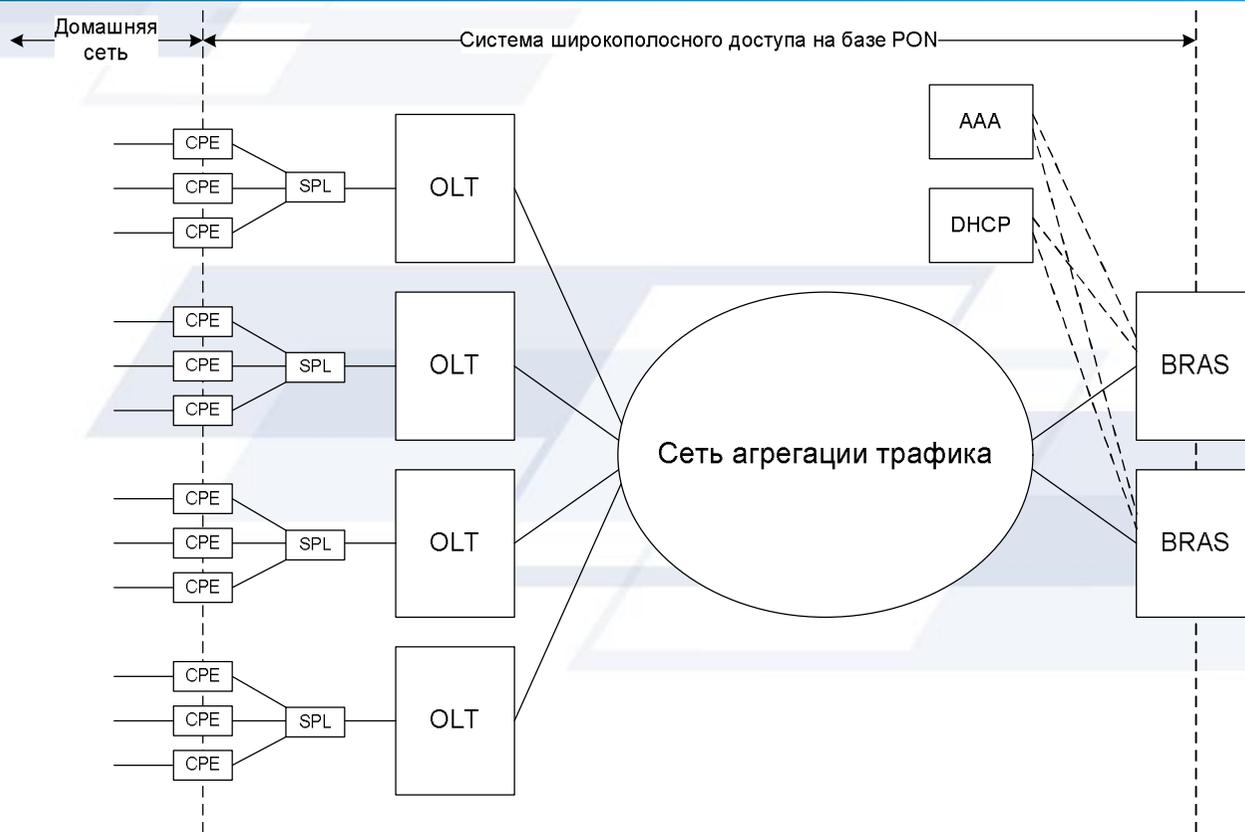
Понятие «системно-сетевое решение»

- Понятие «системно-сетевое решение» (ССР)
Совокупность взаимоувязанных между собой средств связи, устанавливаемых на различных объектах связи и обеспечивающих предоставление определенной(ых) услуги(услуг)
- Понятие ССР «ШПД» на базе технологий PON
Совокупность взаимодействующих между собой средств связи, установленных на различных объектах связи и обеспечивающих предоставление *высокоскоростного доступа к услугам различных сетей связи.*

Элементы ССР ШПД на базе PON

- оборудование узла доступа (OLT - оптический линейный терминал);
- оборудование оптических сплиттеров (SPL);
- оконечное оборудование пользователей (ONU - оптический сетевой модуль, ONT - оптический сетевой терминал);
- сеть агрегации трафика (оборудование сети агрегации трафика нами не рассматривается, поскольку на сеть агрегации будет отдельный стандарт);
- оборудование BRAS (сервер широкополосного доступа);
- сервера, обслуживающие сеть ШПД (AAA - сервер аутентификации, авторизации и учета, DHCP - сервер динамического конфигурирования пользовательского оборудования).

Системно-сетевое решение на базе PON



Основные подходы к тестированию ШПД на базе PON

- Определение типов узлов сети и их функций
- Определение состава узлов сети
- Определение требований к функциональности оборудования узлов сети и требований к протоколам, реализуемым в этом оборудовании
- Разработка ПИМ

Типы узлов ССР ШПД на базе PON

- **Узел абонентский индивидуальный PON (УАИРОН)**
 - Оптический сетевой терминал ONT (устанавливается в помещении абонента)
- **Узел абонентский распределительный PON (УАРРОН)**
 - ONU, оптический сплиттер (устанавливаются в шкафу)
- **Узел абонентский групповой PON (УАГРОН)**
 - ONU (устанавливается в шкафу)
- **Узел распределительный PON (УРРОН)**
 - Оптический сплиттер (устанавливается в шкафу)
- **Узел агрегации трафика (УАТ)**
 - Оптический линейный терминал OLT, опционально сервер широкополосного доступа BRAS, сервер AAA, сервер DHCP (устанавливаются в здании АТС)

Узел абонентский индивидуальный PON (УАИPON)

- Подключение оконечного оборудования к сети связи с целью:
 - Оказания услуг высокоскоростного доступа. Используются интерфейсы: Ethernet, Wi-Fi (802.11b/g/n)
 - Оказания услуг телефонной связи. Используются интерфейсы аналоговых абонентских линий и E1
 - Оказания услуг телевизионного вещания. Используется интерфейс коаксиальный RF
- Подключение к оборудованию OLT по интерфейсу PON через оптическую распределительную сеть

Узел абонентский распределительный PON (УАРРОН)

- Подключение оконечного оборудования к сети связи с целью оказания услуг высокоскоростного доступа. Используются интерфейсы: Ethernet, ADSL2+, VDSL2, SHDSL
- Подключение оконечного оборудования к сети связи с целью оказания услуг телефонной связи
- Используются интерфейсы аналоговых абонентских линий и E1
- Подключение к оборудованию OLT по интерфейсу PON через оптическую распределительную сеть
- Передача информации о телефонных вызовах в модуль COPM
- Маршрутизация вызовов к узлам обслуживания вызова экстренных оперативных служб при потере связи с контроллером шлюзов (MGC)
- Пассивное разделение оптического сигнала, передаваемого в нисходящем направлении (от OLT к ONU/ONT)
- Пассивное объединение оптических сигналов, передаваемых в восходящем направлении (от ONU/ONT к OLT)

Узел абонентский групповой PON (УАГРОН)

- Подключение оконечного оборудования к сети связи с целью оказания услуг высокоскоростного доступа. Используются интерфейсы: Ethernet, ADSL2+, VDSL2, SHDSL
- Подключение оконечного оборудования к сети связи с целью оказания услуг телефонной связи. Используются интерфейсы аналоговых абонентских линий и E1
- Подключение к оборудованию OLT по интерфейсу PON через оптическую распределительную сеть
- Передача информации о телефонных вызовах в модуль COPM
- Маршрутизация вызовов к узлам обслуживания вызова экстренных оперативных служб при потере связи с контроллером шлюзов (MGC)

Узел распределительный PON (УРРОН)

- Пассивное разделение оптического сигнала, передаваемого в нисходящем направлении (от OLT к ONU/ONT)
- Пассивное объединение оптических сигналов, передаваемых в восходящем направлении (от ONU/ONT к OLT)

Узел агрегации трафика (УАТ)

- Подключение оборудования ONU/ONT по интерфейсам PON через оптические распределительные сети
- Управление оборудованием ONU/ONT и мониторинг состояния оптических распределительных сетей
- Подключение системы широкополосного доступа к инфраструктуре транспортной сети связи
- Агрегация трафика услуг высокоскоростного доступа, включая сеансы пользователей PPP, IP, L2TP и VPN (при наличии BRAS)
- Управление полосой пропускания и качеством обслуживания, которые доступны пользователям услуг высокоскоростного доступа (при наличии BRAS)
- Осуществление функций аутентификации/авторизации сеансов пользователей (при наличии AAA)
- Динамическое назначение IP-адресов и других конфигурационных параметров оконечному оборудованию (при наличии DHCP)
- Формирование записей CDR с целью обеспечения учета объема оказанных высокоскоростных услуг (при наличии AAA)
- Выполнение функций маршрутизатора IP и функций граничного маршрутизатора MPLS
- Взаимодействие с системой управления сетью связи, в том числе для выполнения функций конфигурирования оборудования и сбора статистических данных
- Подключение к сети фиксированной телефонной связи
- Подключение к сети связи для распространения программ телевизионного вещания

- тестирование функциональности оборудования
- тестирование совместимости оборудования

Перечень проверок для тестирования ССР ШПД на базе PON

- Тестирование физического уровня
- Тестирование функциональных возможностей:
 - Тестирование организации VLAN
 - Тестирование поддержки PPPoE
 - Тестирование поддержки DHCP
 - Тестирование обеспечения QoS
 - Тестирование функций обеспечения безопасности
- Функциональное тестирование предоставления услуг:
 - Тестирование предоставления услуги VoIP (базовый вызов)
 - Тестирование предоставления услуги факсимильной связи
 - Тестирование услуги трансляции многоадресного видео
 - Тестирование услуги доступа к Интернет
- Тестирование возможностей управления и мониторинга
- Тестирование модели предоставления услуг Triple Play
- Тестирование производительности системы
- Тестирование надежности системы

Необходимое измерительное оборудование

- Генератор/анализатор трафика (Spirent TestCenter SPT-9000A)
- Атенюатор
- Ноутбук с предустановленным ПО WireShark

Spirent TestCenter SPT-9000A

Spirent TestCenter - решение по тестированию сетей IP/NGN.

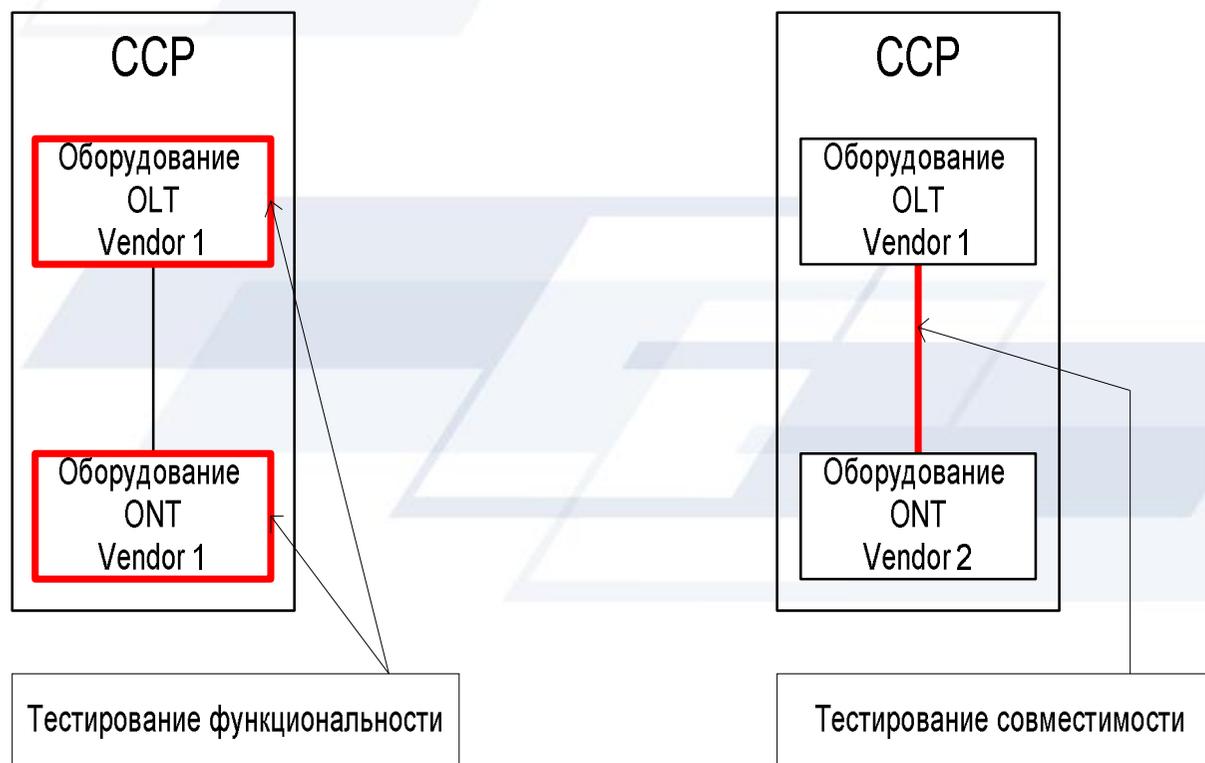
- Модульная платформа для стрессового тестирования сети и сетевых элементов.
- TestCenter является флагманской моделью производства компании Spirent Communications. Различные варианты исполнения прибора и широчайший функционал делают его незаменимым средством диагностики для производителей телекоммуникационного оборудования, операторов связи, системных интеграторов, учебных и испытательных центров.
- TestCenter предназначен для стрессового тестирования сетевой инфраструктуры, а также для эмуляции работы определенных узлов core-сети в лабораторных условиях.



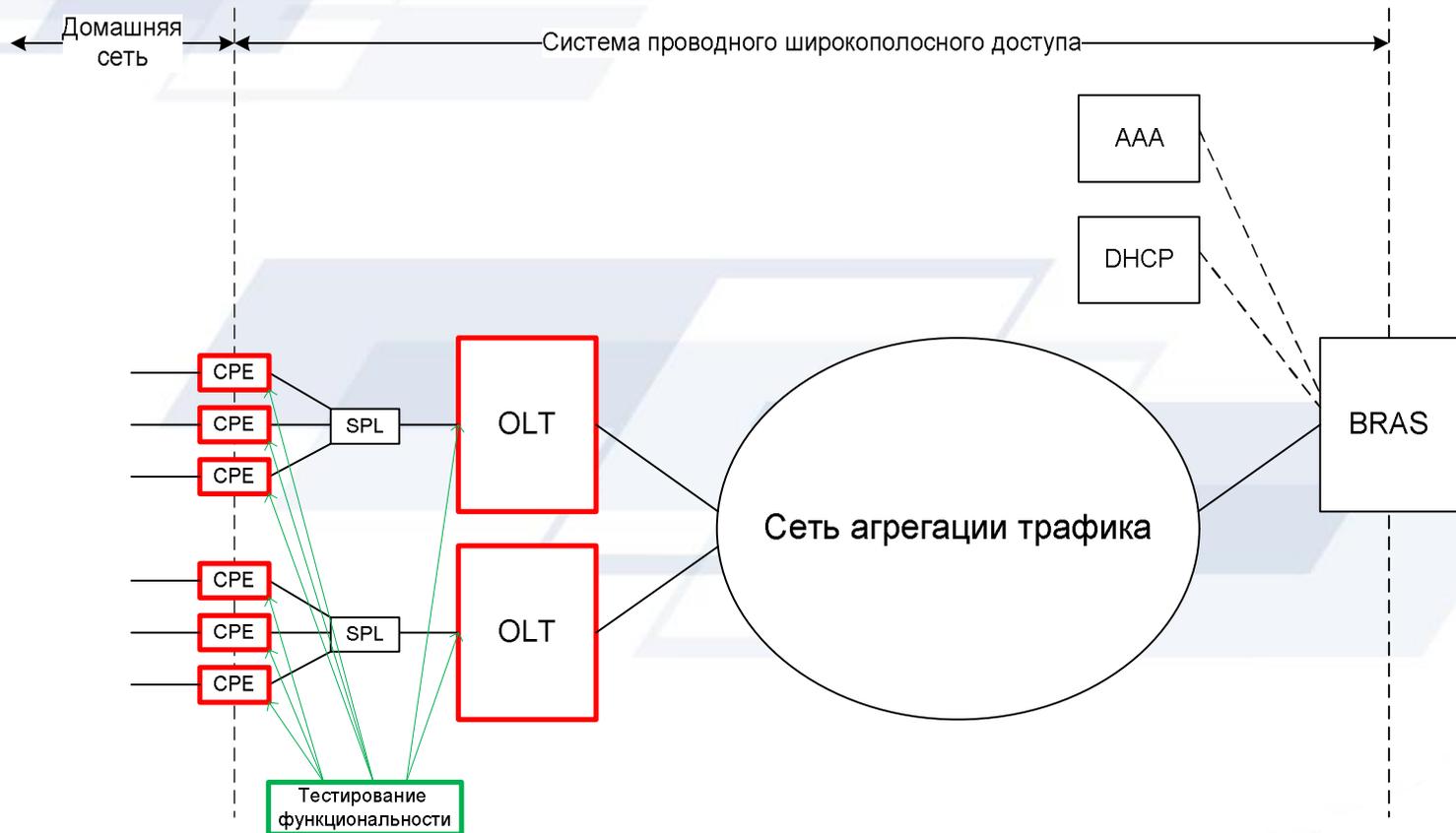
Необходимое вспомогательное оборудование

- Оборудование BRAS
- SoftSwitch
- Multicast сервер
- Сервера DHCP
- Ноутбуки, стационарные телефоны, факсы
- Коммутатор с поддержкой VLAN

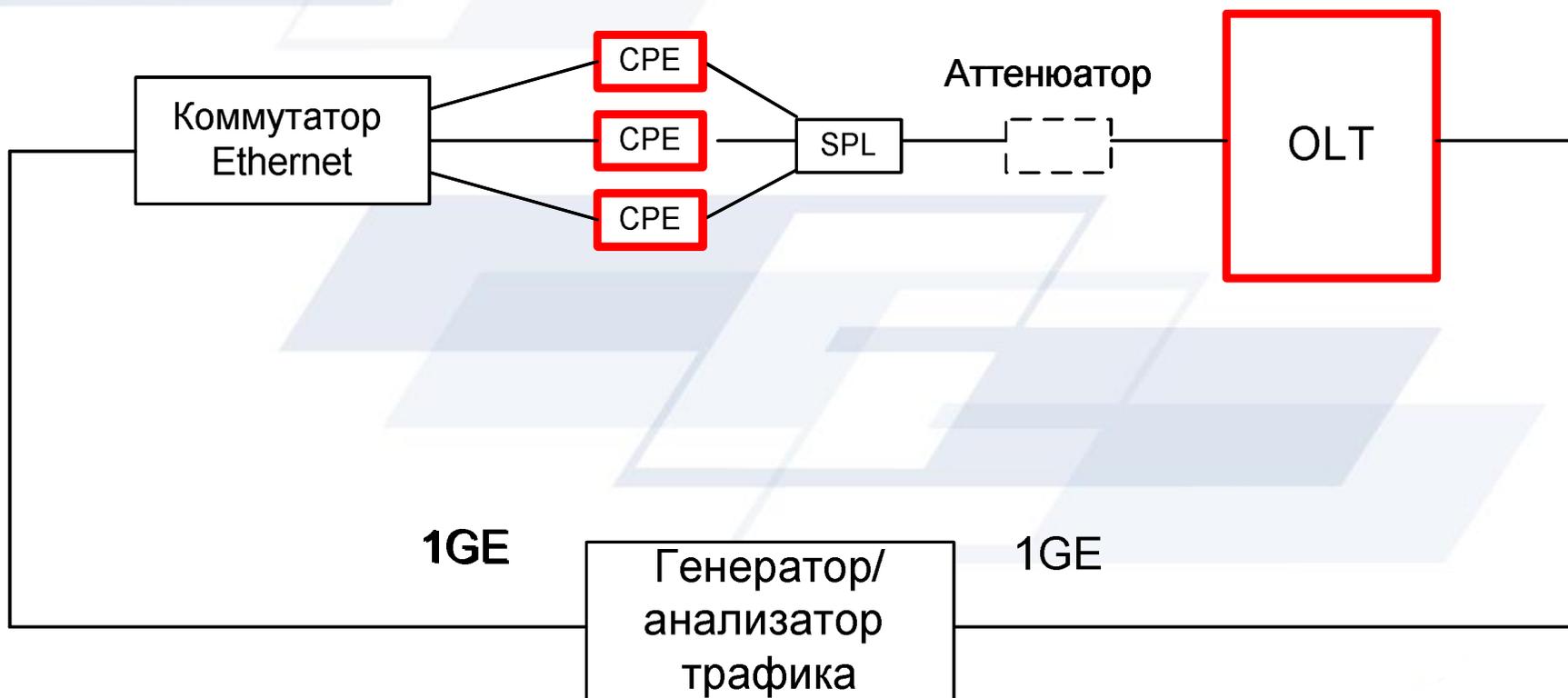
Типы проверок



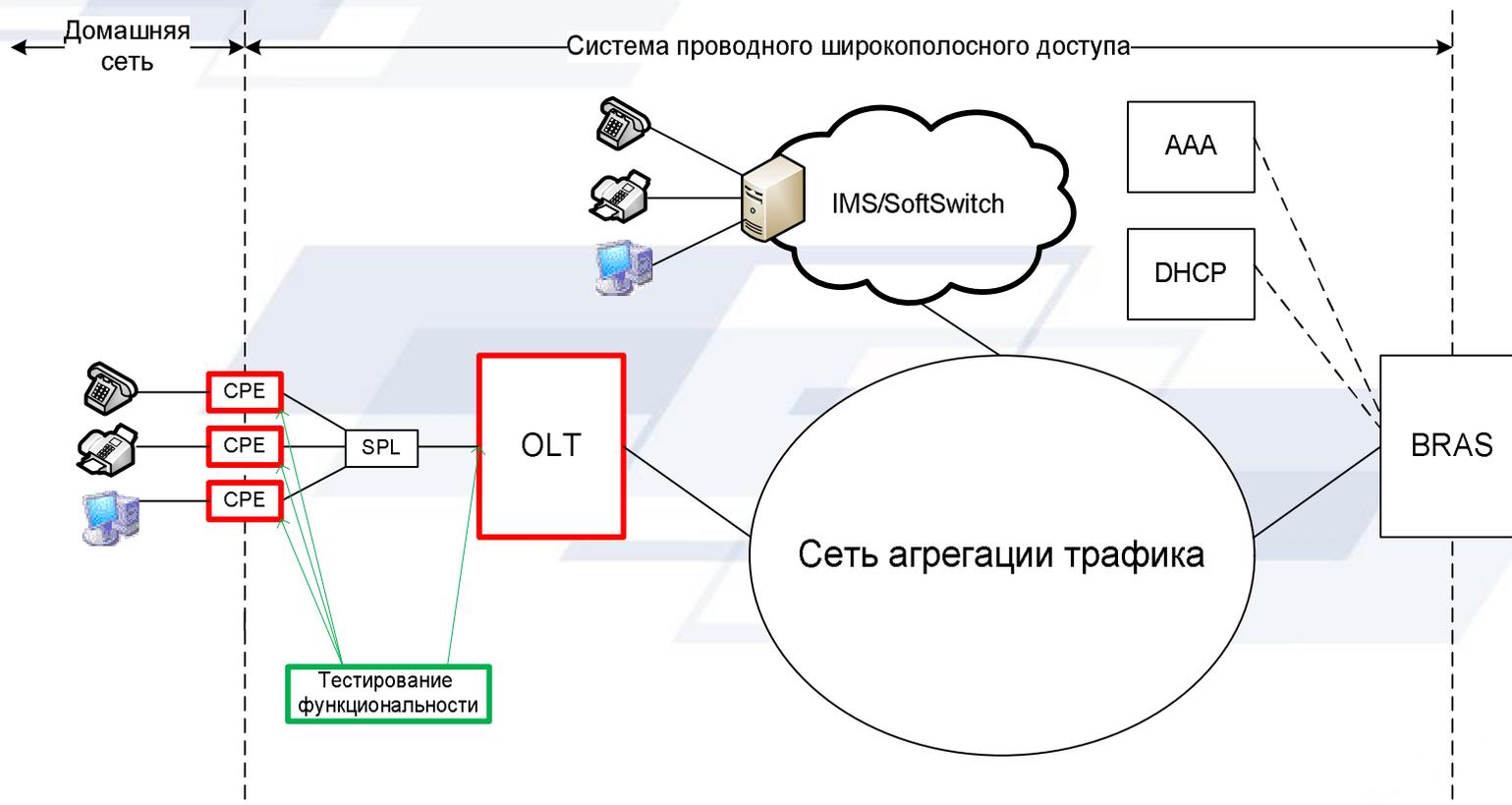
Тестирование функциональности оборудования в рамках ССР одного производителя



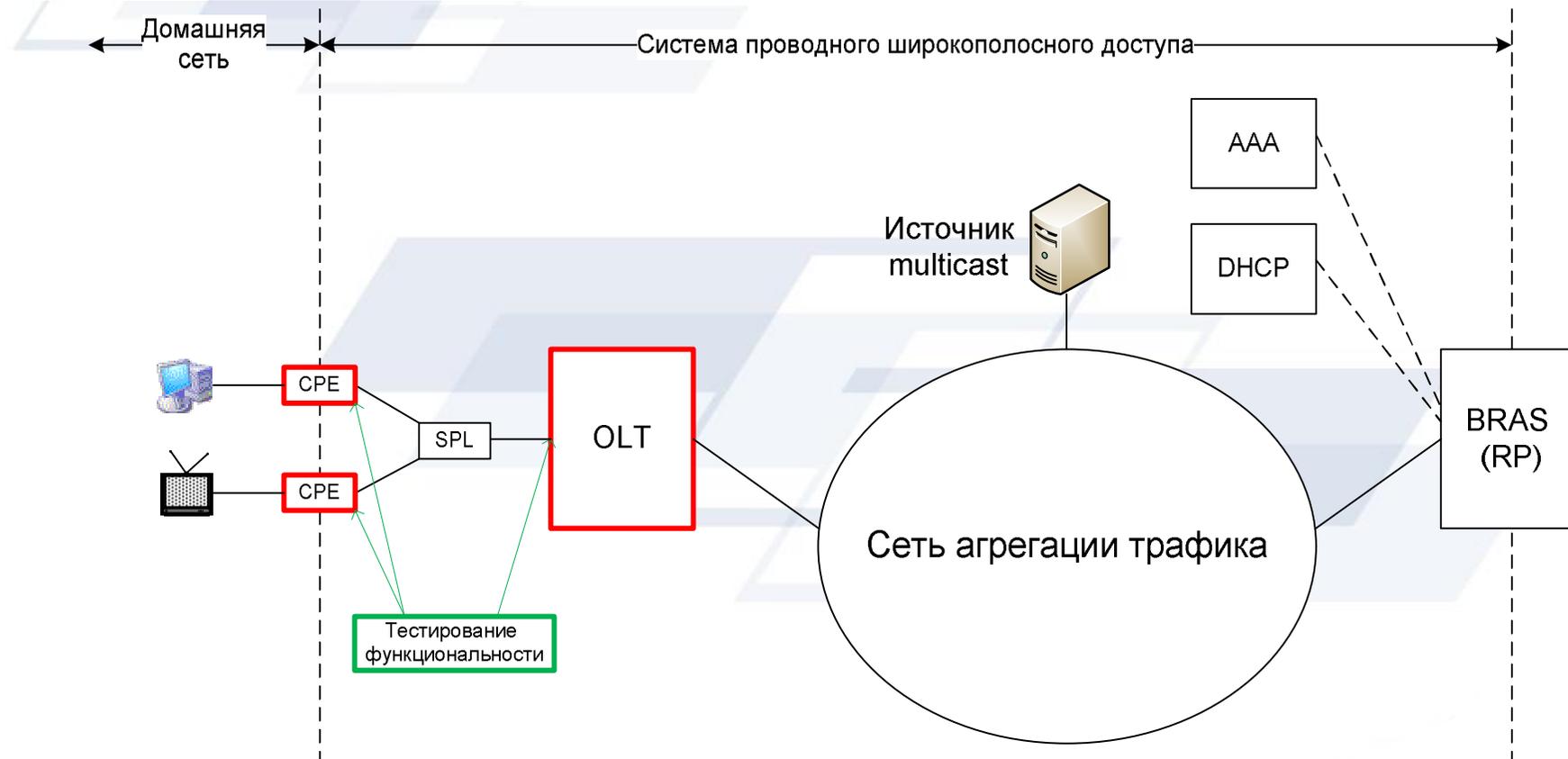
Общая схема тестирования с использованием генератора/анализатора трафика



Функциональное тестирование предоставления услуг телефонии



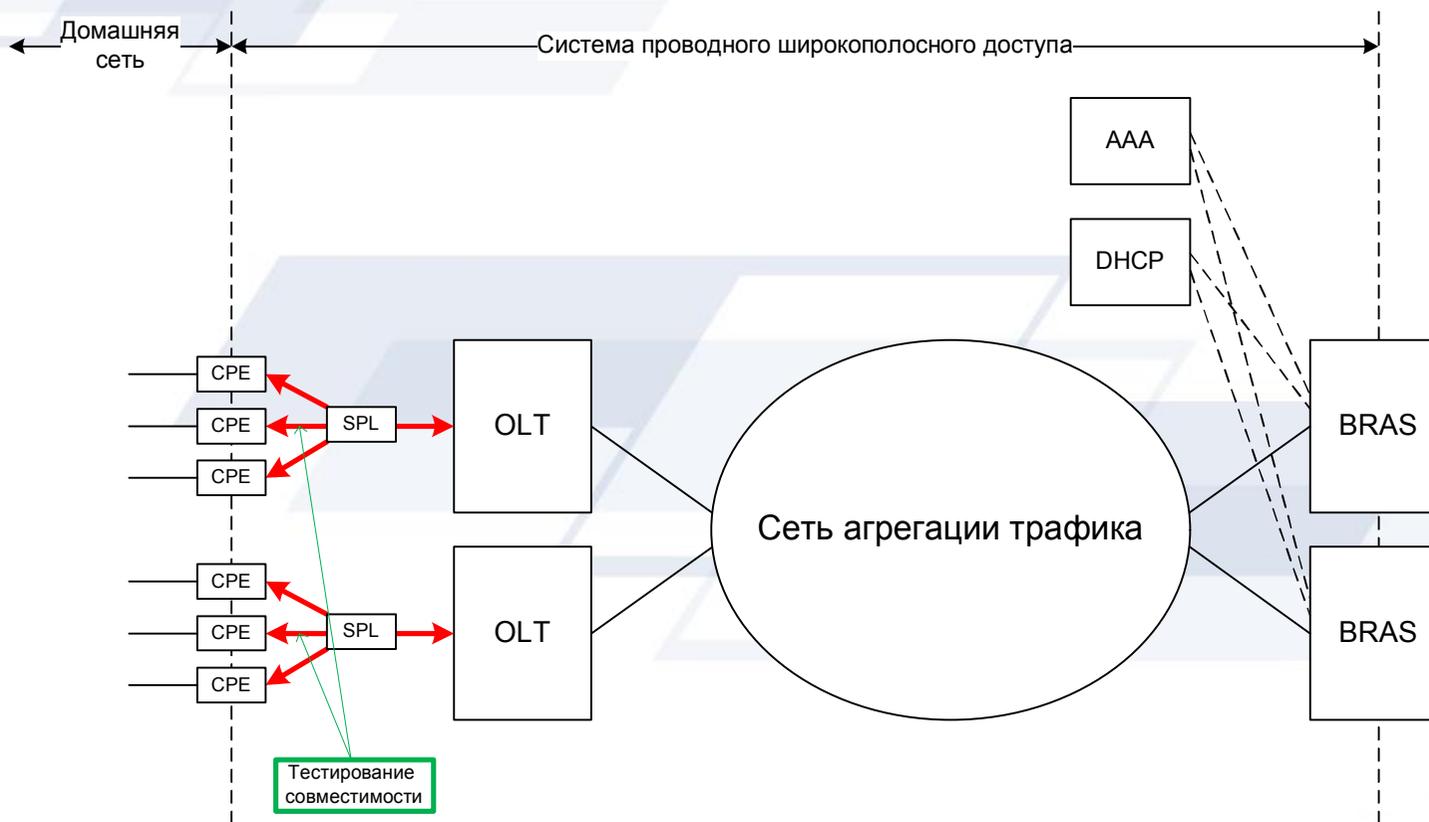
Тестирование предоставления услуг трансляции многоадресного видео



Тестирование предоставления услуг Triple Play



Тестирование совместимости оборудования различных производителей



Тестирование совместимости оборудования различных производителей

- На сегодняшний день совместимость оборудования PON не достигла того уровня, когда возможен вариант применения оборудования различных производителей в одном решении: оборудование разных производителей несовместимо друг с другом. В связи с этим оборудование для построения PON-сети приходится приобретать у одного производителя.
- Оборудование не совместимо на уровне протоколов.
- Отсутствуют международные рекомендации.

Производители, прошедшие испытания на ЭМС, и проходящие на данный момент

Производитель оборудования	Технология
Alcatel-Lucent	GPON
НПП «Цифровые технологии»	GPON
Ericsson	GPON
ООО "Предприятие "Элтекс"	GPON
IMAQLIQ	GPON
Huawei	GPON
ECI	GPON

Спасибо за внимание!

Контактная информация:

Д.В. Тарасов

Тел. +7 (495) 368 9311

Email: dtarasov@zniis.ru