

Проблемы стационарного участка ADSL\ADSL2+

С.В. Консуров. Инженер участка диагностики и ремонта средств связи
Анапского участка Южного УЭС ЮТК
KonsurovSV@smail.kes.ru
Тел. 8 (86133) 31977

Публикации, касающиеся диагностики кабельных линий ADSL\ADSL2+, как правило, рассматривают абонентскую линию на участке от громполосы кросса до точки подключения абонентского модема [1, 2, 3]. Вместе с тем, участок линии от громполосы до абонентского порта узла доступа так же имеет право на свой процент неисправностей. Вероятно, невнимание к стационарной части кабельной линии обусловлено надеждой на высокое качество этой части линии и некоторыми неудобствами при проведении диагностических измерений. Неудобства связаны с тем, что для подключения измерительных приборов к абонентской линии со стороны узла доступа приходится разъединять разъем на конце многопарного кабеля, обрывая тем самым множество абонентских линий.

Надежды на высокое качество цепей связаны, очевидно, с отсутствием воздействия природных факторов (вода, температура и др.). При этом забывается, что весь букет других неприятностей (плохие контакты в плинтах, обрывы и замыкания проводов и пр.) остается в силе и приводит, например, к такому чуду. Абонентская линия от громполосы до абонентского модема удовлетворяет всем требованиям. Модем, подключенный на громполосе, работает нормально. Но при перемещении модема на сторону абонента либо не устанавливается соединение, либо скорость передачи данных оказывается много ниже требуемой.

Приведенная ниже методика позволяет, как минимум, установить факт наличия неисправности линии ADSL\ADSL2+ на участке от громполосы до входных цепей абонентского порта узла доступа и, тем самым, исключить трудоемкий процесс поиска неисправности там, где ее может и не быть.

Диагностика стационарного участка связана со следующими особенностями:

- 1) из-за малой длины линии затруднительно применить рефлектометрические измерения;
- 2) измерения должны проводиться одним прибором от громполосы в сторону узла доступа с отключением линейной стороны;
- 3) для проверки участка по всей длине (вплоть до входных цепей узла доступа) измерения должны проходить на частотах, превышающих частоту разделения в стационарном сплиттере.

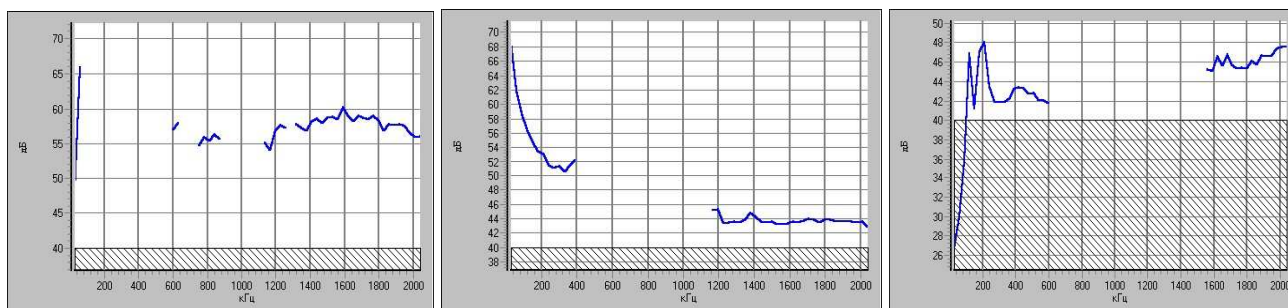
В качестве параметров для диагностических измерений рассматривались: затухание несогласованности, интегральный уровень шумов и затухание асимметрии. Все измерения проводились прибором AnCom A-7 российской компании «Аналитик-ТС» в рабочей полосе частот технологии ADSL2+ (0,026...2,208 МГц).

Согласованность линии стационарного участка практически полностью определяется входным сопротивлением абонентского порта узла доступа, мало зависит от цепей линии и не может использоваться для диагностики линии.

Интегральный уровень шумов существенно (на 10..20 дБ) повышается при наличии в стационарном участке линии явной неисправности (обрыв или замыкание на землю одного из проводов и т.д.), но в случае неявных неисправностей (низкое качество сплиттера, повышенное сопротивление контактов и т.п.) выявление неисправности по интегральному уровню шумов или его спектру затруднительно.

Затухание асимметрии в рабочей полосе частот оказалась наиболее информативной характеристикой при обнаружении неисправности на стационарном участке линии ADSL. Причем, анализироваться должно не одно какое-то значение затухания асимметрии (например, значение на выбранной измерительной частоте или худшее значение в полосе частот), а весь ход частотной характеристики.

На рис. 1 приведены примеры частотных характеристик затухания асимметрии, характерных для исправных стационарных участков линий ADSL2+ со сплиттерами разных типов.



а) ADSL2+ сплит. Annex A

б) ADSL2+ сплит. Annex A

в) ADSL2+ сплит. Annex B

Рис 1. Затухание асимметрии исправных участков

Резкий спад затухания асимметрии на низких частотах на рис.1-а и 1-в начинается на частоте разделения сплиттера и связан с тем, что на частотах ниже частоты разделения вместо порта узла доступа с линией связывается абонентский порт АТС, который на этих частотах имеет явно выраженную асимметрию. Если к низкочастотному входу сплиттера вместо порта АТС присоединен вход устройства с хорошей симметрией (например – сплиттер охранной сигнализации), то спад характеристики отсутствует.

Частотные характеристики стационарных участков с частичными отклонениями от нормы показаны на рис.2-а и рис.2-б.

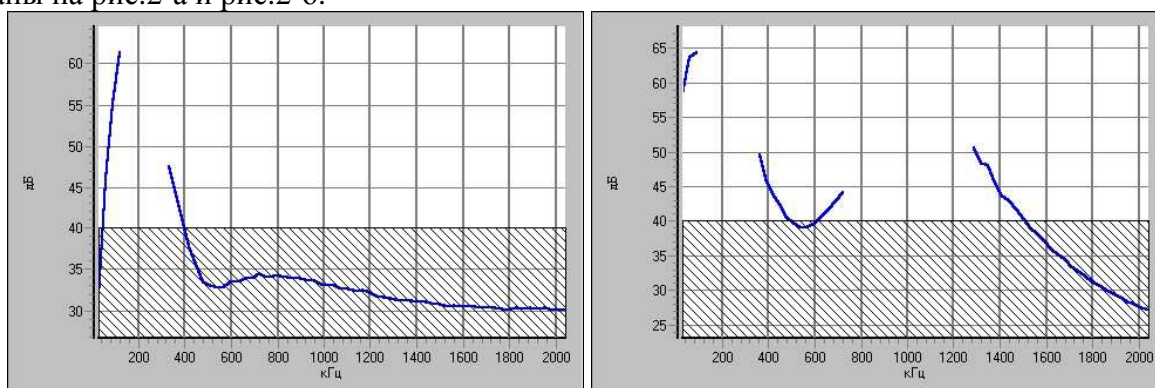


Рис 2. Затухание асимметрии, критичное для протяженных и загруженных линий

Частичное снижение симметрии, как правило, вызвано ухудшенной симметрией сплиттера и устраняется его заменой. Для линий ADSL\ADSL2+, не работающих в критических условиях (длина линии меньше 1,5км, коэффициент загрузки цифровыми линиями в кабеле не превышает 30%), такое снижение симметрии стационарного участка не нарушает работу линии.

Но на длинных линиях и перегруженных кабелях лучше заменить сплиттеры, имеющие заниженную симметрию.

На рис. 3-а и 3-б представлены частотные характеристики затухания асимметрии станционных участков, имеющих явные повреждения (обрыв, замыкание).

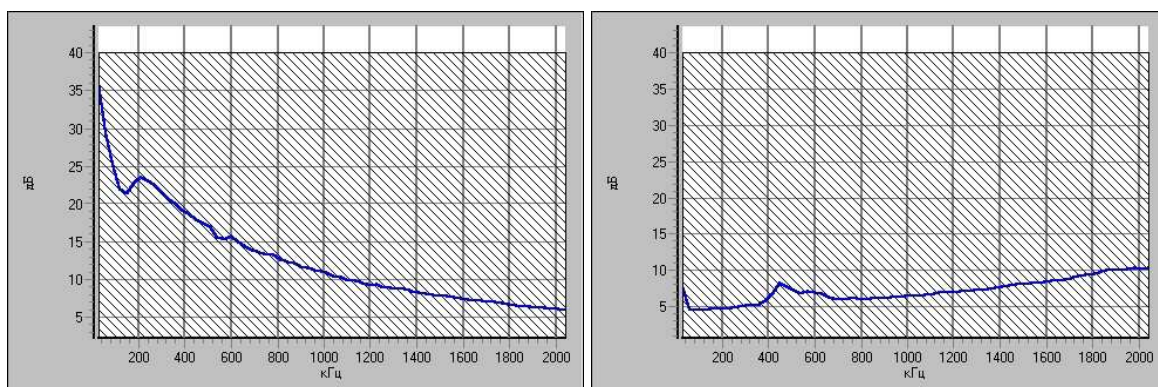


Рис. 3. Затухание асимметрии участков, которые подлежат ремонту в обязательном порядке

Участки с такими характеристиками эксплуатировать нельзя. Столь сильное снижение симметрии станционного участка существенно нарушает симметричность токов в прилегающем участке линейного участка, превращая его в приемную и передающую антенну. Даже в том случае, когда работа модема ADSL на неисправном участке не нарушается в силу его малой длины и низкого затухания, повышенные излучения неисправной линии могут мешать приему сигналов в соседних парах.

Приложение. Настройки анализатора AnCom A-7 при измерении асимметрии

Максимальная частота		2048кГц
Тип подключения к линии		3_Г_И
Настройки генератора	Опорный уровень	5 дБмо
	Импеданс	124 Ом
	Сигнал	МЧС
	Уровень	0 дБм0
	Начальная частота	30 кГц
	Конечная частота	2040 кГц
	Всего частот	68
	Шаг по частоте	30 кГц
Настройки измерителя	Опорный уровень	0 дБмо
	Импеданс	124 Ом, высокоомно
	Максимальный измеряемый уровень	11 дБм
	Минимальный уровень сигнала	-80 дБм0
	Минимальная защищенность сигнала	0 дБ
	Шаг представления спектра	2.5 кГц
	Интервал усреднения, мин:сек	00:01
	Разрешение спектра	2.5 кГц
	Диапазон частот анализа	30...2040 кГц

Литература:

1. Ю.А.Парфенов, Д.Г.Мирошников. Последняя миля на медных кабелях. М.; Экотрендз, 2001
2. А.В.Кочеров. Нормирование ADSL – физический уровень. Вестник связи №6, 2007
3. Технологии широкополосного доступа xDSL. Инженерно-технический справочник/ Под общей редакцией В.А.Балашова. – М.; Экотрендз, 2009