

Первоначально созданная в качестве структурного подразделения ALCATEL для решения полного цикла задач по строительству HFC- и PON-сетей, в которых головной концерн выступал в качестве системного интегратора, в настоящее время VKtel является самостоятельной компанией со штаб-квартирой и производством в Германии.

На оборудовании VKtel реализованы десятки проектов, по строительству современных телевизионных мультисервисных сетей, как на основе классических HFC-решений, так и с использованием xWDM-технологий, включая PON-сети (**рис.1**).

Оборудование VKtel представлено четырьмя основными группами:

1570BB – оптическая модульная головная станция: мощная платформа для решения задач любой сложности, связанных с приемом-передачей оптического сигнала в интерактивных телевизионных кабельных сетях;

BaalGiga – активное оптическое оборудование: представлено отдельными законченными модулями в 19”-исполнении;

BaalNano – пассивные оптические компоненты;

BallFTTx – оборудование для FTTx-сетей: компактные оптические приемники, Ethernet-трансиверы, медиаконвертеры;

Оптическую многофункциональную платформу **1570BB** можно рекомендовать к использованию в качестве головной приемо-передающей станции для средних и крупных СКТВ с обратным каналом. Конфигурация станции позволяет реализовать для всех ее модулей резервирование по схемам 1+1 и N+1, производить “горячую” замену вышедших из строя блоков, осуществлять дистанционный контроль и управление. В состав платформы 1570BB входят:

- 19”-монтажные панели на 10 и 12 посадочных мест (**рис.2**):
 - использование 9S-типа присоединяемого коннектора позволило реализовать возможность автоматического определения номера(-ов) и количества занимаемого модулем слотов;
 - конструктивное исполнение предусматривает естественное конвекционное охлаждение рабочих модулей;
- блоки/конвертеры питания с возможностью использования как переменного (220В/50Гц), так и постоянного (48/60/72В) напряжений питания; для контроля выходного напряжения на лицевую панель выведен тестовый разъем;
- оптические передатчики с прямой модуляцией (**рис. 3 и 4**); диапазон входного RF-сигнала 5...1000МГц, нелинейность по выходу ± 0.5 дБ:
 - 1310 нм неохлаждаемые, с выходными мощностями 3 и 6дБм;
 - 1310нм охлаждаемые, с выходными мощностями 6, 8, 11 и 13дБм;
 - 1550нм охлаждаемые, с выходной мощностью 6дБм;
 - 1550нм CWDM, DWDM (согласно ITU) с выходными мощностями 3, 8 и 11дБм
- оптические передатчики 1550нм с внешней модуляцией (**рис. 5 и 6**): выходные уровни 2x7 и 2x9дБм, имеют интегрированный модуль АРУ по входу;
- семейство оптических усилителей (EDFA) (**рис. 7**):
 - входной уровень $-4...+8$ дБм;
 - от 1 до 8 выходов с выходной мощностью 13 и/или 16дБм, в зависимости от конфигурации;
 - нелинейность по выходу ± 0.5 дБ
 - автоматическое отключение выходной мощности в случае недостаточного уровня сигнала на входе;
 - для контроля выходной мощности предусмотрен тестовый оптический выход с уровнем сигнала 2дБм;

- оптические переключатели с возможностью автоматической и/или принудительной коммутации волокон (**рис. 8**): время переключения – не более 50мс, максимальная оптическая входная мощность +24дБм;
- оптический приемник прямого канала (**рис. 9 и 10**): вход 1280...1580нм@(-7...+4)дБм, выход 47-862МГц@1x98/2x94дБмкВ;
- оптический трансивер (**рис. 11 и 12**) – оптический узел для использования в составе головной станции: включает приемник прямого канала (вход 1280...1580нм@-4...+3дБм, выход 47(85)...870МГц@92дБмкВ) и DFB-передатчик обратного канала (вход 5...200МГц, выход 0дБм@1310нм и 1550нм, в т.ч. CWDM);
- интегрированный активный RF-переключатель прямого канала: состоит из коммутатора сигнала с двух направлений (время переключения в автоматическом режиме не более 15мс), усилительного каскада и делителя на 4, имеет тестовую точку по выходу (**рис. 13**);
- усилитель обратного канала (**рис. 14**) имеет плавную и ступенчатую регулировки для выравнивания сигналов обратного канала (5...70МГц) с четырех направлений, а также двухпозиционный выходной коммутатор;
- оптический DWDM-передатчик (согласно ITU) обратного канала: вход 5...300МГц@77/87дБмкВ, выходной уровень +7дБм;
- четверенный оптический ресивер обратного канала, имеет три RF-выхода (5...200МГц) для каждого приемника (**рис. 15**);
- 16-канальный комбайнер-усилитель обратного канала (**рис. 16**) позволяет сложить сигналы 5...200МГц с 16 направлений в одной из следующих комбинаций: 1x16:1, 2x8:1, 4x4:1 с компенсацией потерь;
- модули дистанционного контроля и управления (HMS протокол): RS232, RS485, Ethernet 10/100 – оптические и радиочастотные входы;
- оптические узлы (2x99...117дБмкВ) с локальным/дистанционным питанием и возможностью установки передатчиков обратного канала, в т.ч. с использованием CWDM-технологии, класс защиты – IP65;
- прочие радиочастотные и оптические модули конфигурации/усиления сигналов прямого и обратного каналов.

Модули серии **BaalGiga** представляют собой законченные изделия: 19”-корпусное исполнение (1RU), органы управления/мониторинга на лицевой панели, блок питания (с возможностью установки резервного, при этом тип питающего напряжения вторичного источника может быть отличным от основного). Такая конфигурация позволяет избежать лишних затрат при строительстве СКТВ с небольшим количеством абонентов или решении узконаправленных задач (например: передача только прямого канала с использованием ограниченного числа передатчиков или строительство линии “точка-точка”). В перечень оборудования **BaalGiga** включены:

- оптические передатчики 1550нм с внешней модуляцией (**рис. 17**): выходные мощности 2x7, 2x8.5 и 2x10дБм, тип питания 100...240В@50Гц, 24В, 36...72В или комбинированный тип питания, возможность дистанционного управления/мониторинга, интегрированный модуль АРУ по входу; DWDM-версии (согласно ITU);
- семейство оптических усилителей (EDFA):
 - входной уровень -3...+6дБм;
 - от 1 до 8 выходов с выходной мощностью 13...23дБм, в зависимости от конфигурации;
 - нелинейность по выходу ±0.5дБ

- автоматическое отключение выходной мощности в случае недостаточного уровня сигнала на входе;
- автоматический контроль выходной мощности и коэффициента усиления;
- внешний вид, типы питания и возможности управления/контроля аналогичны предыдущему модулю.
- оптические передатчики с прямой модуляцией, диапазон входного RF-сигнала 5...1000МГц:
 - 1310 нм неохлаждаемые, с выходными мощностями 3 и 6дБм;
 - 1310нм охлаждаемые, с выходными мощностями 6, 8, 11 и 13дБм;
 - 1550нм охлаждаемые, с выходной мощностью 6дБм;
 - 1550нм CWDM, DWDM, с выходными мощностями 3, 8 и 11дБм
- оптический переключатель с возможностью автоматической и/или принудительной коммутации волокон (**рис. 18**):
 - рабочий диапазон длин волн 1540...1570нм;
 - время переключения – не более 50мс;
 - номинальная оптическая входная мощность –8...+12дБм, максимальная +17дБм;
 - количество циклов переключений – 10^7 ;
- оптический ресивер прямого канала (**рис. 19**): вход 1280...1580нм@-6...+2дБм, выход 5...1000МГц@ 81дБмкВ, АРУ выходного RF-сигнала, низкий уровень интермодуляционных искажений;
- двоянный оптический приемник обратного канала: вход 1280-1580нм@(-11...+2)дБм, выход 5...65МГц@80дБмкВ; внешний вид аналогичен предыдущему модулю;
- модуль дистанционного контроля и управления (**рис. 20**): RS232, RS485, Ethernet 10/100 – интерфейсы.

Пассивное оптическое оборудование от компании VKtel (**рис. 21**) объединено в серию **BaalNano** и включает в себя следующее:

- оптические xWDM мультиплексоры;
- ответвители и делители;
- фильтры, аттенюаторы;
- компенсаторы дисперсии;
- патчкорды, пигтейлы.

Для реализации проектов по доставке широкополосного сигнала до конечных абонентов/группы абонентов, с использованием решений FTTH и FTTB, компания предлагает линейку продуктов **BallFTTx**, имеющую в своем составе Ethernet-трансиверы и компактные оптические приемники:

- Компактные оптические приемники (**рис. 22**) рассматриваются в качестве абонентских оконечных устройств при реализации концепции “волокно в дом/коттедж/подъезд” и по стоимостным характеристикам являются альтернативой “коаксиального” решения, когда используется однонаправленная передача сигнала по выделенной оптической жиле:
 - рабочий диапазон длин волн 1280...1580нм;
 - входной уровень -10...-2дБм;
 - выходной диапазон 47...862МГц;
 - выходной уровень 77/88дБмкВ;
 - неравномерность АЧХ ± 1 дБ;

- уровень IM2/IM3 ≥ 65 дБс;
- CNR = 48дБ@-8дБм/1550нм/ОМІ=4%;
- Оптические абонентские узлы (Ethernet-трансиверы) (рис. 23) позволяют помимо кабельного телевидения предоставлять Ethernet и голосовой (VoIP) сервисы. В случае подвода одного волокна на узел, прием-передача Ethernet осуществляется на длине волны 1310нм, а прием ТВ-сигнала в диапазоне 1550нм. При использовании двухволоконной версии трансивера, одна жила используется для КТВ (1280...1580нм), другая – для передачи данных в дуплексном режиме (диапазон 1550нм служит для приема нисходящих услуг, а 1310нм – для передачи восходящего трафика). Узлы имеют следующие типовые характеристики:
 - параметры оптического ТВ-приемника аналогичны предыдущему модулю;
 - LAN-интерфейс – 4xRJ45 (IEEE802.3 10Base-T, IEEE802.3u 100Base-TX);
 - Голосовой интерфейс – 2xRJ11 (VoIP FXS ports);
 - USB-интерфейс – USB2.0;

Поддерживаются следующие стандарты/протоколы: Ipv4, TCP, UDP, DHCP, NAT, IGMPv2, PPPoE, PAP, CHAP, SIP 2.0, G.711, G.723.1, G.729a/b, RTP/RTCP, TFTP, HTTP, SNMP v1, Telnet, ARP, DTMF, IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3x, IEEE802.1p/Q, IEEE802.1d, IEEE802.11b/g.

В настоящее время оборудование VKtel проходит сертификацию.

Компания имеет своих дистрибьюторов в Японии, Корее, Нидерландах, Норвегии и России.

Рис.1 География реализованных проектов компании VKtel

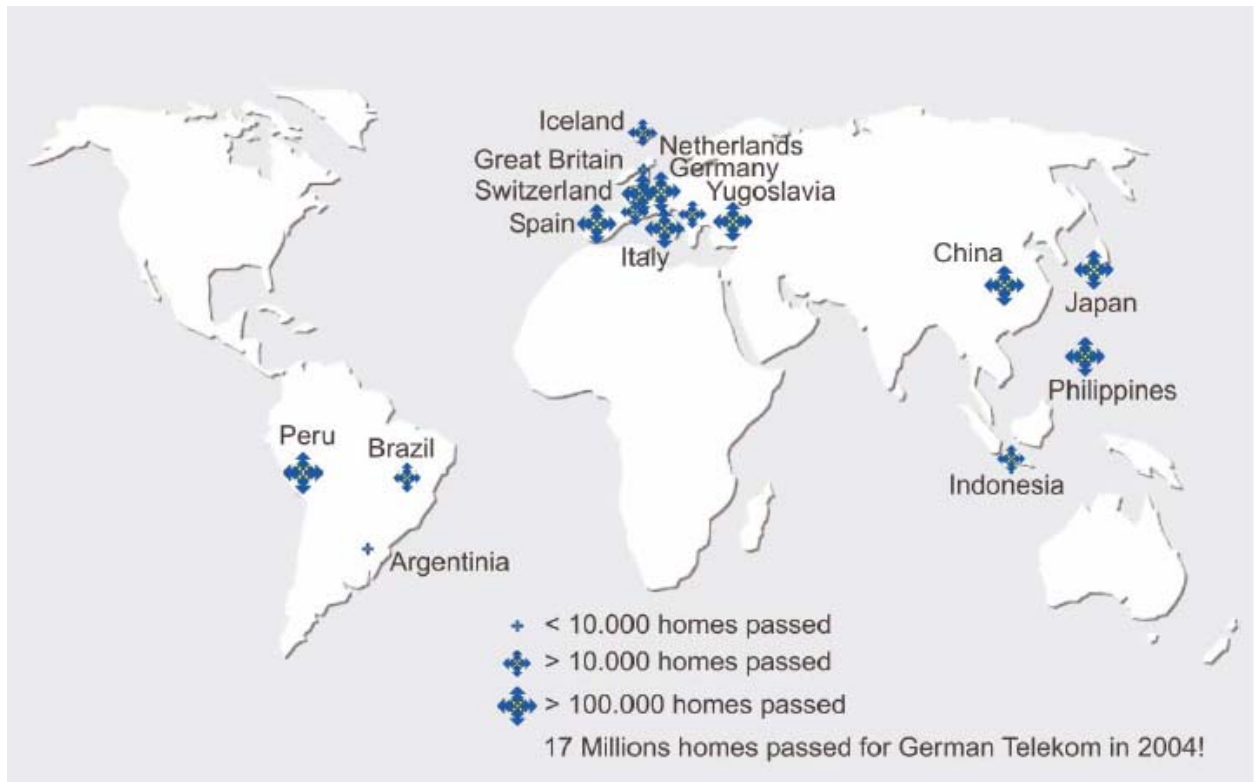


Рис.2 Внешний вид платформы 1570ВВ, монтажная панель на 10мест



Рис.3 Оптический передатчик 1310 и 1550нм



Рис. 4 Структурная схема передатчика

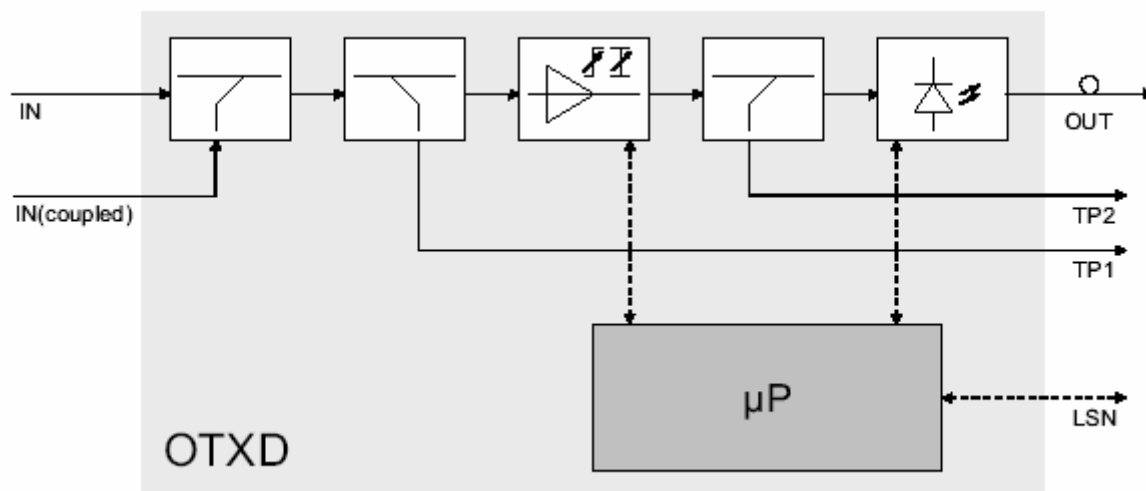


Рис.5 Оптический передатчик 1550нм с внешней модуляцией



Рис.6 Структурная схема оптического передатчика с внешней модуляцией

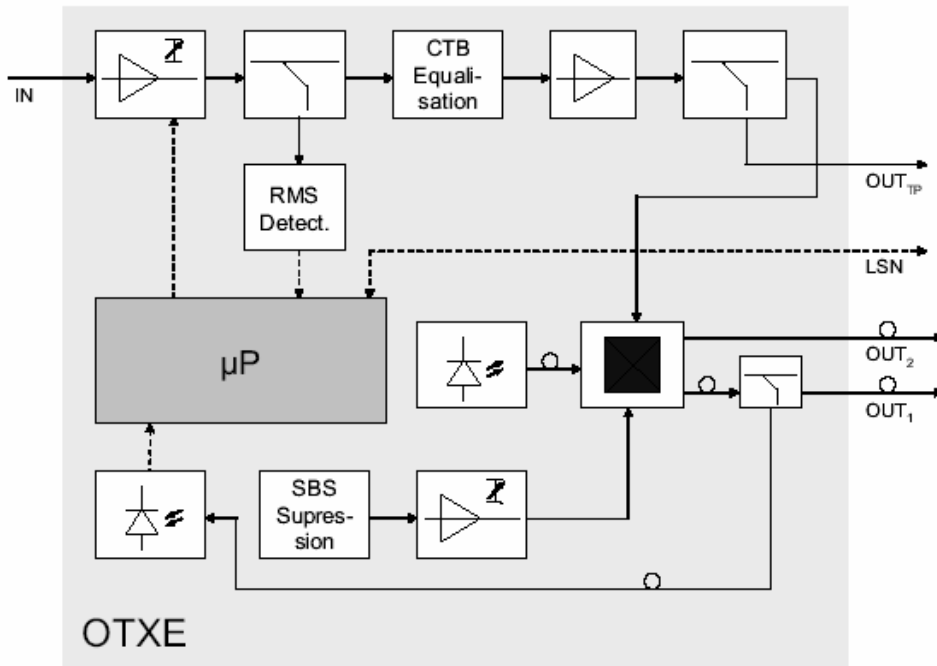


Рис.7 Структурная схема оптического усилителя (EDFA)

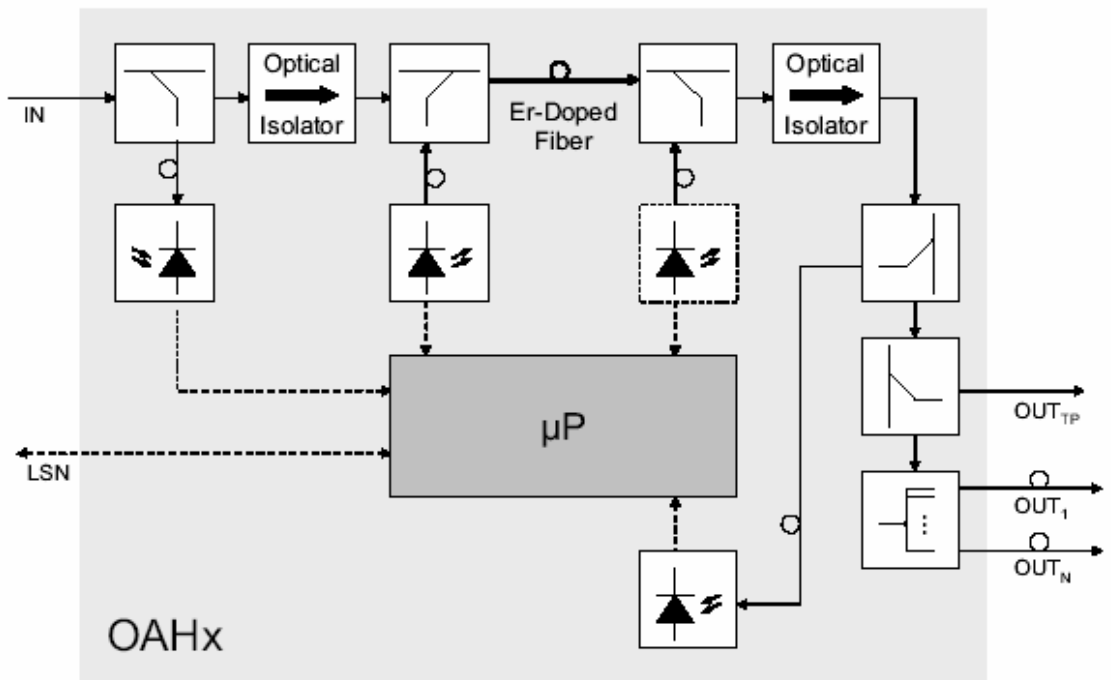


Рис.8 Структурные схемы оптических переключателей

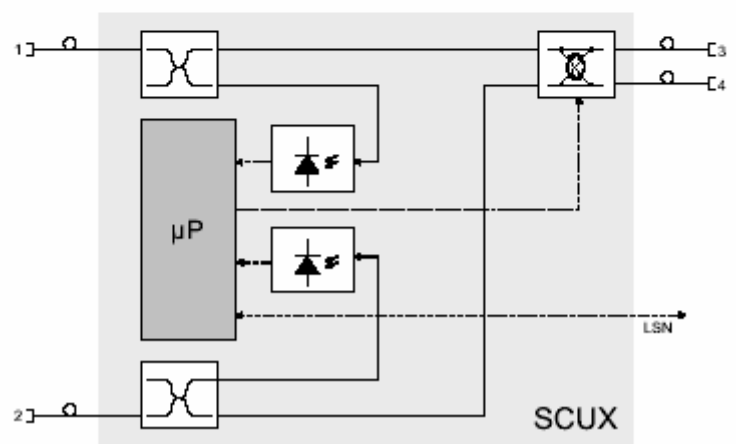
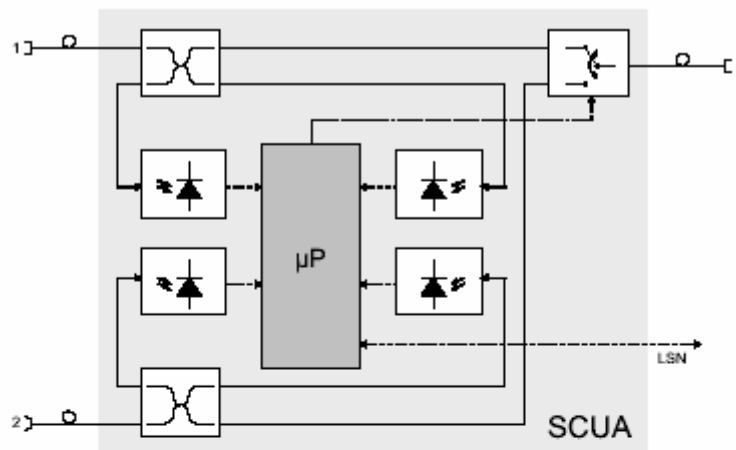


Рис.9 Оптический приемник прямого канала



Рис.10 Структурная схема оптического приемника прямого канала

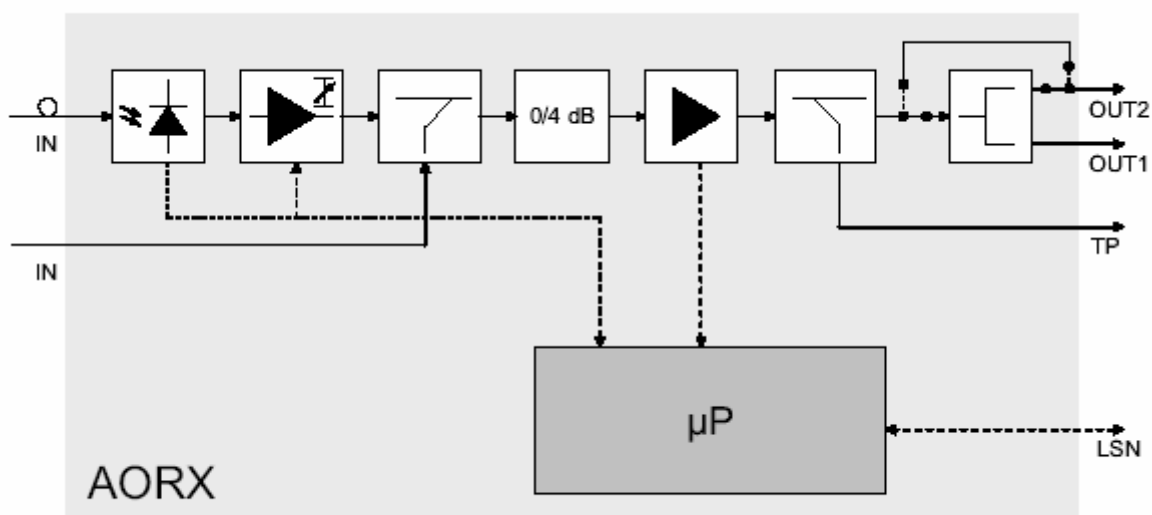


Рис.11 Оптический трансивер



Рис.12 Структурная схема оптического трансивера

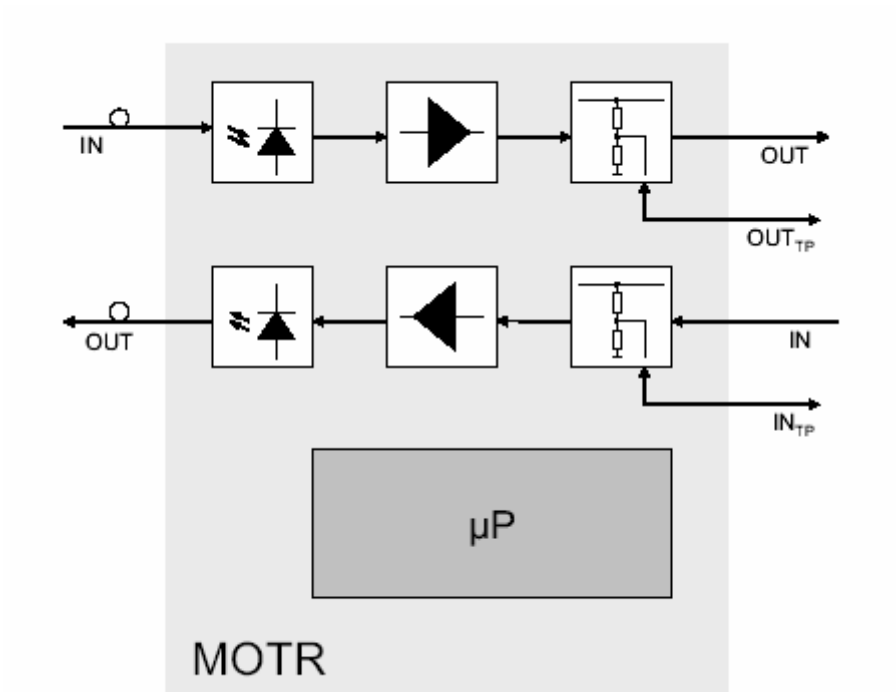


Рис. 13 Структурная схема активного RF-переключателя прямого канала

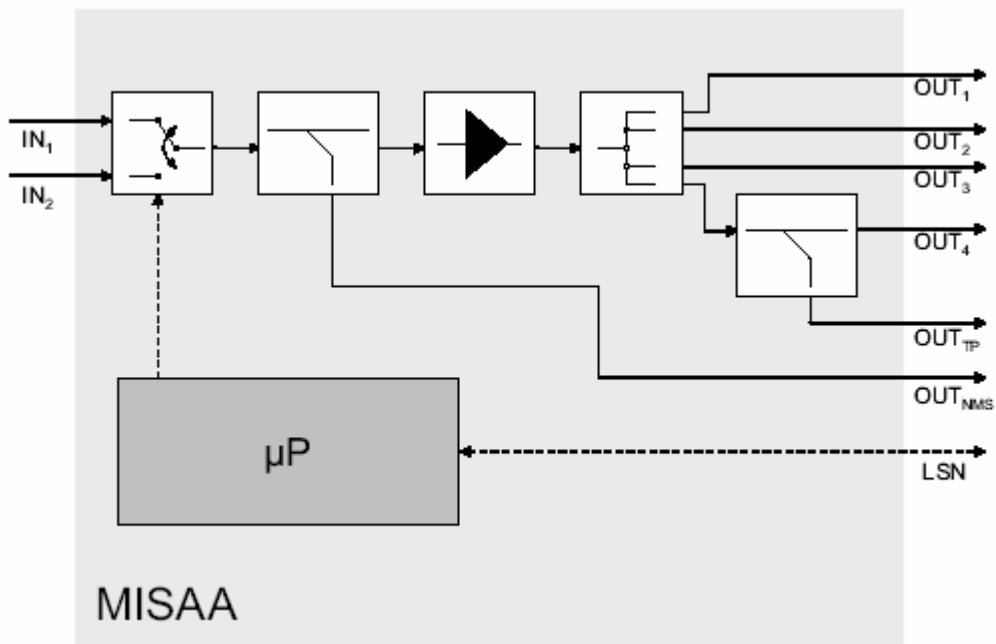


Рис.14 Структурная схема усилителя обратного канала

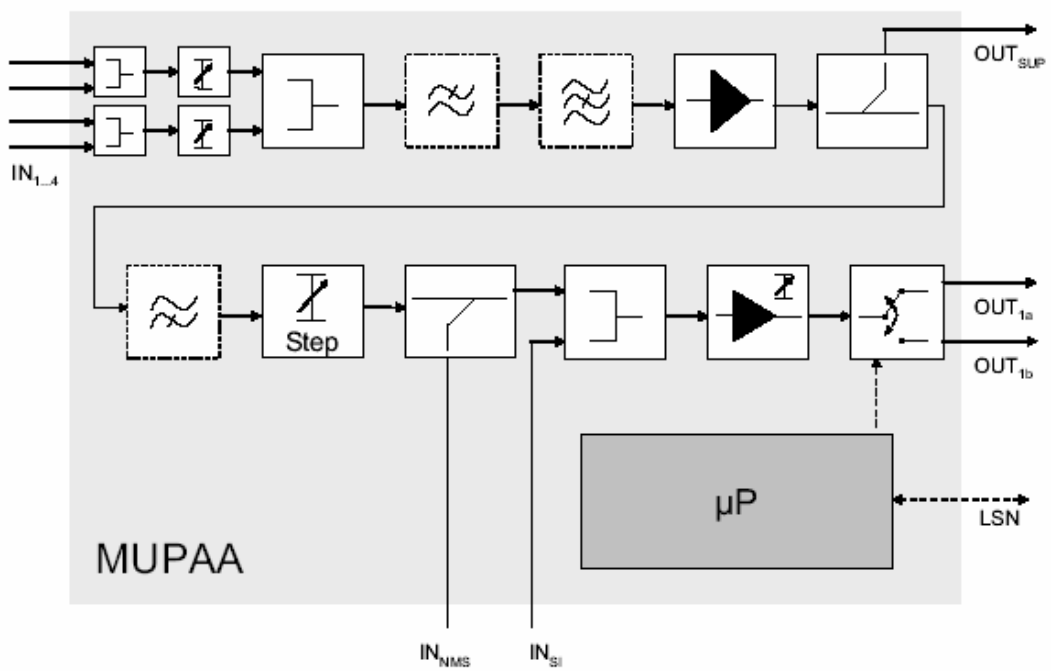


Рис.15 Структурная схема счетверенного оптического ресивера обратного канала

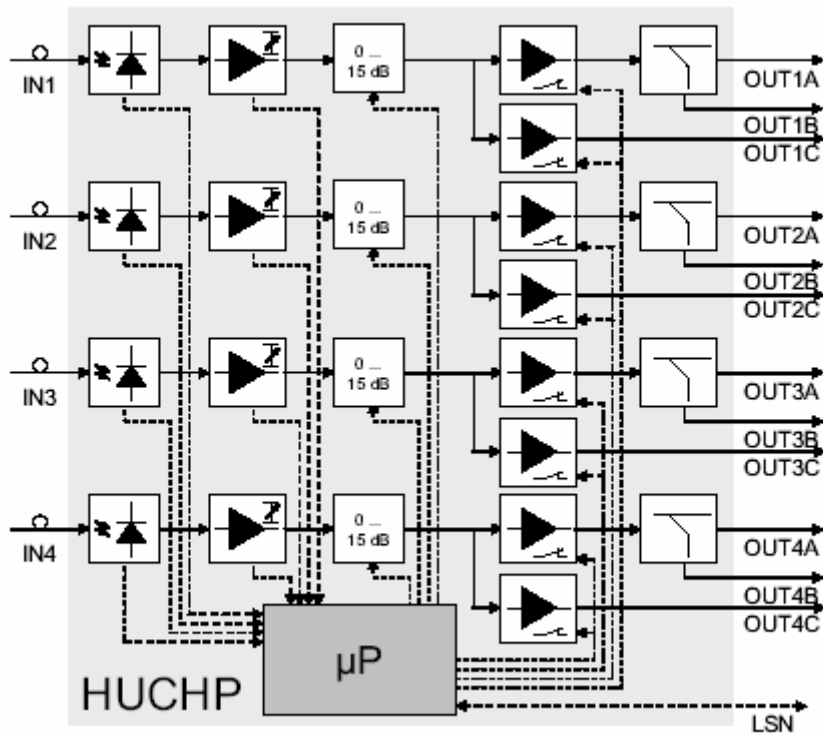


Рис.16 Структурная схема 16-канального комбайнер-усилителя обратного канала

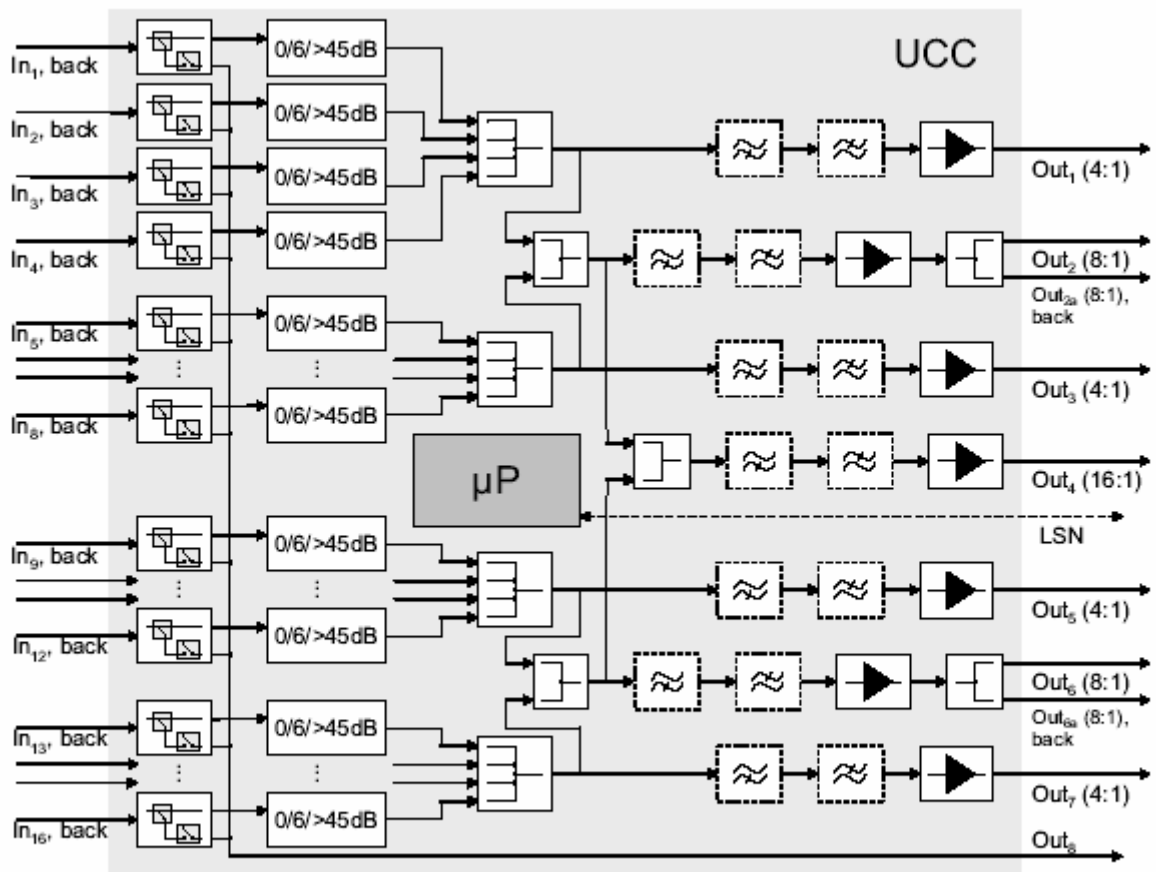


Рис.17 Оптический передатчик 1550нм с внешней модуляцией



Рис.18 Оптический переключатель



Рис.19 Оптический ресивер прямого канала



Рис.20 Модуль дистанционного контроля и управления



Рис.21 Пассивное оптическое оборудование



Рис.22 Компактные оптические приемники



Рис.23 Оптический FTТх абонентский модем

