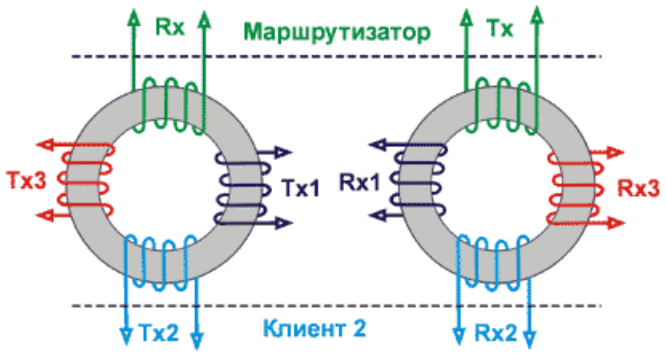
Оборудование - своими руками. Часть 1

Полууправляемый свитч

Желание обмануть стандарт и снизить цену иногда приводит к весьма интересным решениям. Вот схема, присланная Евгением из Краснодара, которая не только дешева, но и обладает очень интересными и полезными свойствами.

Даже немного жаль, что не пришлось использовать это решение в своей практике.



Используют их в сети www.kdn.ru. В качестве сердечника 2-х сантиметровое кольцо Н2000. Провод - обычный, от витой пары, по 100 витков на катушку (говорят, взяли первый попавшийся сердечник из хлама). Причем, надо сказать, что решение не единичное, а применяется в этой сети как один из вариантов.

Принцип действия прост - на трансформаторе происходит "разветвление" сигнала на нескольких пользователей. Аппаратного механизма обнаружения коллизий, естественно, нет, и эту функцию приходится брать на себя протоколу верхнего уровня. Поэтому скорость при одновременной работе пользователей, подключенных к одному трансформатору, сильно снижается.

Подключать такое устройство разумно только к маршрутизатору, и от него сразу на пользователей. В результате получается эдакий управляемый 3-6-9-12-15 портовый свитч. Какие преимущества по сравнению с обычным хабом?

Во первых, пользователи "не видят" друг-друга. Т.е. связь между ними возможна **только** через маршрутизатор. Перехват пакетов возможен, но сильно затруднен - при нормальной топологии только входящие пакеты. Полный перехват требует уже специальных наворотов на физическом уровне.

Во вторых, можно считать (контролировать) внутрисетевой трафик на каждого пользователя. Со всеми вытекающими удобствами. Тут уже IP адрес чужой не подставишь (из 3 вариантов найдут очень быстро), да и почту чужую не почитаешь.

В третьих, четко разделяется транспортная и клиентская сеть. Для больших систем это не просто удобно, а очень удобно. Так как маршрутизатор не магистральный, его можно загружать с bootrom'a. Мощности от него не требуется... Однажды настроенный софт - и тиражирование не вызовет затруднений. А цена - думаю, в $50-100 можно уложиться.

Недостатки. Они, конечно, есть. Длина такой модифицированной линии, скорее всего, будет меньше нормальной (несогласованность импеданса, некачественная намотка). Но это для клиентского решения не так и важно. Более серьезно снижение скорости при одновременной работе (время переповтора пакета протоколом верхнего уровня на порядок больше, чем нормальное разрешение коллизий). Но ведь домен коллизий всего на 4 компьютера, и не больше. Можно предположить, что пользователь проблем даже не заметит (тут просится, конечно, тарифный план с квотой внутрисетевого трафика). Как частичное решение вопроса годится мониторинг, и "развод" по разным интерфейсам клиентов с большой и "одновременной" активностью.

Уже появились варианты улучшения схемы. Но об этом в следующих обзорах...

В общем, над таким решением стоит серьезно задуматься даже при современных ценах на свитчи.

Самодельный рефлектометр

Ссылку на второе устройство этого обзора прислал Sirco. Он же, как человек, реально работавший с самодельным рефлектометром, откорректировал текст ниже. Думаю, информация будет полезна

многим - "странные" случаи в построении "домашних" сетей встречаются намного чаще, чем в традиционных СКС. Те, кто хочет разобраться в проблеме самостоятельно, могут посмотреть, например, тут.

Основной принцип действия рефлектометра (Time Domain Reflectometer, TDR) аналогичен работе радара. Он подключается к исследуемому кабелю с одной стороны, посылает в него импульсы и фиксирует форму отраженного сигнала (рефлектограмму).
Любые неоднородности импеданса, порожденные дефектами, отражают часть или всю энергию импульса обратно к прибору. Причем величина отраженного сигнала пропорциональна величине дефекта.
Расстояние до неоднородности зависит от скорости распространения сигнала в кабеле, и соответствует времени его прохождения до неоднородности и обратно.
А по форме отраженного импульса можно судить о причине, его вызвавшей.

Изобретение совсем не ново. Подобные приборы используются с незапамятных времен. Так выглядит, например, рефлектометр К6Р5 советского производства.

Вот проблемы, которые помогает обнаружить такая простая теоретическая посылка:

- поиск обрывов и коротких замыканий в кабеле;
- чрезмерное затуханием высокочастотного сигнала в линии;
- измерение длины и входной контроль кабеля в катушках;
- обнаружение скрытых дефектов кабеля (барашков, скруток, деформаций и т. п.);
- отыскание некачественных соединений;
- диагностика неправильных соединений жил в точках соединений (распарка);
- обнаружение замокших мест в кабеле;
- определение точного места повреждения кабеля;
- приемка линий у подрядчика (технический контроль) после монтажа;
- поиск недокументированных соединений;

А это рефлектометр Р5-17С...

Если кабель по всей длине имеет постоянный импеданс и правильно нагружен, то вся энергия рассеивается.
Конструктивные характеристики кабеля определяются коэффициентом, показывающим, насколько скорость распространения сигнала в данном кабеле отличается от скорости света, и берутся из таблиц или определяется опытным путем.

В импортных приборах чаще всего используется "коэффициент скорости", выраженный в процентах (<100), в отечественных - "коэффициент укорочения", КУ (>1).
V = c/(2*КУ), где V - скорость распространения сигнала в кабеле.

Продолжение (и, похоже, окончание) серии Р5 - Р5-23.

Законный вопрос. Если есть готовые приборы, зачем изобретать велосипед? Можно брать, и пользоваться. Это, конечно, так. Я бы даже порекомендовал поискать старые приборы советского периода. Мне встречалось объявление о продаже Р5-13 за $250 (март этого года).

Но если не удалось найти, есть прямой смысл сделать подобный прибор самостоятельно. Причина проста. Новые рефлектометры стоят не просто дорого, а очень дорого.

РИ-10М. Современный рефлектометр (кабельный тестер) отечественного производства.

Например, импульсный рефлектометр РИ-10М по функциональным возможностям сравним с такими зарубежными моделями, как Seba Dinatronic KABELUX 4T; Riser Bond 12XX; Hagenuk digiflex T12/3, easyflex, miniflex. Прибор сертифицирован Госстандартом России и занесен в Госреестр. РИ-10М предназначен для проведения измерений на симметричных и несимметричных металлических кабелях с волновым сопротивлением от 20 до 200 Ом (коаксиальных, двухпроводных и др.) и длиной от 1 м до 20 км.

Стоимость прибора около **$2500**. (смотреть тут) Конечно, для домашней сети это неподъемно.

Между тем, детали для генератора сигналов стоят менее $20. А в качестве анализатора отраженных импульсов годится осциллограф с частотой пропускания не хуже 200 МГц. Не такая уж большая редкость...