

# ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ МУЛЬТИПЛЕКСОРЫ

Дударова Т.Ю., преподаватель  
ГБПОУ «Арзамасский  
приборостроительный колледж  
имени П.И. Пландина»

# Содержание.

- Мультиплексоры
- Принцип действия мультиплексора
- Достоинства мультиплексора
- Сфера применения мультиплексора
- Пример: *Оптический мультиплексор WDM RWOM-3210*
- Заключение



# Мультиплексоры

Мультиплексоры представляют собой логические комбинированные устройства, которые предназначены для управляемой передачи информации от нескольких источников данных в единый выходной канал. По сути, такой прибор представляет собой несколько цифровых позиционных переключателей. Соответственно, можно сделать вывод, что цифровой мультиплексор является коммутатором входных сигналов в одну выходную линию.

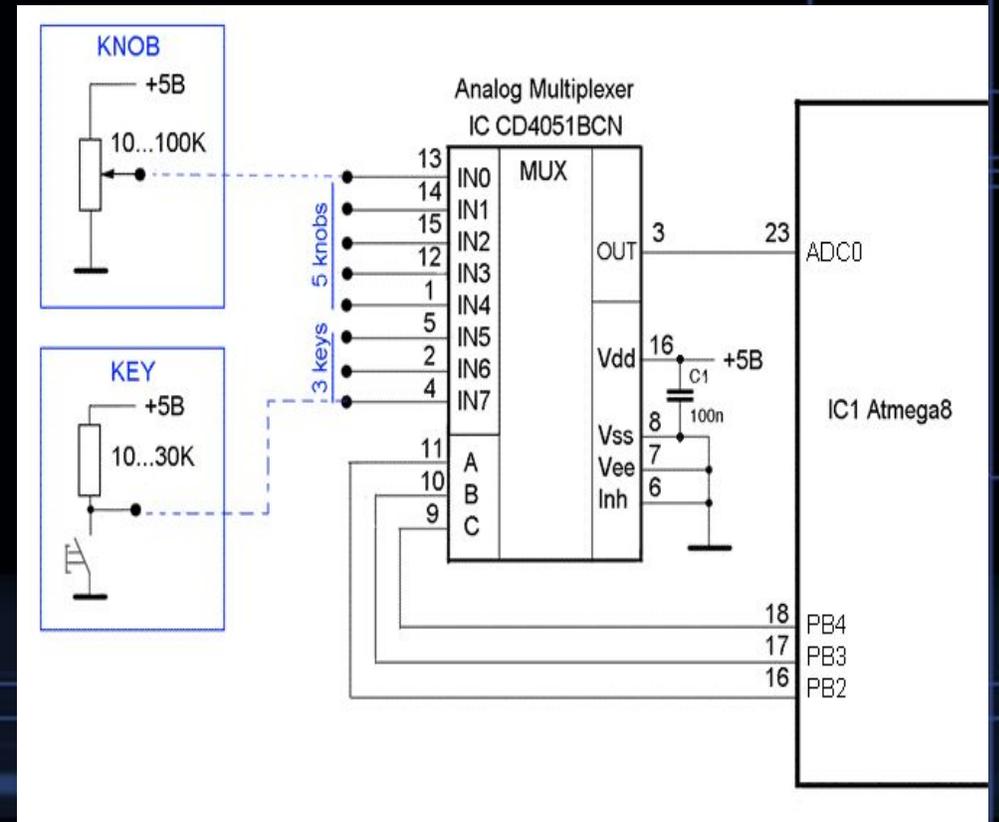


Такие приборы предназначены для работы с потоками данных при помощи световых пучков, которые различаются амплитудной или фазовой дифракционной решеткой, а также длиной волны. Мультиплексоры передают информацию по каналам E1 и линиям Ethernet в транспортных оптоволоконных сетях. Они работают по одному или двум оптическим волокнам (одномодовым или многомодовым) со скоростью 155, 520 Мбит/с при длине волны 1550/1310 нм. Мультиплексоры позволяют реализовать до 126 пунктов связи.



# Принцип действия мультиплексора

В общем виде принцип действия мультиплексора можно объяснить на примере коммутатора, обеспечивающего соединение входов с выходом устройства. Работа коммутатора обеспечивается на основе управляющей схемы, в которой существуют адресные и разрешающие входы. Сигналы с адресных входов указывают, какой именно информационный канал соединен с выходом. Разрешающие входы применяют для увеличения возможностей — увеличения разрядности, синхронизации с протеканием работы прочих механизмов и пр. Для создания управляющей схемы мультиплексора обычно используют дешифратор адреса.

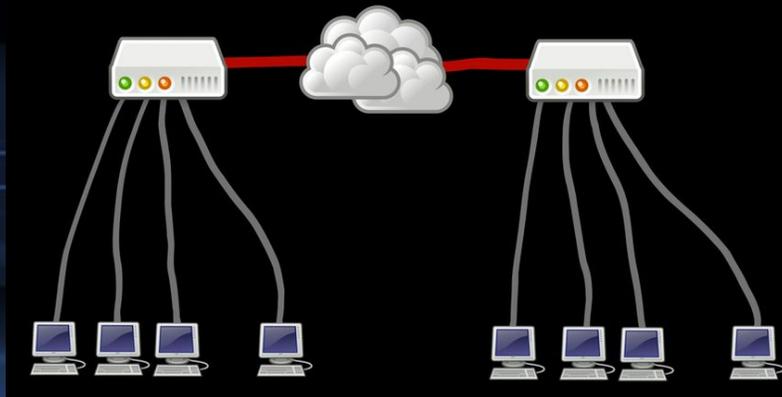


# Достоинства мультиплексора

К достоинствам таких приборов можно отнести устойчивость к внешним воздействиям, техническую безопасность, защиту от взлома передаваемой информации. Мультиплексоры легко масштабируются за счет включения в основной модуль до трех дополнительных модулей передачи каналов Ethernet, потоков E1, служебной связи, а также канала ТЧ.

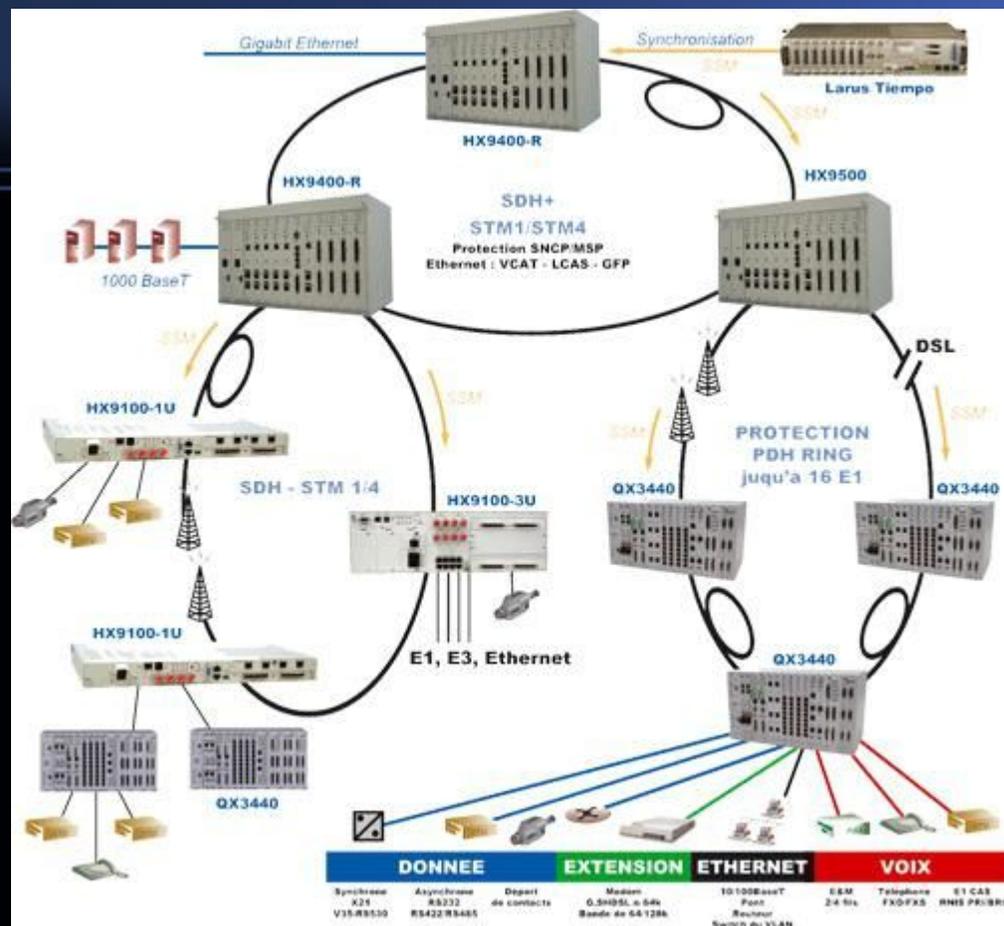


Мультиплексоры легко масштабируются за счет включения в основной модуль до трех дополнительных модулей передачи каналов Ethernet, потоков E1, служебной связи, а также канала ТЧ. Эти устройства характеризуются высокой «живучестью» сети. Реализация потоков E1 обладает низким значением джиттера, благодаря этому соблюдаются нормы для E1 во время дрейфа синхронизации, а также при сбое синхронизации системы STM-1. Параметры интерфейса позволяют отследить ошибку в канале связи и выполнить переключение на запасной канал. Оптический тракт и электропитание зарезервированы по схеме 1+1. То есть при работе по одному оптоволоконному каналу, в случае повреждения кабеля, связь между абонентами сохраняется.



Мультиплексоры легко совмещаются с другим оборудованием такого же типа. Они могут работать как в синхронных, так и в асинхронных режимах, допускается использование многомодового и одномодового оптоволокна. Мультиплексор поддерживает функцию удаленного конфигурирования и управления по протоколу TCP/IP, 10/100 BaseT. Такие коммутирующие устройства обычно делят на два типа: терминальные и ввода/вывода. Отличие этих типов заключается не в составе портов, а в размещении прибора в сети. Терминальный мультиплексор завершает агрегатные каналы, коммутируя среди них большое количество каналов вывода и ввода. Второй тип приборов транзитом передает агрегатные линии, занимая на магистрали промежуточное положение. При этом информация трибутарных каналов выводится из агрегатного потока или вводится в него.



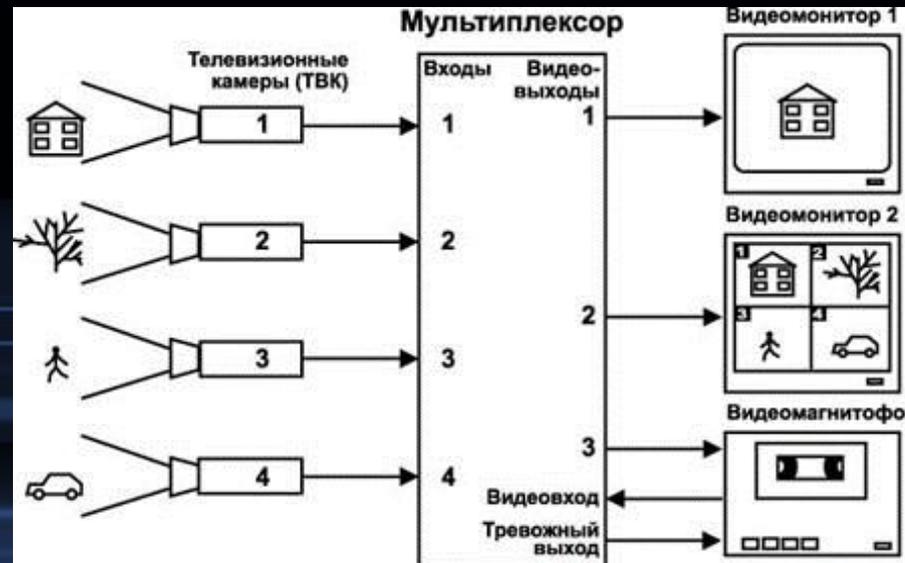


Большинство производителей выпускают универсальные мультиплексоры одноканального типа, которые используются в качестве ввода/вывода, терминальных, а также кросс-коннекторов - в зависимости от установленных в них модулей с трибурными и агрегатными портами.



# Сфера применения мультиплексора

Мультиплексоры предназначены для использования в качестве универсального логического элемента при реализации любых функций, число которых равных количеству адресных входов. Их широко используют с целью коммутации отдельных шин, отходящих линий или их групп в энергетике. В микропроцессорных системах их устанавливают на удаленные объекты для реализации возможности передачи информации по одной линии от нескольких, размещенных на удаленном расстоянии друг от друга датчиков. Также мультиплексоры в схемотехнике используют в делителях частоты, при создании схем сравнения, счетчиков, генераторов кодов и пр., для трансформации параллельного двоичного кода в последовательный. Число каналов мультиплексоров, выпускаемых отечественной промышленностью сегодня, обычно насчитывает 4, 6, 10 и 16. Для построения схем, имеющих большее число входов, используют так называемую схему каскадного дерева, которая позволяет создавать устройства с произвольным числом входных линий на основе серийно выпускаемых мультиплексоров.



# Пример: *Оптический мультиплексор WDM PWOM-3210*

Оптический мультиплексор/демультиплексор WDM PWOM-3210 предназначен для использования в оптической системе WDM ( Wavelength Division Multiplexing ). Система WDM обеспечивает передачу 2-х оптических сигналов по одному оптическому волокну. В основе системы лежит принцип передачи каждого из каналов на определенной длине волны – 1310 нм и 1550 нм. Суммирование оптических сигналов осуществляется на оптическом мультиплексоре. Разделение оптических сигналов осуществляется на оптическом демультиплексоре. Одно и то же устройство может использоваться в качестве как мультиплексора, так и демультиплексора.



- **Технические данные и характеристики**

- **Входы:**

- Оптический разъем – FC .
- Полоса пропускания канала (ослабление  $-0.5$  дБм) -  $\pm 20$  нм

- **Выходы:**

- Оптический разъем – FC .

- **Затухание сигнала в одном канале**

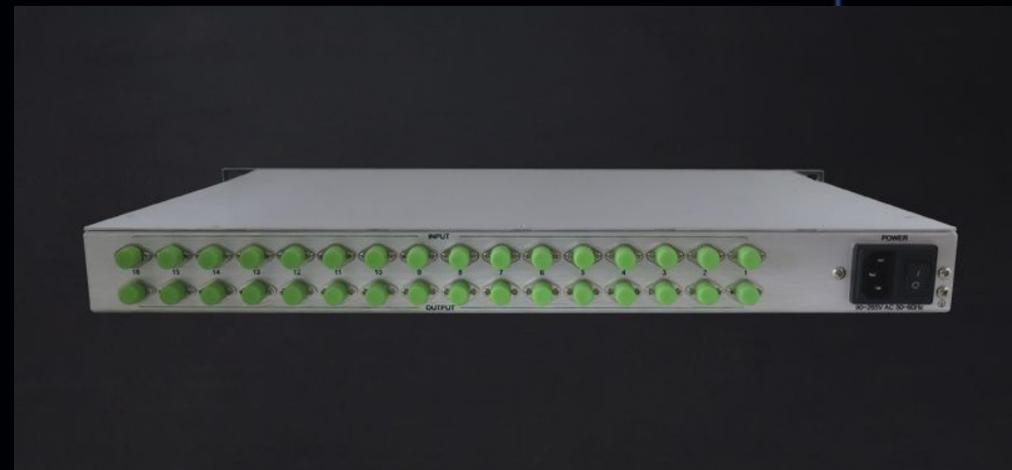
- На мультиплексоре – не более 2 дБм
- На демультиплексоре - не более 2 дБм

- **Изоляция каналов**

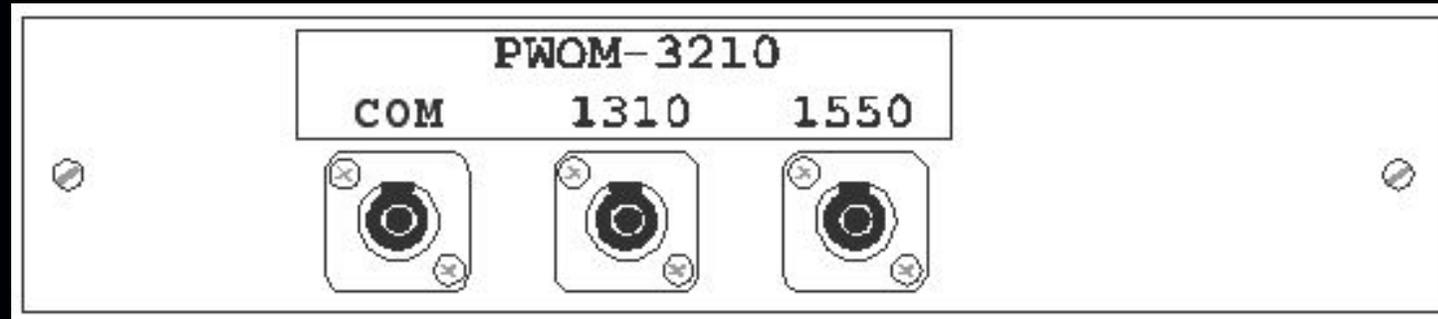
- Соседних – не менее -16дБм

- **Рабочая температура:  $-40$  ,  $85^{\circ}$  C**

- **Габаритные размеры: металлическая коробка размером 130x130x40мм.**



# Общее устройство и принцип действия



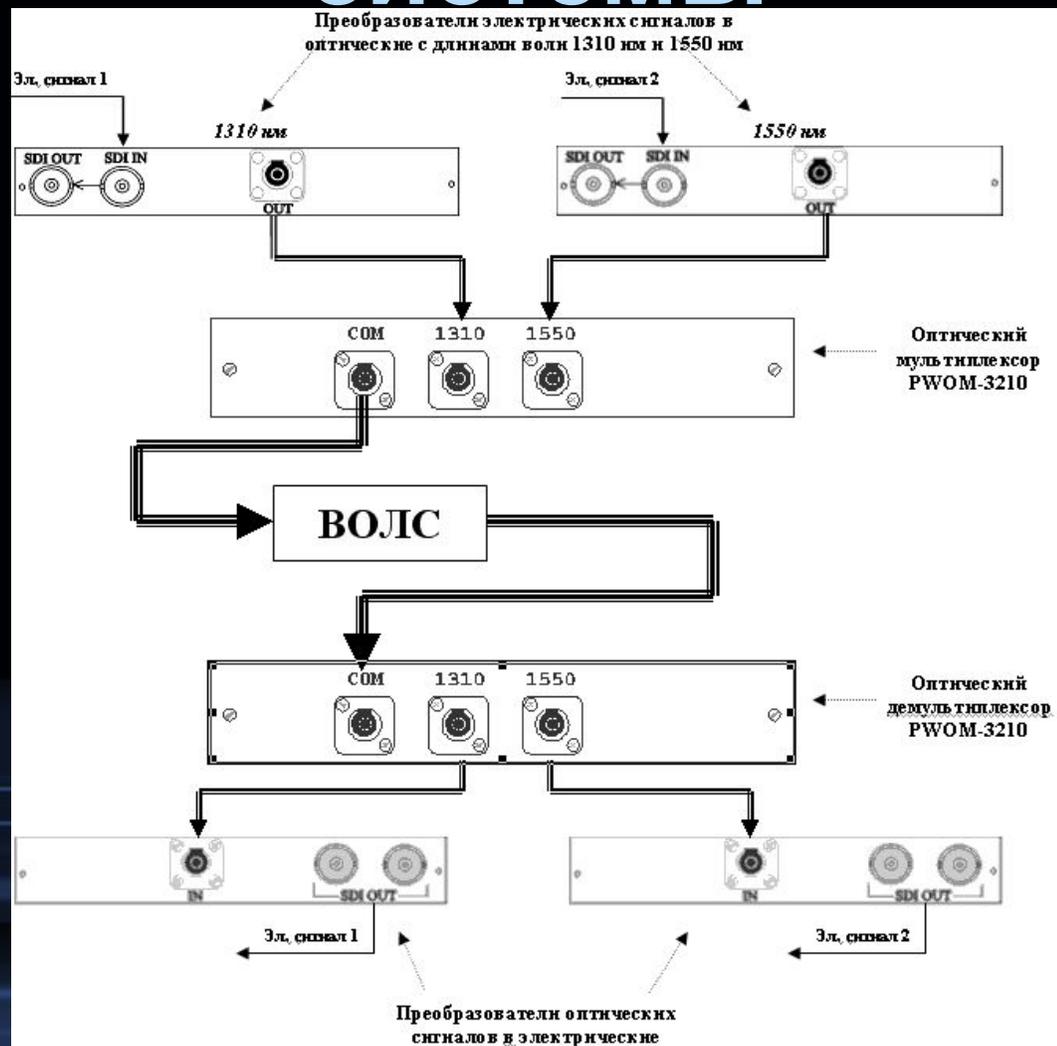
Вид задней панели оптического мультиплексора/ демультиплексора PWOM-3210

Входные оптические сигналы поступают с преобразователей электрических сигналов в оптические с длинами волн 1310 нм и 1550 нм на соответствующие входы оптического мультиплексора PWOM -3210.

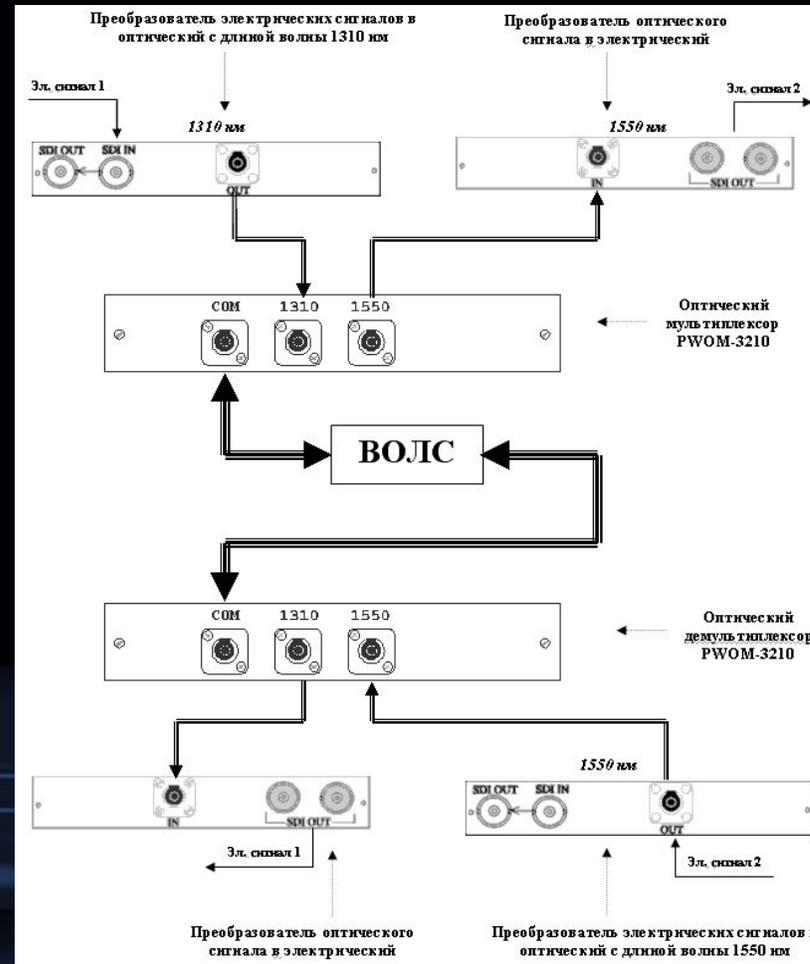
С объединенного выхода COM мультиплексора сигнал поступает в волоконно-оптическую линию связи (ВОЛС). На приемном конце сигнал из ВОЛС поступает на вход COM оптического демультиплексора PWOM -3210. С выходов демультиплексора оптические сигналы поступают на входы преобразователей оптических сигналов в электрические.



# Схема включения однонаправленной системы



# Схема включения двунаправленной системы



# Заключение

В заключение можно сказать, что оптоволоконные мультиплексоры набирают все большую популярность в связи с интенсивным развитием этого вида связи.



Спасибо за внимание!