



# Характеристика систем цифрового кабельного телевизионного вещания

# Системы кабельного телевидения

**Принципы построения систем кабельного телевидения.** SKTB называются системы приема и распределения значительного числа сигналов высококачественных ТВ программ большому числу абонентов по кабельным линиям связи. В районах с низкой напряженностью электромагнитного поля, в условиях многолучевого распространения радиоволн (в больших городах с многоэтажными зданиями, горных, холмистых районах) использование SKTB оказывается единственно возможным техническим решением, позволяющим обеспечить высококачественный прием цветных ТВ программ.

Известны три основных структуры построения SKTB: древовидная, радиальная, кольцевая. Древовидная схема распределительной сети SKTB, обеспечивающая экономное расходование кабеля, по своей структуре напоминает крону дерева. При радиальном построении распределительной сети SKTB от головной станции (ГС) к каждому абоненту прокладывается специальный кабель, по которому организуется передача ТВ сигналов нескольких программ (схема подключения основная звезда). По конфигурации распределительная сеть SKTB радиального типа аналогична телефонной сети, поэтому появляется возможность их объединения. Это упростит построение и удешевит эксплуатацию таких SKTB, а в будущем позволит организовать единую универсальную сеть двусторонней широкополосной связи с абонентами. Для организации двустороннего обмена между абонентами может применяться система с кольцевой схемой распределения ТВ сигналов. В этом случае магистральный кабель прокладывается по кольцевой трассе, т.е. вход и выход кабеля заводятся на ГС. При этом один и тот же магистральный кабель может использоваться для организации двусторонней связи. Основным недостатком SKTB кольцевого типа заключается в невозможности одновременной передачи по магистральному кабелю достаточно большого количества различных ТВ сигналов.

Конкретное техническое решение SKTB во многом определяется типом используемых кабельных линий связи. В распределительных сетях современных SKTB в основном применяются коаксиальные кабели. Однако, в разрабатываемых SKTB планируется широкое использование оптических кабелей, т.е. волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Предполагается создание как комбинированных, так и полностью волоконно-оптических SKTB. В комбинированных SKTB в качестве магистральных кабелей используются ВОЛС, а домовая распределительная сеть выполняется на коаксиальном кабеле.

В современных SKTB в основном применяется аналоговый способ передачи ТВ сигналов, так как при длине распределительной сети в пределах нескольких десятков километров обеспечивается достаточная помехоустойчивость систем благодаря достаточно высокой помехозащищенности как коаксиального кабеля, так и ВОЛС.

# ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

## ▶ **Преимущества кабельного телевидения:**

- ▶ - дает надежный сигнал. Ни один способ беспроводной передачи данных не может быть эффективнее, чем кабель. По кабелю картинка всегда будет четкой и без помех.
- ▶ - предоставляет много каналов. Как правило, в одном кабельном пакете их не меньше сотни, включая государственные.

## ▶ **Недостатки кабельного телевидения:**

- ▶ - кабельное телевидение — это дорого. Кабельный тариф намного дороже спутникового (все зависит от жадности провайдера, но иногда доходит до 600-700 рублей в месяц), кроме того, как правило, вам нужно оплатить и услуги монтажников, которые проведут кабель к вам в квартиру. А если у вас старый телевизор — еще и взять в аренду приставку, которая будет работать декодером цифрового сигнала.
- ▶ - качество кабельной картинки неощутимо на старых телевизорах. Понятное дело, что владелец телевизора с электро-лучевой трубкой никогда не ощутит разницу между «Первым каналом» и «Первым каналом HD».
- ▶ - кабельное телевидение имеет крайне небольшое покрытие. Ведь кабель нужно протягивать физически — а до дачного поселка или деревни в области лично вам его никто тянуть не будет. Так что ТВ по кабелю — прерогатива городов и то, далеко не всех.

## Сети на основе коаксиального кабеля.

На сегодня это далеко не самая распространенная, и не самая удобная технология. Но начать изложение с него нужно по историческим причинам. Первые сети Ethernet были построены на протоколе 10base5, использующей в качестве электрической среды передачи данных "толстый" коаксиальный кабель (ThickNet). Использовать его практически оказалось не слишком удобно, и практически сразу появился более простой и дешевый вариант 10base2, использующий "Тонкий" коаксиальный кабель (ThinNet).

Как правило, "толстый" коаксиал производился ярко-желтого цвета. "Тонкий" изготавливали черным, реже серым. Из-за высокой цены и сложностей в инсталляции, первый вариант в России воспринимается как экзотика, и найти работающую сеть на его основе - огромная проблема. Тем не менее, общее представление о нем желательно иметь. Возможно, не будь эта технология столь дорогой и устаревшей, она смогла бы, благодаря удобной топологии и работе на большие расстояния, найти широкое применение в домашних (кампусных) сетях.

В сетях 10base5 и 10base2 применяются только кабели, имеющие волновое сопротивление 50 Ом. В качестве основного топологического элемента, используется сегмент. Так называется общая длина кабеля между двумя терминаторами, устанавливаемыми на обоих концах сети (один из них должен быть заземлен).

В случае, если необходима сеть большего размера, несколько сегментов (или компьютеров) можно соединить при помощи репитеров (repeater), которые восстанавливают уровень сигнала и передают его на несколько портов.

В сети не может быть более 5 сегментов, 4 репитеров, и только 3 сегмента могут иметь подключенные устройства. Остальные 2 служат только для увеличения протяженности сети. Это ограничение более известно, как правило (5/4/3), и применяется ортодоксальными стандартами для всех сетей Ethernet.

- Каждый компьютер подсоединяется к главному кабелю (магистраль, backbone) с помощью специального "кабеля снижения" (drop cable). Этот кабель, в свою очередь, присоединяется к AUI-порту сетевого адаптера.
- Стандарт 10Base5 поддерживает до 100 узлов на сегмент (расстояние между узлами кратно 2,5 метрам).
- Максимальная длина не более 500 метров;
- Главный кабель RG-8, RG-11. Сокращение RG означает кабель, от "Radio Grade" - волновод.
- Используются коннекторы N-типа.
- Напряжение пробоя изоляции между узлами - 5 кВ.
- Наружный диаметр 10 мм, центральный проводник - 2,17 мм, затухание на частоте 10 МГц в районе 70 дБ/км (подробнее значение этого параметра - будет дано в разделе, посвященном кабелям на основе витой пары).
- Кабель снижения состоит из витых пар, может иметь длину до 50 метров. Используются разъемы типа DB15 (15 контактов), более известные под названием "AUI". Внешне они похожи на известные DB9 (RS-232, 9 контактов).
- К одному сегменту не может быть подключено более 30 устройств, длина которого должна составлять не более 185 м. Минимальное расстояние между ними составляет 0.5 метра. Таким образом, в локальной вычислительной сети может быть максимум 90 компьютеров.
- Кабель RG58/U (одна центральная жила), RG58A/U, RG58C/U (негорючий материал диэлектрика).
- Напряжение пробоя изоляции между узлами - 100 Вольт.
- Наружный диаметр около 5 мм, центральный проводник - 0,8 мм, затухание на частоте 10 МГц около 160 дБ/км.
- Применяются разъемы BNC-типа. Для подключения сетевых адаптеров к кабелю используются специальные T-коннекторы (T-Connector).

Сети на "тонком" коаксиальном кабеле сравнительно широко распространены. Эта технология до недавнего времени была достаточно удобна для небольших (до 5-10 компьютеров) сетей. Как основное достоинство по сравнению с витой парой выделялось отсутствие активного оборудования. Однако, в последнее время применяющиеся в подобных сетях хабы (коммутаторы) так сильно подешевели, что делать новую сеть на коаксиальном кабеле не имеет ни малейшего смысла.

Аргументы против коаксиального кабеля достаточно серьезны:

- ограничение скорости в 10 Мбит;
- коаксиальный кабель примерно на 30-40% дороже, чем витая пара;
- низкая технологичность инсталляции, сложность в эксплуатации;
- рассоединение шины в любом месте полностью нарушает работоспособность сети, вызывая известный среди сетевых администраторов прошлого "бег вдоль сети с терминатором";
- низкая устойчивость к статическому напряжению и грозовым наводкам;

Все эти причины привели к тому, что в корпоративных сетях (и по распространенному стандарту TIA-568A) коаксиальный кабель просто не рассматривается как возможная среда передачи данных. По возможности, его стараются не применять даже для телевизионной проводки.

## Особенности конструкции коаксиального кабеля

Коаксиальный Кабель Позволяет Передавать Высокочастотные Сигналы Без Искажения И Помех В Сетях Связи, Компьютерных И Антенно-фидерных Сетях, Системах Автоматики И Видеонаблюдения И Многих Других. Особую Популярность У Потребителей Получил Витой Коаксиальный Кабель Благодаря, Невысокой Стоимости, Удобству В Использовании, Гибкости И Легкости. Такой Кабель Безопасен И Прост В Процессе Монтажа.

Существуют Разновидности Такого Кабеля, По Которому Передаются Низкочастотные Сигналы, А Также Для Передачи Постоянного Тока Высокого Напряжения. Простейший Коаксиальный Кабель Имеет Проводящую Медную Жилу, Проходящую В Изоляции И Внешнюю Металлическую Плетеную Оболочку. Иногда На Кабеле Бывает Двойная Экранизация, Роль Которой Выполняет Алюминиевая Фольга. В Сетях Используются Два Основных Вида Коаксиальных Кабелей Тонкий И Толстый. Выбор Типа Кабеля Диктует Конкретная Сетевая Потребность.

# Характеристика активного оборудования кабельной сети

**Сетевое оборудование** — устройства, необходимые для работы компьютерной сети, например: маршрутизатор, коммутатор, концентратор, патч-панель и др. Можно выделить активное и пассивное сетевое оборудование.

**Активное сетевое оборудование** – оборудование, за которым следует некоторая «интеллектуальная» особенность. То есть маршрутизатор, коммутатор (свитч) и т.д. являются активным сетевым оборудованием.

1. Маршрутизаторы (Router) – стандартные устройства сети, работающие на сетевом уровне и позволяющее переадресовывать и маршрутизировать пакеты из одной сети в другую, а также фильтровать широковещательные сообщения.

2. Коммутаторы (Switch) – управляемые программным обеспечением центральные устройства кабельной системы, сокращающие сетевой трафик за счет того, что пришедший пакет анализируется для выяснения адреса его получателя и соответственно передается только ему.

3. Мосты (Bridge) – устройства сети, которое соединяют два отдельных сегмента, ограниченных своей физической длиной, и передают трафик между ними. Мосты также усиливают и конвертируют сигналы для кабеля другого типа. Это позволяет расширить максимальный размер сети, одновременно не нарушая ограничений на максимальную длину кабеля, количество подключенных устройств или количество повторителей на сетевой сегмент.

4. Шлюзы (Gateway) – программно-аппаратные комплексы, соединяющие разнородные сети или сетевые устройства. Шлюзы позволяет решать проблемы различия протоколов или систем адресации. Они действует на сеансовом, представительском и прикладном уровнях модели OSI.

5. Мультиплексоры – это устройства центрального офиса, которое поддерживают несколько сотен цифровых абонентских линий. Мультиплексоры посылают и получают абонентские данные по телефонным линиям, концентрируя весь трафик в одном высокоскоростном канале для передачи в Internet или в сеть компании.



