

MTK 6620 BLE 手动测试指南

N4010A+META (1218)

Zhan Jie, Wireless Application Engineer

目前，BLE 也就是 BT4.0 技术已经在很多终端无线产品中得到应用，如 iPhone 4S 等。众多芯片公司，如 MTK，TI，Qualcomm，Broadcom 等都推出了支持 BLE 的芯片。安捷伦公司也针对 BLE 的测试提供了相应的解决方案。本文将简要介绍 BLE 技术，以及如何使用安捷伦公司 N4010A 无线连通性综合测试仪手动测试联发科技 MT6620 的 BLE 性能。

1、BLE 介绍

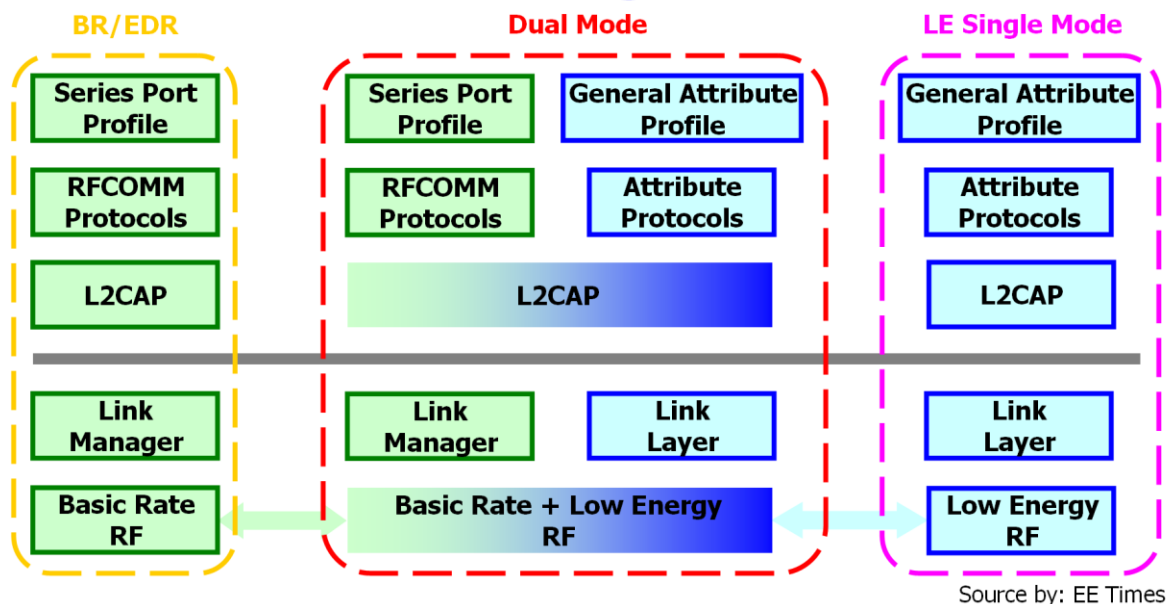
Bluetooth 蓝牙技术自 1994 年发展至今已将近 17 年的时间了，这项短距离高效率的通讯标准也已经普遍的应用在现今的各项无线通信产品中，带给人们生活上相当的便利性。从下图中的简单示意图可以看出藉由 Bluetooth 通讯技术的连接，我们可以使用无线蓝牙鼠标操控计算机、用无线蓝牙耳机来听音乐或是讲电话、透过蓝牙可以将数字相机里的照片传到打印机上打印出来，这种无线传输的方式的确是相当方便。而蓝牙技术的演进历经从 2004 年发表 BTv2.0 版、2007 年发表 BTv2.1 版、2009 年 4 月推出速率更快的 BTv3.0 版，最近 SIG 官方则在去年 2010 年 6 月正式发表了 BTv4.0 版本。Bluetooth 4.0 版本除了兼容先前的传统标准蓝牙技术、高速蓝牙技术，更是加入了低功耗的新蓝牙技术，称之为 BLE（Bluetooth Low Energy）技术。利用此低功耗作为核心架构，可以使蓝牙装置使用一颗钮扣水银电池就可以运作长达一年，这也代表蓝牙技术可以进一步应用在医疗照护、工业设备控制、运动健身管理以及家庭娱乐的市场上。不过现在市场上的蓝牙装置大多还是以 v2.1 的版本为主，主要是因为 v3.0 版本的高速蓝牙技术会有耗电量大的缺点，所以市场接受度仍然不高。下面将继续为大家介绍关于 Bluetooth 4.0 技术的相关核心架构。

Bluetooth 4.0



Bluetooth 4.0 技术的核心架构可以参考下图方块图所示，其中图中左半部为传统的标准蓝牙技术 BR/EDR 架构，而图中右半部则是在此版本中新增加的低耗电单工架构，不过最为特别就是图中间部分的 Dual-Mode 双工架构。我们可以轻易看出该双工架构就是将 BR/EDR 架构以及 LE 单工架构一起结合施行的模式，在此双工模式下系统会根据当时的环境随时切换使用不同的传输方式，因此理论上可以达到系统优化以及节省耗电量的目的。此双工模式的架构等于是将不同的蓝牙技术相结合 (例如 v2.1+EDR 或是 v3.0 高速蓝牙)，用户或是装置可以自由切换运行高速传输模式或是低耗电的运作方式。因此单工的低耗电模式就适合应用在需要长时间连接但是不会时常传输数据的装置上，而一般在 PC 及手机等不同装置间的数据传输则是较适合使用双工模式来做运行。简单来说新的 BTv4.0 技术除了可以让传统标准蓝牙技术、高速蓝牙技术以及低耗电蓝牙技术单独运行之外，更能够彼此共同运用而达到"三位一体"的操作模式。

Bluetooth 4.0 Single/Dual-Mode:



2、MT6620 介绍

联发科技 MT6620 在单芯片中整合了 802.11n Wi-Fi、蓝牙 4.0+HS、GPS 和 FM 收发器，在封装尺寸及低功耗方面的优势，加速了终端产品的上市时间。为让智能手机、平板电脑、便携式媒体播放器、游戏机以及个人导航设备(PDNs)等主流产品亦具备丰富的无线连接功能，联发科技 MT6620 高度整合了 Wi-Fi、蓝牙、GPS、FM Radio 以提供优异的性能及高端规格。

MT6620 采用先进复杂的无线电共存算法及硬件设计架构，大幅优化在同步语音、数据和音频/视频上的传输质量。其全球最小的封装可大幅减少 PCB 的布板面积，并简化设计资源。此外，联发科技独家 Symphony™软件包还支持 Android 操作系统上所有先进的无线连接功能，其中的蓝牙软件现可提供高达 15 项的 profiles 来涵盖大部分的使用者情境。

联发科技 MT6620 支持的无线连接标准，包括 2.4GHz 和 5GHz 双频 802.11n Wi-Fi, Wi-Fi Direct 及 Wi-Fi HotSpot、蓝牙 4.0+HS 双模运作、GPS/Galilei/SBAS/QZSS 及已申请专利的 AlwaysLocate™技术，还有 FM 无线电收发器。对需要优异性能及长效电池寿命的便携式设备来说，MT6620 提供了最理想的解决方案。在技术认证方面，MT6620 Wi-Fi 已通过 802.11n 认证, 包含 WPS2.0 和 WAPI，而蓝牙控制器和 BlueAngle™主机软件则均已通过 4.0+HS 认证。

MT6620 产品特性：

低功耗、小封装和高性能的 Wi-Fi/蓝牙/GPS/FM 解决方案

Wi-Fi 802.11 a/b/g/n 双频单流 (20/40MHz)，集成双频 LNA 和 2.4GHz PA

集成 PA，支持蓝牙 4.0+HS

支持 GPS/Galileo/QZSS/SBAS，-165dBm tracking sensitivity

FM Tx/Rx，支持 RDS/RBDS

支持 Wi-Fi Direct 和 WAPI hardware encryption

支持 FM over Bluetooth

PLC (Packet Loss Concealment) 技术，实现卓越音频质量

先进的 AlwaysLocate™ location awareness 技术，超低功耗

包括单 SDIO 的灵活 host interfaces，适于所有的无线功能

3、基本测试环境

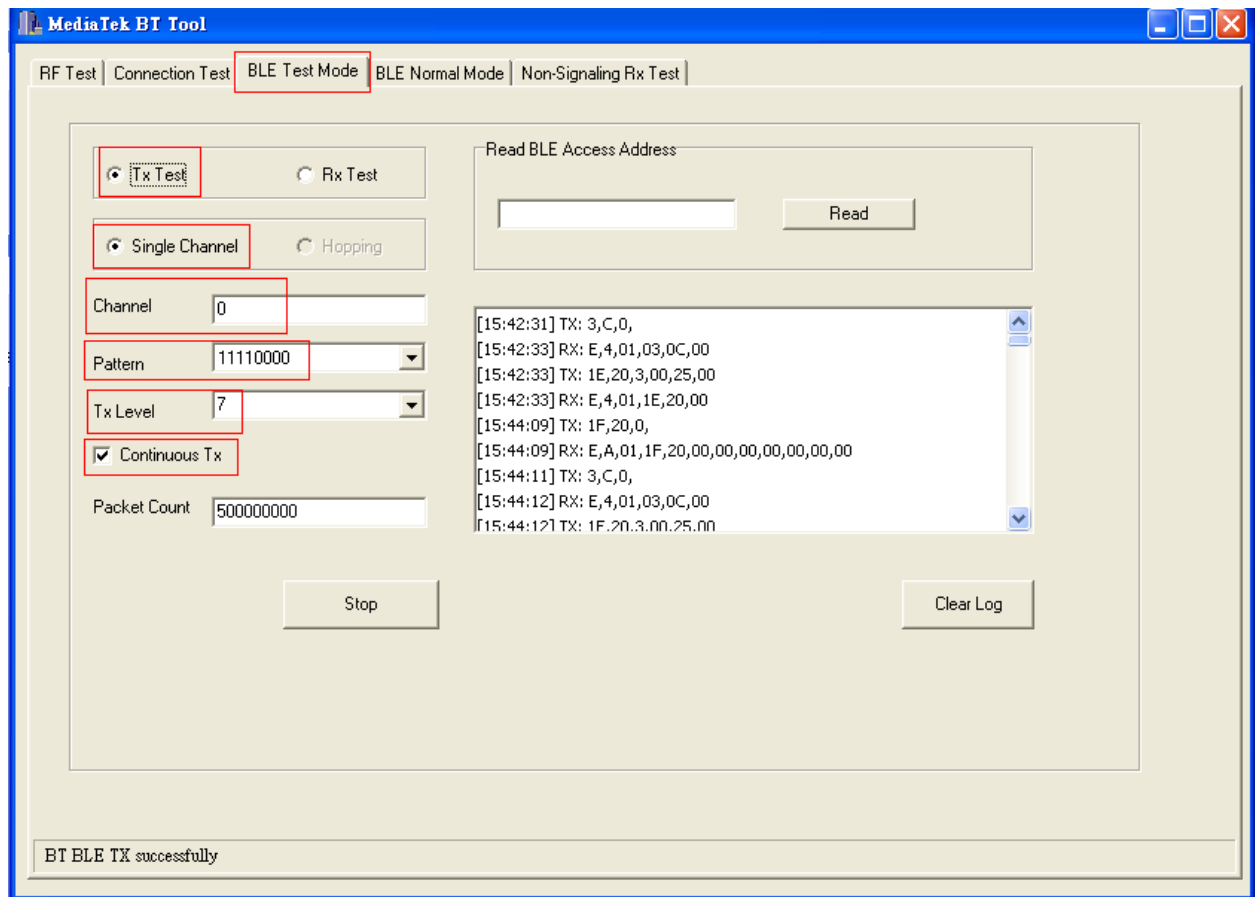
N4010A (option 101, 109; Firmware 05.06.10)

META 版本 1216 以上

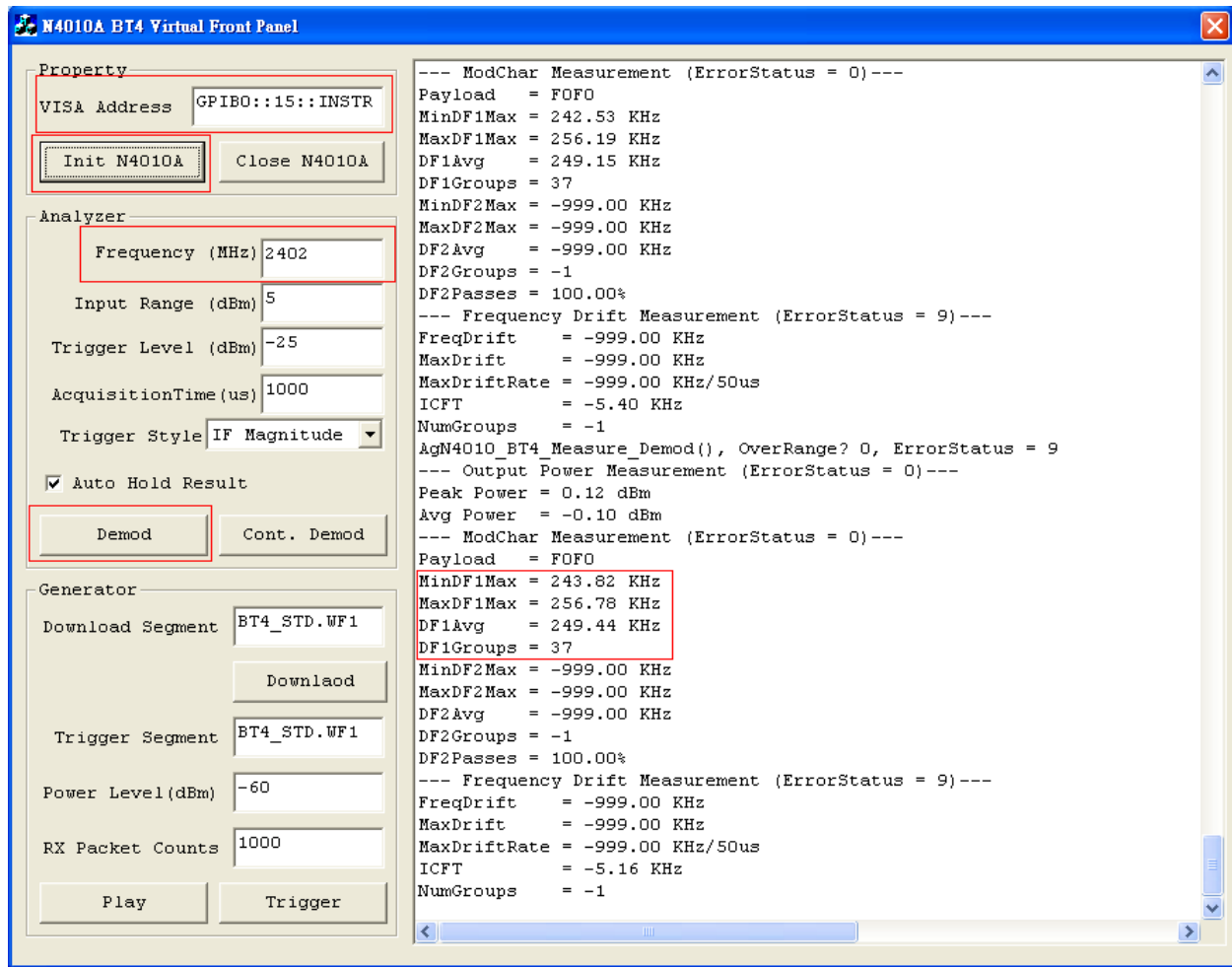
Agilent N4010A BT4 Test Suite

4、Tx 测试步骤

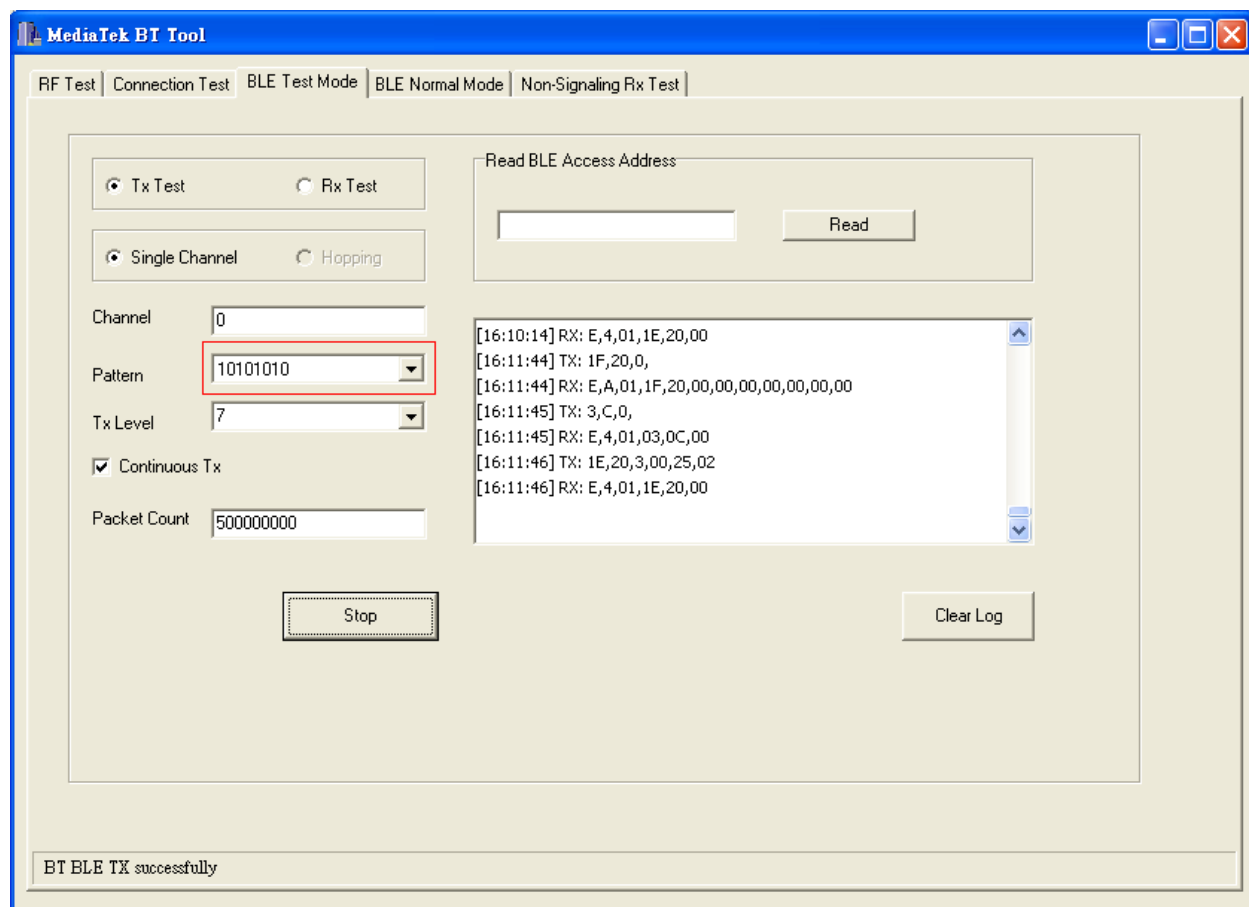
在物理连接完成之后，如下图所示，在 META BT Tool 的 BLE Test Mode 中选择 Tx Test->Single Channel。将 Channel 设为 0（MTK 将 2402MHz 称为 0 信道，依次为 0~39 信道）。将 Pattern 选为 11110000，Tx Level 设为 7，并选择 Continuous Tx，点击 Start 后 DUT 开始发射信号。



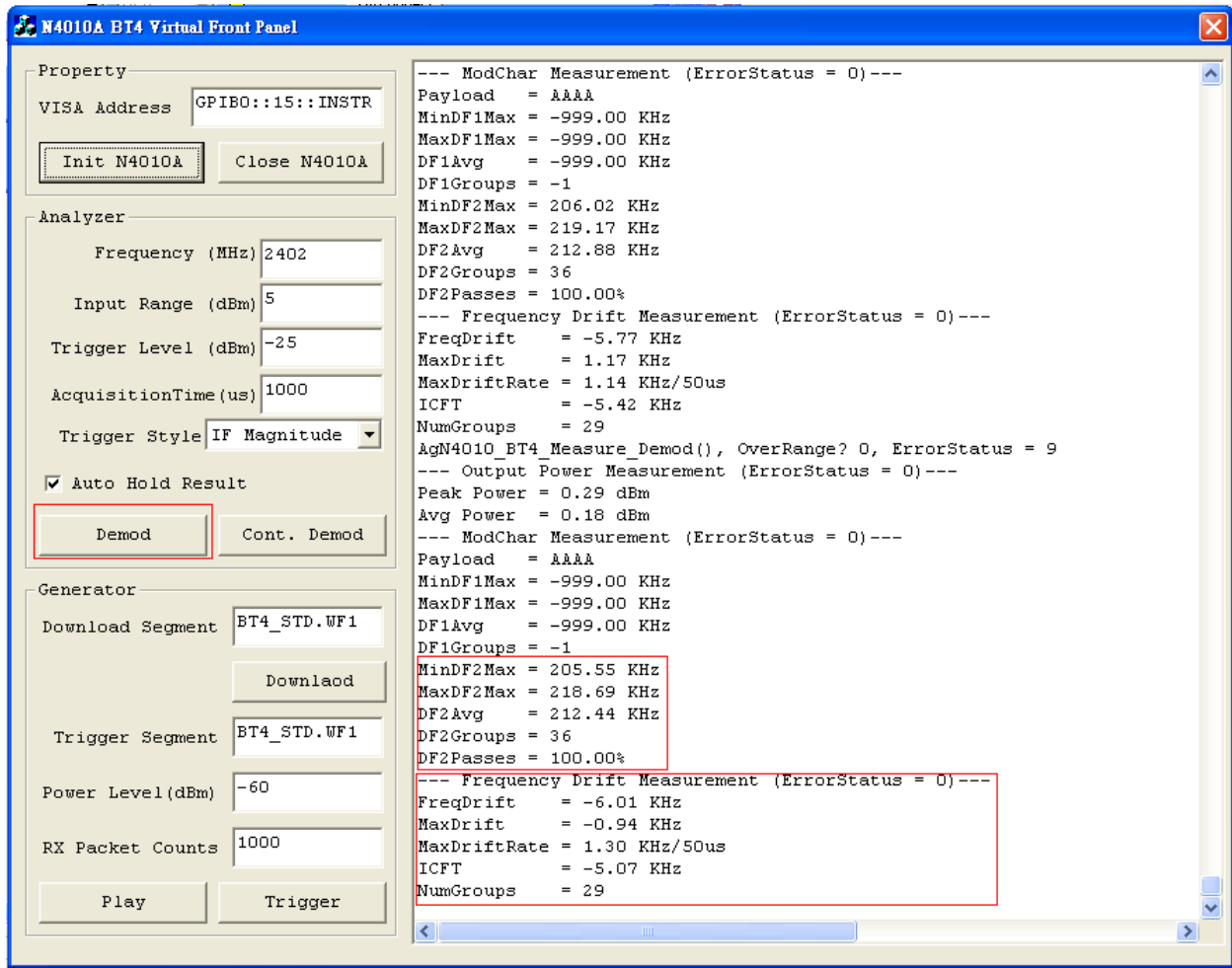
打开 N4010A BT4 VFP 后，如下图所示，在 VISA Address 中输入 N4010A 的 VISA 地址，点击 Init N4010A 控制仪器。将 Frequency 设为 2402，和 META 中设置保持一致。Input Range 和 Trigger Level 和 META 中的 Tx Level 保持一致。点击 Demod 后可在工具右侧观察到测试结果。因为我们选择的是 11110000 的 pattern，所以 Frequency Drift 是没有测试结果的。



如下图所示，在 META 中将 Pattern 修改为 10101010，重新点击 Start 开始发射 DUT 信号。

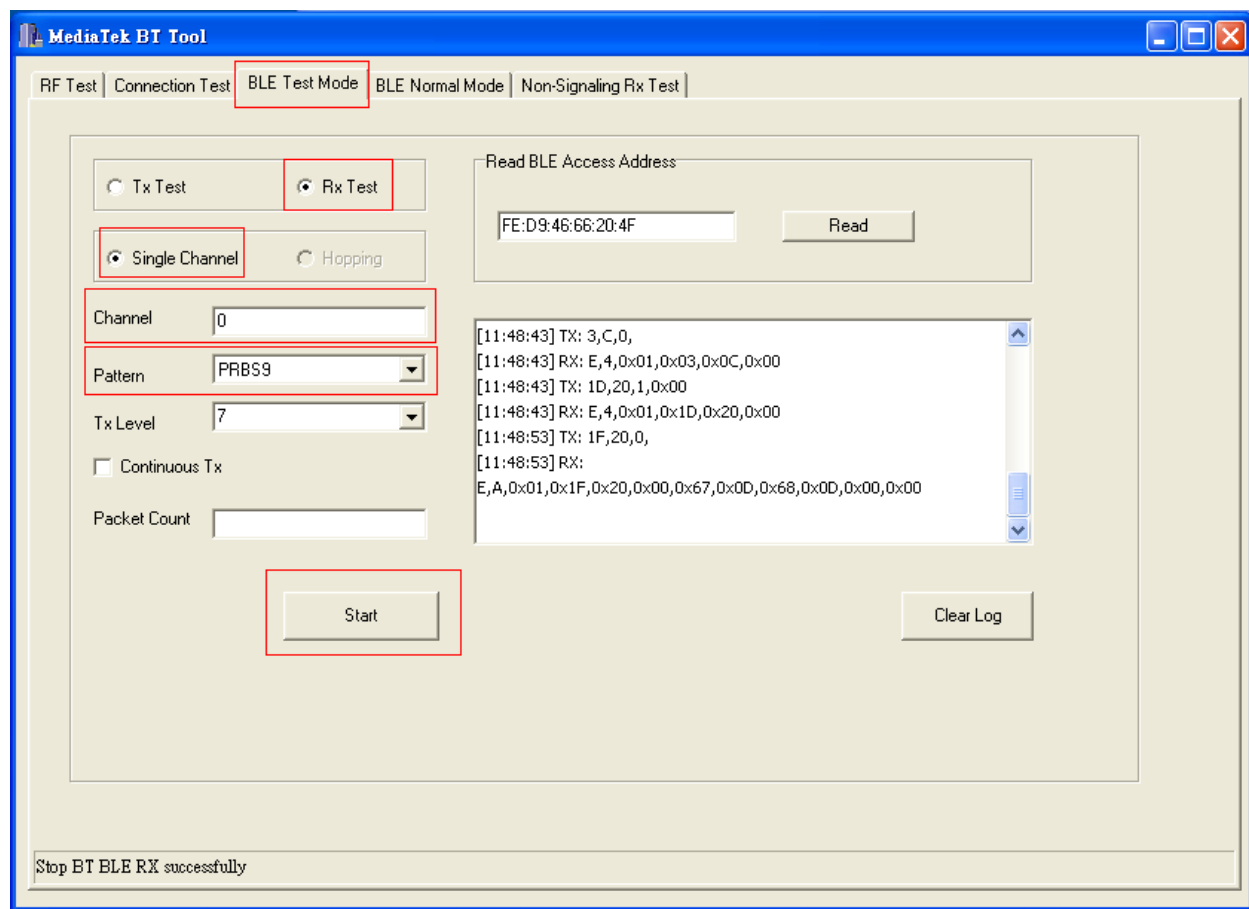


此时在 BT4 Tool 中重新点击 Demod 可以观察到 Frequency Drift 结果。

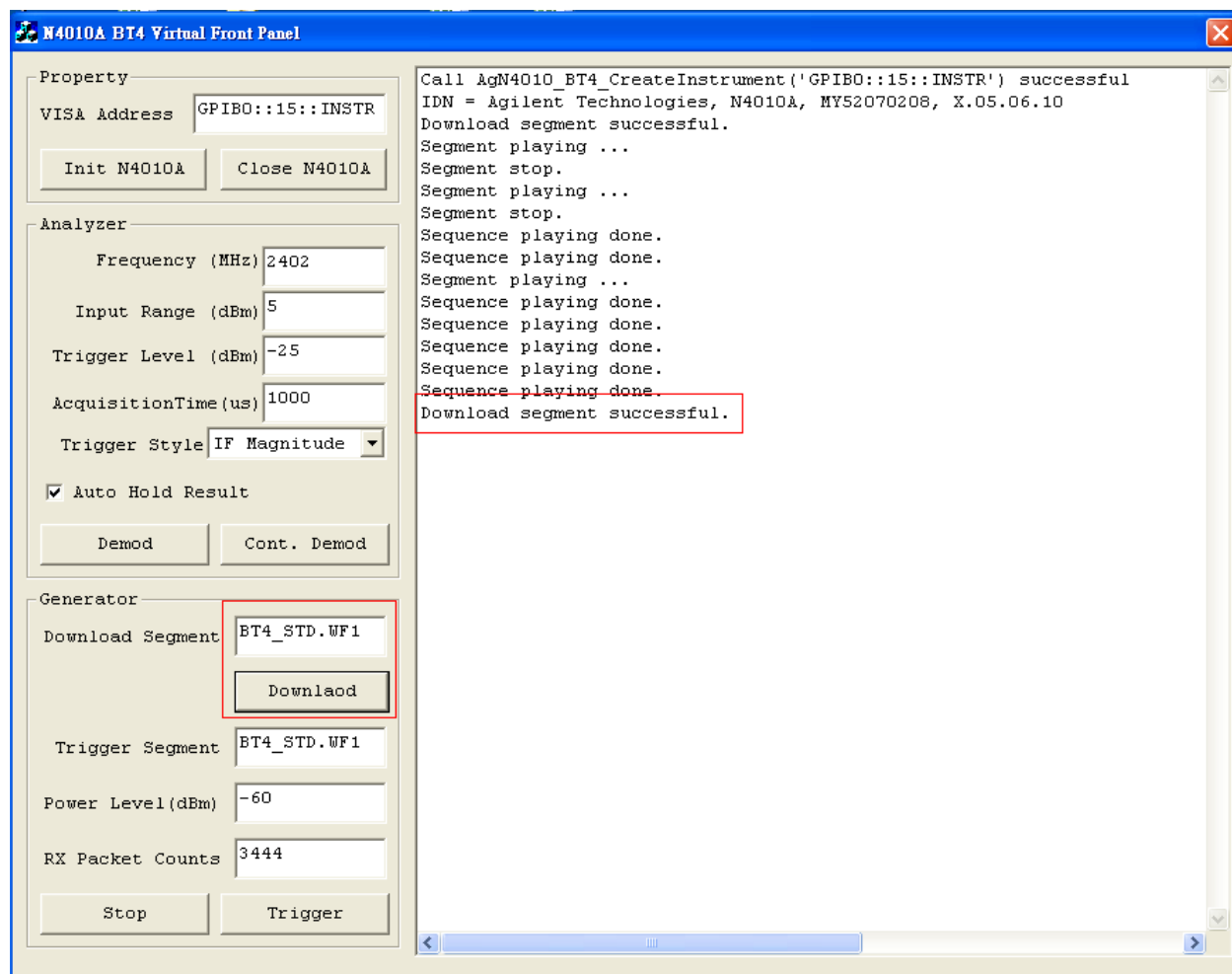


5、Rx 测试步骤

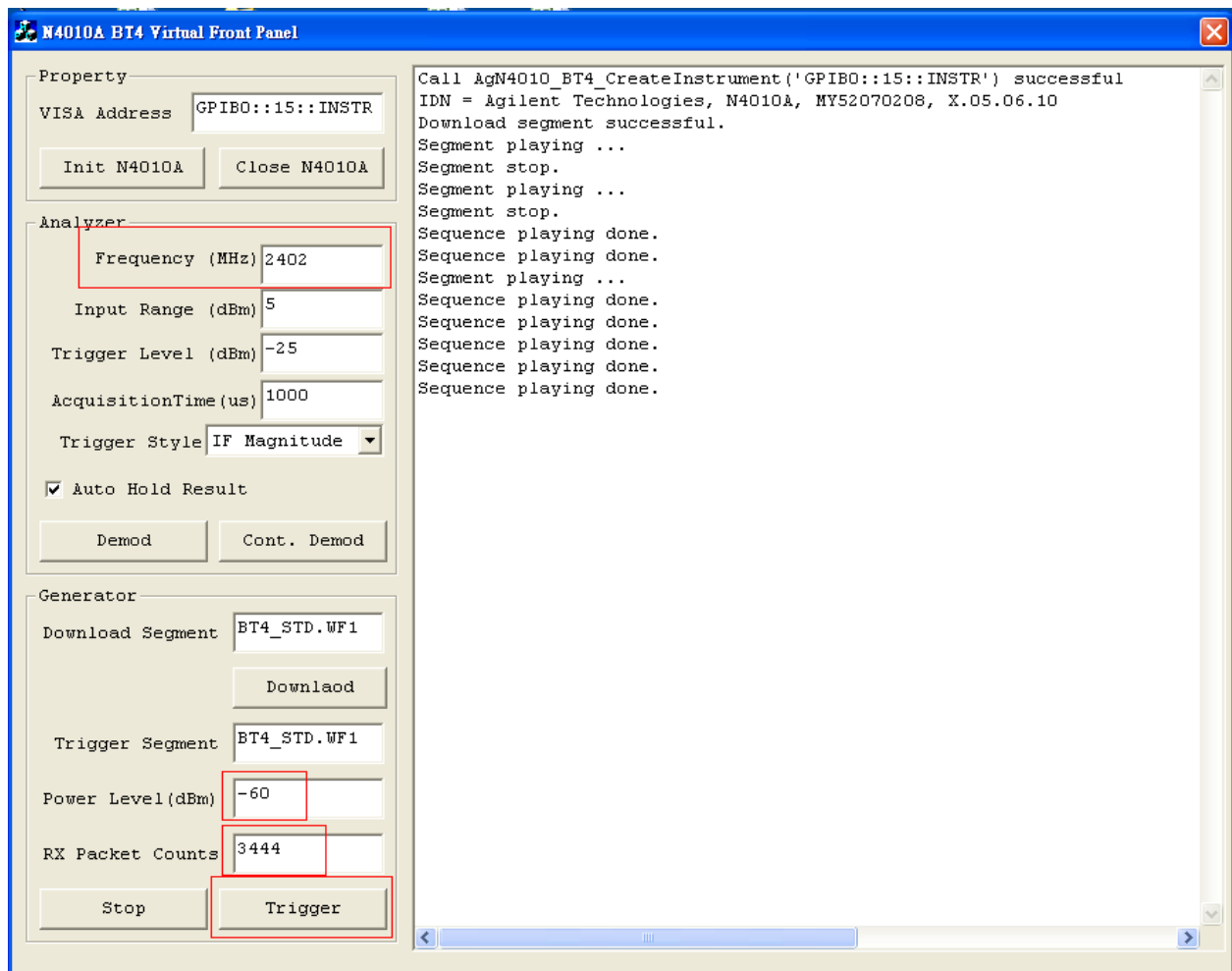
如下图所示，依然在 META 中选择 BLE Test Mode。选择 Rx Test 和 Single Channel。将 Channel 设为 0，Pattern 设为 PRBS9。点击 Start，DUT 开始接收。



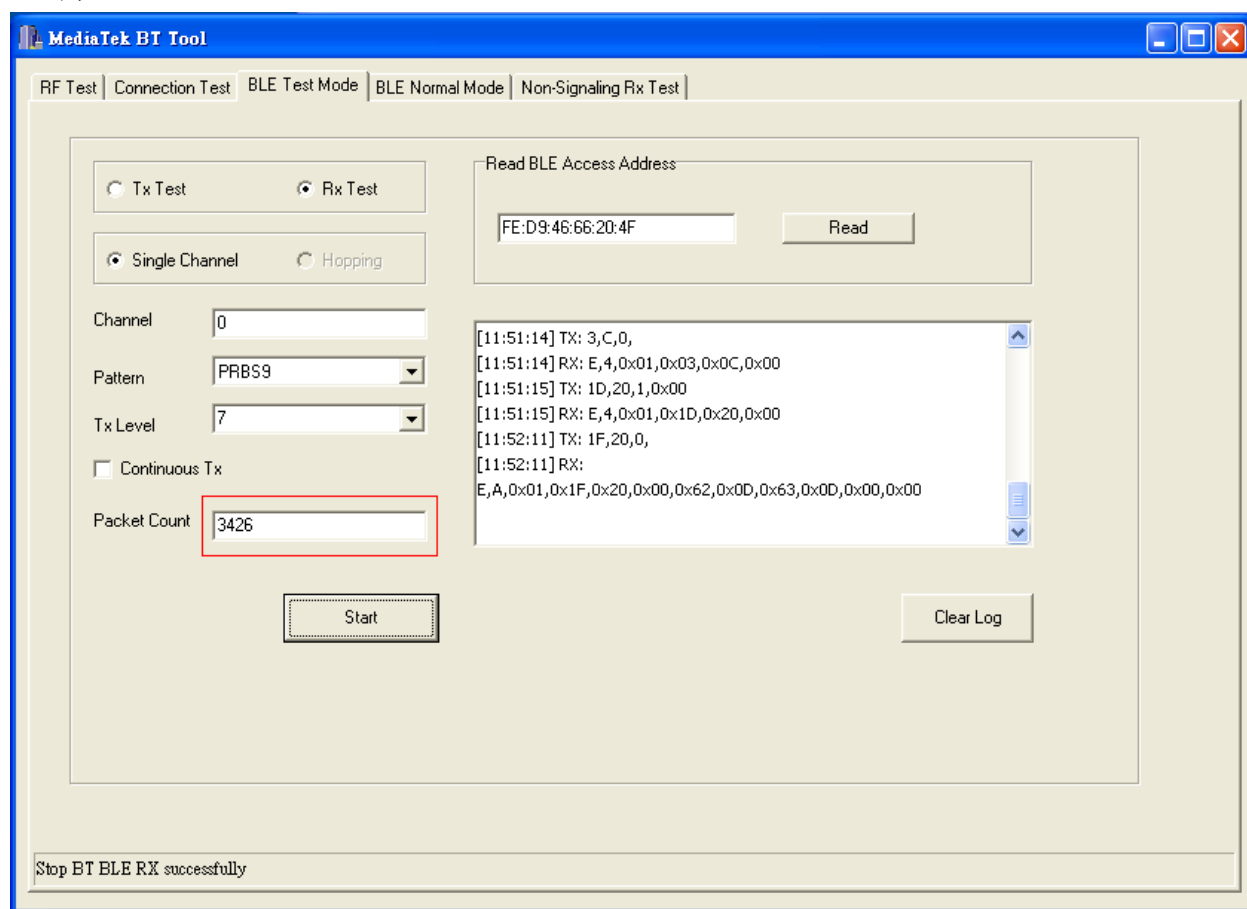
在 BT4 Tool 中，如下图所示，下载名为 BT4_STD.WF1 的波形。



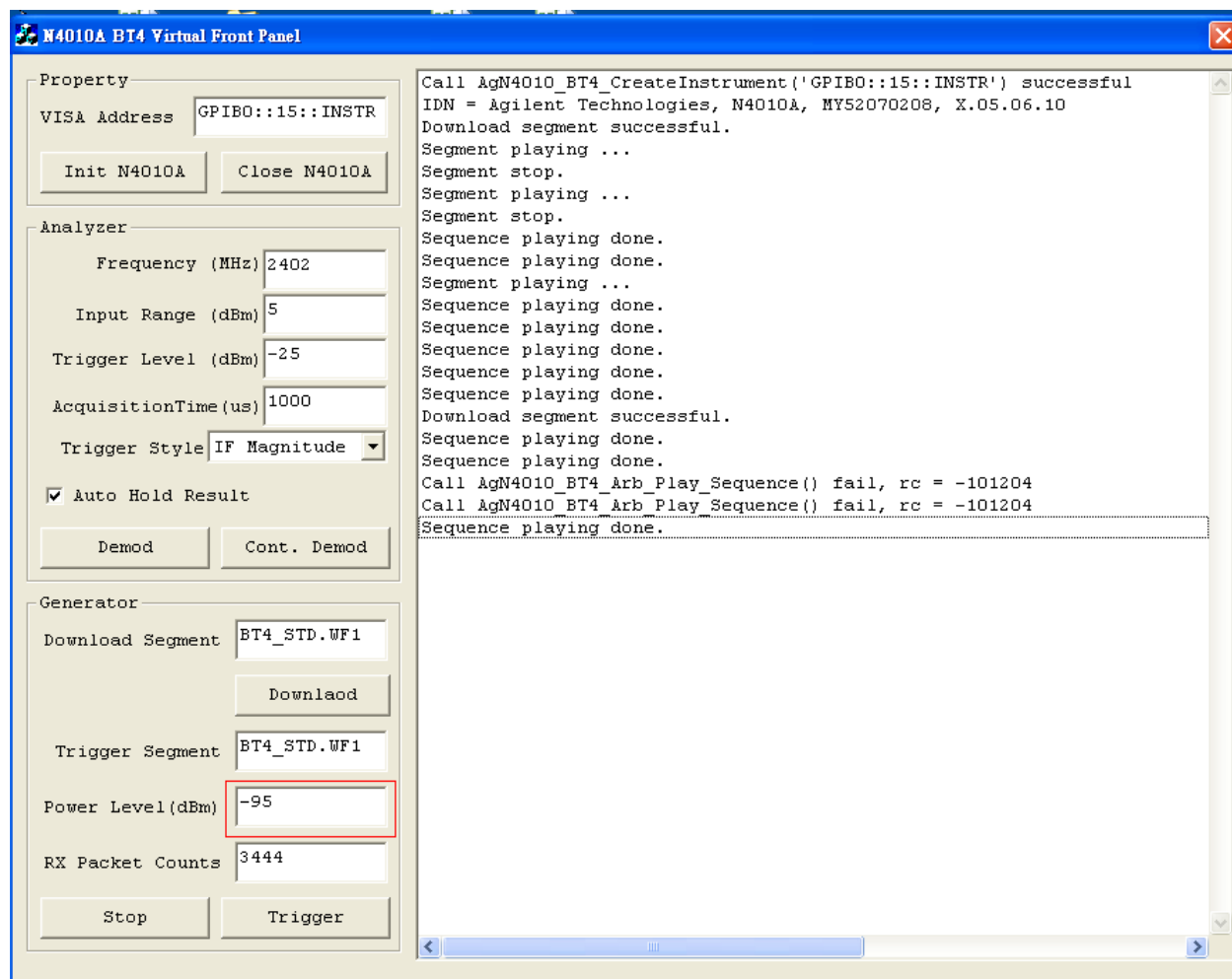
如下图所示，将频率设置为 2402，设置 Power Level 为-60，RX Packet Counts 设为 3444。点击 Trigger 后 N4010A 开始发送信号。



此时在 META 中点击 Stop，在 Packet Count 中会显示 DUT 收到 3426 个包。因此我们可以计算出 PER 为 0.5%。



我们可以在 BT4 Tool 中将功率降为-95dBm，如下图。



可以看到 META 中的收包数量下降为 2850，如下图。此时 PER 为 17.2%。

MediaTek BT Tool

RF Test | Connection Test | BLE Test Mode | BLE Normal Mode | Non-Signaling Rx Test

☐ Tx Test ☒ Rx Test

☒ Single Channel ☐ Hopping

Channel:

Pattern:

Tx Level:

☐ Continuous Tx

Packet Count:

Read BLE Access Address

[11:53:40] TX: 3,C,0,
[11:53:40] RX: E,4,0x01,0x03,0x0C,0x00
[11:53:40] TX: 1D,20,1,0x00
[11:53:40] RX: E,4,0x01,0x1D,0x20,0x00
[11:54:02] TX: 1F,20,0,
[11:54:02] RX:
E,A,0x01,0x1F,0x20,0x00,0x22,0x0B,0x77,0x0B,0x00,0x00