

Темы курса.

- ① Общие принципы мультиплексирования цифровых потоков.
- ②. Формирование цифровых потоков в асинхронных цифровых телекоммуникационных системах. ПЦТС.
- ③. Формирование цифровых потоков синхронных цифровых телекоммуникационных систем. СЦТС.
- ④. СЦТС со спектральным уплотнением оптических волокон.

Принципы и способы мультиплексирования.

Многоканальные сист. строятся по иерархическому принципу, т.е. цифровой поток, создаваемый ЛТС данной ступени иерархии получается в результате объединения нек. потоков предыдущей ступени.

Мультиплексирование потоков

Такие операции наз. временным
группированием или мультиплексирова-
нием.

Кол-во объедин. потоков определяется
коэфф. мультиплексирования. В

Европейской цифровой иерархии коэфф.
мультиплексир. равен 4. В РФ равен 4,
за исключ. нек. субъектов, где коэфф.
мультипл. делается больше (8 или 16)

Принцип мультиплексир. заключается
в том, что на передаче объедин. потоки
записываются каждый в свое записное
устр-во. Затем поочередно каждый
поток считывается на общую шину,
образуя тем самым общий (агрегатный)
поток. При этом длитель. импульсов
компонентных потоков уменьшаются
в кол-во раз, равных коэфф. мультиплексир.

На приеме спец. обратные операции:
из агрегатного потока попеременно считывают
компоненты компонентных потоков, их длины
увеличивают до требуемого размера и поддают
на соотв. выходы.

Объедин. потоки должны иметь одина-
ковую скорость передачи. Если их скорости
точно совпадают (т.е., потоки синхронизиров.
по тактовой частоте), то мультиплексиров.
считается синхронным, или (в либр.)
бит-синхронным. Если же, скорости потоков
некоторою расходятся (в пределах допуска
кстатибельности тактовой частоты), то такое
мультиплексирование называется асинхрон-
ным.

Считывание компонент. потоков происх.
разными способами. Если символы поступаю-
щих потоков считыв. попеременно, то
такое объедин. наз. поочередным, или побитным.

Во многих случаях перес. сообщений.

Окнеты - это группы, состоящие из восьми символов. Такое мультиплексирование называется объемным, и это (часто используемое).

Можно объединить потоки по циклам передачи, в этом случае происходит не мультиплексирование, а создание

спец. транспортных структур - цепочки

Определение мультиплексора, обычно, включает в себя понятие последовательно-объедин. групп, и соотношение раз кол-вом потоков (последовательные асинхронные, поочередные синхронные)

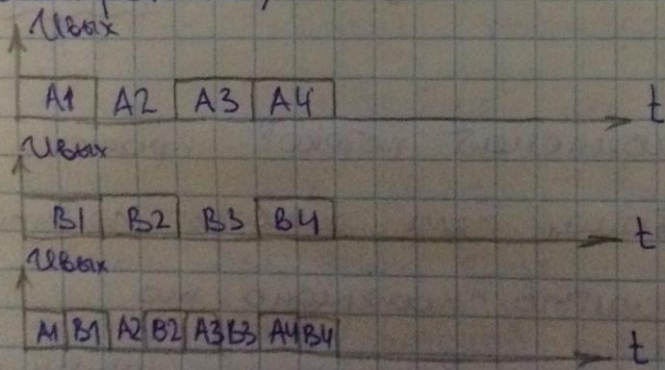


Рис. 1.4. Принципы объединения цифровых потоков

Рис 1.1. мультиплексирование простейший случай
побитного мультиплексирования двух
потоков.

Входящий поток записывается с той же
скоростью, с какой и поступает.

На приёмном конце потоки разделяются
временным селектором, осуществляющим
считывание импульсов агрегатного потока
на первый и второй выходы. При
этом возникает задача идентификации
(определение) номеров потоков. Эта задача
решается в результате выравнивания фаз
передатчика и приёмника.

Такой способ мультиплексирования называется
синхронно-синфазным (синхронным с несущей
фазой). Такой способ на практике применяется

очень редко. Исходя из этого объединение потоков
с равными скоростями используют
синхронное мультиплексирование с
плавящей фазой.

Синхронное мультиплексирование.

При синхронном мультиплексировании компонентные потоки записываются с частотой, равной тактовой частоте (потому что они должны иметь одинаковую скорость)

Сигналы информации записываются с частотой, равной частоте тактовой частоты, превосходящей частоту записи.

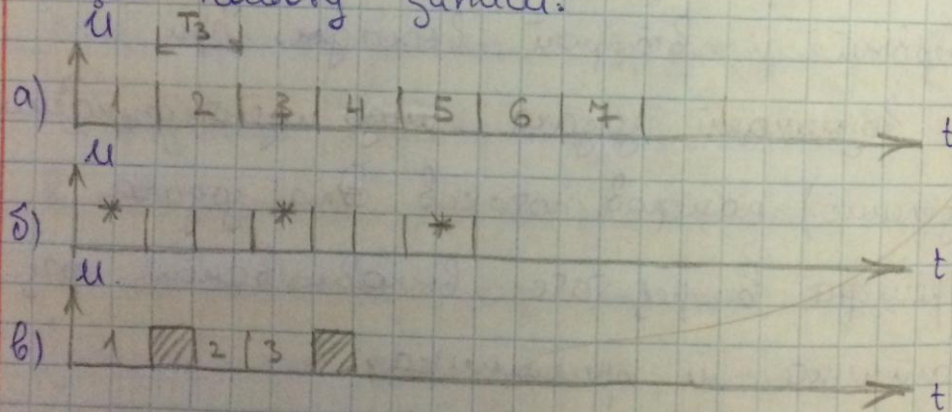


Рис. 12. Создание временных сдвигов.

а) Записанная импульсная послед.

б) Импульсы синхронизации

в) Сигналы синхронизации

▨ Временные сдвиги.

Поскольку частота счетов. больше частоты
записи, то периодические ячейки нашей ЗУ
будут охватываться свободно, (рис 8)* и
в считанном потоке появятся пробелы,
вызываемые временными сдвигами.

Если отношение периода считывания и
разности периодов записи и считывания, и
это отношение - целое число, то временные
сдвиги будут следовать с постоянной
частотой. Для рис 1.2. отношение $T_{зап.}$
и $T_{сч}$ $T_s / T_{сч} = 3/2$ и тогда $\frac{T_{сч}}{T_{зап} - T_{сч}} = 2$.

Таким образом временные сдвиги

будут отделены друг от друга двумя
информационными символами.

На позициях временных сдвигов передается
цикловой синхросигнал, другая служебная
информация, и т.д.

Лекция №2.

14.09.1

Тема: Формирование первичного цифрового потока.

Структура первичного цифрового потока.

На входе первич. цифр. потока след. получается первичный цифровой поток, со скор. 2048 кбит/с. (!!!)

Структур. поток - это периодич. повторяющ. нар. элементы цифрового потока.

Структура цифров. потока первичной ИТС (ИКС-30) показана на след. рис.

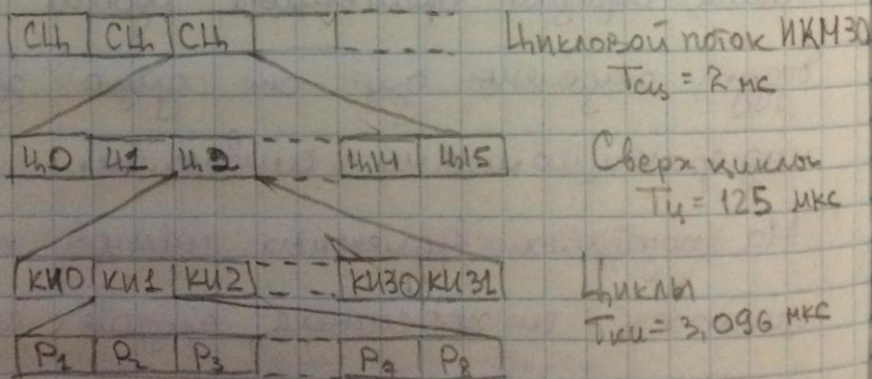


Рис. 2.1 Структура первичного цифрового потока.

В общем случае цифровой поток разделяется на сверхциклы, длительность которого составляет 2 мс. Каждый сверхцикл представляет собой 16 (от 0 до 15) циклов передачи.

Длительность каждого цикла составляет 125 мкс. Поскольку в цикле передается 1 кодовая комбинация для каждого канала, то

частота следования циклов совпадает с частотой дискретизации канальных сигналов.

Цикл содержит 32 канальных интервала (от 0 до 31). Каждый КИ занимает 8-ми разрядное кодовое слово.

В точке стыка сетевого трафика единицы передаются прекодируемыми импульсами, занимающими половину разрядного тактового интервала, а нули - проделками (отсутствии импульса в разрядном интервале). Среднее время разрядных интервалов 488 нс, а длительность импульсов $(488/2)$

244 нс. В соотв. с рекомендациями МСЭ G.704.

сущ. 4 варианта структуры цикла первичного

информационного потока. Это РСМ-30, РСМ-31, РСМ-30с и РСМ-31с

Первый вариант РСМ-30 является вариантом с канально-связанной (внутриканальной сигнализацией). Внутрикан. снм. предпосылки в оконечных станциях первичной МТС наличие спец. коммутирующих устр-в.

Эти коммутирующ. устр-ва связаны отдельными парами по которым передаются сигналы управления и взаимодействия (вызова, отбоя, набора номера и др.) Эти сигналы преобр. и вводятся в первичный поток (в снм. каналы которых несет, в зави. от типа АТС, вводиться информация, размещаемая в двух ячейках памяти. Вариант. цинк с двумя снм. каналами исп. в оконечных МТС - ИКМ-30. Назначение тех или иных позиций этого варианта записывается в техн. документации на аппаратуру.

информационного потока. Это РСМ-30, РСМ-31, РСМ-30с и РСМ-31с

Первый вариант РСМ-30 является вариантом с канально-введенной (внутриканальной) сигнализацией). Внутрикан. снм. предполагается в оконечных станциях первичной МТС наличие спец. коммутирующих устр-в.

Эти коммутирующ. устр-ва являются отдельными парами по которым передаются сигналы управления и взаимодействия (вызова, отбоя, набора номера и др.) Эти сигналы преобр. и вводятся в первичный поток (в снм. каналы которых могут, в завис. от типа МТС, вводиться информация, размещаемая в двух ячейках панели. Вариант. цинка с двумя снм. каналами исп. в оконечных МТС - ИКМ-30. Назначение тех или иных позиций этого варианта записывается в техн. документации на аппаратуру.

В КИ для КИД в кетных шинах передаётся цифровой синхр. сим., а в кетн. Р₁ - органы передачи цифр. шифр., Р₃ - уведомление о потере цифрового СС, Р₅ - резу-тат проверки запущения и т.д. Между двумя передающими станциями должна быть тёткая привязка по उपयोग. рауредов.

Вариант РСМ-31.

Является вар-ом сигнализации по отдельному каналу. В этом случае сигналовых каналов не образуют, а освобождённый КИВ используют под нужды пользования. Остальные позиции исп. также, как и в РСМ-30.

Решение потока на верхушней в этом вар. не имеет смысла. Сигналы управления и взаимодействия в этом вар. передаются по системе отдельный канал шифр. (ОКС 7)

Для этого выделяют один отдельный цифровой канал из числа каналов данного направления. Такой способ передачи

исп. на относительно мощных сетях
и эл., аппаратуры, безотказности. Время уст.
соединения преимущественно мало. Для
междугос. сетей время сост. 2 мес.

Варианты РСМ-30С и РСМ-31С аналогичны
расширенным, но в них предусматривает-
ся контроль появления ошибок посредством
цифрового циклического кодирования.
Эти варианты используются обычно при
работе по кабелю с оптическим волокном.

15.

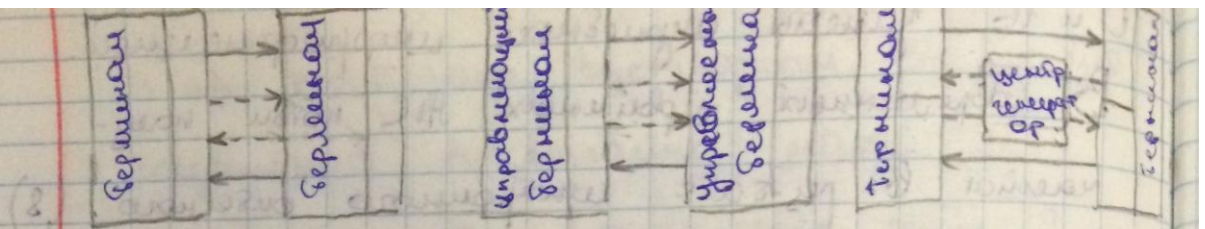
Линия 23.

Основной цифровой канал.

В оборудовании предшествующих поколений
первичный цифр. поток получался в
результате кодирования АИМ-групп сигнала,
обведен. 30 каналов ТЧ.

0 и 16 записей служебной информации.
В современных первичных АРС поток полу-
чается в результате синхронного обмена (8)
мультимплексирования 32-х основных цифро-
вых каналов. При этом возмещает задача
передачи потоков ОЦК между узлами
оборудования, и одного оборудования и
другому. Задача заключается в том, что
одновременно с пользовательской информацией,
содержащейся в потоке ОЦК приёмник должен
получить сведения о точном значении
таковой: мощности сигнала и о границах
объектов.

С целью унификации АРС на международ-
ном уровне стандартизованы три точки съёма:
Самонаправленный, противонаправленный и
с центрального генератора.
Точка съёма - измеритель



а)

б)

в)

Рис. 3.1. Интерфейсы АМК.

- синхрон. канал
- - -> тактовый и сигнальные каналы

В однонаправленном (рис. 3.1 а) интерфейсе и синхронизирующие сигналы направлены в одну сторону. Терминалы равноправны и симметричны. Указанные сигналы передаются от каждого терминала и каждому.

(Рис. 3.1 б) В противонаправленном типе интерфейса терминалы не равноправны и подразделяются на управляющий и управляемый. Синхрониз. передаются только от управляющего и управляемому.

Интерфейс сигналы передаются от каждого терминала и каждому.

(Рис 3.1 в)) В интеррейсе с централизованным
табковым генератором сигналы синхронизации
передаются от центрального генератора и
каждому терминалу. Интеррейс. сигнал,
или в двух предыдущих случаях передается
от каждого и каждому.

Третий вид получения канб. распространение.

Структура первичной станции МТС

На современных сетях первичные станции
МТС находят широкое применение, т.е.
используются или элементы универсальных
сетей первичного мультиплексирования.

Сам. эл. или также сетев. эл. (программный аппарат)
кросс-коннекторы -
ры основных цифр. каналов.

Вторыми сам. эл. или первичные мультиплексоры
которые иногда называют мультиплексорами,
поддерживают их универсальность.

Комбинация первичных мультиплексоров представляет
собой универсальную сетевую узел.

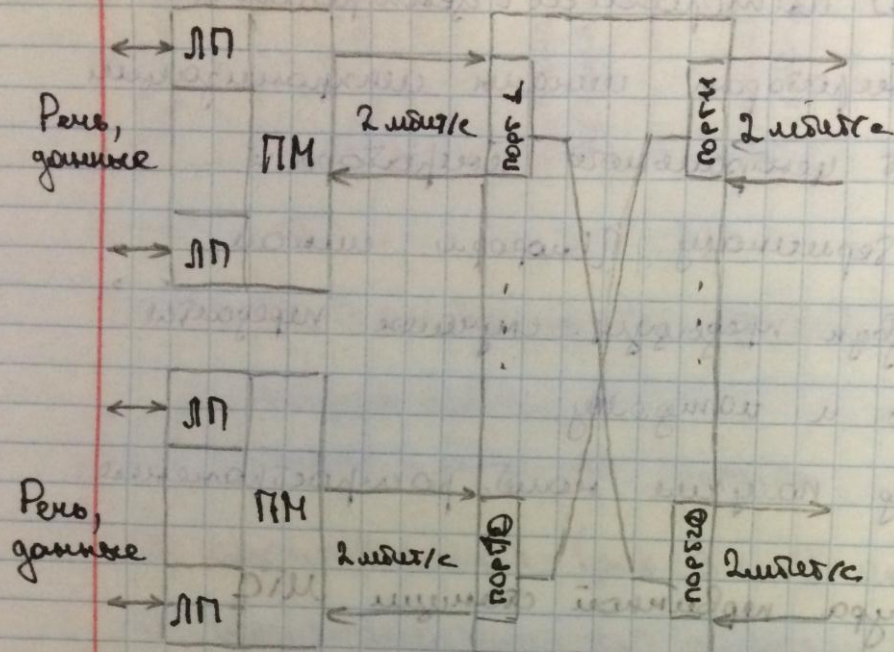


Рис. 3.2. Универсальный сетевой узел на базе первичных мультимплексоров.
(мультимплексоры)

Сигналы от абонентов поступают на линейные входы первичных мультимплексоров, преобразуемых в сигналы сн. цифр. пот. (64 кбит/с) и объедин. в первичные цифр. потоки - 2 мбит/с. Первичные цифр. потоки поступают на вход мультиплексора ОУН, в который входят.

оцу. поименовано как первичный поток
так их составляющих (основные цифр.
каналы).

Кросс-коннектор оцу имеет в своём составе 20
портов. (порт-разъём с проводом).

В соединённых кросс-коннекторе упоминаются
как между портами первич. потоков так и между
временными интервалами внутри первичного
потока. Кроме того кросс-коннектор обычно
может обеспечивать связь абонентов каждой
с каждой (непрерывн. связь) и соединения
точка-многоточие (трансляция). Кросс-коннек-
тор поддерживает различные способы передачи
сигнала и взаимодействия.

Структурная схема кросс-коннектора.

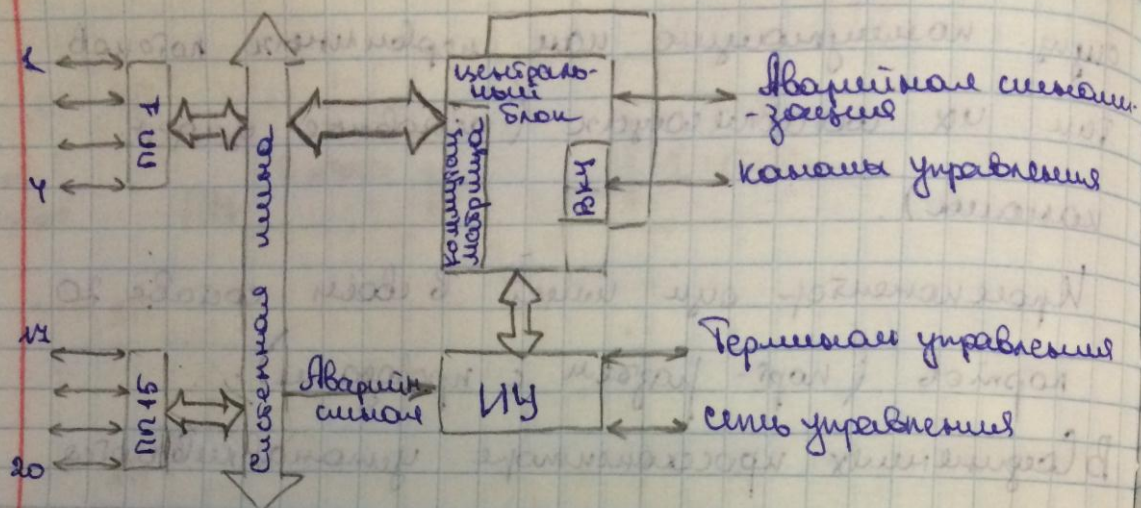


Рис. 3.3. Структурная схема кросс-коннектора

В состав кросс-коннектора входит центральный блок, платы портов, блок интерфейсов управления, системная шина.

Основное назначение центрального блока - коммутация сигналов "подготовленных платami портов" и переданных на коммутируемую матрицу блока по системной шине. Кроме этого, центр. блок имеет в своём составе измерительное оборудование (рис. 3.4. в), обеспечивающее обмен сигналами

Все узлы распределены по мере. Ген. оборуд. (рис. 3.1.6) мб. интегрировано от внутр. генератора, от внешнего источника, от шинного выделенного из потока.

Сигнал от заданного генератора оборуд. выводится на внешний выход. Кроме интерпр. интегрирован. центральный блок имеет обычно внешн.

интерпр., для передачи первичной информации. В ^{первых это} интерпр. встроенного канала упр., для кот.

занимается одн. из информационных счн.

Во вторых это интерпр. канал, орг. на тех позициях в циклах первичн. потоков, которые предназначены для передачи срочной аварии.

В третьих - это интерпр. каналов, обращенных на позиции в циклах, зарезервированных для внутр. национальной сети. Обычно в состав центр. блока еще входит блок питания, кот.р., как правило, резервир. и находится в горячем резерве.

Лемма 2.4.

Формирование цифровых потоков ПЦМ.

Тизохронной - "поток" ...

В леммах 1, 2, 3 согласование скоростей приводит к тому, что скорость группового потока оказывается немаленько больше сумм скоростей объединяемых потоков.

Для ~~каждого~~ из коп. оценивая среднюю скорость групп. потока необходимо рассмотреть структуру числа передачи, который должен содержать позиции для передачи ср. символов.

В структуру потока входят:

- Цифры символов - это цифр. век потоков.
- Символы цифрового синхросигнала (только для асинхронного потока)
- Символы команд согласования скоростей (для всех первичного потока).

- Символы при отрицательном
сочетании скоростей. (показ
таблицы намотки
уходит вверх.)

Символы предназначены для
организации контроля службой связи, стр.
набора канала, факты передаваемых
сведений, и т.д.

Введем след. обозначения:

$S_{\text{вн}}$ - номинальная скорость
→ высшего порядка

$S_{\text{нп}}$ - номинальная скорость передачи
сигналов системы низшего порядка

N_c - число объедин. потоков систем
низшего порядка

S_1 - скорость в канале предназначена
для передачи сигналов одной системы
низшего порядка в групповом потоке

P - число др. позиций в цикле. (в Гордичко)

~~С~~ $S_{\text{сх}}$ - число символов для передачи
цифрового
синхронизм.

дс. Это символы команд сопоставления
скоростей - ^{дс}то символы служебной
связи.

дк - символы контроля и синхронизации.

дз - это символы дискретной информации,
непосредственно вводимые в групповой
тракт.

Q - число информ. символов в цикле,
включая синхронизирующие символы при обмене
сопоставлением скоростей

Скорость передачи составного сигнала,
вне зависимости от использования метода
сопостав. скоростей с учетом примитивных
оборуд. Δf и др. выражением:

$$C_{\text{сп}} = C_i \cdot N_c \left(1 + \frac{P}{Q}\right) \geq C_{\text{ин}} \cdot N_c \left(1 + \frac{P}{Q}\right)$$

Следует отметить, что число синхронизирующих
символов мало по сравнению с числом
служебных символов. Сопостав. числа
информ. и служебных символов в цикле передачи

где каждому входному потоку можно
приготовить след. ур-ние:

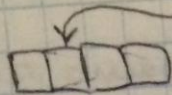
$$\frac{f_3}{f_{02} - f_3} = \frac{a_1}{b_1}$$

где f_{02} и f_3 - номинальные частоты
затем и отзвуки, а правая часть -
несопряженные, в которой a_1 опр. мин
число информ. символов, а b_1
мин. число служебных символов, приходя-
щих на 1 входной поток.

Кроме выбора оптим. соотношения число
~~инф.~~ информ. и служеб. символов,

необх. учитывать след. важные требования
в его структуре. Число служебных поднес.
символов должно быть по возм. миним.

(где общ. минимизация объема памяти
39)



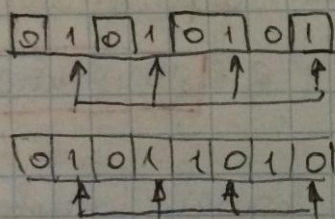
01 - I	1	0101
10 - II	1	1010
11 - III	0	1111
00 - IV	0	0000

2. Распределение символов синхр. син.
должно быть таким, чтобы обеспечивалось
минимальное время восстановления
синхронизма (достигается формированием
→ мин. кол-ва нулей
содержащегося синхронизма соответствующ.
- нулей длительности).

3. Распределение символов КС (команды
соедин. устройств) должно быть таким, чтобы
обеспечивалась их максимальная
поискоспособность. (достигается за счет равномерного
распредел. символов по циклу перемещ.)
В том числе также, вер. часть
изменения сосредоточены по логич.

4. Длительность цикла должна быть по возможности минимальной, что позволяет уменьшить время выполнения в микропроцессоре тех же функций функциями цифрового сигнала за счёт объединения объединений

5. Распределение символов в цикле должно быть равномерным, но учитывать специфику конкретного устр-ва



Чётные значения

Структура цикла должна обеспечивать возможность работы системы как в синхронном, так и в асинхронном режиме работы.

Переход и синхронный режим работы в системах с односторонним согласованием скорости вызван от. Функцией,

Введенные с кабл. уменьшение частот
символов до частот записи и переводом
состав. частот иерарх. элементов (подписки)
или в разрез структурных

Для этой цели представляется в виде
многоуровневой матрицы, каждая ячейка
матрицы состав. одному виду иерарх. или
составу 264, для цикла 125 лет, частота
повторения цикла 8 кбд, скорость передачи
8 кбит/с. Состав. и. передачи арифметического
потока составит: $V = 264 \cdot 4 \cdot 8 = 8448 \text{ кбит/с}$

Первые 8 символов первой строки (первого
субцикла - длины 12.) занимают код.
комбинации иерархического сигнала, далее
строка заполняется перемещаемыми
символами компонентов потока, после
чего идут символы собственного компонен-
та потока. Вспомогат. комбинации
скорости иерарх. потока определяются.

$$\text{se равно: } = \frac{((264 - 8) \cdot 4 \cdot 8)}{4} = 2048 \text{ бит/с}$$

Значит мин число циклов между двумя моментами совпадения и число итераций символов в цикле, приходящихся на 1 комп.

потом можно определить предельное относительное разхождение частот записи и считывания.

Когда символ в цикле, приходящийся на один комп. тогда $(264 - 4 = 260)$.

$$\text{Всего 78 циклов} \Rightarrow 260 \cdot 78 = 20280 \Rightarrow$$

~~Среднее относительное разхождение~~ Допущенное максимальное относительное разхождение частот будет равно $0,982 \cdot 10^{-4}$.

Заметим, что эта величина превышает предельно доп. разхождение частоты когерентного (2048) и асинхронного (8448) потоков.

Задача 25.

Преобразование сигналов в цифровую форму.

СМ $\rightarrow$ SDN (Синхронная цифр. сеть)

Преимущества SDN:

1. Позволяет более полно реализовать возможности волоконно-опт. линии связи.
2. Минимизирует влияние радиоресурсов на качество связи.
3. Надежные, имеющая возможность программной перестройки.
4. Удобство для эксплуатации. (исключение контроля и управление сетью при высоком качестве связи.)
5. Высокая скорость передачи ^{сигналов}
6. Возможность передачи существующих цифровых систем, новых перспективных систем, широкополосных сигналов.

Недостатки:

Аппаратура входит в программно управляемый и содержит в себе средства преобразования сигналов, их передачи, оперативного перемещения данных, контроля и управления функционированием.

Структура кадра сигнала СВРС.

Поток цифр иерарх. представл. собой последоват. повт. циклы передачи (кадры)

Эти кадры пер. синхронным транспортным модулем (СТМ).

В зависимости от иерархической ступени (уровня), кадр имеет номер (1, 4, 16, 64, 256). Длительность

передачи отдельного кадра независимо от его уровня равна 125 мкс (частота стр. кадров

8 кГц.). Синхронные транспортные модули

удобно представлять в виде девятистрочных матриц, каждая строка которых содержит

1 байт информации. Поскольку СТМ передается

с $f = 8 \text{ кГц.}$, скорость передачи информации,

принадлежащие 801 или иной длине составу.
 $64 \text{ кбит/с. } (8 \cdot 8 \cdot 10^3)$, т.е. скорость кодов.
 скорости передачи ОЦК.

Структура ссыла. транспортного модуля
 первичного приведена на рис. 5.1.

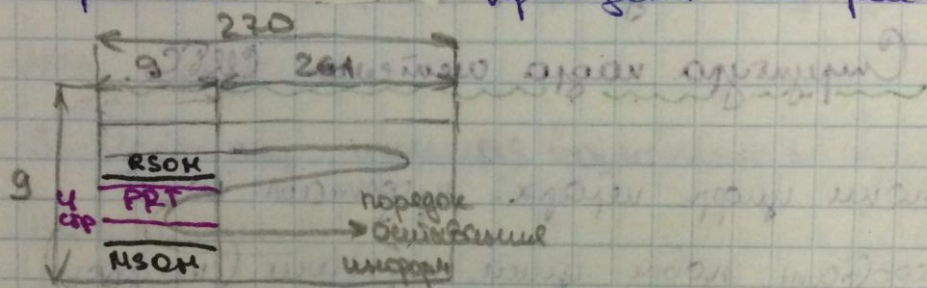


рис. 5.1. Структура СТН-1.

Количество столбцов в матрице, составляющей
 СТН-1 равно скорости передачи потока,
 деленной на 8 (число бит в байте),
 на 8 кбд - количеству передачи модулей и
 на 9 - число строк. Следовательно количество передачи
 перв. потока составляет 155.520 кбит/с , 80
 число столбцов равно:

$$155.520 / 8 / 8 / 9 = 240$$

Байты STM-2 передаются начиная с левого
верхнего угла строкою слева направо
сверху вниз. Первые 9 столбцов STM-2 несут
существенную информацию за исключением
4-ой строки, они образуют поле селекционного
заголовка (ЗОН), содержащее синхронизм, байты для обслуживания контроля и управления.

Заголовок подразделяется на подзаголовок
регенерационной секции (РСОН) и подзаголовок
мультиплексной секции (МСОН). Столбцы с
10-го по 240-й образуют поле нагрузки,
в которое по стр. правилам вводится сигнал
нагрузки. Разовые соотнош. между сигналами
нагрузки и кадром STM-2 фиксируются в
указаниях РЛТ (4-ая строка)

Постоянным указателем достигается возмож-
ность доступа к отдельным составляющим
нагрузки без необходимости децумультиплекси-
рования потока.

Потом уровней выше первого имеет аналогичную структуру. Матрицы модулей вышних уровней удобно представлять объединенные или каскадные. Основную единицу можно считать элементарной. Все хар. блоки модуля STM-1 разных номеров аналоговы совмещены. Поэтому для описания местоположения того или иного байта в модуле STM-N (N-го уровня) достаточно указать расположение аналогичного байта в модуле STM-1 (номер строки, номер столбца) и номер модуля STM-1.

Совокупность оборудования регенерационного SON и мультиплексного SON образуют соответственно регенерационное и мультиплексное секции. (эти секции являются элементами технического обслуживания)

Линейные сигналы цифровых систем, как правило, передаются по оптическим волокнам, в соответствующих кодах, при которых 1 - соответствует высокому уровню (в течение тактового интервала), а 0 - низкому (в м.р. RZ, NRZ.)

С целью улучшения статистических свойств, уменьшения вероятности появления больших пакетов (0 и 1) сигналы сбалансированы. Эта процедура заключается сложением по модулю 2 исходного потока с псевдослучайной последовательностью.

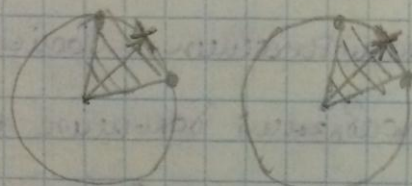
$$f(x) = x^4 + x^6 + 1$$

$$\underbrace{2^4 + 2^6 + 1,}$$

$$128 + 64 + 1 = 193$$

Спрямовані уці. в час. сост. все "1" после пропущения первой строки заголовка, кот. не сбалансирована, т.е. содержит избыток 0. Все номер, без модуля, наченая с первого бита ~~дана~~ нагрузки сбалансирована.

На прийнятні кошти оцук. дешифровано-
вання. Також обр. правий стовбець авт.
виходної посл. серед пер., который
періодично повторється через $2^7 - 1 =$
 $= 127$. $127 \cdot 2 = 254$ (кодовий слово)



Тер

Тр

В наст. время коррекция "и входы"
оцук. только программно. На базе старой
системы, где уже скрембирование и
дешифров. исп. триггеры, приведена
схема, заключающаяся в введении в
структуру синхронного устройства,
при подаче напряжения на которое
скремблер (дешифлер) устанавли. в
исходное состояние

№6 Мультиплексирование.

13.10.8

Схемы мультиплексирования, в которых указ. пути преобразования транспортных структур, рекомендовано международ. стандартами. Так, например, если вирт. контейн VC-3 размещаются в модуле STM-1, в составе вирт. контн. VC-4, то они в данном случае относятся к низшему уровню. И наоборот, если VC-3 размещается в микроном модуле самостоятельного, то и как VC-4 будут относиться к высокому уровню. (НО) (низший ур-10). (Торджинко, рпс. 6.4. - рекомендации).

Основными операциями этих структур явл:

1. Размещение (преобразование контейнеров в виртуальные контейнеры). ROM.
2. Выравнивание (присоединение к вирт. контейн. указателей PTR)
3. Мультиплексирование (соответствующий коэффициент).

Основным образованием синхронных транспортных модулей высшего уровня (40) производится в результате мультиплексирования групп административных блоков производим. ур., по мультиплекс. опис. не показано, а по группам (для увеличения скорости)

Для сигналов, скорости которых не превышают величины 140 Мбит/с, используется сетевая цепка контейнеров

Сетевая цепка, или сетевая композиция, - это процедура объединения нескольких контейнеров в результате которой их совокупная ёмкость используется как один контейнер.

Для организации участков синхронных сетей со скоростью передачи ниже 155 Мбит/с стандартизированное синхронное транспортное модуль. (субсинхронное):

- STM-0 - это модуль, содержащий широту. наизум и секционный заголовок.

Скорость передачи STM-0 = 51840 кбит/с

- Второй тип STM-2n - это модуль, содержащий одну или n-цупт и секционный заголовок

Скорость передачи модуля - $6912 \cdot n$, где $n = 1, 2, 4$ кбит/с.

- STM-2K - это модуль, содержащий один или K-нагрузочных блоков. Скорость - $2304 \cdot K$

$K = 1, 2, 4, 8, 16$ кбит/с

В качестве примера рассмотрим расположение

контейнеров в нагрузочном поле секционного

модуля STM-1. Так, напр, если имеем контейн.

C-4, то присоединив к нему тактовый

заголовок, получаем вирт. контейнер VC-4

В результате выравнивания вирт. конт. VC-4

помещается в административный блок.

Расположение вирт. конт. VC-4 внутри административного

блока определяет указатель PTR административного блока.

Для этого поле админ.

блока разделяется на три адм (трехбайтовые

ячейки). Нумерация начинается с нулевой.

Упадетесь вирт. контейн. Будет содержать
себе номер триады. В этом случае вирт.к.
VC-4 загрузится синхронно (потому что РОН-
цено мило.)

Еще обрабат. вирт. контейнеры, выделяемые
из транспортных модулей, таковые пакеты
которые расходятся с таковой пакетной
модулей, то периодически случ. коррекции
возникающей временной неоднородности.
То аналогии со схемой мультиплек. цифровых
потоків рассматриваются два случая коррекции:
1. Положительной коррекции (польней. выравнивание
скорости передачи контейнера, он как бы подтал-
кивается вперед.).
2. Отрицательная коррекция (Скорость как бы
замедляется). При отр. коррекц. след. контейнер
начинает загружаться позже, при этом
окончание контейнера смещается влево.
Созв. при положительном вправо.
Такое разное изменение перед загрузкой

контейнера при возобновлении скорости передачи вл. центральном трудноцентрированном графовом фазбукании. Поэтому при проектировании и её эксплуатации принимаются меры, исключающие возможность появления графовых фазбуканий.

Европейские схемы мультимедиа предполагают преобразование верб. конт. VC-3 в нагрузочный блок последовательного привода. указателем PTR нагрузочн. блока будет формальный мультимедиа с номером -1 преобразуются в группу нагрузочных блоков. При этом 6 байтов в 1-й столбце указателя заполняется фиксированной вставкой. В соотв. с американскими стандартами VC-3 преобразуется в административный блок, который отличается от ранее рассмотренного блока трёх, а не девятибайтным указателем. Блок нагрузки состоит не из 261 столбца, а из 84 столбцов, в которых 2 столбца (30-й и 59-й) заполняются фиксированной вставкой.

Наше админ. блок объедин. с группой груза.
-ми адм. бл., котор. обрабатываются по порядку.

Рассмотрим расположение контейнера на уровне на примере контейнеров С-12
предназначено для переноса широко инф.
информационного потока ($\sigma = 2048 \text{ бит/с}$).

На первом этапе преобраз. образуется вирт.
контейн. Главной особенностью этого этапа
явл. то, что трансовый заголовок РОР присоед.
не к одному контейнеру, а к структуре из
4-х контейнеров, образующих сверхинка
500 мкс. Этот сверхинка переносится в
информационное поле, образованное также
сверхинка из 4-х нагрузочных блоков.
Указатель РОР, состоящий из 4-х байтов
передается в первое сверхинка, содержащее
4 нагрузочных блока. Если необходимо выров-
нить порядок передачи относ. нагрузочн.
блоков, то инф. 3-ий байт указателя
содержащего сверхинка.

Новые данные в секунду за новые данные вводятся в таблица (при положительном соотношении). Три матричные блока подают мультиплексор, и образуют группу блоков, которую можно представить в виде матрицы, состоящей из 9-ти строк и 12-ти столбцов. Первые три строки будут занимать данные указатели, а полностью указатели будут приняты в 4х последовательных группах.

№4: Матричная структура заголовков и указателей в СИГС. 22.10.15

В общем случае заголовки транспортной структуры вып. след. функции:

1. Формируют кадр (или) транспортной структуры;
2. Содействуют контролю состояния потока (мониторинг);
3. Общ. обнаружение ошибок и локализация их источника;

4. Обеспечивают функционирование транспорта и управления.

Заголовки разделяют:

- секционные; - отвечают за секции SON
- транзитные; - отвечают за транзит. PON

Структура транспортных структур такова, что заголовки всегда отделены от пользовательской информации, поэтому можно анализировать, менять и добавлять информацию в байтах заголовков отдельных фреймов в любое время без разборки всего потока.

- В секционном заголовке всегда первые три строки являются подзаголовком регистратора функции (RSON) - 3 байта. Последние три байта всегда явл. подзаголовком мультиплексной секции (MSON). Соответственно RSON заполн. при реген., а MSON при мультипл. 4-ая строка не явл. составной частью секционного заголовка, но в ней находится указатель PTR (он нужен, когда идет сужка - формирование вирт. контейн.).

Байты RSON используются для контроля и управления регистратором секции.

Они создаются в каждом регенераторе, и, при необходимости, трансформируются в циф. секцию.

Байты MSON действуют от мультиплексора до мультиплексора и недоступны в регенераторах.

Свободные байты зарезервированы для будущего международного использования, и для использования в национальных сетях. Как

правильно, для машин есть обозн. MP (или поле MP). Следует помнить, что первая строка SON никогда не скремблируется, поэтому при размещении информации в байтах MP

первой строки всегда стоит "0". Пред байт исп.

для передачи информации, определенной средой распространения (по радио-линии, проводным, оптоволоконно).

Каналы передачи данных образуются посредством

передачи данных. Они предусмотрены для

передачи ^{информ.} информации и кан. DDS.

Различают каналы со скоростью ^{исп. в STM-N} 192 кбит/с.

и со скоростью 576 кбит/с. - ^{исп. в STM-1}

- Для сигнализации об автоматическом переключении на резерв, при всех ошибках, служит 2 бита. Индикация тревоги обозначается "1" - в случае, если происходит нарушение канала связи. Второе "1" - это ошибка приёма на дальнем конце линии. Для обнаружения ошибок в модуле STM-N служит 1 бит:

"1" - есть ошибка;

"0" - ошибок нет.

- Для контроля ошибок на мультиплексной секции предусмотрено 3 бита.

Остальные биты могут быть задействованы для идентификации модулей, для спец. эксплуатационных нужд, для спец. контроля и т.д. Могут меняться местами, приоритетами выполнения и т.д., в зависимости от потребностей сети и программного обеспечения, установленного в ней.

• Транспортные заголовки (РОН)
- Подсоединяются к контейнерам, и получается виртуальный контейнер. ($РОН + V = VC$). Вирт. контейнеры по сети переносятся как неизменяемые объекты. РОН содержит всю необходимую для надежного транспортирования контейнера информацию. Информация о состоянии трафика может быть получена обработкой содержимого РОН.

Транспортные заголовки РОН вирт. конт. VC-3, VC-4 состоит из 5-ти байтов, которые размещаются в первом слоте вирт. контейнера. Они имеют след. назначение:

- 1-ый байт - идентификатор точки маршрутного доступа;
- 2-й байт - указатель типа нагрузки VC;
- 3-й байт - резултат мониторинга трафика;
- 4-й байт - индикация сверхнормы и нормирования трафика при организации виртуальных цепей;
- 5-й байт - обеспечивает индикацию автоматического переключения на резерв;

- 6-й байт - байт контроля транзитного соединения на границе двух операторов.
- Оставшиеся используются в качестве резерва для национальной и международной сети.

Транзитное заголовки Рот вирт. конт. нижнего уровня состоит из 4-х байтов, каждый из которых устанавливается в начале контейнера каждого цикла свертывания. В нем размещается:

- 1-й байт - контроль ошибок в трафике;
- 2-й байт - передача информации о наличии ошибок на дальний конец;
- 3-й байт - оповещение дальнего конца об удаленной неисправности.
- 4-й байт - указатель шкальной метки.

Теле транзитного заголовка может дополняться информацией о

- трассировке трафика;
- контроле транзитного соединения;
- автоматического переключения на резерв;

- расширенной информации о характере нагрузки VC;
- сценках и их ошибках.

Л28: Мультиплексоры СЦТС.

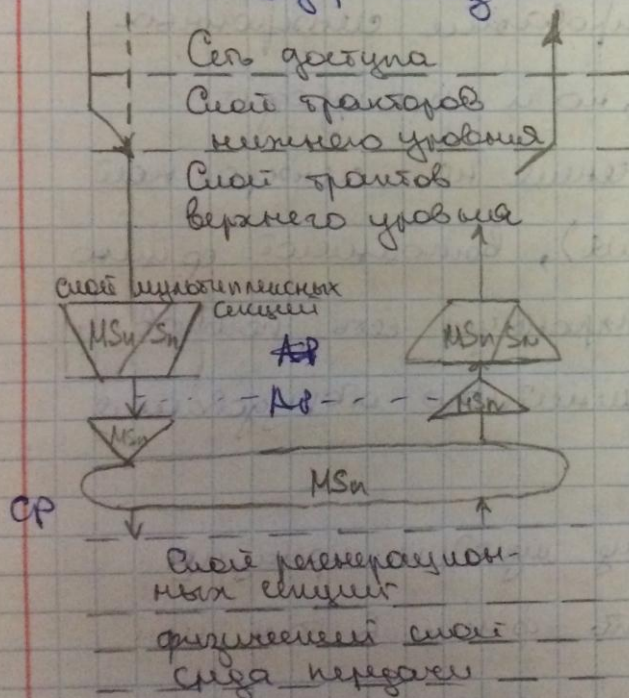
29.10.15

Мультиплексоры СЦТС представляют собой целый комплекс оборудования сетевых станций и сетевых узлов. Они осуществляют мультиплексирование синхронных потоков всех уровней, но и производят оперативные переключения на синхронной сети (кроссмультиплексирование), выполняют функцию ввода-вывода в синхронную сеть потоков фреймов, функций линейного оборудования и т.д.

Каждому конкретному мультипл. устройству обычно присуща только часть функций в том или ином объеме. Универсальность мультипл. не имеет. Конструктивные мультипл. зависят от его конфигурации, аппаратного исполнения и программного обеспечения для него.

Важнейшей задачей синхронного мультимедиа стандартизован на международном уровне и представляет собой систему рекомендаций МСЭ-М (или МСЭ-ТН) серия G. - G.783

Согласно рекомендации обобщенная функциональная схема мультимедиа имеет вид, показанный на след. рисунке.



Обобщенная функциональная схема мультимедиа

Ф.ч. схема мультитип. подраздел. на 5 слоев.
(уровней)

Снизу вверх:

1. Физический слой СММ;
2. Слой регенерационных сензоров;
3. Слой мультитипических сензоров;
4. Слой грантов высшего ^(верхнего) уровня (ранга);
5. Слой грантов низшего уровня (ранга).

Физ. слой относится к среде распространения
(опт. вол., метал. пара, радиотранс.)

Верхний уровень обслуживает сеть доступа. В
некоторых мультитипических сетях доступа
обслуживается сразу две функции —
вершины и штепсели.

Внутри каждого ~~като~~ слоя развернут
только свой мультитипический сенсор.

Снизу вверх располагаются три типа объеди-
ненных функций: функции коммутации
(обал), функции хранения данных
свое (трафик), функция адаптации

данного слоя и своего более
высокого уровня (траншея). В точке
ср ...

Точка Access Point (AP) - это точки пропуск-
-дения сигнала между функцией окончат-
-ные и функцией адаптации - точки
доступа. Интерфейс, проходящий через интерфейс
код. характерист. интерфейса данного
слоя и абстрак. CI. А интерфейс, проходящий
через точку доступа код адаптационной
интерфейс. и абстрак. AI.

Участью сети, зашифрованной между
двумя однотипными интерфейсами
соединен мультимедиа носит название
оптической, электрической, регенерационной
анализ. Участок сети между ~~интерф.~~ мультимедиа
объектов тех. обслуживания.

Указанные функции все объединены
и различаются на ряд элементарных функций,
каждое из которых в свое время

составить несколько датчиков. Кроме того, каждый функциональный блок, за исключением и свое резервационных функций содержит подсистему, обеспечивающую защиту.

В подсистеме защиты располагаются как аппаратные, так и программные средства.

Перечень функций, которыми обладает данной микросхемой, описан в спецификации и программном обеспечении. Программное обеспеч. в период эксплуатации может дополняться и изменяться в пределах резервной памяти данного устр-ва. ~~Кроме~~

В отношении простоты микротипа. основная конфигурация микротипа незначительна, т.е. она задается заводским оборудованием в соотв. с теми конкретными задачами, которые должны решать данной микросхемой. В более сложном микротипе (модульный конструктив)

конфигурации изменяется давлением и
смена стр. модулей. В этом случае
модуль вып. по типу ТЗЗ. Каналы
ТЗЗ - это функциональные конструкции,
расширяющие возможности мультиплексора.
Относительно дорожки мультиплексора
с возможностью широкого наращивания
функций обычно применяются в интенсивно
развивающихся сетях.

Следует отметить, что блоки функциональ-
ной схемы мультиплексора практически
никогда полностью не совпадают со структур-
ными блоками. Состав структурных
блоков зависит от элементной базы,
особенностей производства и ряда других
факторов.

5.11.15. ЛДЗ: Архитектура транспортной сети.

Телематич. сеть с исп. синхронных ИСО
можно представить как комплекс

материальных
сетей:

во-первых

предназначен

во-вторых

для пер

во-третьих

телематич.

Транспор

первичных

интерфе

совместим.

человечес

Транспор

топологич

ных и

и т.д.

несомненно объективно самостоятельных
сетей;

Во-первых - это транспортная сеть,
предназначенная для передачи информации,
во-вторых - это трансп. сеть, предназначенная
для передачи сигналов транспортной системы;
в-третьих - это транспортная сеть управл.

телекоммуникациями.

Транспортная сеть, состоящая
первичной сети РФ развивается на базе
интегрированной цифровой телекомму-
никационной системы. И имеет трехуровневую иерархию
и структуру. Каждый уровень
транспортной сети строится из элементарных
топологических структур. Важнейшими из
них являются: линейная, звездная, кольцевая
и смешанная.

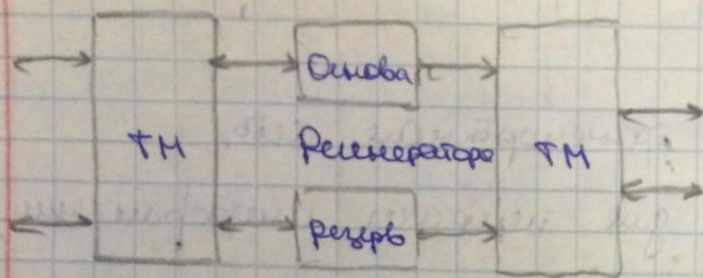


Рис. 9.1а Линейная структура точка-точка с регенератором

ТМ - терминальный мультимплекс.

Данная структура представляет собой двуканальную терминальную мультиплекс.

Соед. линии обычно четырехволновая.

Два волнока-сен. соед. и два-резервные.

Двухволновое линейное строение

имеют отлич. надежность

из-за отсутствия путей обхода. Их

применение оправдано на магистраль

большой протяженности, пролегающей в малолюдной местности. Также в

такой структуре мп. регенератора или усилителя оптических элементов.

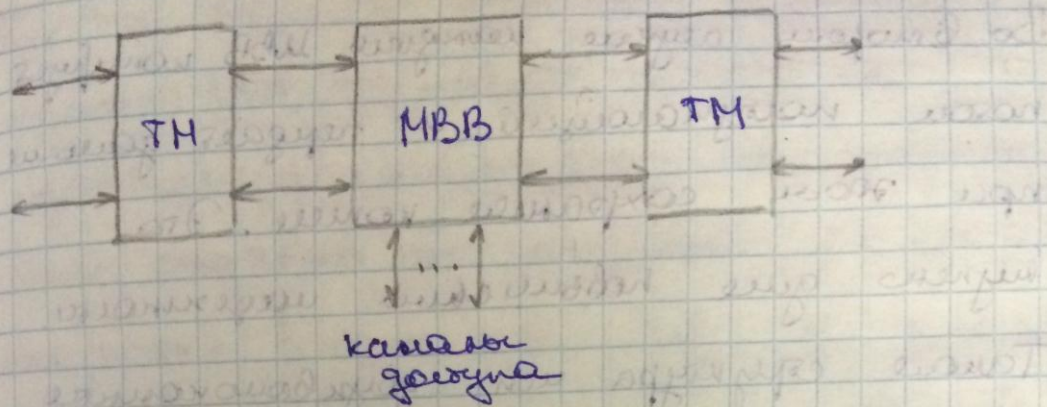


Рис. 9.15) Линейная структура точка-точка с вводом-выводом.

МВВ - мультиплекс ввода-вывода.

Наиболее часто встречающаяся линейная структура. Два мультиплексора являются оконечными, все остальные - промежуточными (МВВ - мультиплекс ввода-вывода).

Каждый из МВВ может вводить, выводить или передавать транзитом любой из потоков нагрузки. В данной структуре возможны реализации передачи "главной цели транзакции". В первом случае адресный поток, поступающий в структуру от одного оконечного мультиплексора и контролю мультиплексору ввода-вывода.

Во-вторых, каждое МВВ копирует потоки потоков и передает данные, при этом сохраняя копии. Это нужно для повышения надежности. Такая структура исп. двухволоконная сер. линия и не имеет линейной защиты. Исп. на коротких линиях и невысокой нагрузке. Иногда для повышения надежности вводят резервную линию, которая соединяет оконечные ТМ. В лег-ре получено название "точка-точка, полное кольцо".

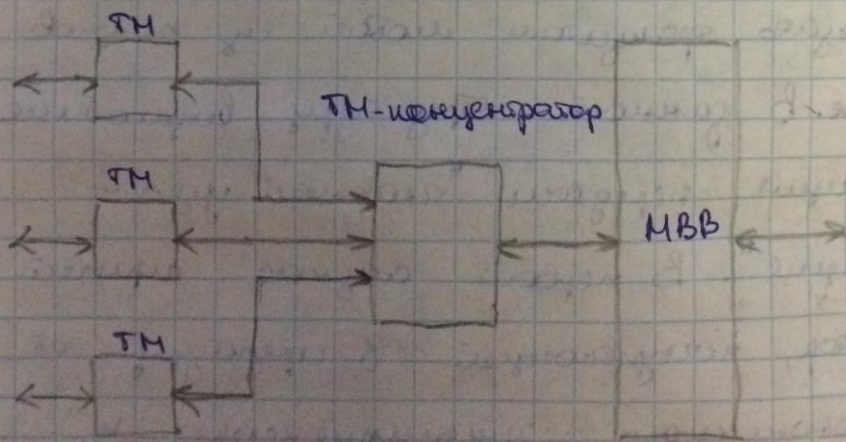


Рис. 92. Структура "звезда".

При этой топологии многократно оконечных
 мультиплекс. (ТМ) формируют потоки на
 мультиплексор-концентратор. Концентратор
 может объединять не полностью использо-
 ванные потоки в один поток того же уровня,
 а также осуществлять мультиплексирование
 потоков. Т.е. эта структура позволяет
 уменьшать число точек доступа в
 структуре более высокого уровня. Концентра-
 тор поз. уменьшить, если между ним и
 структурой более высокого уровня
 расстояние совпадает с расстоянием
 мультиплексной секции.

Наиболее распространёнными видами концен-
 траторов структуры, представленных на след. рисе:



Рис. 9.3. Структура кольца доступа

Планная структура или МВВ. Хар.
особенностей структуры - это самовосст.
информ. при отказах на след. линиях.

В Концевых структурах применяются обычно
двух- или четырех-волоконные след. линии.

Двухволоконная концевая структура
может быть как одноканальной
так и двухканальной. В одноканаль-
-ной структуре информ. передается по
одному волокну только по одной
стороне. Второе волокно является резервным.

В двухканальной концевой информ. передат-
-ся по обоим волокнам по наименьшей
-шему расстоянию. При резерве обычно
отводится половина рабочей емкости
линейного тракта системы передачи.

Импульсная или решетчатая структура
предполагает применение в сетях узких
аппаратуры оперативного переключения
(АОП). Под оперативным переключением

покидаясь установка полностью
соединений между различными каналами
и транзакции. Следует подчеркнуть разницу
между оперативным переключением и
коммутацией. При коммутации установка
временные сев. на рабочей сети,
причем сев. это под управлением
адресов сети. Должна сев. при оператив.
переключ. установки на рабочей сети по
командам сетевого оператора с исп. средств
сетевого управления.

Л. 10: Защита транспортных сетей.

Реализация сетей связи предусматривает
обеспечение надежности, живучести,
безопасности. Само по себе аппаратура
весьма надежна, т.к. встраиваемые средства
контроля и управления облегчают и
ускоряют обнаружение неисправностей
и переключение на резерв.

Сред. линии транспортных сетей обладают
огромной пропускной способ. и
отсюда даже одно нарушение может
привести к перерыву связи миллионов
их тысяч пользователей.

Поэтому необходимо принять спец. меры,
которые для обесп. отказоуст. связи,
закладывание резервных емкостей и
предусматривание аварийных резервир.
-ирования. Целый ряд факторов обязывает
принять указанные меры применением
ВОЛС

Схемы защиты транспортных сетей
предусматривают защиту оборудования,
защиту линийного трафика (сигналы управления),
защиту сер. подсети (сер. транзитов высшего
или нижнего уровня ВТ) и т.д. и т.п.
Транспортных сетей предусматривается
защита оптических каналов. При исп. М
новых технологий возможна защита
виртуальных сетей при пакетной
передаче.

При защите оборудования vessels.
работоспособности сети оцн. за снн
резервировании элементов (мультимедиа)
При резервировании по схеме $N:m$
исп. m резервных блоков на N рабочих

Так например в случае резервиров.
интерфейсных карт, каналов доступа
по схеме $N:1$ на N исп. карт исп.
1 резервная. Она автомат. ~~вы~~ выбирается в
случае отказа одной основной. Может
быть исп. метод голосования при
котором в N рабочих блоках вырабаты-
-ет много блоков, по которым принимается
-ся верное решение. $N(5):1$, $N=4(5)$

Сеть работает по 5-ти принимает
решения. Это те методы исп. в
атматуре не только для резервирования
интерфейсных карт, но и для резервир.
элементов (коммут. матрицы, управл.
и питание)

Всё же никак не определений:

① Транзитная маршрутизация происходит
таким образом, если он завершается точками
окончания трафика или точками терминирован-
ия. (ТТ)

Контр. в точках окон трафика сети вост. стороны
генерации на передаче и получении на
приёмной стороне заголовка, т.е. форматизи-
руется и расформатировывается вирт. контейнер.

Трафик может проходить через другие
сетевые элементы в составе других транспорт-
ных структур и при этом контролируется
через встроенное функционирование
соединения ТМ.

② Соединение подсети SNC. (Sub Network
Connection) это часть трафика, завершае-
мая двумя точками окончания соеди-
нения, в которых осуществляется контроль
соединения. Виртуальное соединение подсети
SNC может находиться сетевые

железнодорожные резерваторы, мультименсоры и другие.

③ Секция мультименсирования - MS -

находящаяся в составе соединения (линии) между двумя смежными мультименсором с р.участком окончания секции мультименсирования MTS.

Начало и окончание секции мультименсирования соответствует генерации и удалению подготовленного транспортного модуля MTS.

На секцию мультименсирования могут быть установлены резерваторы и оптические усилители, т.е. все состав входит резервационные и оптические секции.

При перемещении линейного трафика два узла сети соединяются по двум различным трассам, следовательно, обеспечивается резервирование мультименсирования секции

При исп. схемы 1+1

сигнал SDH одновр.

Оптим. на фоне резерв.

На приемном конце контроль

всех, см., поступающих из обеих

линий и выбирается (подключается)

кажд. подходящий

В том случае когда для напр.

невозможно.

1011: Управление транспортной сетью.

Сеть упр. сетевыми элементами (вкл. каналов)

общей сети управления; Предполагается, что

сеть упр. не накладывает ограничений на

топологию, а каналы ~~могут~~ могут образовывать

любую структуру. Как подсеть транспорт-

ная сеть должна иметь хотя бы 1 элемент

находящийся и операционной сети

управления или устройству (обычно,

эти устр. могут устр. взаимодействовать.

и они поддерживают между собой
связи протоколы. Первой элемен-
тар. элементом сетевой элемент, и он
выполняет функцию маршрутизации про-
токолов сетевой сетевой элемент.

Система управления транспортной сетью
предназначена для контроля и управления
всех операций, необход. для функционир.

аппаратуры. На аппаратном ур. в ней
входят сетевые раб. станции (специализиро-
ванный компьютер), сетевые терминалы
(ПК), станции обслуживания и контролеры
аппаратуры.

Контролер - это модуль, выполняющий по
методу сетевой устройства задачи. (?)

На программном ур. система управления
аппаратуры и сети выполняет операционную
систему и спец. программное обеспечение.
Всп. програм. обесп. может выполняться
мод. обеспечением. Основой сетевой обесп.

св. система массового обслуживания.

Система упр. сетью функционирует на двух уровнях:

- в сетевой

- на уровне элементов (на уровне управления сетевыми элементами)

На сетевом (первом) уровне создаются объекты управления (сетевые элементы),

линии, между сетевыми элементами,

траектории виртуальных контейнеров, и

оконечные сетевые элементы. Сетевые

траектории могут создаваться вручную или

автоматич. образом на каждом звене

маршрута. Этот уровень отражается на

экране монитора с помощью меню

сетевого уровня.

На втором уровне создаются и обслужи-

ваются сетевые элементы. Информация о

сетевых эл-тах может вводиться вручную:

указание типа, имени, ~~температуры~~ диаметра и

данных конфигурации; либо считыванием.
В системе упр. данными возм. след. операци-
ями:

Сис
Уч

- доступ в систему управления;
- конфигурирование;
- сигнализация и регистрация аварийной информации;
- контроль качества;
- администрирование.

Для получения доступа в сист. управл. оператор системы управления должен занять индивидуализированное имя пользователя и пароль. Для каждого уровня доступа

регистрируется определенная группа пользователей. Пользователи разделены на категории - администратор, тех. руководитель и оператор. Админ. сист. может создавать новых пользователей, изменять пароли, объективизировать перечень действий группы пользо-
вателей.

Тех. руководитель имеет право на все операции в

сист., за исключением функций, связанных
-ной с управл. секретностью (группа
защиты информации). Операции имеют
разные уровни доступа в систему, ограни-
чающиеся по вост. и по уровню и
конфигурации. Конфигурирование
предполагает образование шаблонов, измене-
-ние и запись их пар-ров, резервирова-
-ние, уничтожение шаблонов, проверку
шаблонов, проверку уровня срабатывания
аварийной сигнализации и т.д. Для конфи-
-гуриров. на ур. эк-ов. исп. набор спец.
операций:

- выбор узла;
- запись адреса;
- копирование пар-ров;
- уничтожение узла и т.д.

Кроме этого спец. конфигурирование
синхронизацией, которое заключается
в выборе режима синхрониз. для

каждого узла в системе, конфигурирование операций переключений, резервирование блоков, уровней срабатывания и других.

Контроль ^{авт. упр.} кач-ва [↓] записей. В поддере-
вине контроля кач-ва на компьютерис-
ных сетевых терминалах. Для контроля за
раб. хар-ками инт. текущих короткой
контроль, производимый короткими,
несколько прошедших короткими, текущих
длинными, производимый длинными.

Администрирование заключается в создании
модификации и установлении пользова-
телей. ^{в базе} Эта операция позволяет создавать
пользоват. с уникальным именем и паролем,
изменять его привилегии и извлекать
пользователи из системы управления.
Администрирование позволяет адм. записи,
и установив инст. упр., устанавливать
парри периодических устройств, создавать

архивы и восстанавливать базы данных,
получают полную список аварийных
состояний, вводят и уничтожают блоки
информации, Сигналы и ~~рез~~ решение
аварийной информации необходима для
техн. персонала с целью принятия
соотв. мер для их устранения.

15 1.12. Описание интерфейсов и
применимость и применимость
оптической связи.

Интерфейсы СТС без волоконного
удлинения

Схема состоит из последовательного
соединения передающего центр-ва,
аппаратуры оконечания оптического
линейного тринга, стационарный оптиче-
ский кабель, линейный оптический кабель
и приемное устройство.

Аппаратура оконечания оптич. лин.
тринга представляет собой модуль в составе
аппаратуры синхронного мультиплексора

STM, в которой формируются ж-сигналы
ТНМ. Выделяют в схеме отдельные узлы,
которые могут входить как конструктив-
ные элементы линейного оборудования
вост. Учредителю - плата оптических усиле-
ний. На входе и выходе усилит. меристы
уровня мощности. Принятые стандарты
предполагают нормирование параметров
оптического сигнала. Для систем передачи
с универсальными возможностями
контроль транзитной сети предусматривает
обеспечение, как поперечной, поперечной
совместимости, т.е. совместности пер. на
концах участка оборудования разных
производителей. Это требование привело
к унификации оптических сигналов
по ходу применения.

Интерфейсы СВТС с унификацией.
К основной схеме добавляется оптический
интерфейс по длине волны, вместе

с оптическим усилителем (всё это две передачи). А две передачи - генераторный миксер со своим оптич. усил. В наст. вр. и по действующую перспективу, в не-сетевых связи операторов России в основном будут применяться миксерно-цепочечные сетевые структуры и координатно-сетевые структуры.

Централизованное развитие ^{применяется} оптич. сетей приведёт к появлению универсальных оптич. матриц с возможностью транспортирования по одному оптич. волокну любых цифровых форматов.

Интерфейсы фотонной сети.

В наст. вр. разраб. образц. фотонной сети дана не до завершения. Не решены вопросы полной реверсии оптич. сигналов без преобразования их в электрическую форму, не найдены оптимальные методы обработки записанных

транспортных структур, не сир. аналогов.
прерывание связи структур оптическим
методами.

Однако, требования к оптическим

интерфейсам разработаны довольно
мало, что позволяет в будущем создавать
оборудование, обладающее повышенной
совместимостью.

Основные параметры оптической сети:

- 1) Максимальный коэффициент дробления сигнала;
- 2) Максимальная и минимальная средняя
выт. мощность в канале;
- 3) Центральная точка канала (сир. по
мощности);
- 4) Минимальный интервал;
- 5) Максимальное отклонение центральной
мощности;
- 6) Максимальная среднеквадратичная
ширина или стандартное отклонение (σ);
- 7) Максимальная ширина спектра на уровне

20 дБ.

8) Максимальное оптич. излучение
мощность излучения;

Пропускная способность оптической линии
связи.

При проектировании оптич. системы
руководствуются след. принципами:

1) Пропускная способность системы должна
соотв. заданному расчетному уровню
оптической мощности и иметь мин.
коэф. пропускной способности.
(коэф. оптич. усилителей).

2) Система должна соотв. требованиям
по качеству передачи с учетом потерь
мощности сигнала в линии.

Таким образом, когда известны парам.
сигнала и канала. Основн. решением
задачи является определение минимально
и максим. вар. Выходимости от

назнач. себе выражение совокупности
способов и методов достижения
поставленной цели.

Сенции без промежуточных целей.
Фрагмент. сенции без промежут. целей.
состав дине каберового участка. После
опр. расстояния между участком, вывер-
тка кабели подбираются поджогением
под приращением. Сенсация под приращением,
и с учётом жомовых показателей
установки. конкретный тип аппаратуры
и конкретное исполнение. Букв. данные
аппаратуры дают возможность рассчитать
максимально и min др. протект. интел-
сенции. Для расчёта по потерям
показат. исп. диаграмма уровней
отличной сенции.

Сенции с промежуточными целями.

На относительно коротких сенциях исп.
только значительно передают. На более длинных

соединения, по линии ушей-передачи,
применяются ушные приёмы.
На еще более дальних соединениях вводятся
промежуточные ушные. Расчеты связей
производятся аналогично расчету связей
без ушей, но в другие чел.
промежут. ушей, связи образуются
не разрывные по ушей. участки и
каждый участок рассчитывается
отдельно. На практике стремятся
к равновесу длины кабелей участка,
составляющих связь. Это существенно
облегчает общий расчет связи.

• Параметры связи:

- удельное затухание;
- удержание;
- запущенность, влияние сварочных соединений этого расчета производится
связи.

Л213:

Управ
связи
связи

ТМ

-уши

или

связи

ради

на

или

(вм

пол

чел

ри

У

связи

-мо

уши

и

ре

и

связи

-уши

с

ре

и

3. 12. 15

1213: Упрямление цифровыми бинарными сигналами.

Управление обремененной π -связью асду. с помощью
системы управления π -связью (менеджмент).
сегрегированно ГММ.

ГМН - это распределённая сеть объектов с целью управления сетями телекоммуникации и их функциями путём организации комплексного взаимодействия между различными типами систем управления и оборудованием сетей телекоммуникации на основе единых стандартизированных интерфейсов и протоколов. Сен. положение регул. в документе МСТ-Т серия М.3xxx (вместо xxx - цифра). Данное положение положено в основу системы управления на территории РФ, так и на территории её анклавы объектов.

Управление (архитектурирование, менеджмент) сети заключается в выполнении административных функций административного управления сетью (функции формирования конфигурации сети, распределение ресурсов сети, резервирование крит. ресурсов и т.д.).

Обслуживание сети сводится к управлению сетью или дружественной сетью, её мониторингу, сбору статистики о пропускании пакетов, тестирование, восстановление работоспособности, переключение на резерв и т.д.

Техн. обзоры проводятся ежедневно, еженедельно и ежемесячно. Основные виды обслуживания сетей являются регламент Решений проводятся по мере необходимости, по мере и при необходимости.

При создании системы управления решаются следующие задачи:

1) Обеспечение сбора и передачи информации о состоянии всех сетевых элементов по сети передачи данных (в соотв. с требованиями ГМН).

2) Адаптация систем передачи, систем коммутации и вторичных сетей, предоставляемых к сетевым элементам (в соотв. с ГМН).

3) Разработка программно-техн. обеспечения для соответствующих уровней управления.

Сеть передачи данных служит для организации каналов связи, операционных

системами и другими абонентами
через радиальные точки (интерфейсы) для
управления общей сетью телекоммуникаций.

С функциональной точки зрения TMN
представляет самодостаточно встраиваемую
сеть, которая взаимодействует с управле-
ющей сетью для получения информации
и управления функционированием сети.

Логическая архитектура сети TMN
строится по иерархическому принципу и
содержит 5 уровней управления:

- 1) Уровень сетевой ядра;
- 2) Уровень управления сетевыми элементами;
- 3) Уровень управления сетью;
- 4) Уровень управления услугами;
- 5) Уровень бизнес-управления.

Уровень сетевых элементов NEL. Образуются
компонентами сети, которые распределены
по объектам сети (узлы коммутации,
сетевые станции, сетевые узлы, мультимедиа)

АОР. (аппаратура, оператив. перенос),
регенерационные пучки, оптическое и
жесткое изображение, источники питания,
и другие). Здесь реализуются функции.
Возможности сетевых я-ов, их температура-
ция, самодиагностика, самотестирование
и т.д.

Уровень упр. сетевыми элементами - ЕМЛ.
обеспечивает выполнение функций контроля
состояния сетевых элементов, отображение
параметров функционирования, техническое
обслуживание, тестирование и конструиро-
вание сетевых элементов. Управление
сетевыми элементами осуществляется через центры управления
электроэнергией и центры технической эксплуата-
ции. Основные функции: - инициализация;
- конструирование;
- мониторинг; (контроль)
- управление функцией передачи;
- тестирование;
- локализация неисправностей.

Элементы-менеджеры могут быть реализованы на различных компьютерных платформах (в том числе и ПК) под управлением различных операционных систем.

Уровень управления узлами - УМЛ - осуществляет общее согласованное управление разнородными сетевыми узлами и их ресурсами. Управление осуществляется из единого центра, который рассматривается как самостоятельная организационная компонента. Функции: - мониторинг;

- обработка аварийных сообщений сети и её элементов;

- управление сетевой топологией

- управление программой обслуживания

- управление безопасностью сети;

- локализация неисправностей (98-99%)

Существует два режима работы: режим управления и режим мониторинга. (1-2%)

Реализация

Ур

Трёхмер

-мем

физи

-
усл

-

кар-

и п

У

содерж

сущ.

намен

супер

-дейт

Реализуются на мощных компьютерных платформах.

Уровень управления узлами - SML.

Предназначен для взаимодействия с пользователями. Этот уровень не связан с управлением физическими объектами. Функции:

- мониторинг возможности предоставления услуг;
- мониторинг возможности управления картами услуг, формирование запросов, и т.д.

Уровень бизнес-управления - BML. Не содержит операционных сведений. На этом уровне ведутся руководство финансами, управление капитальными активами, долгосрочная рыночная стратегия, управление персоналом, взаимодействие с другими операторами сетей.