

## LTE Carrier Aggregation Throughput 测试应用指南

该指南介绍了 LTE CA(Carrier Aggregation)在 CMW500 上的 Throughput 测试, 利用详细的图解, 介绍了 call box 下的物理层应用层的 LTE CA throughput 测试, 也介绍了 Protocol 下的应用层物理层的 LTE CA throughput 测试, 希望读者在图文中, 逐步熟练掌握测试步骤。如在测试中, 发现不当之处或者有疑问, 请联系本地技术支持, 欢迎指正, 谢谢!

## 1. CMW500进行LTE CA测试的好处



图1-1 单台CMW500的LTE-CA测试连接图

- 1.1 单台仪表能支持2个小区的2x2/4x2 MIMO测试
- 1.2 不需要外接合路器在单台仪表上完成2个小区的BLER测试
- 1.3 单台仪表完成物理层应用层的throughput测试
- 1.4 单台仪表进行LTE CA的射频测试和协议测试

## 2. LTE CA Throughput测试需要的选件及软件版本

### 2.1 硬件选件

2x CMW-B300B (Signaling Unite Wideband Plus)

4xCMW-B570B (RF Transceiver)

2xCMW-B590D (RF Frontend Advanced)

### 2.2 DAU(Data application Unite)选件(只测试call box下物理层可以不需要)

CMW-B450B (Data Application Unite Plus)

CMW-B660A (Option Carrier Board)

CMW-B661A (Ethernet Switch Module)

CMW-KA100 (Enable IPV4 Data Interface)

CMW-KA150 (Enable IPV6 Data Interface)

CMW-KM050 (IP Based Measurement)

CMW-KAA20 (SMS over IMS)

### 2.3 信令选件(call box)

CMW-KM500 (LTE FDD R8, TX measurement, uplink)

CMW-KM550 (LTE TDD R8, TX measurement, uplink)

CMW-KS500 (LTE FDD R8, SISO, basic signaling)

CMW-KS502 (LTE FDD R10, CA, basic signaling)

CMW-KS510 (LTE R8, SISO, advanced signaling)

CMW-KS512 (LTE R10, CA, advanced signaling)  
CMW-KS520 (LTE MIMO 2x2, generic signaling)  
CMW-KS521 (LTE MIMO 4x2, generic signaling)  
CMW-KS525 (LTE user defined bands, generic signaling)  
CMW-KS550 (LTE TDD R8, SISO, basic signaling)  
CMW-KS552 (LTE TDD R10, CA, basic signaling)

## 2.4 协议选件

CMW-KP080 (Protocol Test Framework)  
CMW-KT010 (Project Explorer)  
CMW-KT011 (Message Analyzer)  
CMW-KT012 (Message Composer)  
CMW-KT017 (LTE PT Monitor)  
CMW-KP505 (LTE Basic Stack LTE FDD)  
CMW-KP550 (LTE Basic Stack LTE TDD)  
CMW-KP501 (LLAPI Interface)  
CMW-KP500 (MLAPI Interface)  
CMW-KF500 (MLAPI/LLAPI Example Scenario)

## 2.5 软件版本

Call box下测试需要的软件版本为以下版本或更高, call box软件版本安装方法请参考《CMW固件升级步骤》。

Base 3.2.21release

LTE 3.2.50release (推荐更高的beta版本V3.2.60.3 beta)

DAU 3.2.20release

协议下测试需要的软件版本为KF500 V29.40.600及以上的软件。协议软件安装方法请参考文档《CMW CRTU 协议软件下载及安装》。

## 3. Call box下物理层的throughput测试

3.1 设置LTE signaling为Carrier Aggregation模式以及PCC和SCC的射频口, 当设置为”Carrier

Aggregation-Four RF Out Ports”, 默认为MIMO。如图3-1和图3-2所示, 将PCC和SCC的射频口设置为相同。PCC和SCC的主信号从RF1COM输出给终端的主天线, PCC和SCC的MIMO信号从RF3COM输出到终端的副天线, 连接图如图1-1所示。

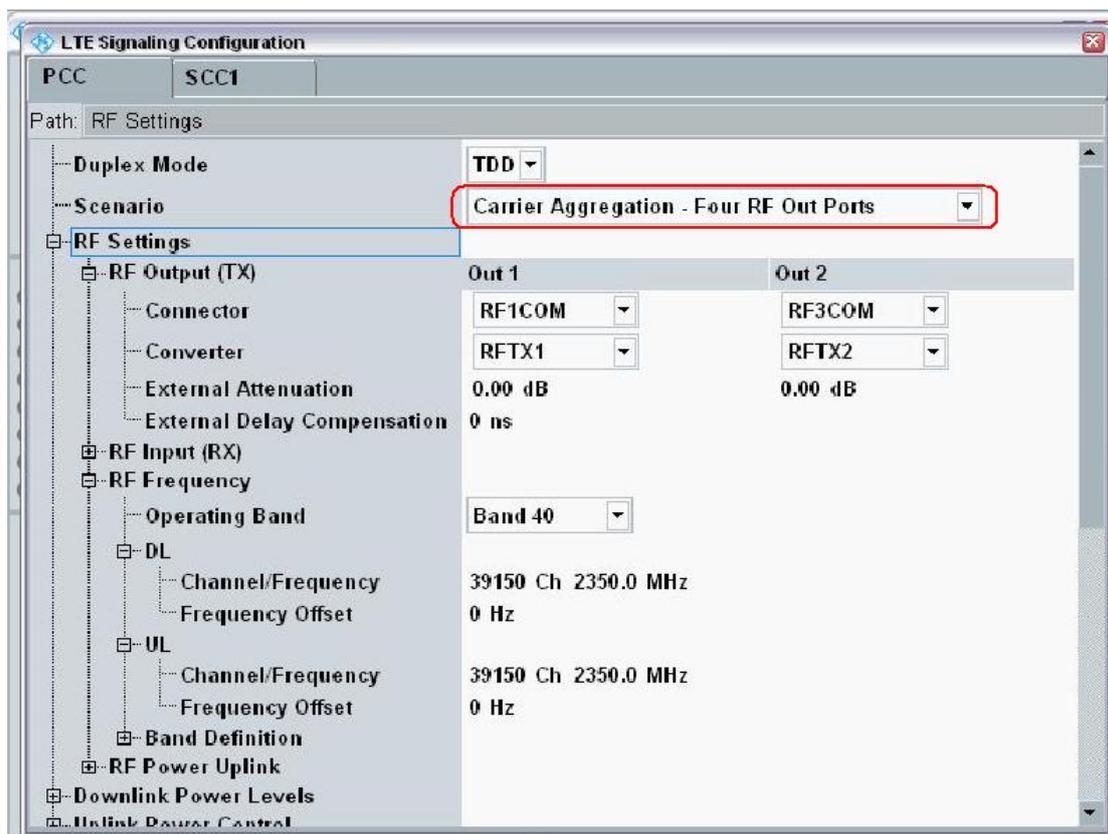


图 3-1 设置 scenario 为“Carrier Aggregation”

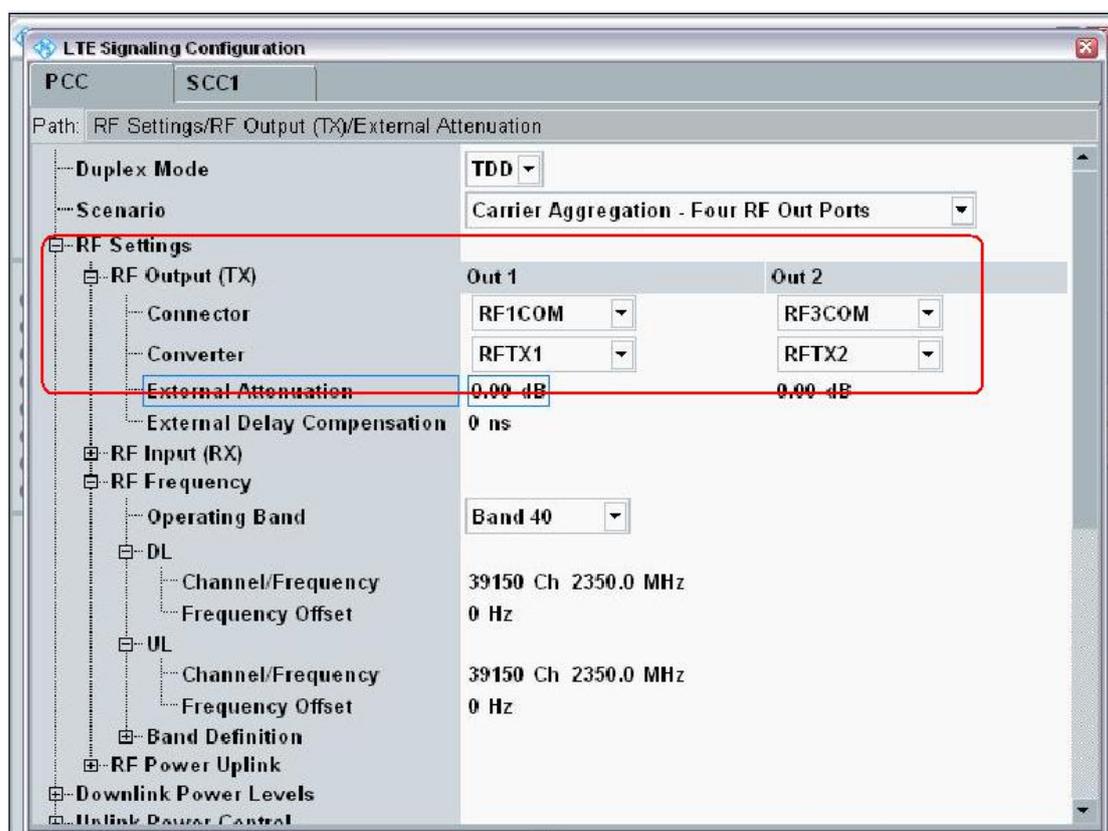


图 3-2 设置 PCC 和 SCC 的射频口

3.2 设置PCC和SCC的Band和bandwidth以及其他小区参数,如图3-3，图3-4和图3-5所示。

图 3-3 设置 Connection Setup 为"User defined TTI Based"为了方便修改每个子帧的调试方式，测试更高速率。

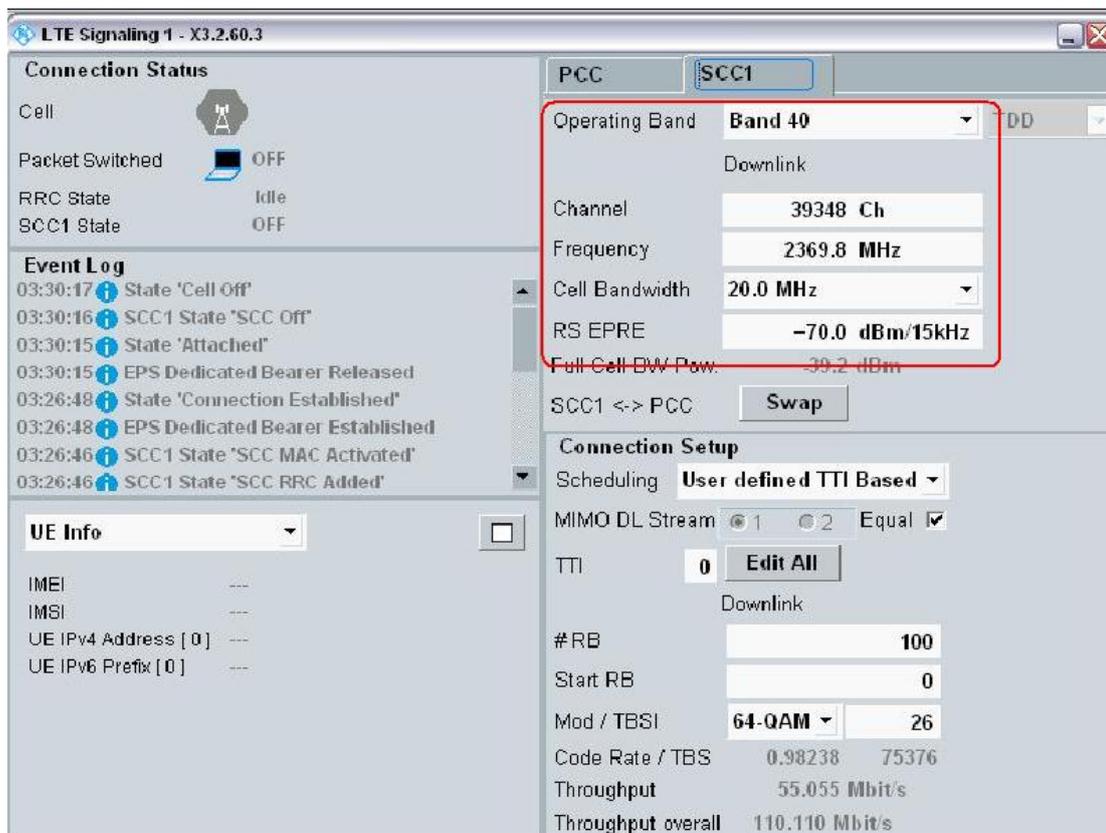


图3-3 设置PCC和SCC的小区参数

如果是 TDD，需要在注册前设置好终端支持的 Uplink 和 Downlink 的配置类型，配置类型为 5 时下行速率最高。

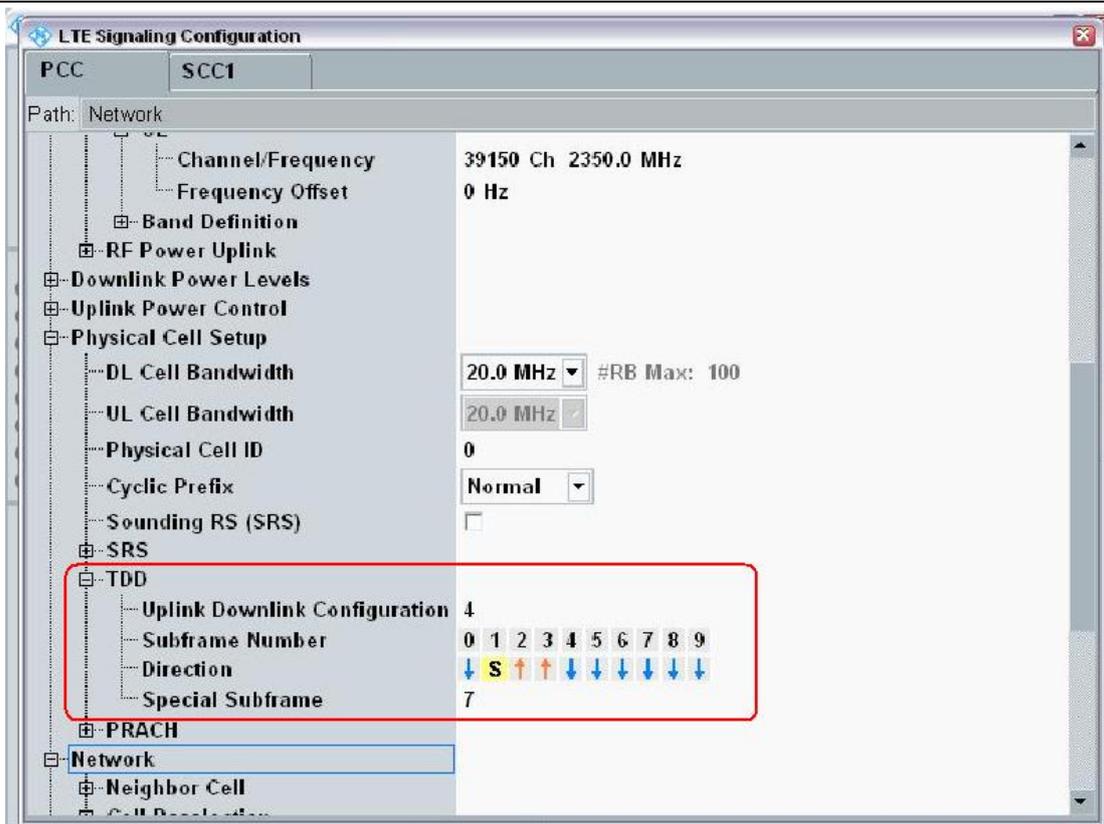


图 3-4 TDD 下需要设置上下行配比方式

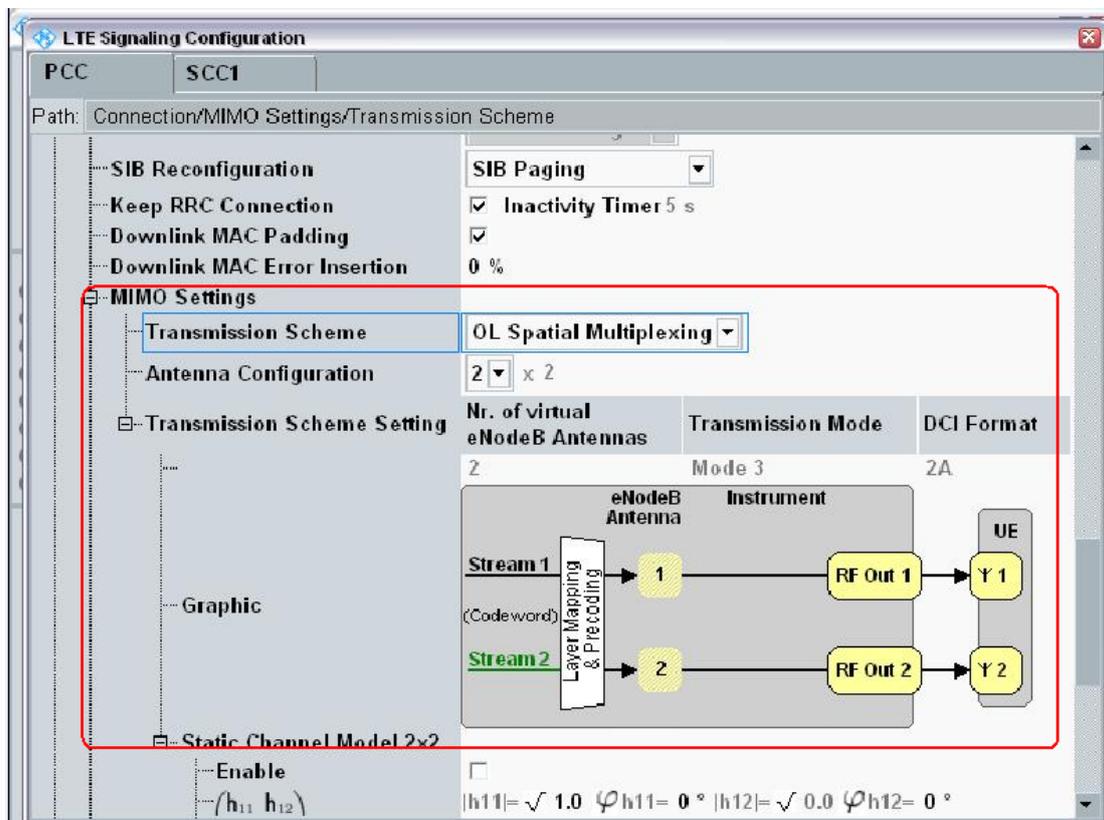


图 3-5 确认为 MIMO 连接方式

3.3 打开小区等待终端注册, attached后按”connect”, 进入”Connected Established”状态。如图3-6和图3-7。

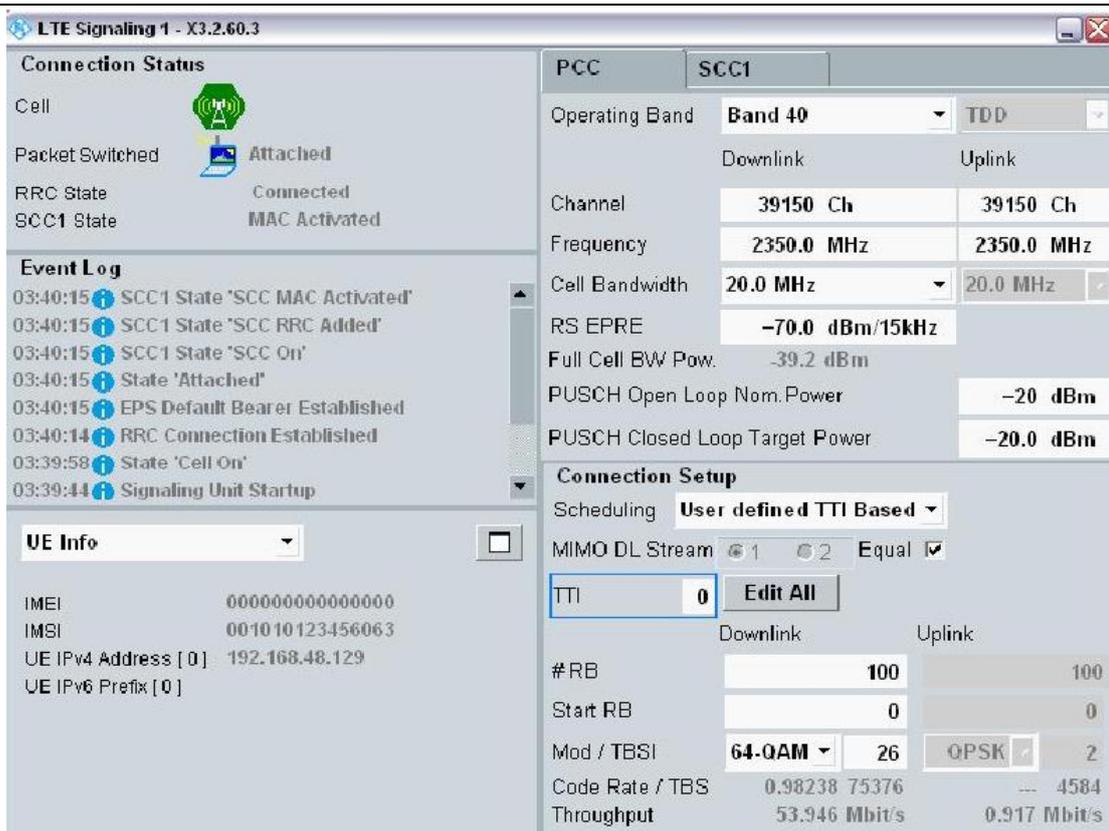


图3-6 小区已注册

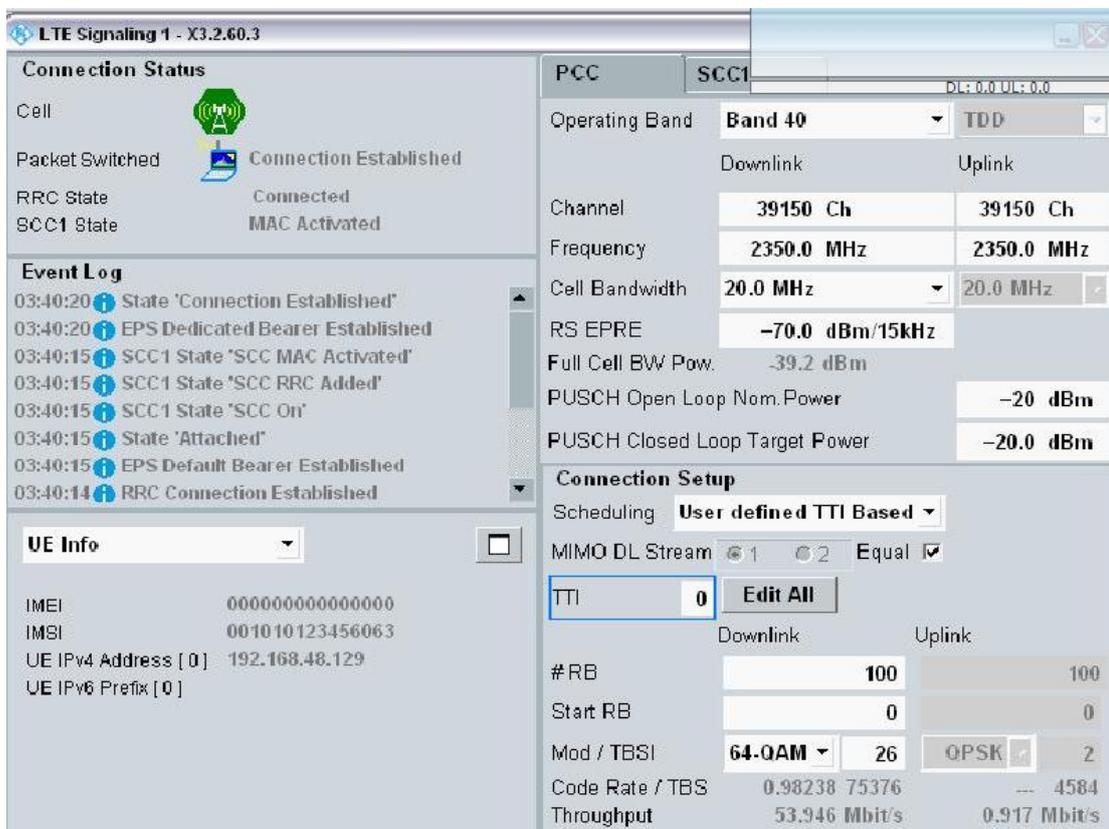


图3-7 手动点下方的connect

这里需要注意在设置 SCC 时，如果选择了“auto”，那么图中的 SCC1 State 会自动“MAC Activated”；如果在设置 SCC 时，选择了“Manual”，那么在“attached”后，需要手动在该图的下方激活 MAC Activated.

3.4 点击Go to到”Extended BLER Measurement”进行LTE CA的下行BLER测试，如图3-8。

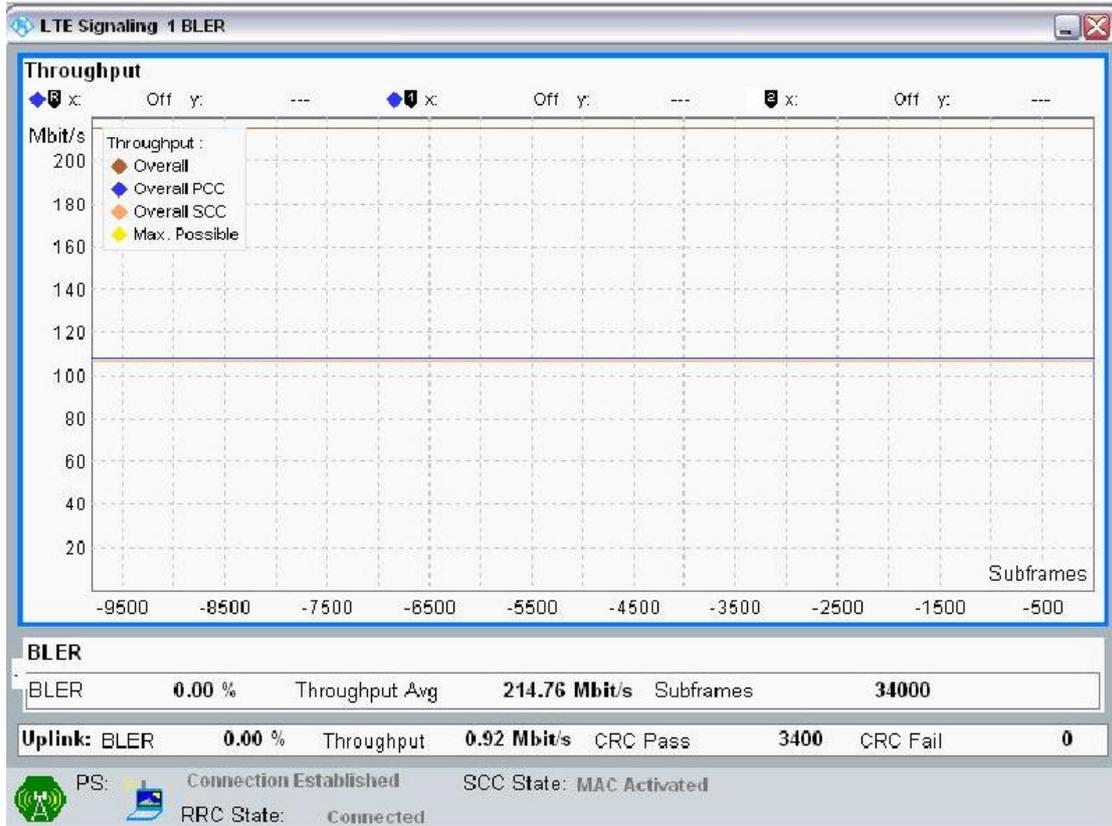


图 3-8 BLER 测试界面

图 3-8 是 Throughput 界面下总的 throughput,以及 BLER 信息。为了更详细的查看每个小区的下行接收信息，可以进入”overview”界面看到更详细的 ACK,NACK 及 DTX 信息如图 3-9。

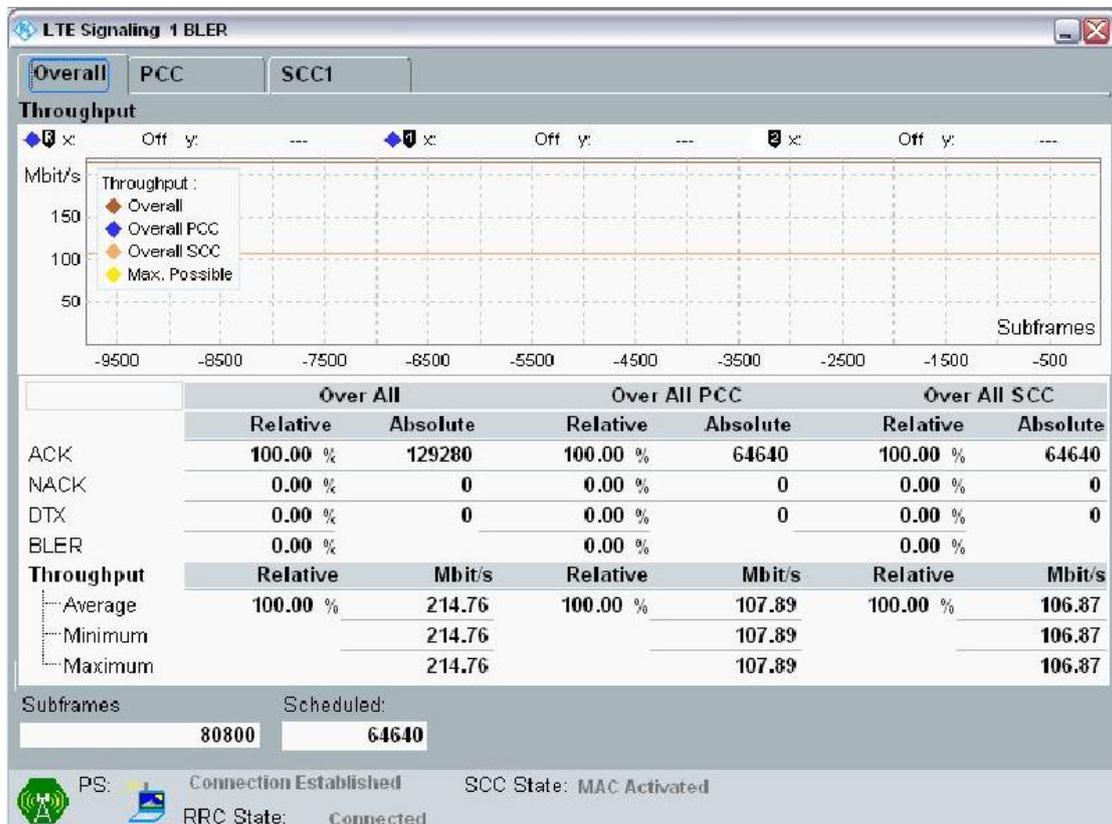


图 3-9 BLER 的 overview 界面

这就是物理层的 throughput，通过对每个子帧的编码方式修改可以获得更高的速率。

## 4. Call box 下应用层 throughput 测试

4.1 应用层的 throughput 测试在设置时有两处与物理层测试不同:

(1) LTE Signaling ->Configure->Connection->Connection Type 由 “Test mode” 修改为 “Data Application” (有些版本下还需要使能 “Enable End to End”), 如图 4-1。

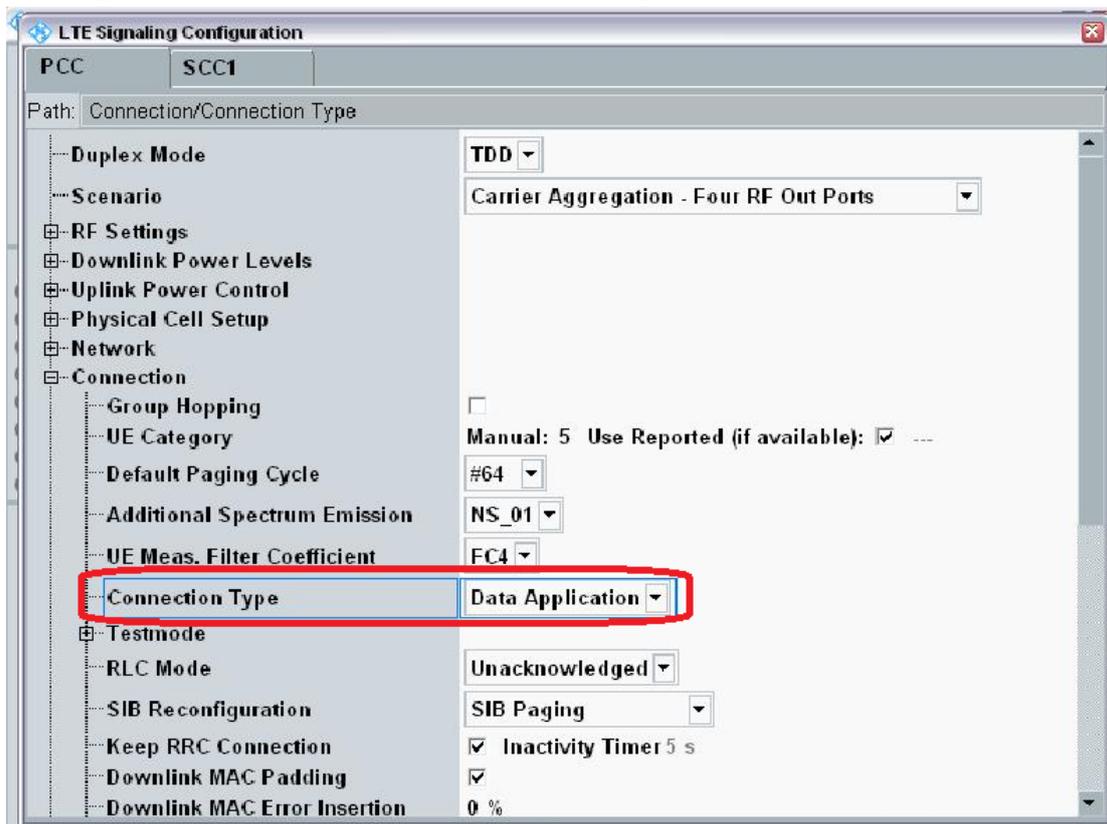


图 4-1 设定为 “Data Application” 方式

(2) 在终端 attach 后，不要从仪表侧连接，而是从终端侧拨号，这样终端可以获得 172.22.1.100 的 IP 地址，获得该 IP 地址已经拨号成功。

而在 Connection type 为 “test mode” 下，终端获取的 IP 地址为 192.168.x.x 的 IP 地址。对于 MiFi 类终端或者 CPE 终端经常终端获取了 172.22.1.100 的 IP 地址，而 PC 获取不了 IP。这个时候可以把 PC 设定为自动获取 IP，最终 PC 可以获取到的 IP 为 192.168.1.100。如果还不行就需要求助终端软件开发人员。

对于手机产品不需要拨号这一步，直接可以尝试进行 Ping 包和灌包测试。

### 4.2 Ping 包测试

点 Go to 键选择进入 “Data Application Measurement”，从仪表上的服务器 (172.22.1.201) Ping 终端 (172.22.1.100)，Ping 通如图 4-2 所示。纵轴表示时延大小，同样从连接终端的 PC 也可以 Ping 通到服务器 172.22.1.201。

手机产品需要安装 Ping 包应用软件才能进行 Ping 包测试。

CPE 产品可能会出现终端 PC 侧可以 Ping 通，但是仪表不能 Ping 通终端，这个时候注意 CPE 上的两个设置:

设置 1 关闭 CPE 的防火墙以及 PC 的防火墙。

设置 2 设置 CPE 的 DMZ 规则，使能并准许 192.168.1.100 的 IP 地址。

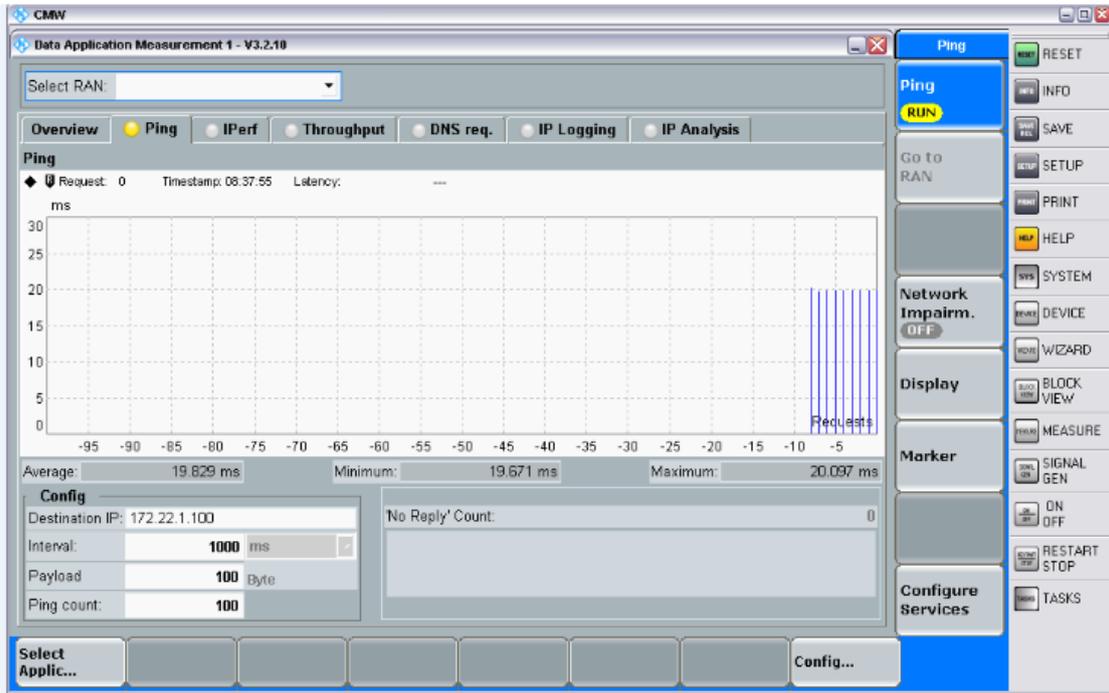


图 4-2 Ping 包测试

### 4.3 灌包测试

在终端的 PC 上进入 Iperf.exe 路径(需要 Iperf 软件),DOS 界面下执行简单的收包命令 iperf -s -u -i 1. 在仪表上的 Iperf 界面设置好“UDP”方式灌包大小后打开,如图 4-3 仪表侧的灌包。

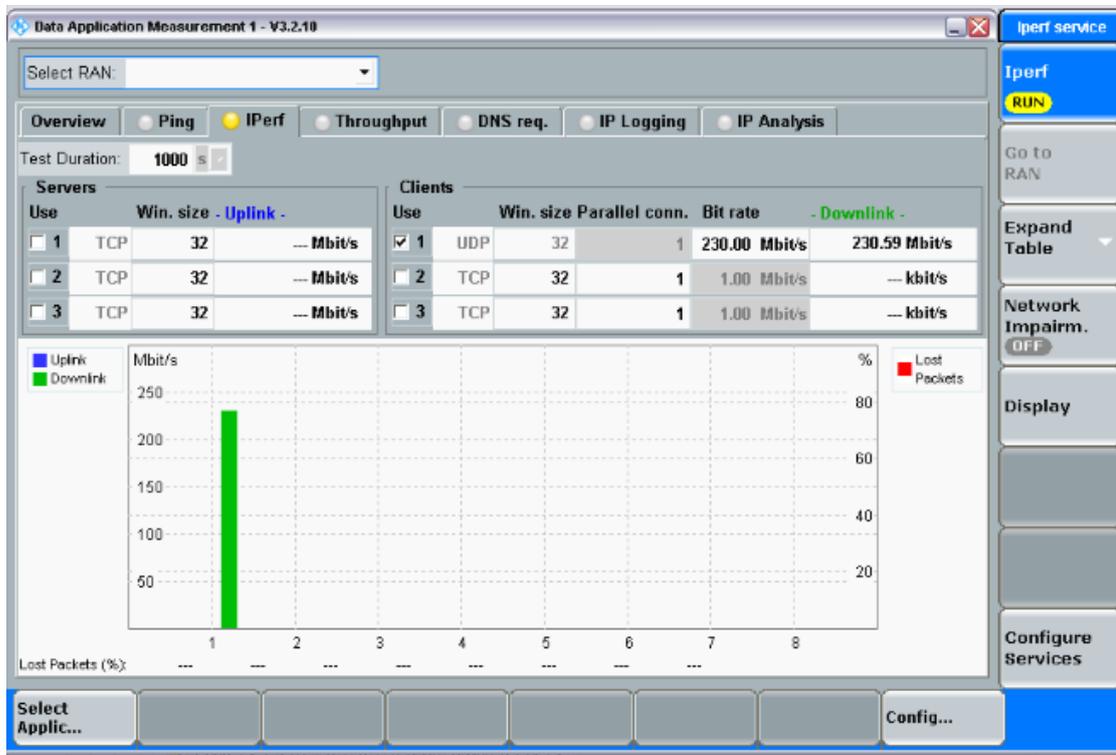


图 4-3 仪表灌包

PC 上就可以看到实际接收到的包大小，或者安装速率统计工具，查看吞吐率的变化，如图 4-4 所示。

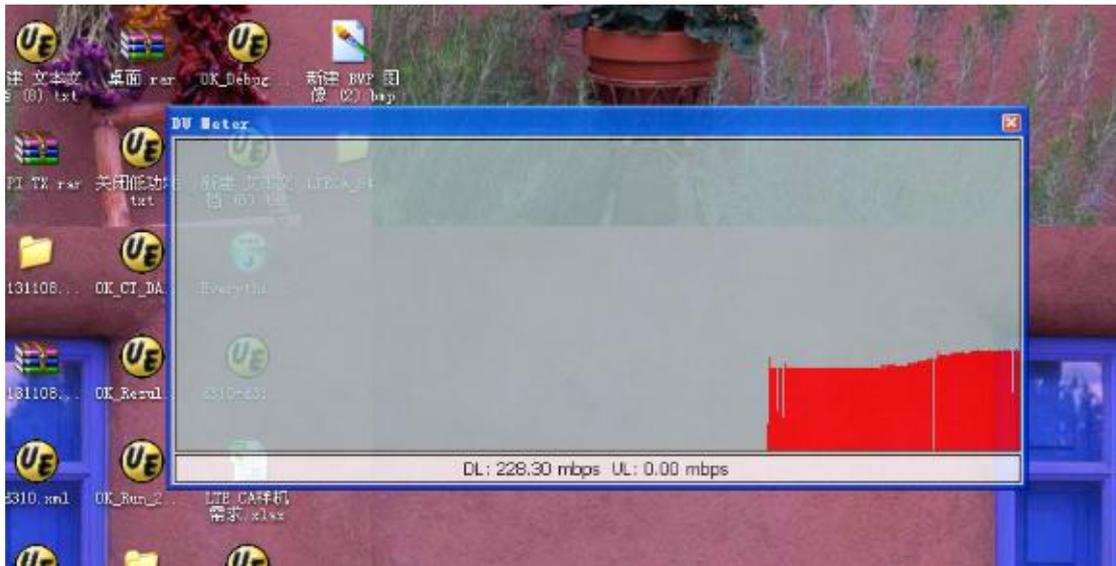


图 4-4 PC 统计到的 throughput

这个时候也可以进入” Extended BLER Measurement”界面查看此时物理层的速率如图 4-5, 通过这种方式可以进一步了解各层 throughput 情况, 如果速率上不去帮助我们排查是哪一层的问题。

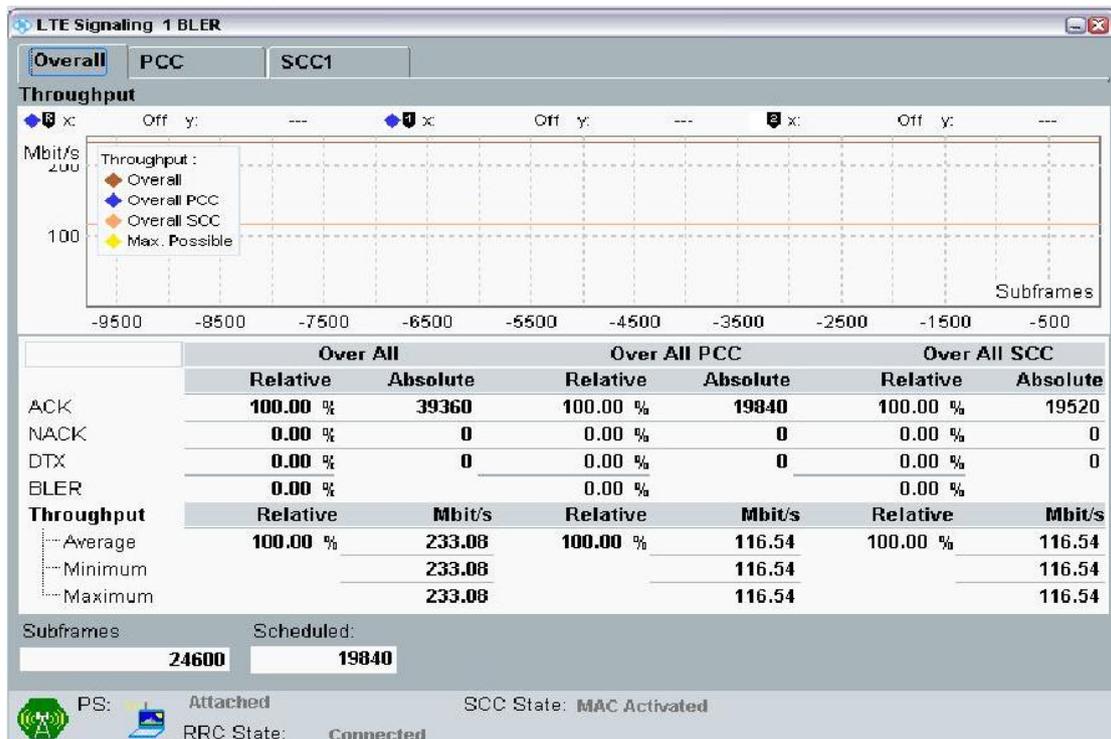


图 4-5 lperf 灌包时物理层结果

#### 4.4 FTP 下载测试

在终端 PC 上安装了 FTP 工具后就可以从服务器 172.22.1.201 上进行 FTP 下载, 检测 FTP 下载 throughput。

先使能仪表上的 FTP service, 如图 4-6。建议 File Transfer Protocol 选择为”FTP Traffic Generator”。选择这种方式仪表产生 Dummy Data, 终端下载时不会存储下来, 不占空间, 长时间测试也就不会硬盘占满; 而且不需要上传大文件到服务器上就可以进行 FTP 下载测试。上传的文件也不会存储到仪表硬盘上。

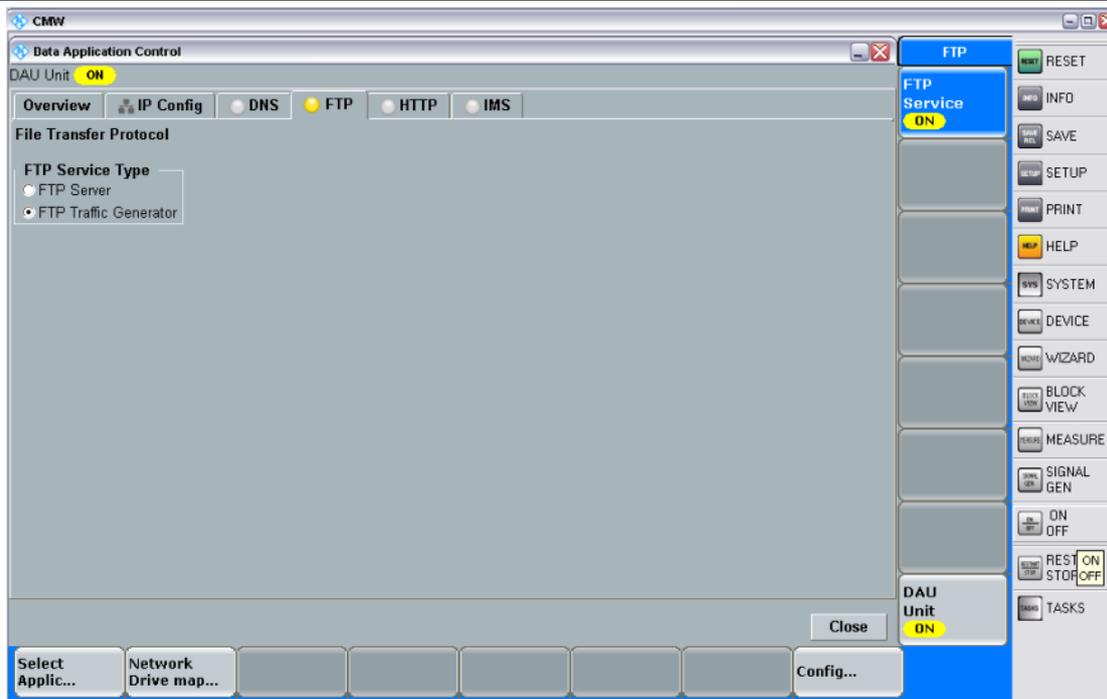


图 4-6 打开 FTP service

开始登陆服务器进行文件下载在终端侧统计速率。图 4-7 是运行 FTP 时的速率统计结果。

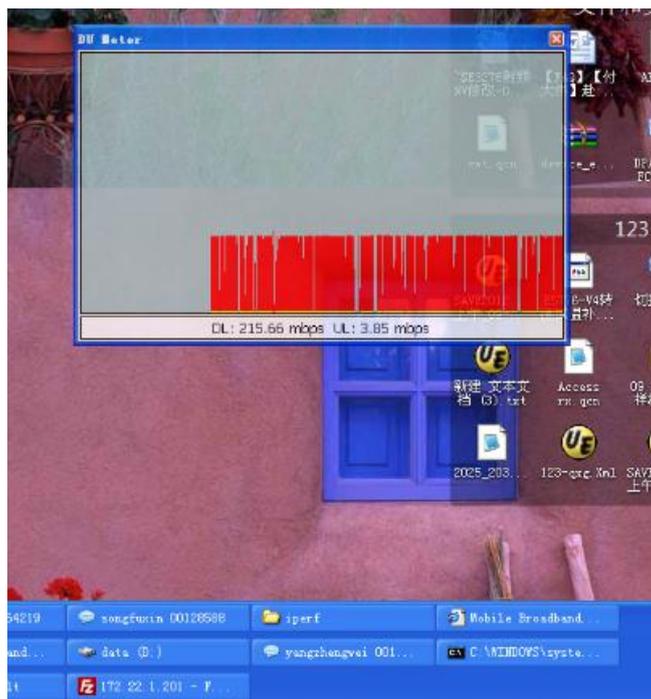


图 4-7 FTP 下载时的 throughput

## 5. 协议下的 throughput 测试

在协议下进行 throughput 测试,需要在仪表上安装 KF500 V29.40.600 及以上的软件.

### 5.1 安装KF500 V29.40.600并进入用例路径

图 5-1 中显示了安装好的路径, 点击可以进入路径。安装时注意 License Proxy 的版本需要在 V6.39 及以上, 否则运行用例时过程会出现 License Error.

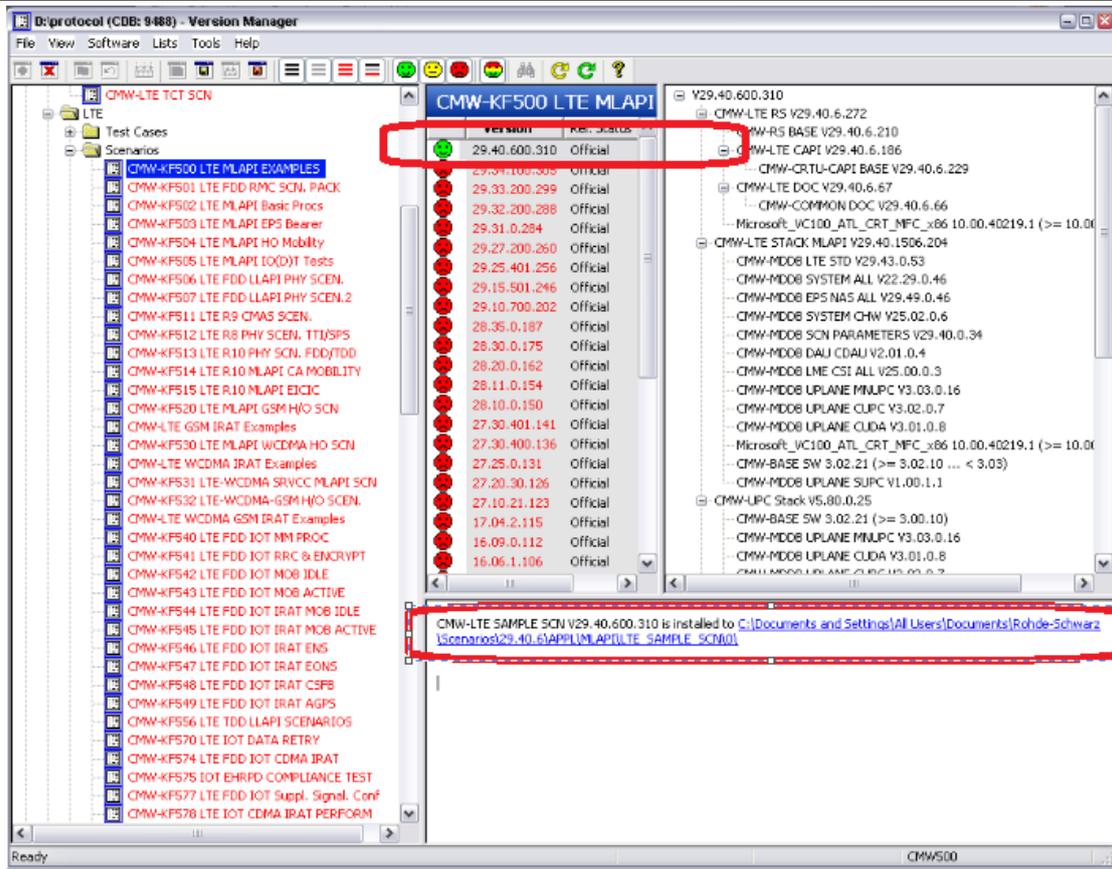


图 5-1 安装好的 KF500

### 5.2 配置小区参数

测试中运行的用例是 ml\_HDR\_CA\_Cat6 High Data Rate 2x20MHz MIMO2x2，所以配置的基本参数在文件夹 ml\_HDR\_CA 下，用 Message Composer 工具打开各 xml 文件进行配置。

(1) Parameters\_lte.xml配置Band Channel以及Bandwidth.



图 5-2 配置 Band Channel 及 Bandwidth

(2) Lte\_CrrcUeResourceAssignmentConfigReq.xml配置调制类型

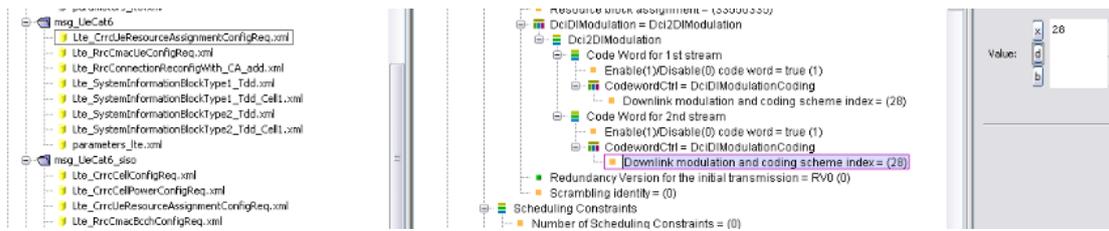


图 5-3 配置下行编码方式

(3) Lte\_CrrcCellPowerConfigReq.xml配置下行功率

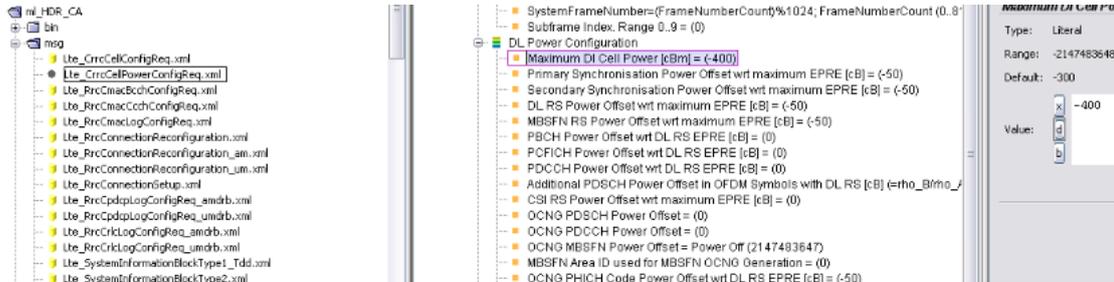


图 5-4 配置下行功率

(4) Lte\_SystemInformationBlockType1\_Tdd.xml 和 Lte\_SystemInformationBlockType1\_Tdd\_cell1.xml 配置TDD的上下行配置以及特殊子帧.

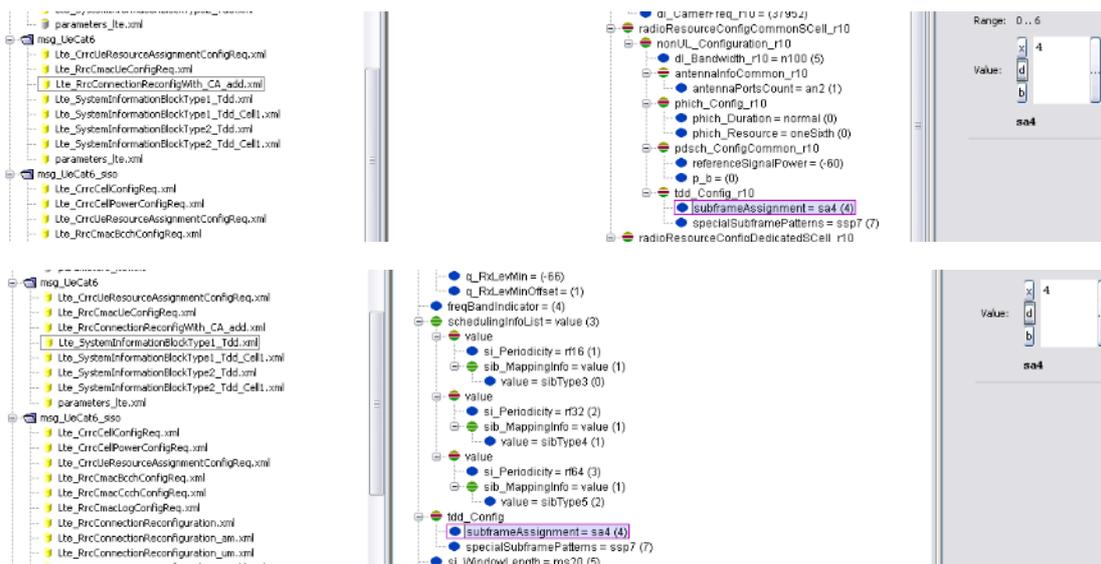


图 5-5 配置 TDD 下的参数

5.3 运行用例，按照提示进行操作

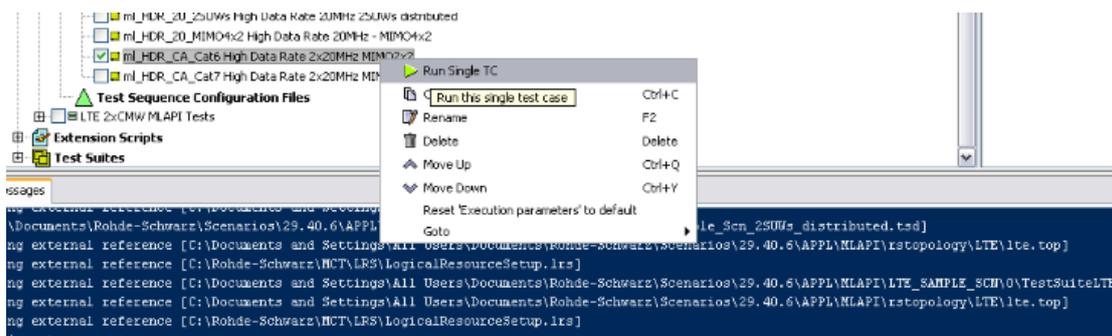


图 5-6 运行用例

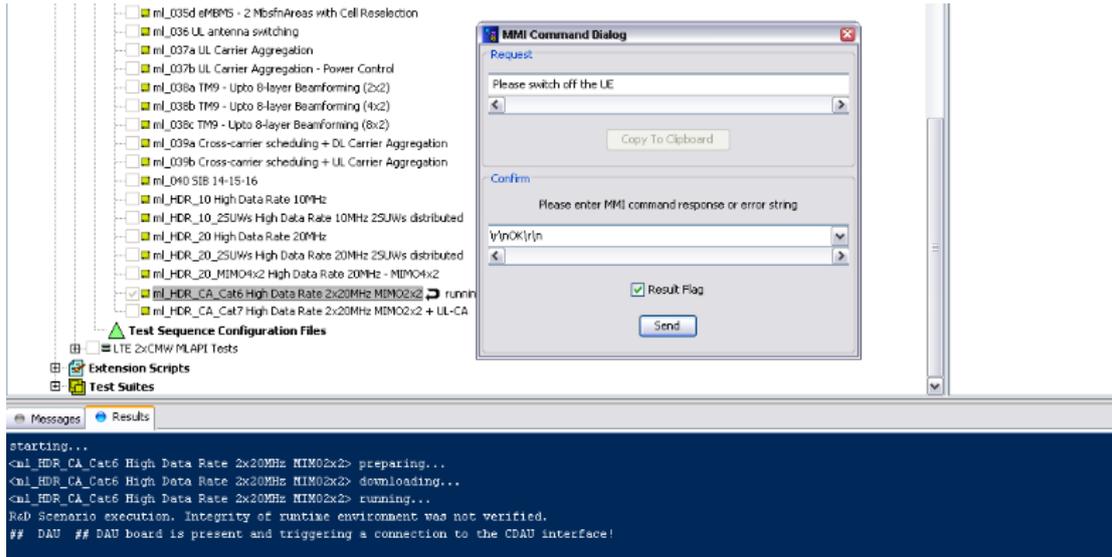


图 5-7 提示进行关机操作

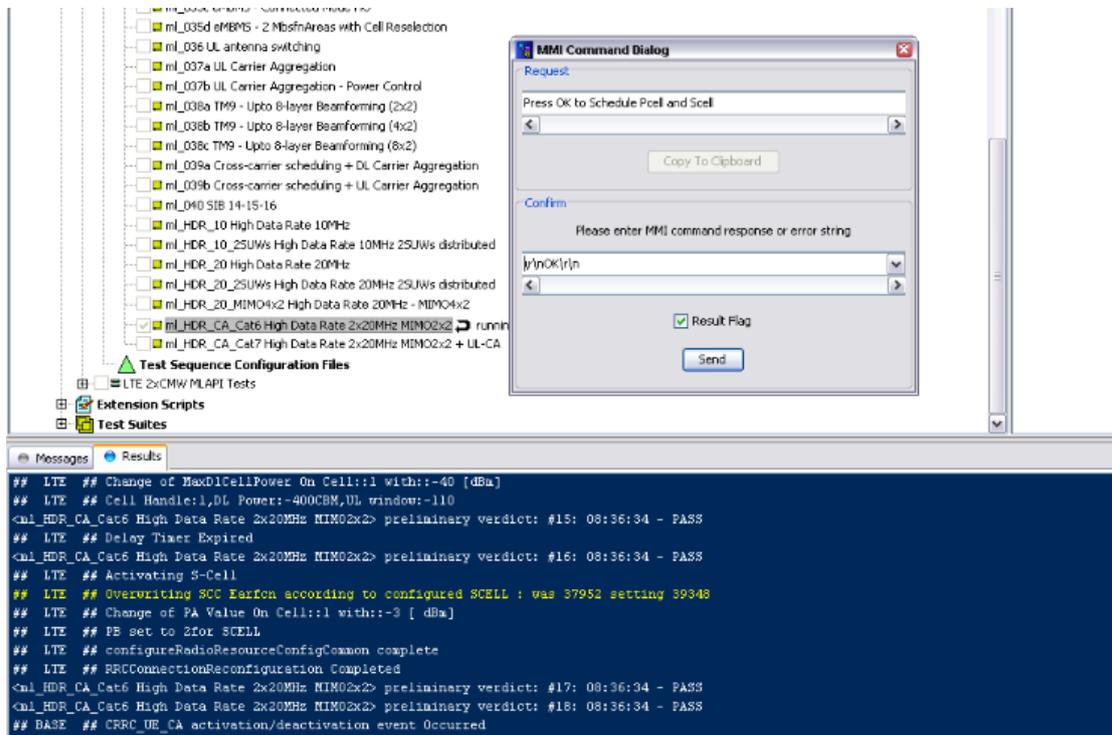


图 5-8 提示配置 PCC 和 SCC

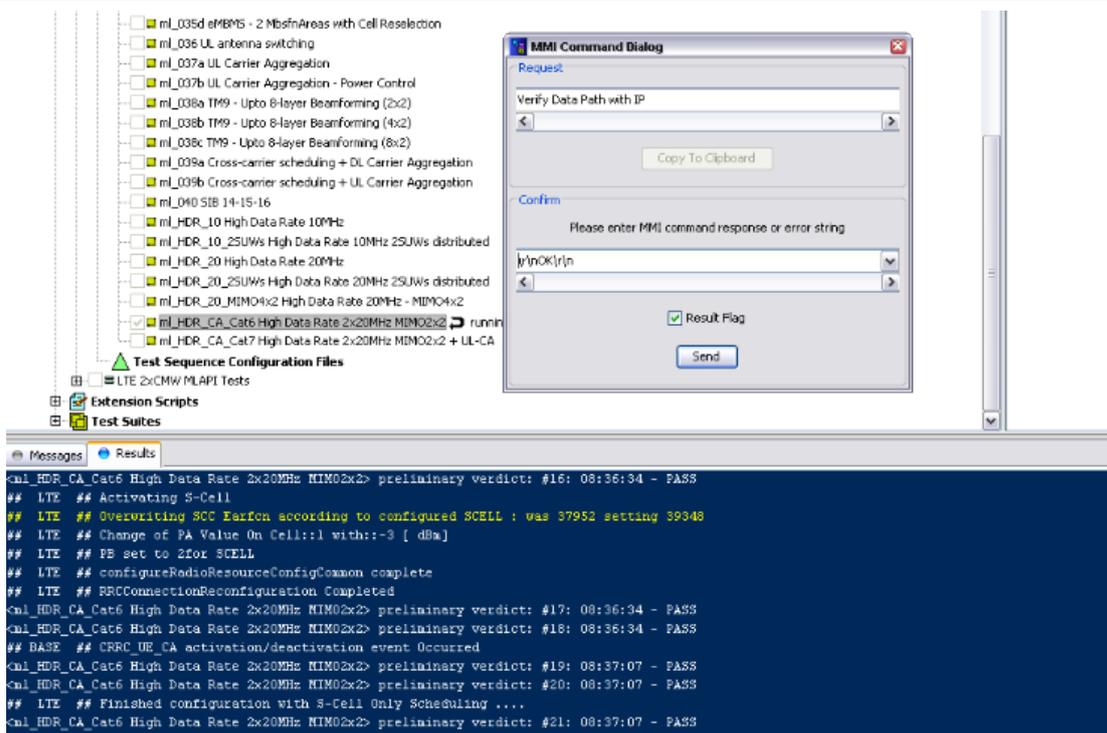


图 5-9 提示可以进行数据业务了

当提示“Verify Data Path with IP”提示框时，可以开始 throughput 测试。

#### 5.4 进行throughput测试

- (1) 拨号操作与 call box 下的操作相同，参见上一章节的介绍。
- (2) Ping 包测试与 call box 下的操作相同，参见上一章节的介绍。
- (3) Iperf 灌包测试与 call box 下的操作相同，参见上一章节的介绍。图 5-10 是协议下进行 Iperf 灌包的结果。

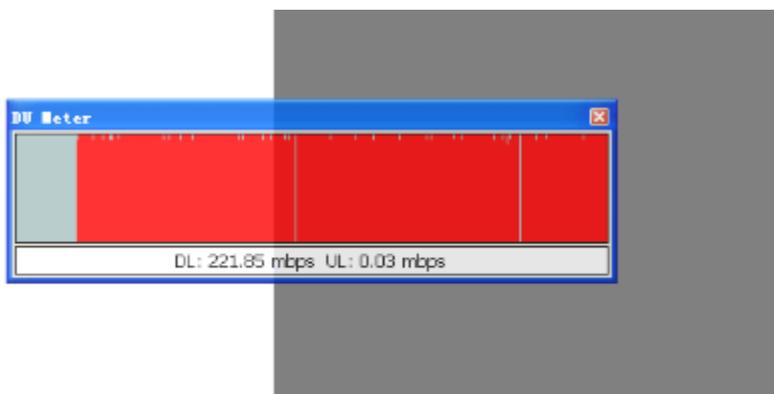


图 5-10 协议下 Iperf 灌包结果

- (4) FTP 下载,与 call box 下的操作相同，参见上一章节的介绍。图 5-11 是在协议下进行 FTP 下载的结果。

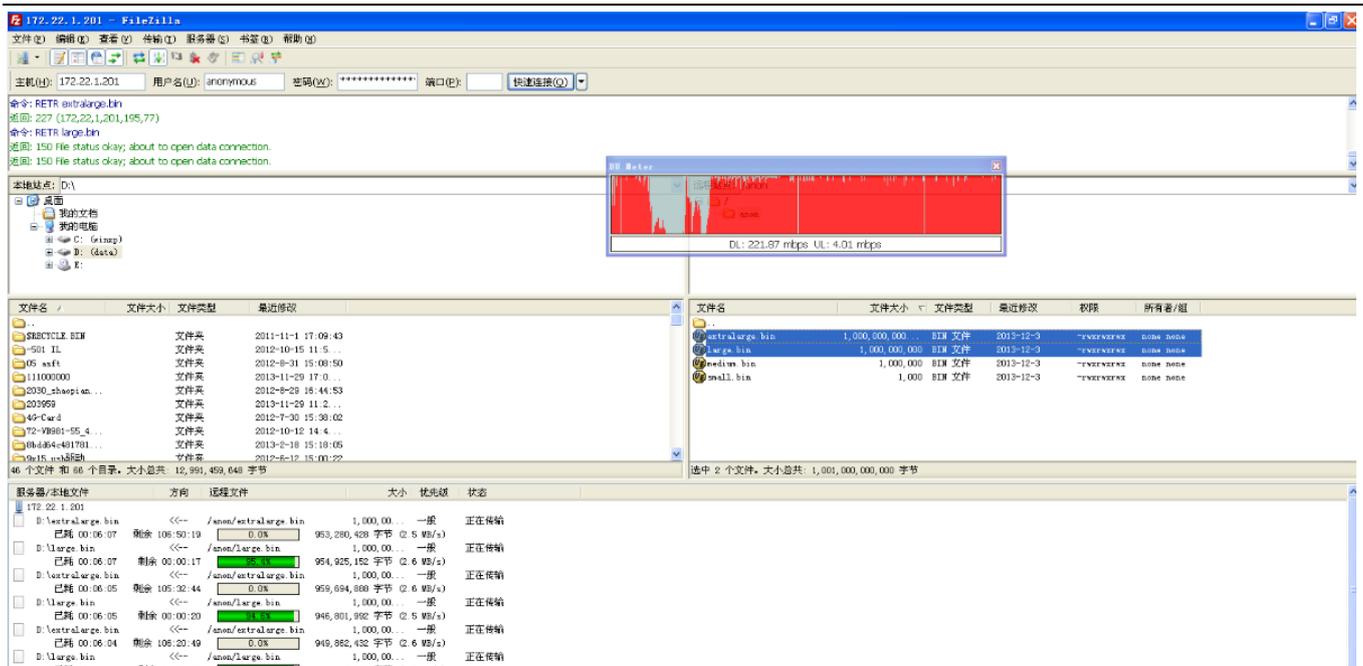


图 5-11 协议下 FTP 下载

协议下的 throughput 测试查看物理层的 throughput 需要打开 Protocol Monitor 工具查看。

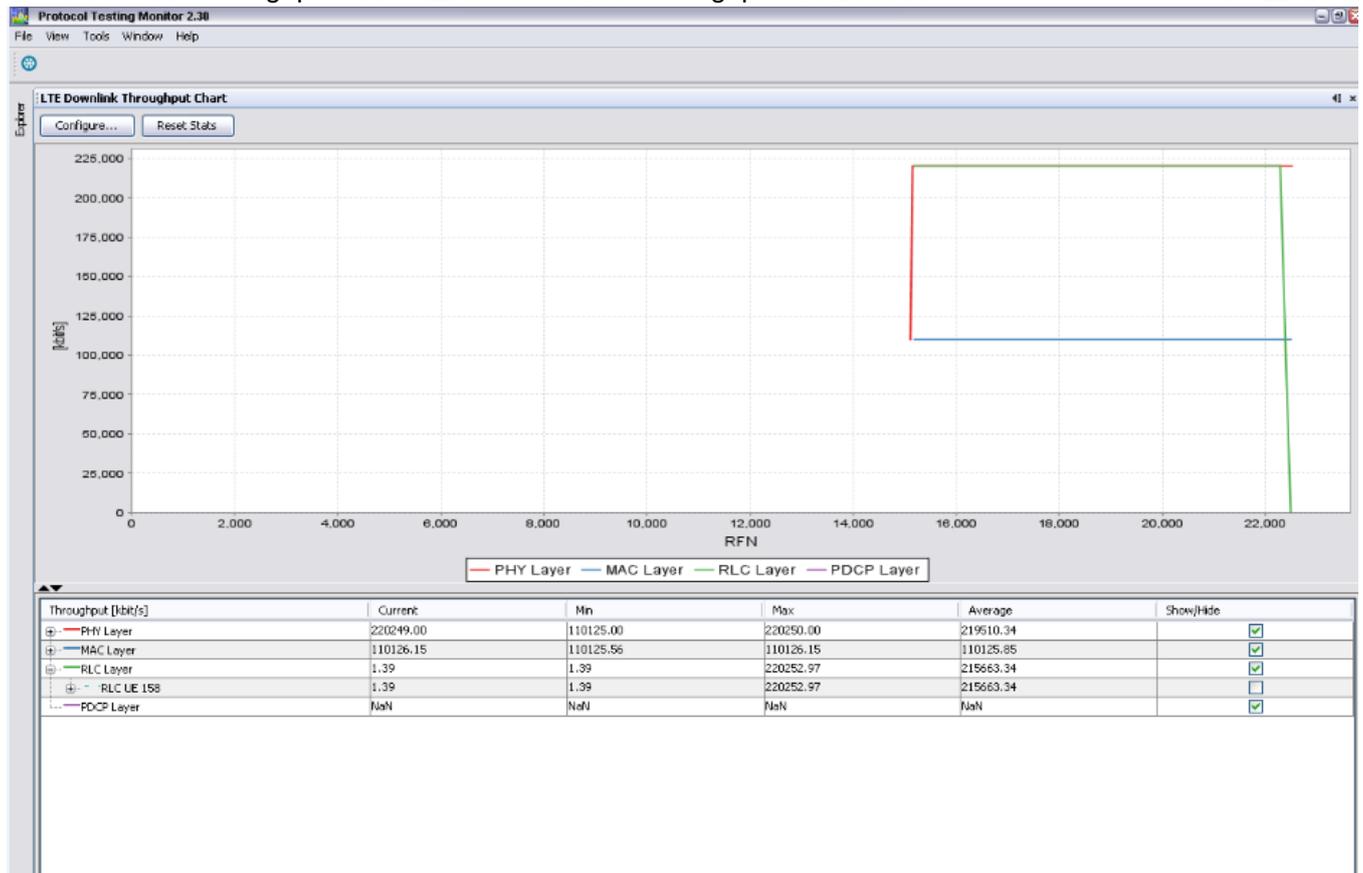


图 5-12 Protocol Monitor 可以查看仪表侧的各层信息

Throughput 测试完成后可以继续完成用例的运行。

5.5 继续运行用例完成测试步骤，如图5-13。

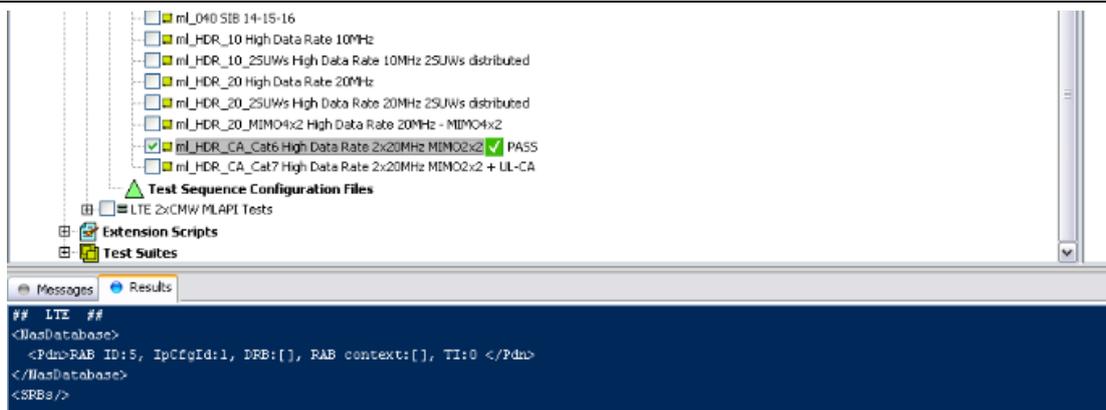


图 5-13 完成协议测试步骤

## 6. 总结

除了可以进行 Iperf 灌包,FTP 下载的 throughput 测试外, CMW500 还支持 Video stream, VOIP 以及 WiFi offloading 的应用场景下的测试。

## 参考文档

1. 《CMW 固件升级步骤》
2. 《CMW CRTU 协议软件下载及安装》