XXX Юбилейная Неделя науки СПбГТУ.Материалы межвузовской научной конференции. Ч.VIII: С.35-36, 2002.© Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2002.

М.Б.Силин (5 курс, каф. РТТК), С.А.Мельничников, к.т.н., гл. инж. ЗАО ”ЛЭИВО”

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ АБОНЕНТСКИХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Высокий рост популярности услуг Интернет в последнее время приводит к необходимости создания сетей передачи данных на уровне местных сетей. В то же время строить такие сети на основе волоконно-оптического кабеля оказывается не всегда эффективным. Операторы более склонны использовать уже проложенные витые пары для организации каналов абонентского цифрового доступа. В результате вопрос о пригодности существующего кабельного хозяйства для развертывания услуг цифрового абонентского доступа можно по праву назвать одним из самых существенных для операторов местной связи.

Основными параметрами абонентских кабельных сетей являются: параметры импеданса линии (включая сопротивление, емкость и индуктивность), затухание в канале, длина кабеля, АЧХ и ГВЗ абонентского канала (полоса пропускания), переходное затухание на ближнем конце (NEXT), шумовые характеристики канала, возвратные потери и коэффициент отражения, импульсные характеристики помех в кабеле, задержка в распространении сигнала, отношение затухания к переходному затуханию, параметр скрутки, полярность жил в кабеле, параметры, связанные с локализацией неисправности в кабеле.

В современной практике применяются три основных подхода к измерениям параметров абонентского кабеля: метод измерения АЧХ/ГВЗ, связанный с тональным тестированием канала, метод измерения ИЧХ кабеля и анализ рефлектограммы кабеля. Эти три подхода к организации измерений связаны с использованием различных групп измерительных приборов и являются эквивалентными на уровне анализа характеристики затухания в кабеле и ее равномерности.

Следует отметить, что методами рефлектометрии и анализа ИЧХ невозможно измерение всех параметров, приведенных выше. Таким образом, они являются дополнительными к основному методу анализа АЧХ/ГВЗ и других параметров, связанных с тональным тестированием канала.

Схема такого измерения представлена на рис. Для его проведения используется два анализатора параметров каналов ТЧ с расширенной спецификацией тестов, позволяющей использовать их для анализа линий в диапазоне до 250…300 кГц (2 МГц). Анализаторы помещаются по обоим концам тестируемой линии, затем проводится серия измерений по анализу АЧХ, ГВЗ, импульсных шумов и перекрестных помех в упомянутом диапазоне.

Рис. Схема тонального тестирования с использованием двух анализаторов параметров ТЧ

Описанная схема имеет недостаток, так как требует двух анализаторов с полными возможностями. Для оптимизации этой схемы и устранения упомянутого недостатка используются удаленные респондеры - приборы с неполными возможностями анализаторов.

Вторым исследуемым методом организации измерений является использование рефлектомеров (обычно портативных рефлектомеров витых пар).

Сравнивая оба метода следует отметить, что первая методика обеспечивает измерение всех необходимых параметров линии (например, импульсных шумов, переходных помех и т.д.), однако она не эффективна для обнаружения катушек Пупина. Важным преимуществом первой методики является возможность проведения измерений с одного конца. Второй метод позволяет обнаружить параллельные отведения и катушки Пупина, может быть использован для обнаружения повреждений в кабеле, однако не позволяет измерять все перечисленные выше параметры.

В ходе работы было рассмотрено несколько приборов различного типа и на основе сравнения рабочих характеристик рассматриваемых кабельных тестеров был выделен кабельный тестер OMNIScanner 2. Рабочие характеристики этого прибора подходят для тестирования абонентских кабелей (частотный диапазон до 300 Мгц, набор необходимых параметров) и позволяют в полной мере решить поставленные задачи.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакланов И.Г Методы измерений в системах связи 1999 г. Москва. Эко-Трендз.
2. Смирнов И.Г. Структурированные кабельные системы 1998 г. Москва. Эко-Трендз.