

ИНСТРУМЕНТЫ

для быстрого тестирования ADSL

В.Горохов, к.ф.-м.н., В.Скаковский / svsales@svpribor.ru

Сегодня в области ADSL на первое место выходит быстрое и эффективное устранение проблем выделенных линий. Можно выделить три основных направления, по которым ведется диагностика ADSL-соединений: проверка скорости ADSL-соединения на абонентской стороне и локализация повреждения линии; диагностика линии ADSL со станционной стороны; исследование взаимного влияния линий ADSL. При этом все проблемы должны решаться без проведения сложных измерительных процедур и с небольшими финансовыми затратами.

ПРОВЕРКА СКОРОСТИ ADSL-СОЕДИНЕНИЯ

При эксплуатации выделенных линий ADSL пользователи часто жалуются на низкую скорость соединения. Задача линейной службы в этом слу-

чае – найти неисправность линии и устранить повреждение. Чтобы выполнить эту задачу оперативно, требуется надежный и удобный инструмент. Речь идет о встроенных модемах на универсальной измери-

тельной платформе. Для локализации повреждений платформа должна включать в себя мост и рефлектометр. Проверка жалобы и все необходимые измерения производятся на абонентской стороне. Вначале выполняют контроль скорости ADSL-соединения. Модем абонента отключают от линии и подключают к ней прибор со встроенным модемом. Встроенный модем соединяется со станционным передатчиком DSLAM.

Встроенный модем способен определять, какой тип передатчика DSLAM работает на станции: Annex A или Annex B. В соответствии с этим модем выбирает нужные настройки и начинает работать с передатчиком как ADSL-тестер: прибор устанавлива-

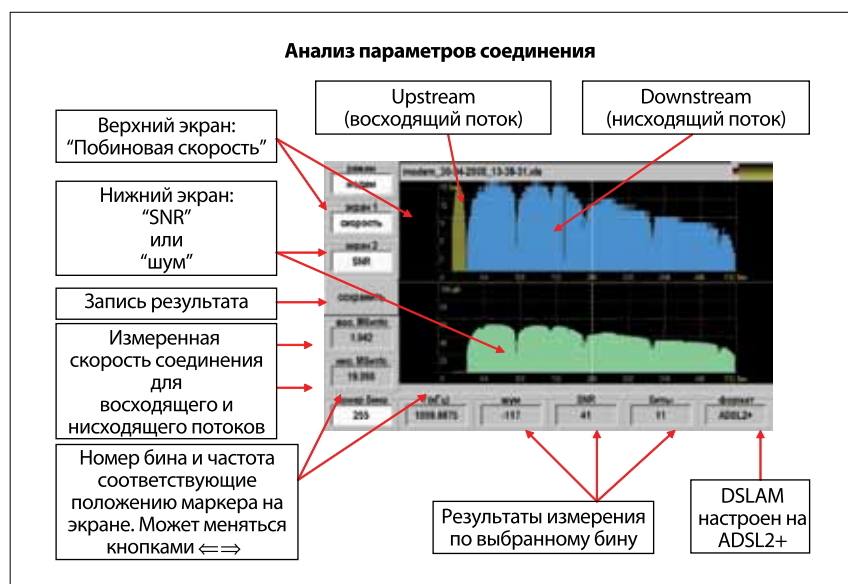


Рис.1. Прибор Гамма DSL. Встроенный модем получил данные от DSLAM

ет соединение и получает данные о скорости нисходящего (к абоненту) и восходящего (от абонента) потоков, дает побиновую характеристику и оценку канала (рис.1). Все это происходит автоматически и не требует от измерителя-линейщика никаких действий. После соединения с DSLAM вся информация выводится на экран прибора.

По полученным данным измеритель может судить об исправности канала ADSL и обоснованности жалобы на скорость пользователя выделенной линии. Если скорость соответствует договорным обязательствам, можно посоветовать пользователю искать проблему в другом месте.

Хуже, если скорость действительно очень низкая. Причин может быть две: плохой сигнал или сильный шум. В любом случае вы увидите соотношение сигнал/шум на уровне, немногим более 20 дБ (ниже 20 дБ передача прекращается). Так или иначе, линия повреждена.

Достаточно легко определяется повреждение, приводящее к резкому падению сигнала. Измеритель сразу же включает встроенный рефлектометр, видит или отражающую муфту (плохие контакты, частичный обрыв), или КЗ. Конец кабеля виден не будет, поскольку там подключен DSLAM, согласованный с линией. Если отключить

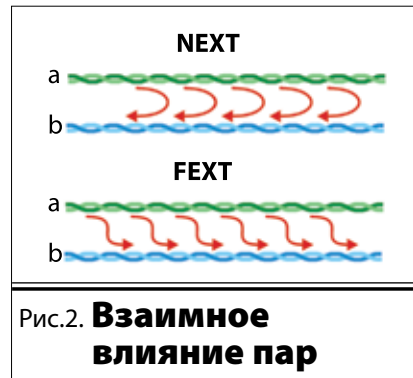


Рис.2. **Взаимное влияние пар**

DSLAM, то можно провести дополнительную проверку мостом – по изоляции или по шлейфу.

Более сложный вариант, когда в линии сильные помехи. Обычно помехи идут от соседних пар в кабеле. Помехи сильно возрастают, если пара теряет защиту. Отчего это происходит?

В самом начале телефонной эры было придумано

Причины потери помехозащищенности кабельной линии

Причина	Метод поиска повреждения	Характерный параметр по мостовым измерениям
Плохой контакт в муфте, в КРТ	Рефлектометр	Омическая и емкостная асимметрия
Переходные влияния в кабеле, утечка	Мост, рефлектометр	Сопrotивление изоляции
Разбитость пар	Рефлектометр	Электрическая емкость

мано свивать проводники для уменьшения взаимных наводок в кабеле. В витой паре шум наводится в идеале одинаково на оба проводника и не влияет на сигнал. С другой стороны, свитые проводники излучают с противоположными фазами, что минимизирует шумы в окружающее пространство. Любые нарушения симметрии пары приводят к усилению взаимного влияния пар, характеризующего параметрами NEXT и FEXT (рис.2).

Итак, линия повреждена, потеряла симметричность и в ней появились силь-

ные помехи. Какого рода повреждения могут привести к таким результатам? По каким параметрам их определить и как найти? Для ответа на эти вопросы можно воспользоваться таблицей.

Таким образом, процедура диагностики достаточно проста и оперативна – вплоть до последнего этапа. Встроенный модем на измерительной платформе автоматически устанавливает, исправна или нет выделенная линия и в чем причина неисправности. Далее следует воспользоваться инструментами

поиска, размещенными в самой платформе прибора: измерительным мостом и рефлектометром. И здесь уже начинается искусство измерителя. Впрочем, как и при любом повреждении линии.

Во всех этих манипуляциях генератор в кроссе не используется. То есть для подобных работ его приобретение излишне. А значит, и цена решения становится значительно меньше. Следовательно, предложен экономичный вариант для решения проблем на выделенных линиях ADSL/ADSL2+.

БЫСТРАЯ ДИАГНОСТИКА ЛИНИИ НА СТАНЦИИ

Со стационарной стороны проверка скорости с помощью модема невозможна. Необходим инструмент не протокольного, а физического тестирования линии. Мы уже говорили, что одной из главных причин неисправности линии ADSL является потеря помехозащищенности линии. Такая линия диагностируется измерением параметра LBal, характеризующего разбалансировку пары. Измерение проводится без отключения абонента от линии. Это обеспечивает согласование линии. Уровень параметра LBal не должен превышать -40 дБ во всем частотном диапазоне (рис.3).

В случае разбалансировки пары включается симметричный рефлек-

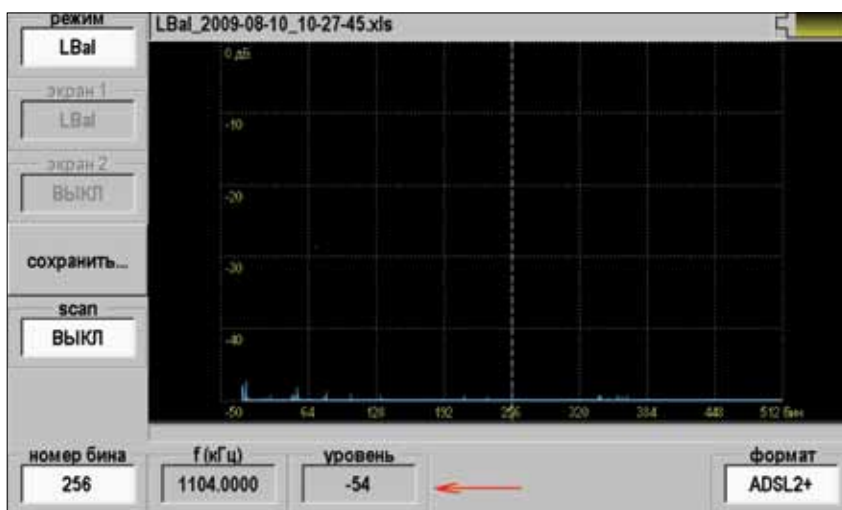


Рис.3. Прибор Гамма DSL. Тест на балансировку пары

тометр (рис.4). Это позволяет видеть только место разбалансировки. Симметричные неоднородности в таком методе гасятся. Метод отличается высокой чувствительностью.

ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ ЛИНИЙ ADSL

При некоторой критической нагрузке кабеля возникают серьезные проблемы совместимости, приводящие к невозможности предоставления заявленных сервисов. Достаточно много написано на тему подготовки и тестирования кабеля для развертывания систем ADSL. Обычно рекомендуется проводить измерения влияния NEXT каждой пары с каждой для поиска наилучшего варианта. Даже для определения значения NEXT на одной частоте на десяти парах кабеля требуется 45 измерений.

Методика отбора линии под ADSL основана на измерении интегрального параметра пары LBal. Чем лучше баланс пары, тем меньше она излучает на соседние линии. И тем меньше она подвержена влиянию со стороны соседей.

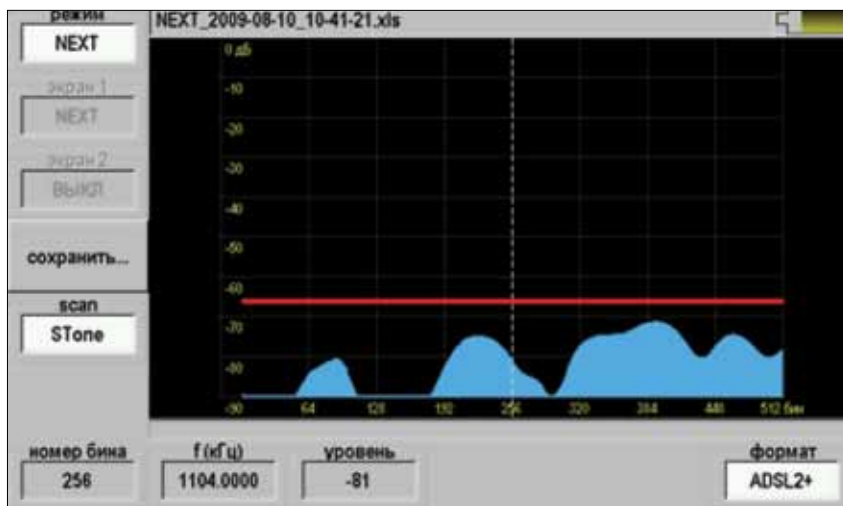


Рис.5. **Прибор Гамма DSL. Частотная характеристика NEXT двух линий с LBal около -55 дБ. Снята на кабеле ТПП 0.5 длиной 1 км**

Возникновение взаимных помех происходит, как правило, по всей длине кабеля и в местах наибольшего влияния пар друг на друга. Чтобы уменьшить взаимное влияние пар, необходимо при подготовке линии ADSL отбирать пары с самым хорошим балансом на частоте нисходящего потока. Это целесообразно делать на частоте 1104 кГц (256-й бин), являющейся крайней точкой нисходящего потока для технологий ADSL и средней точкой для ADSL2+, где сочетание частоты и

спектральной плотности сигнала дают максимальный эффект.

Каждое новое подключение ADSL будет увеличивать взаимные наводки. Крайне желательно иметь в паспорте на кабель значения баланса для всех пар. Это позволит прогнозировать возможные проблемы при увеличении нагрузки кабеля широкополосными сигналами.

Проводя измерения, необходимо помнить, что взаимодействие линий может быть усилено при недостаточном хорошем согласовании линии (рис.5). Выраженные максимумы частотной характеристики NEXT объясняются несогласованностью линий на дальнем конце.

Таким образом, рассмотренные подходы к диагностике позволяют оперативно и простыми средствами выявлять проблемы в линиях ADSL.

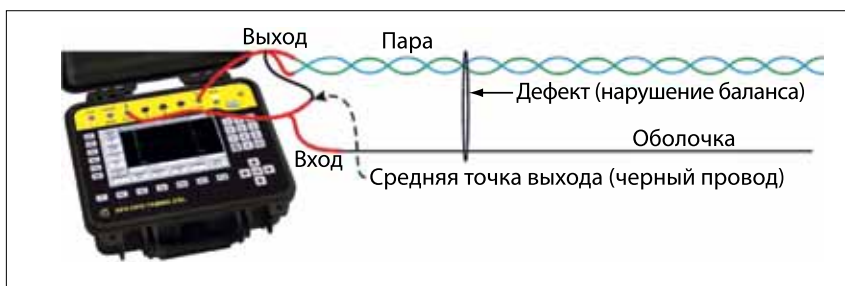


Рис.4. **Схема локализации разбалансировки линии симметричным DSP-рефлектометром**