Agilent EEsof EDA

使用 ADS 连接解决方案
测试 LTE TDD MIMO 系统

Agilent Technologies

引言

多进多出(MIMO)是诸如 Mobile WiMAX™ 及 3GPP 长期演进(LTE)等先进无线通信技术的关键功能。MIMO 系统可以克服因多径衰落、干扰以及频谱资源有限而遇到的接收问题。

大多数测量仪器解决方案可以解调LTE MIMO数据并且提供发射机测试解决方案，包括波形、频谱、星座及EVM测量。由于所有的高级组件都位于MIMO接收机中，完整的MIMO测试流程需要包括MIMO接收机测试，误码率(BER)性能指标等。

先进设计系统(ADS)为 LTE 时分双工(TDD)系统提供一套业界唯一的完整模型库。该模型库提供了时频同步模块，信道估计模块等高级组件模型。

ADS 连接解决方案(Connect Solution)将安捷伦测量仪器与仿真软件无缝连接，为 LTE 频分双工(FDD)/TDD MIMO 系统提供完整的测试方案。在安捷伦上海开放实验室已经创建及设立了一个用以测试2x2 WiMAX MIMO 系统的 MIMO 项目。ADS Connect Solution 同时支持发射机及接收机的 MIMO 测试解决方案。

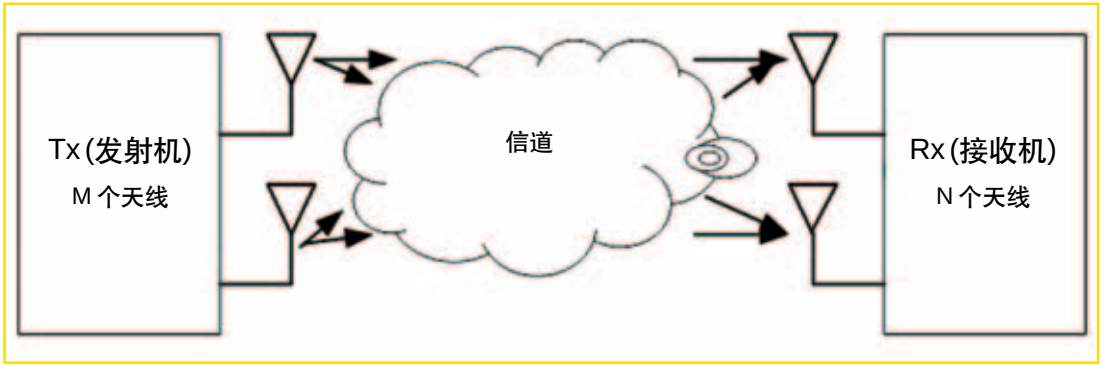

图 1. 2x2 MIMO 系统

MIMO 测试系统安装

下面将以 2x2 MIMO 系统作为示例，如图 1 所示。

测试系统将如下图 2 所示进行设置和配置。

首先，ADS 生成 LTE TDD MIMO 信号并将其发送到两台安捷伦信号发生器 (ESGc/MXG/PSG)。如图 2 所示，其中一台 (上面一台) 设置为主信号源，另一台设置为从信号源。主信号发生器上的 Event 2 端口连接到两台信号发生器各自的 Pattern Trigger In 端口。测试系统使用两台信号发生器 (相同型号) 且两台发生器之间使用 10 MHz 的参考频率连接。来自这两台 ESGc 的 RF 输出发送至双通道 DUT，该 DUT 可以是真实的 MIMO 信道或者是 MIMO 接收机分支的一部分。DUT 输出信号被一台安捷伦双通道道分析器 (Infiniium Scope 或 VSA) 捕获并发送回 ADS，以进行后期处理并测量诸如波形、频谱、星座、EVM 及 BER 等系统性能。

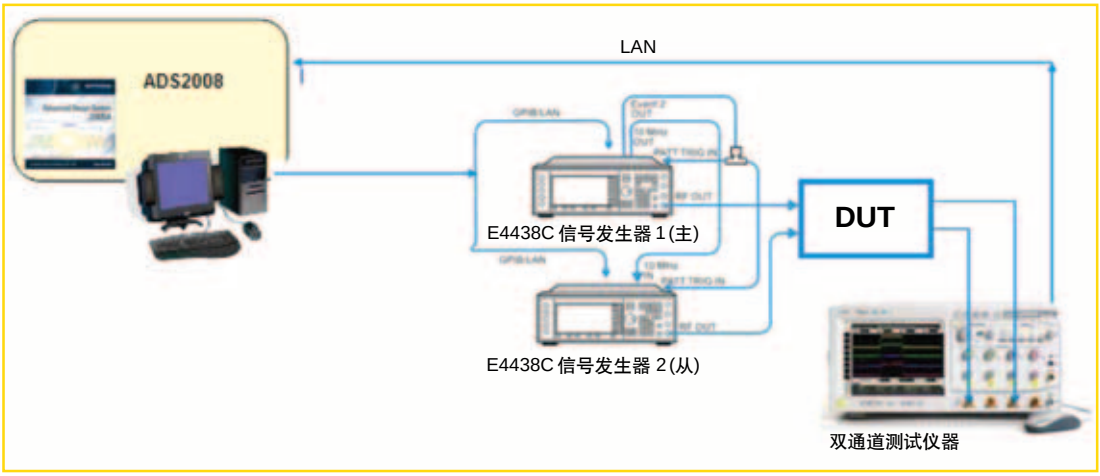

图 2. 测试系统结构

为便于使用 ADS CS，我们创建了一个 LTE TDD MIMO 项目。图 3 所示，是该项目中针对多径衰落条件下的 MIMO TDD 信号产生的设计。RF 源用于 ADS 仿真中的 RF MIMO 信号生成。生成的 MIMO 信号被传送至 MIMO 信道，然后 MIMO 仿真信号通过 ESG Sink 1 及 ESG Sink 2 被传送至安捷伦 ESG 信号发生器。如果信道模型被关闭，两台 ESG 的 RF 输出将提供与发射天线处的信号相当的测试信号。否则，RF 输出将提供与接收天线处的信号相当的测试信号。众所周知，ADS 不仅发送数据，而且还发送控制 ESG 的命令。在该设计中，有三个 Var (变量) 块。

这些块中的参数也供 ESG 共享以控制 RF 载频、输出信号功率及其它参数。

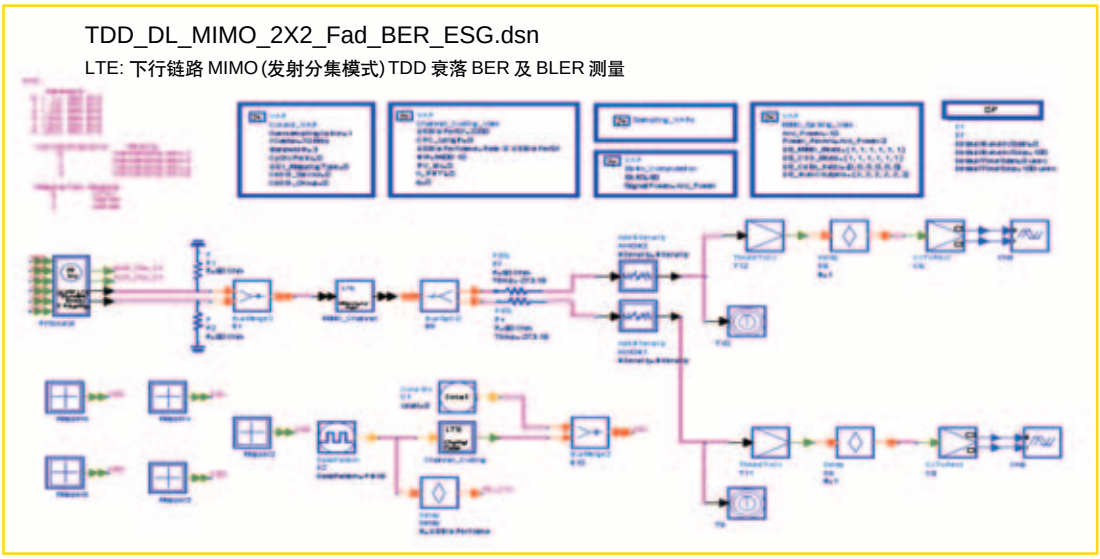

图 3. LTE TDD MIMO 信号生成的 ADS 设计

图 4 显示了针对 MIMO 信号捕获和测试的设计。两个矢量信号分析仪控制模块 (VSA Source) 连接到一台安捷伦双通道分析仪，从双通道 DUT 的输出中捕获测试波形送回 ADS; 然后，波形被发送至 ADS 中的 MIMO 接收机模块以对 MIMO 信号进行解调、解映射和解码，从而测量波形、频谱、星座、EVM 及 BER。ADS 为在时域及频域中进行同步、恢复相移及估计信道提供了一组模型，且ADS MIMO接收机在LTE TDD MIMO条件下工作状态优异。注意，ADS MIMO 接收机类似于一台标准接收机，为 MIMO 开发人员提供参考信号和测量。这些参考可以帮助 MIMO 设计人员对 MIMO 接收机进行故障诊断。

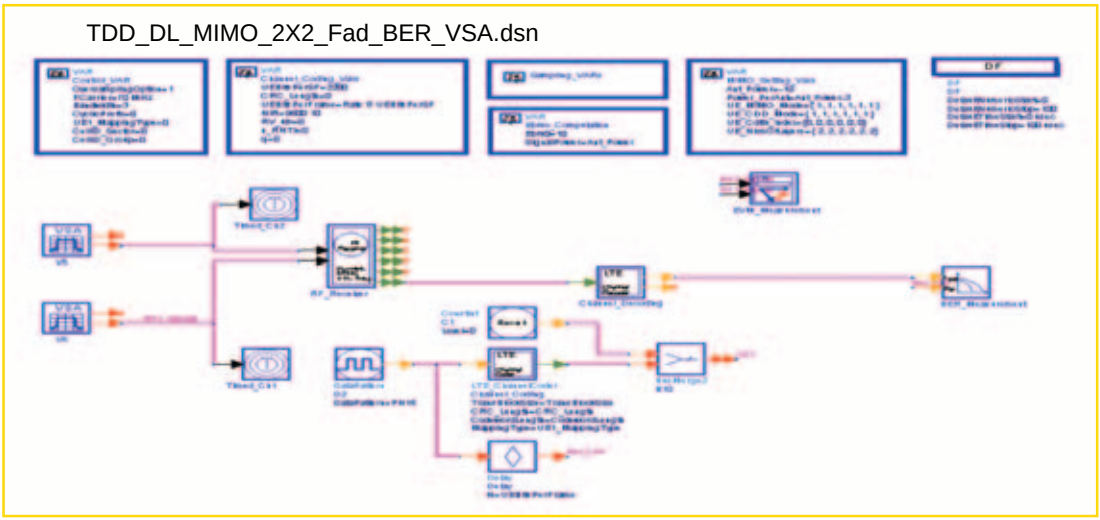

图 4. MIMO 信号测量的 ADS 设计

测试结果

使用 LTE TDD MIMO CS 项目对基于图 2 的 MIMO 系统进行测试。首先，执行图 3 所示的 MIMO 信号生成设计，以将 MIMO 信号发送至 ESG/MXG/PSG。然后执行图 4 所示的 MIMO 测量设计。来自 ESG RF 输出的测试信号通过一台双通道分析仪被捕获回 ADS，且 ADS 对之进行分析以获得波形、星座、EVM 及 BER 信息。在图 5 中，通过使用 ADS 数据服务器，测试结果被收集到一起并显示出来。如其所示，所有测量结果皆为良好，正符合期望值。

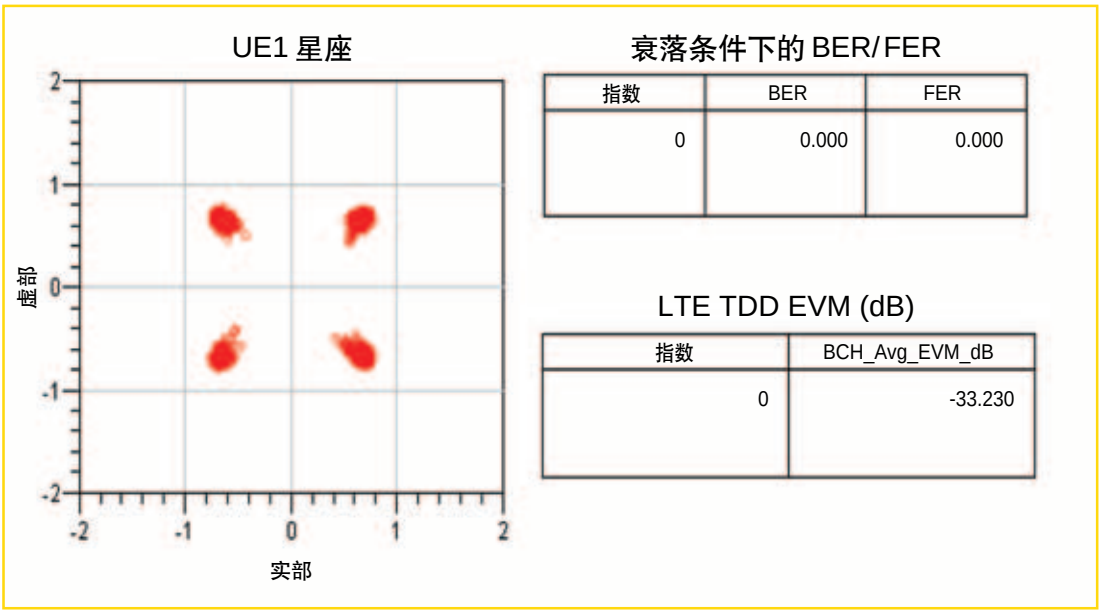

图 5. 发射天线的来自 ADS CS 的 MIMO 测试信号

结论

MIMO 是先进无线通信的关键功能。发射测试并不足以验证 MIMO 系统。因为所有先进组件均位于 MIMO 接收机中，所以必须考虑 MIMO 接收机测试。大多数 MIMO 测量解决方案可以在发射天线解调 MIMO 数据。但是，这些解决方案无法帮助客户进行任何接收机测试或对 MIMO 接收机进行故障诊断。ADS 提供了一组独特的 LTE TDD MIMO 模型以帮助客户设计 LTE TDD MIMO 系统。ADS 连接解决方案能够集成安捷伦信号发生器及信号分析器，从而不仅为发射机也为接收机提供 LTE TDD MIMO 测试解决方案。

WiMAX 及 Mobile WiMAX 是 WiMAX 论坛的商标。

www.agilent.com
www.agilent.com/find/eesof

欢迎订阅免费的

安捷伦电子期刊

www.agilent.com/find/emailupdates
得到您所选择的产品和应用的最新信息。

Agilent Direct

www.agilent.com/find/agilentdirect
高置信地快速选择和使用您的
测试设备解决方案

Agilent Open

Agilent Open 简化连接和编程测试系统的过程，以帮助工程师设计、验证和制造电子产品。Agilent 的众多系统就绪仪器，开放工业软件，PC 标准 I/O 和全球支持，将加速测试系统的开发。要了解更详细的情况，请访问：**www.agilent.com/find/openconnect**。

Remove all doubt

使您的设备恢复如新并准时送还

安捷伦承诺经我们维修和校准的设备在返回您时就像新设备一样。安捷伦设备在整个生命期中都保持其全部价值。您的设备将由接受过安捷伦专业培训的技术人员，使用全新的工厂校准规范，自动维修诊断步骤和正品备件进行维修和校准。您可对您的测量充满信心。

安捷伦还为您的设备提供各种测试和测量服务，包括入门级培训、现场培训，以及系统集成和项目管理。

要了解有关维修和校准服务的详细情况，请访问：

www.agilent.com/find/removealldoubt

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。
在线帮助: www.agilent.com/find/assist
热线电话: 800-810-0189
热线传真: 800-820-2816

安捷伦科技有限公司总部
地址：北京市朝阳区望京北路 3 号
电话：800-810-0189
(010) 64397888
传真：(010) 64390278
邮编：100102

上海分公司
地址：上海张江高科技园区
碧波路 690 号 4 号楼 1-3 层
电话：(021) 38507688
传真：(021) 50273000
邮编：201203

广州分公司
地址：广州市天河北路 233 号
中信广场 66 层 07-08 室
电话：(020) 86685500
传真：(020) 86695074
邮编：510613

成都分公司
地址：成都市下南大街 6 号
天府绿洲大厦 0908-0912 室
电话：(028) 86165500
传真：(028) 86165501
邮编：610012

深圳分公司
地址：深圳市福田中心区
福华一路六号免税商务大厦 3 楼
电话：(0755) 82763668
传真：(0755) 82763181
邮编：518048

西安办事处
地址：西安市高新区科技路 33 号
高新国际商务中心
数码大厦 23 层 01-02 室
电话：(029) 88337030
传真：(029) 88337039
邮编：710075

安捷伦科技香港有限公司
地址：香港太古城英皇道 1111 号
太古城中心 1 座 24 楼
电话：(852) 31977777
传真：(852) 25069256

香港热线: 800-938-693
香港传真: (852) 25069233

E-mail: tm_asia@agilent.com

有关安捷伦开放实验室暨测量方案中心和安捷伦测试与测量技术认证，
请访问: **www.agilent.com.cn/find/openlab**

安捷伦电子测量事业部中文资料库: **http://www.tm.agilent.com.cn/chcn/**

安捷伦电子杂志教育版: **http://www.reeducate-agilent.com/english**

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改
©Agilent Technologies, Inc. 2009

出版号：5989-9595CHCN
2009 年 2 月　印于北京

Agilent Technologies