Оборудование - своими руками. Часть 2

Продолжение темы полууправляемого свитча.

Для начала, некоторые дополнения, высказанные на форуме по увеличению эффективности и дальнобойности устройства.

НМ2000 является низкочастотным ферритом (100-300кГц), т.е. на 10МГц будут сплошные потери. Количествово витков ~100 многовато для 10МГц, для 100МГц - тем более (будут потери на межвитковой емкости). Думаю, 10-30 витков будет более чем достаточно (можно посмотреть на сборку с сетевой карты)

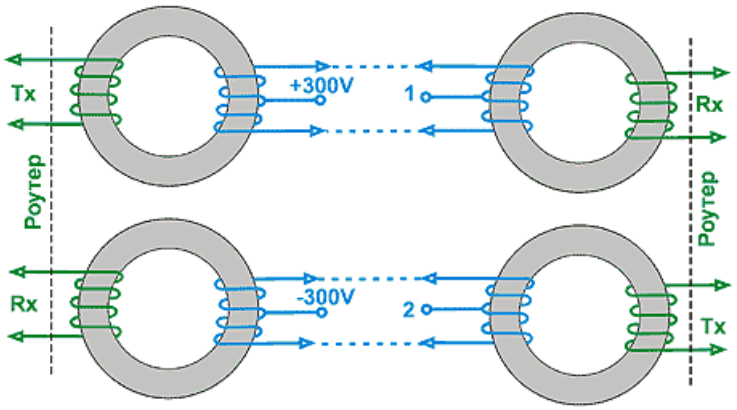
Плюс к этому, еще несколько достоинств этого устройства, которых я не заметил...

- НЕ требует питания. Это достоинство сложно переоценить. Особенно при разговорах в ЖЭКе и общении с местным электриком. Аргумент про невозможность сертификации мало кого остановит - ведь показывать его надзору не обязательно.
- Можно обойтись одной "укрепленной" точкой на дом. С нормальным питанием на UPSe, договором аренды, заземлением, защитой, и т.п.
- НЕ заметен и НЕ украдаем. Кто ж потащит такую самоделку... Колоссальный плюс.
- Никогда НЕ виснет. Кто делал сети с использованием дешевых (да и не очень дешевых) свитчей знает, какая это серьезная угроза.
- НЕ требует грозозащиты.

Если пойти немного дальше, то можно не только не уменьшить рабочую длину кабеля, но даже и увеличить. Для этого поставить простейшие усилители прямо около входов на трансформаторы. Это сильно поднимет "дальнобойность" схемы. Заодно и согласовать волновое сопротивление портов легко будет. А недостаток - необходимость питания - можно комплексно решить по варианту, рассмотренному ниже, после рекламной паузы.

Фантомное питание

Хоть описанное выше решение и не имеет к вопросу питания удаленного оборудования прямого отношения, но уж очень красиво оно ложится на его схему. Прям для нее и создано. Прислал этот вариант Sirco. Уже стало традицией, судя по всему...



В точки **+300V** и **-300V** подается выпрямленное и сглаженное конденсатором напряжение, а с точек 1, 2 его можно снять и подать в блок питания. Напряжение в 300 вольт, конечно, для настоящих экстремалов. За опыты, как говорится, редакция ответственности не несет. Тем не менее, вот несколько рекомендаций, которые помогут избежать опасных последствий.

1. Напряжение 300 Вольт можно использовать только на П296, КСПП, и аналогичных, на это рассчитанных. Для обычной витой пары использовать более 50-60 Вольт крайне опасно.
2. Защита по току обязательна, хотя бы в виде плавких предохранителей.
3. Первичную и вторичную обмотку надо мотать отдельно. Первичную на одной половинке кольца, а вторичную на второй, так, что бы между ними был воздушный промежуток.
4. На кабелях (которые под напряжением) надо рисовать "Череп с костями" или "Не влезай, убьет". :-)
5. Обмотки с отводом от середины надо мотать двойным проводом, а потом соответственно соединять концы - так как они должны быть строго симметричны. В противном случае возможно насыщение сердечника.

Специально для НЕ экстремалов. На трансформаторной сборке, которая ставится на хабы и сетевые

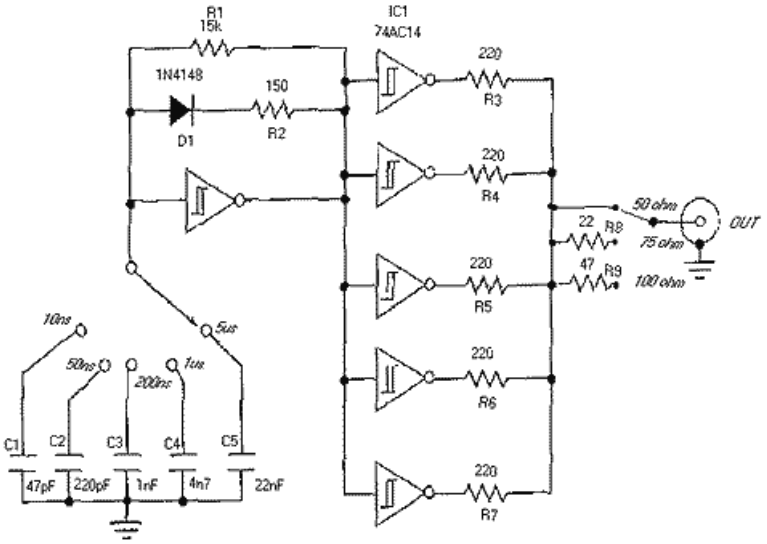
адаптеры, есть вывод этой самой средней точки. Так что в теории, можно обойтись и без своих трансформаторов. Конечно, Использовать 300 вольт не придется, но подать 9-10 Вольт на 200-300 метров для питания хаба более чем реально.

Один только подводный камень - не понятно, какой ток выдержит серийная трансформаторная сборка. В даташите данных нет. Надо бы поэксперементировать, да руки все никак не дойдут...

Вот такие получаются недокументированные возможности ethernet.

Изготовление генератора сигналов

Схема генератора не сложна, и изготовить ее по силам любому.
Работает он с длинами кабелей от 5 до 500 метров.
Регулировка импульса - от 10 наносекунд до 1 микросекунды.
Блок питания - батарея 4,5 Вольта.
Импеданс выхода - 50, 75, 100 Ом.



Компоненты:

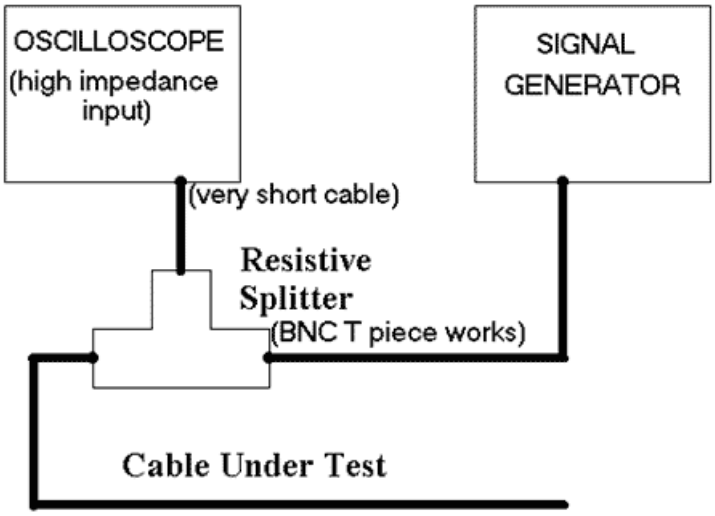
- R1 15 кОм
- R2 150 Ом
- R3-R7 220 Ом
- R8 22 Ом
- R9 47 Ом
- C1 47 pF
- C2 220 pF
- C3 1 nF
- C4 4.7 nF
- C5 22 nF
- D1 1N4148
- IC1 74AC14

Единственный элемент, на который надо обратить внимание - IC1. Заменять его каким-либо другим типом не рекомендуется. Российский аналог - КР(КФ) 1554ТЛ2. Стоит 6-7 рублей, например тут. "**+**" батареи идет на 14 вывод IC1, "**-**" на 7 вывод. Между этими выводами желательно установить 100 nF конденсатор (керамический или полипропиленовый) для снижения импульсных помех цепи питания.

Собрав схему, желательно ее откалибровать. Взять несколько кабелей различной длины, и, подключая их по очереди, замыкать и размыкать конец. На экране осциллографа найти соответственное отражение. Только поэксперементировав вдосталь, можно переходить к полевым испытаниям.

Наиболее наглядно видно все возможности устройства видны при работе с присоединенным к концу кабеля терминатором с переменным сопротивлением до 200 Ом. Изменяя сопротивление, на экране можно увидеть плавно изменяющуюся полярность отраженного импульса. Исчезновение импульса означает, что сопротивление терминатора равно волновому сопротивлению кабеля. Измерив тестером сопротивление "переменного терминатора", получим значение волнового сопротивления кабеля.

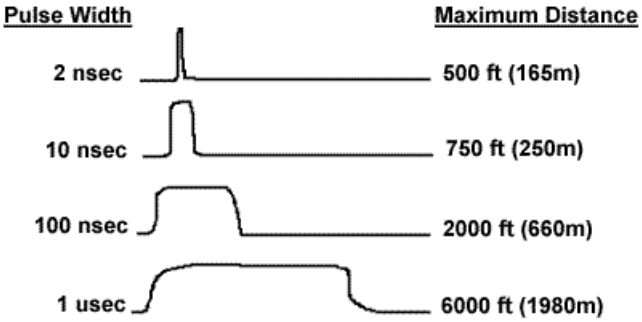
А вот так генератор импульсов присоединяется к испытуемому кабелю.



Соединять все это желательно как можно более короткими хвостиками.

Существенный момент. У рефлектометра есть понятие "мертвой точки". Если дефект расположен (в пересчете на время прохождения сигнала, разумеется) на исследуемом кабеле ближе, чем время импульса, то его отражение будет не заметно на фоне самого импульса. Например, для 10 наносекунд это расстояние для витой пары составит 1,2 метра, для коаксиала 1,6 метра. А уже для импульса в 1 микросекунду "мертвая точка" расположена на 120-140 метрах...
Способ устранения проблемы очевиден - использовать длинный соединительный шнур между рефлектометром и испытуемым кабелем.

С другой стороны, чем длиннее импульс, тем больше энергии закачивается в кабель. И тем большую длину кабеля можно исследовать до того, как энергия импульса будет полностью поглощена.



Поэтому, для исследования длинных кабелей нужно использовать несколько импульсов разной временной продолжительности.

И на последок, внешний вид "правильного" рефлектометра. Всем он хорош, кроме цены, которая подваливает к 5 килобаксам...