

# 无线测试工程师知识点分享：TD-SCDMA射频测试解决方案，避免踩坑！

产品名称	无线测试工程师知识点分享：TD-SCDMA射频测试解决方案，避免踩坑！
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

## 产品详情

为确保中国TD-SCDMA网络规模商用的成功，运营商和设备供应商需要对入网设备进行大量的测试工作，其中射频测试尤为重要。安捷伦公司提供了符合3GPP规范要求的TD-SCDMA射频测试全面解决方案，并已广泛应用于各种基站、终端、直放站等设备测试中。下面将分别介绍应用于接收机测试、发射机测试（包括直放站测试）、射频一致性测试以及终端校准等方面的解决方案。

### TD-SCDMA接收机性能指标测试

根据3GPPTS25.142（基站）和TS34.122（终端）的射频一致性测试规范要求，在TDD模式下的无线传输和接收部分都定义了相应的发射机和接收机以及系统的性能。无论是基站还是终端,绝大部分的接收机测试项目归根结底是BER(BitErrorRate) / BLER(Block ErrorRate)测试。

安捷伦公司的N7612BSignalStudiofor TD-SCDMA软件,配合信号发生器ESG 或MXG，为TD-SCDMA及TD-HSDPA 信号产生提供了一整套完备的解决方案，完全符合3GPP以及中国通信标准委员会（CCSA）的规范要求。N7612B的高级功能提供了全面编码的测试信号，特别适合在PRACH 或DPCH 信道上执行接收机BER/BLER 测量。为在测试过程中隔离不同的接收机模块，数据净荷可以只采用物理层编码，也可以采用物理层和传输层编码。此外，可以在DwPCH 中选择S1/S2 旋转，测试终端能否正确识别P-CCPCH 复帧结构，标出信道，或在UpPCH 信道中设置不同的上行发送定时偏置，检验模块或系统性能。

### 图1基站接收机BER测试

图1给出安捷伦测试系统应用于基站厂商接收机BER测试的一个实例参考,该系统已成功应用于大唐移动、中兴通讯、鼎桥通信和中国普天等多家基站厂商的接收机性能验证测试中,并已广泛用于各基站

厂商的设计研发以及运营商的招标测试阶段。

在图1的测试系统中，首先在N7612B中选中相应的RMC信道，然后设置信号发生器的波形文件触发方式，就可以在基站的接收端通过专用测试工具计算出BER/BLER。在实际现场招标测试中，一般是利用另外一台信号发生器产生预先配置好的多个干扰用户信号或是采用信号发生器自身产生的AWGN信号，来完成接收机的性能指标测试。

### TD-SCDMA发射机测试方案

基站的射频一致性测试规范主要依据3GPPTS25.142，安捷伦公司的PSA高性能频谱分析仪结合TD-SCDMA测试套件（选件211，212，213）提供了符合3GPP标准规定的发射机测试方案。该系列选件的测试项目均是一键式测量，实现了自动优化参考电平和衰减，免去用户手动调整的烦恼。除按照标准设定的自动测试外，该系列选件也允许用户改变任何一项参数以便满足用户特殊的测试需求。

PSA在2GHz左右的底噪性能可达到-167dBm/Hz，典型值为-169dBm/Hz，完全满足规范要求的测试TD-SCDMA关断功率的频谱仪指标-82dBm/1.28MHz，即DANL达到-162dBm/Hz。

为了同时测量高达+33dBm的有用时隙功率和-82dBm以下的关断功率，PSA采用两次扫描法，利用PSA的快速衰减器开关和内置预放（Preamplifier）开关，对于不同的时段采用不同的衰减器和预放设置。具体测量方法为：对于大信号的有用时隙，设置40dB衰减并关闭预放；对于小信号的关断功率处，设置0dB衰减并打开预放，再拟合两次的测试结果曲线，得到真实的时间模板图。

### 图2基站发射机测试

使用PSA的TD-SCDMA测试套件包可以完成所有基站发射机的测试项，系统连接简单（如图2所示），只需要基站提供参考时钟信号和帧同步信号即可。

### 图3直放站测试

图3所示是测试直放站的系统连接示意图。由于TD-SCDMA直放站是双向工作的，需要同时测量上行和下行信号。采用MXG或ESG配合专用软件（N7612BSignal Studio for TD-SCDMA）可以配置并产生直放站测试所需的上下行时隙同时打开的测试信号（包括DwPTS和UpPTS），使用PSA的TD-SCDMA测试套件（包括选件211，212和213）可以分析直放站的输出信号。

图3所示例子使用ESG或MXG配合N7612BSignal Studio for TD-SCDMA软件不仅能够同时配置上行和下行时隙（包括DwPTS和UpPTS），而且可以灵活地配置每个时隙的码道、扩频因子、调制方式、功率、midamble、以及DwPTS相位旋转。

### 图4TD-HSDPA信号EVM测量(16QAM)

PSA利用了TD-SCDMA的midamble的同步特性，向用户提供两种同步方式的选择：pilot同步或midamble同步。在没有DwPTS的情况下，可以选择midamble同步方式，频谱仪仍然能够找到同步并作解调并测量EVM和PCDE。并且PSA还提供了对非业务时隙 - DwPTS/UpPTS的ACLR、SEM、Tx Power、EVM、PCDE等测试项。

直放站测试行标中规定使用测试模式4测量ACLR、EVM和PCDE，此测试模式为三载波信号，且

只有一个载波包含DwPTS。如果测试不包含DwPTS的特定时间隙EVM时，就需要用到PSA的midamble同步方式。

直放站测试行标中有很多关于同步开关、时间方面的测试项，比如开关准确度、上升沿时间、下降沿时间等。PSA的发射时间模板提供了这样的高级测试功能，用户可以利用时间轴的展开功能区观察上升沿或下降沿的细节，并用TriggerLine、BurstLine和Ramp Line等功能完成相应测试。另外，用户可以直接读取关断功率（Off Power）以及Trig Delay Diff，同时可以改变Trig Delay Diff补偿触发信号和实际测试Burst信号之间的时延。

## 图5射频一致性测试系统

### HSDPA测试

TD-HSDPA是TD-SCDMA网络的热点。非连续脉冲TD-HSDPA信道和多载波信号给TD-SCDMA基站和终端收发信机测量与验证提出极大的挑战。

安捷伦公司在2006年第一个推出了TD-SCDMA HSDPA测试解决方案。使用ESG或MXG以及PSA，可以精确、快速地完成TD-HSDPA的ACLR、PVT、EVM、PCDE等测试，从而显著改善设计和测试效率。ESG或MXG配合N7612B Signal Studio for TD-SCDMA软件具有强大的TD-HSDPA信号生成能力，支持TX/DTX、ACK/NACK/CQI配置，并支持最多达12个载波且每载波高达2.8Mbps的数据速率。PSA的213选件是一款专门针对HSDPA测试的选件，用户选择该选件后可以对8PSK和HSDPA 16QAM信号进行EVM和PCDE的测量，为用户的研发和生产提供极大的帮助。

## 图6手机校准测量图例

### TD-SCDMA射频一致性测试解决方案

针对TS34.122中规定的接收机、发射机和信道仿真条件下的性能测试，安捷伦推出了TD-SCDMA射频一致性测试系统，全面支持TS34.122中规定的射频测试要求。

安捷伦TD-SCDMA射频一致性测试系统基于安捷伦标准的无线测试管理（WTM）软件平台搭建。应用软件主要用VC开发，部分使用VB以便与WTM接口和编制界面，包括测试应用程序、系统校准程序、数据查询程序三个独立的部分。应用软件充分考虑模块化系统结构，升级和维护简单易行，同时还可以灵活扩展，使系统适应多种无线通信制式下的测量需求。

测试系统集成了E4445A、E4438C、E8257D等安捷伦最新射频仪器，支持各仪器具有的最新测试功能，如上文提到的各种TD-SCDMA测试选件。

测试系统核心设备射频接口箱由中国本地设计、马来西亚工厂制造。由基本切换单元、专用滤波单元两部分构成，最大限度地保证其灵活性，可与安捷伦GS8800一致性测试系统融合或自身升级支持GSM、WCDMA、CDMA等其它无线技术格式。

测试系统实现了TS34.122第5、6、7章所规定的测试用例，并被国家\*\*机构用于型号核准。

TD-SCDMA手机校准应用方案手机射频校准主要包括发射机功率校准、接收机增益校准和VCO(压控振荡器)/频率校准三部分：

(1)发射机功率校准是让手机在不同频率下发射不同功率的信号，综测仪测量手机的实际发射功率

，从而在全频段内各个功率级别上校准手机的发射功率。

(2)接收机增益校准要求综测仪产生在不同的频率规定功率级别上发射标准信号，手机测量接收信号强度RSSI，从而校准手机接收通路的增益。

(3)VCO/频率校准可以有两种方法：方法一是让综测仪发射指定频率的信号，手机根据标准信号调整其VCO；方法二是让手机在未与网络同步的条件下发射指定频率的信号，综测仪测出其频率误差，从而调整手机的VCO。

#### 表1Agilent信号源和频谱分析仪测试方法

E6601A是安捷伦公司新一代综测仪平台，旨在为手机制造商提供低成本的校准方案。它采用开放式WindowsXP平台，用户能够在测试仪上直接开发、下载和执行测试程序，大大节省了传统测试系统空间和成本；其专门为高速测量而设计的全新测量架构和业界领先的精度、可重复性和测量完整性，能够显著降低手机测试成本；其灵活的许可证，使用户能够通过购买最适合其制造需要的许可证选件，来有效地降低设备成本，优化资源利用。

继2006年安捷伦在E6601A平台上推出了GSM/GPRS/EDGE /W-CDMA/HSDPA /cdma2000/1xEV-DO的校准应用之后，安捷伦又于今年推出了E6835A TD-SCDMA 手机校准应用，下面将对E6835A TD-SCDMA 手机校准应用做一简单介绍：

多样灵活的信号源功能：E6835A可产生TD-SCDMA调制信号，连续波信号(CW)，幅度调制信号(AM)，频率调制信号(FM)和双边带抑制载波信号(DSB-SC)，为不同芯片厂商手机校准的不同需求提供了有力保证。

完整的测量功能：E6835A提供了多种符合测试标准的测量功能，如信道功率(带RRC滤波器的功率测试和不带RRC滤波器的功率测试)，邻信道功率比(ACLR)，频谱杂散(SEM)，EVM，频率误差、峰值码域功率，频谱分析等。

动态功率校准功能：此外，E6835A还提供了手机发射机快速校准方案 - 动态功率校准功能。它能够一次完成同一频率上不同功率等级上发射机输出功率的校准，从而大大提高手机发射机校准的效率。