

DSL 设计验证与测试所需噪音和干扰的生成

作者：John Meade

公司：Telebyte

应用领域：

电信

使用产品：

LabVIEW、PXI/CompactPCI、模块化仪器

挑战：

生成真实环境下的扩展数字用户线路（xDSL）干扰，用于 xDSL 调制解调器与数字用户线路接入复用器（DSLAM）的设计验证、故障排除和质量保证。

解决方案：

开发一个基于 PXI 的干扰模拟器，该模拟器兼具 NI PXI-5421 任意波型发生器的卓越模拟性能，以及 LabVIEW 和 NI 行业标准仪器驱动程序的灵活性。

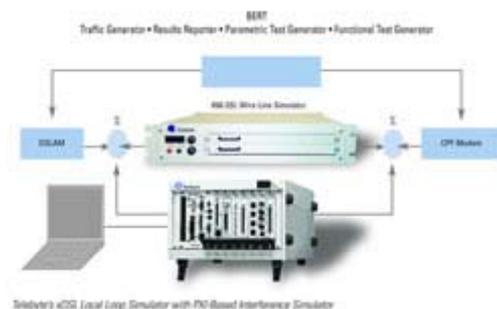
真实环境条件下的 DSL 测试

要通过普通电话线高速访问互联网，通常的办法是采用数字用户线路（DSL）技术。我们可以使用诸如调制解调器和数字用户线路接入复用器（DSLAM）之类的信号装置实现 DSL 技术。真实环境中的噪音与干扰会严重地影响这些信号装置，因此制造商在产品开发的设计和验证阶段必须对其进行测试。测试包括通过由本地环路模拟器（local loop simulator）模拟的电话线路发送数据，并在解调之前用噪音/干扰破坏这些数据；然后对给定的模拟本地环路长度之下可支持的 xDSL 调制解调器的速度进行测量。这些测试一般被称作“极限测试”（reach test）。普通的干扰噪音类型包括加性高斯白噪音（addictive white Gaussian noise）、近端串音（near-end cross talk）和远端串音（far-end cross talk）。

传统仪器供应商所提供的噪音/干扰发生器很难精确地模拟真实环境的噪音条件，而且不能提供通用的软件和硬件平台以满足不断变化的需求。例如，世界上不同的地区使用着不同标准的 DSL，如 ADSL、ADSL+ 与 VDSL，而决定测试要求的国际标准频繁地发生着变化。

世界一流的硬件性能

可靠的模拟传输线路干扰需要有背景噪音小的硬件，这样我们就可以将模拟的噪音条件从发生系统（generation system）固有的噪音中识别出来。使用新型的 NI PXI-5421 100 MS/s 16 位任意波型发生器，我们开发出了背景噪音水平低于 -140 dBm/Hz 的干扰模拟器，达到了国际电信联盟（ITU）的标准。波峰因子是峰值电压与输出信号电压有效值的比值，一般用来描述环路模拟器所产生的噪音/



干扰对高斯振幅分布的近似程度。标准波峰因子要求为 5，而我们使用 LabVIEW 中的高斯噪音算法创建了一套波峰因子超过 6 的系统。

使用 LabVIEW 与 NI PXI-5421 增强灵活性

大多数现有测试系统的另一个困难是模拟发生在真实环境传输线路中的噪音变化。通常的做法是录下现场噪音的短小片断，稍后在环路中进行重复以得到持续期间较长的噪音。然后使用这持续时间较长的噪音片断在误码率测试中模拟传输线路上的噪音条件。但是，重复回放这些简短录音，由于其具有周期性，并不能反映真实传输线路上随机噪音变化的准确情况。为了克服这一不足，我们开发出了使用 LabVIEW 产生只占用有限内存和磁盘空间的非周期性噪音模式的软件算法，并正就此申请专利。在与新型 PXI-5421 波形发生器的灵活的存储器架构结合使用时，该噪音/干扰模拟器可产生持续时间从 100 秒至 16 个小时不等的非周期性噪音。

使用基于高精度硬件和通用软件平台测试 xDSL 信号装置的独特方法，我们能够提供当前标准解决方案所不具备的更多功能。xDSL 网络中的噪音类型，如远端串音，取决于实际的环路长度，短则数百米，长则数千米。相比之下，在日本使用的传统 ADSL+测试系统只能测试少量几种长度的环路。我们结合利用 NI LabVIEW 开发的软件和 PXI-5421 波形发生器的灵活记忆和高分辨率，从而开发出可以测试 0 至 8,100 米(每 5 米递增)环路的干扰模拟器。该干扰模拟器还可以上传自定义噪音文件，比如从非标准噪音源的实地测试中记录下的文件。