



# 思澈

SF32LB5xx 芯片蓝牙信令测试指南

**思澈科技**  
SIFLI TECHNOLOGIES

# 目录

1	基本介绍.....	3
2	测试准备.....	4
2.1	硬件接线.....	4
2.2	DUT进入BLE测试模式.....	5
2.3	DUT进入BT测试模式.....	5
3	建立信令连接.....	7
3.1	仪器基本设置.....	7
3.2	建立BLE信令连接.....	9
3.3	建立BT信令连接.....	11
4	TX测试（BLE/BT通用）.....	13
5	RX测试（BLE/BT通用）.....	16

# 1 基本介绍

在信令测试模式下，被测样机（DUT）和综测仪建立连接后可以通过软件工具控制综测仪完成自动化测试（如使用 R&S@CMWrun 控制 CMW综测仪），也可以通过手动控制综测仪测试 DUT 指标参数。本文重点描述被测样机（DUT）如何与综测仪建立信令连接及 TX 测试和 RX测试，用于协助硬件工程师完成 SF32LB55x/58x/56x/52x 系列芯片的蓝牙信令测试，以综测仪 CMW500 为例。

测试需准备如下资源：

- 1) 硬件
  - ✓ 综测仪
  - ✓ 被测样机（DUT，在一些文档中表述为EUT）
  - ✓ Windows PC
  - ✓ USB转串口线
  - ✓ 射频同轴线
- 2) 软件
  - ✓ 串口工具（如 SiFli Trace 工具）

BLE 没有官方定义的测试模式，所以需要串口和综测仪连接，一般 BLE 信令测试的拓扑如图 1-1

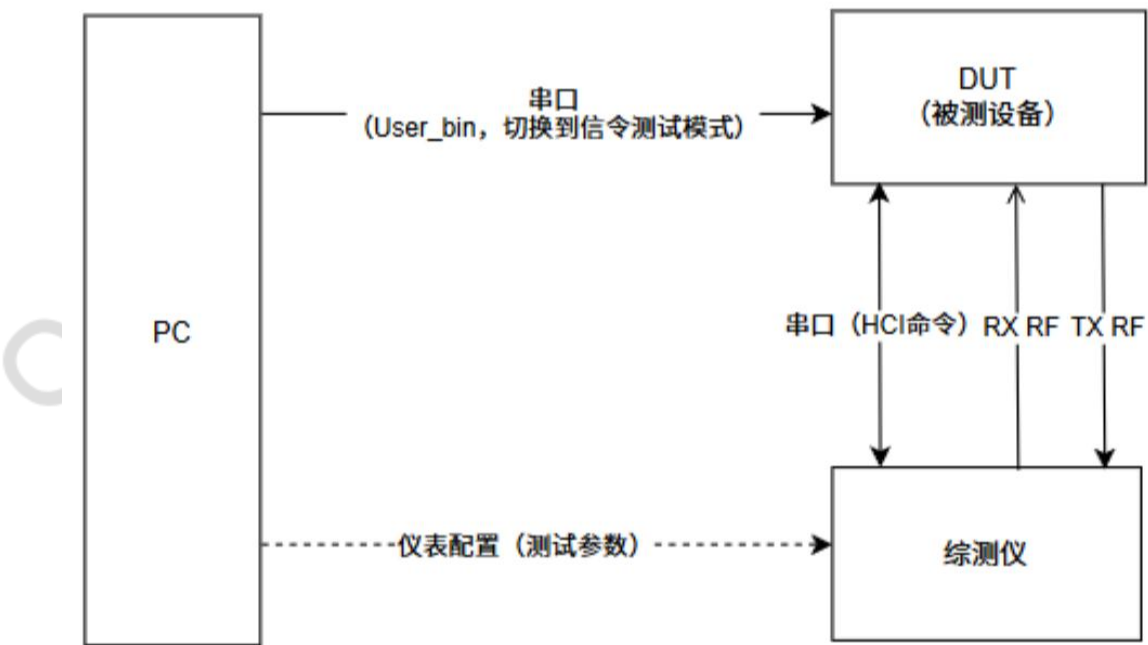


图 1-1

BT 信令测试和 BLE 信令测试区别在于，BT 信令测试可以不需要串口连接综测仪，一般 BT 信令测试的拓扑如图 1-2。

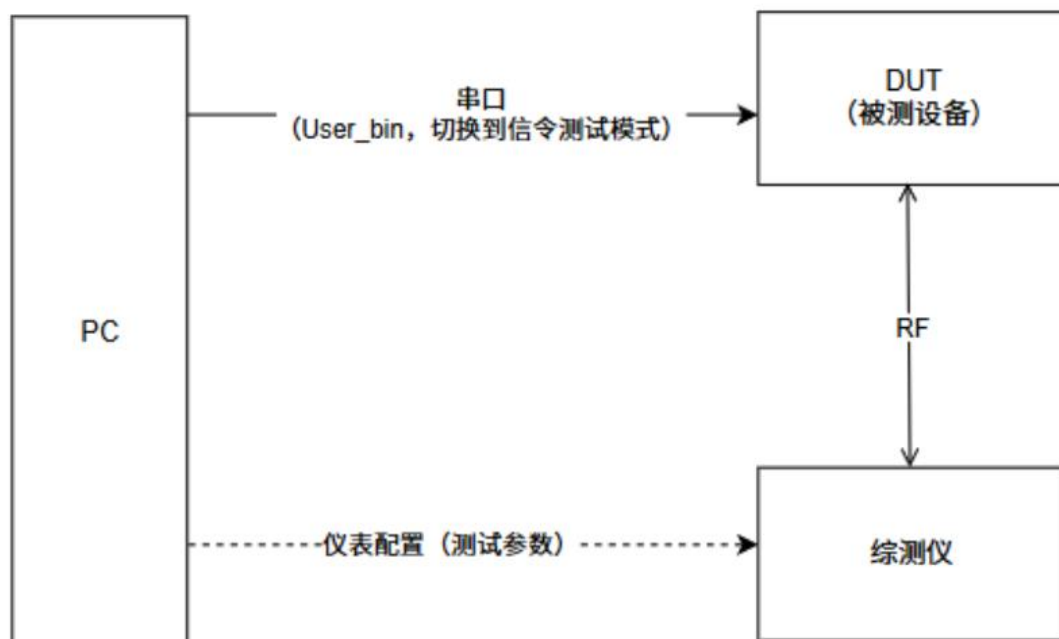


图 1-2

## 2 测试准备

### 2.1 硬件接线

#### 1. DUT测试点引线

需引出以下测试点，用于供电与串口通信：**VBAT、GND、UART1 TX/RX**。

#### 2. 芯片串口引脚对应关系

不同型号的 UART1 引脚存在差异，具体对应关系如表 1：

表 1

引脚名称	SF32LB 551	SF32LB 555&557	SF32LB 56xU	SF32LB 56xV	SF32LB 58x	SF32LB 52x
UART1 TX	PA17	PA34	PA17	PA34	PA32	PA19
UART1 RX	PA18	PA30	PA18	PA30	PA31	PA18

注：SF32LB52x为所有52系列，SF32LB58x表示所有58系列，SF32LB56xU为QFN封装（如SF32LB563），SF32LB56xV为BGA封装（如SF32LB567）。

环境搭建：DUT的 UART1 连接到电脑上，用于发送指令进入测试模式；RF 通过同轴线连接到综测仪上，测试 RF 性能（BLE信令测试时，需在进入测试模式后把串口连接到综测仪上）。

## 2.2 DUT进入BLE测试模式

- 1) 给 DUT 上电，确保 DUT 可正常开机；
- 2) 在亮屏界面(不让 DUT 进入休眠),用 USB线连接 DUT 的 UART1 到电脑上；
- 3) 用串口工具（如 SiFli\_Tracer 工具）给 DUT 发送 Finsh指令 `bt_cm uart_dut`;
- 4) 串口工具需改为“HEX”显示，则收到 `04 0E 04 XX 03 0C 00` 的回复表示DUT 成功进入测试模式如图 2-1；
- 5) 在串口工具上，断开串口连接；
- 6) 把连接到电脑上的USB线切换到综测仪上（即DUT的UART1通过USB线连接到综测仪）。

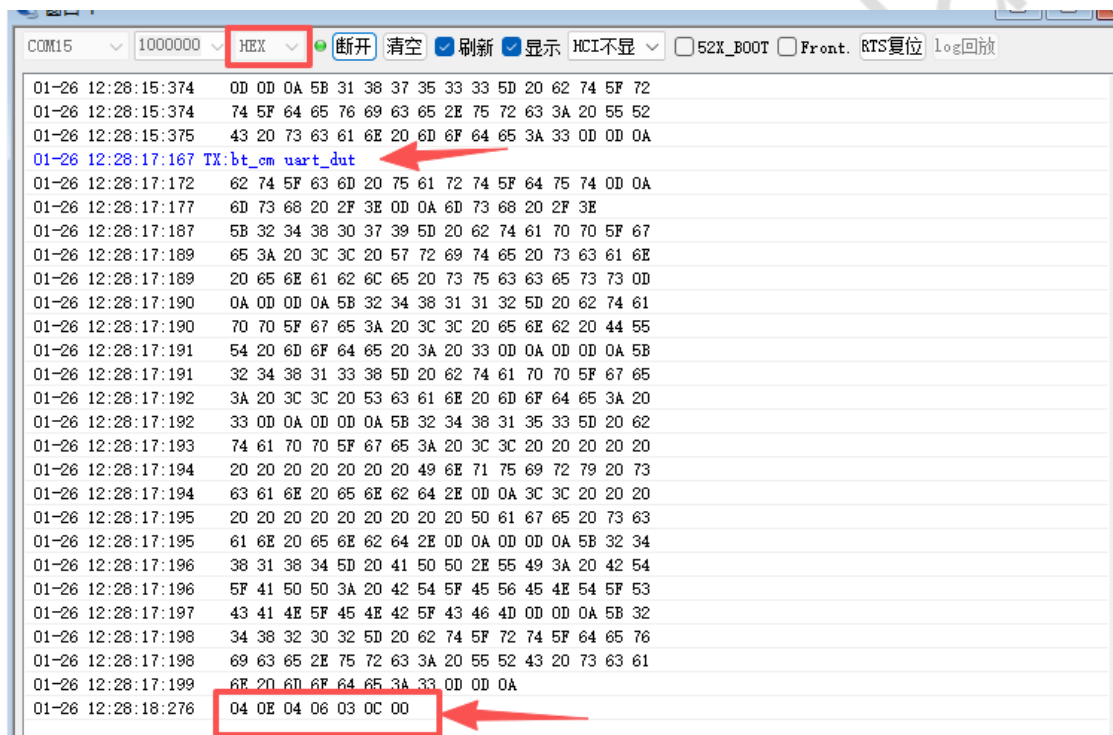


图 2-1

## 2.3 DUT进入BT测试模式

1. 给 DUT 上电，确保 DUT 可正常开机，如果 DUT 已经进入了 BLE 测试模式需重新给 DUT 下上电开机。
2. 在亮屏界面(不让 DUT 进入休眠),用 USB线连接 DUT 的 UART1 到电脑上；
3. 用串口工具（如 SiFli\_Tracer 工具）给 DUT发送Finsh指令 `bt_cm dut`;
4. 串口工具“字符”显示收到 `Write scan enable success` 的回复表示 DUT 成功进入测试模式，由于 User\_bin会有其他log，具体回复如图 2-2；

```

01-19 11:10:09:092 total_step:0,0.00,0.00,1
01-19 11:10:17:518 TX:bt_cm dut
01-19 11:10:17:535 bt_cm dut
01-19 11:10:17:537 msh />
01-19 11:10:17:538 msh />[129819] btapp_ge: << Write scan enable success
01-19 11:10:17:539 [129828] btapp_ge: << enb DUT mode : 3
01-19 11:10:17:539 [129836] btapp_ge: << Scan mode: 3
01-19 11:10:17:540 [129840] btapp_ge: << Inquiry scan enbd.
01-19 11:10:17:541 << Page scan enbd.
01-19 11:10:17:541 [129849] APP.UI: BT_APP: BT_EVENT_SCAN_ENB_CFM
01-19 11:10:17:542 [129853] bt_rt_device.urc: URC scan mode:3
01-19 11:10:21:406 basic_step:0,0.00,0.00
01-19 11:10:21:413 total_step:0,0.00,0.00,0
01-19 11:10:22:206 basic_step:0,0.00,0.00
01-19 11:10:22:211 total_step:0,0.00,0.00,1
01-19 11:10:23:264 [181467] APP.FWK.PM: fsm:Cur[GUI_STATE_ACTIVE],Action[GUI_PM_ACTION_SLEEP]

```

图 2-2

## 3 建立信令连接

### 3.1 仪器基本设置

- 在综测仪按键区左上方找到【**SIGNAL GEN**】并按下此按钮，如图 3-1，可以进入到仪器的选择界面；
- 此时选择 **Bluetooth signaling** 如图 3-2，进入到 **Bluetooth** 信令设置界面；
- 进入信令设置界面可以看到 **Bluetooth signaling** 默认为 **OFF** 的状态如图 3-3；
- 此时点击【**Bluetooth signaling**】再点击按键区的【**ON/OFF**】打开测试，如图 3-4，仪器基本设置完成。

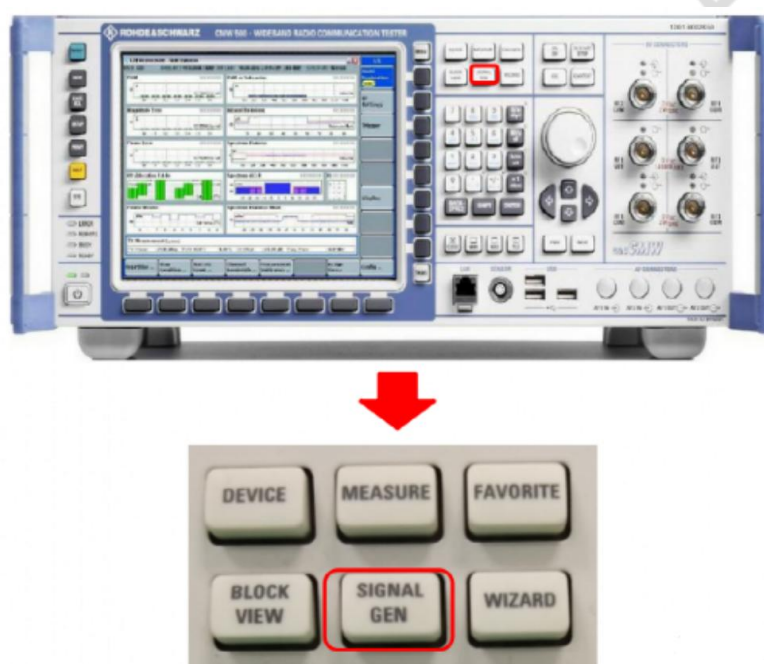


图 3-1

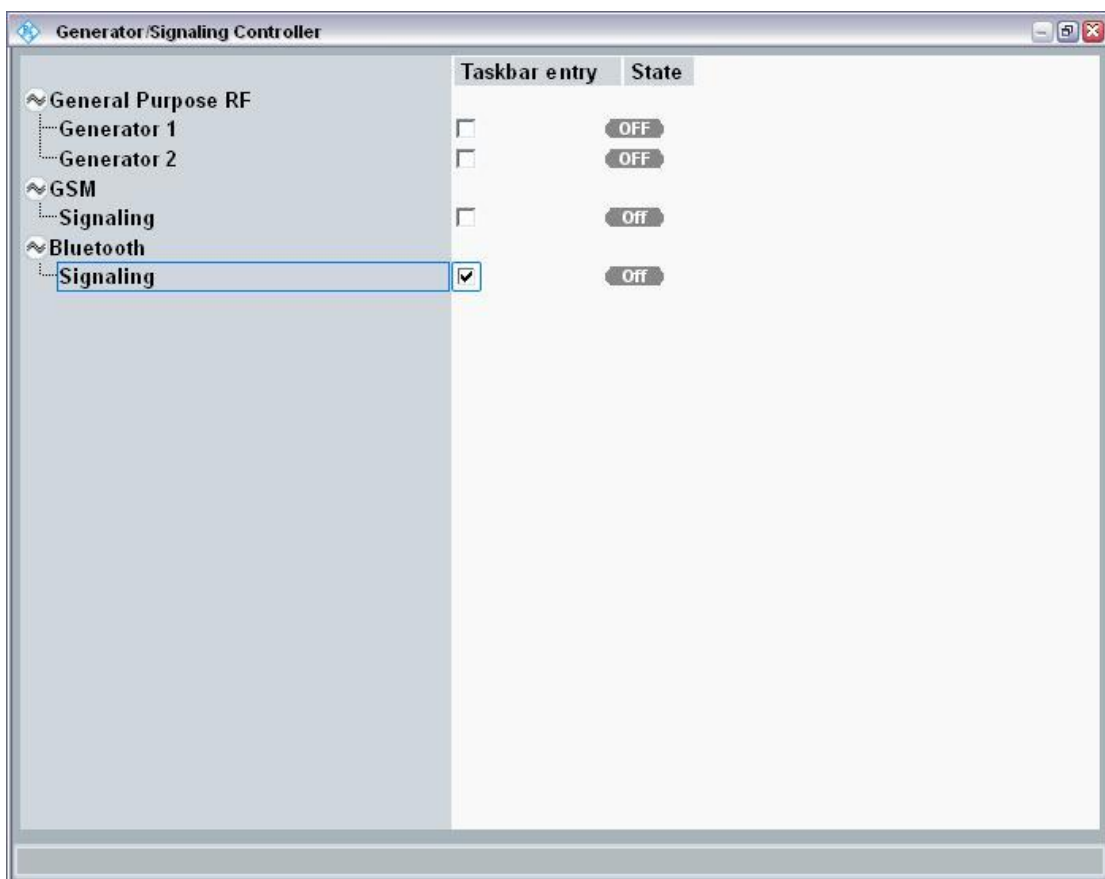


图 3-2

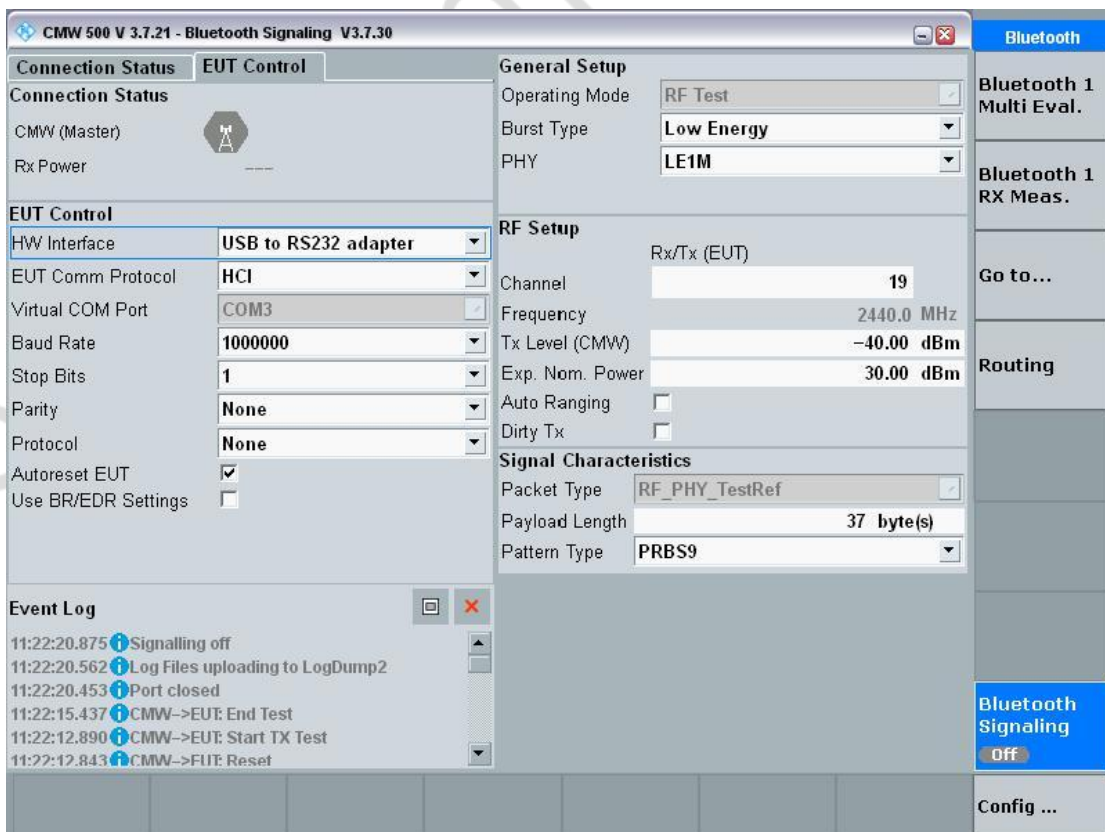


图 3-3



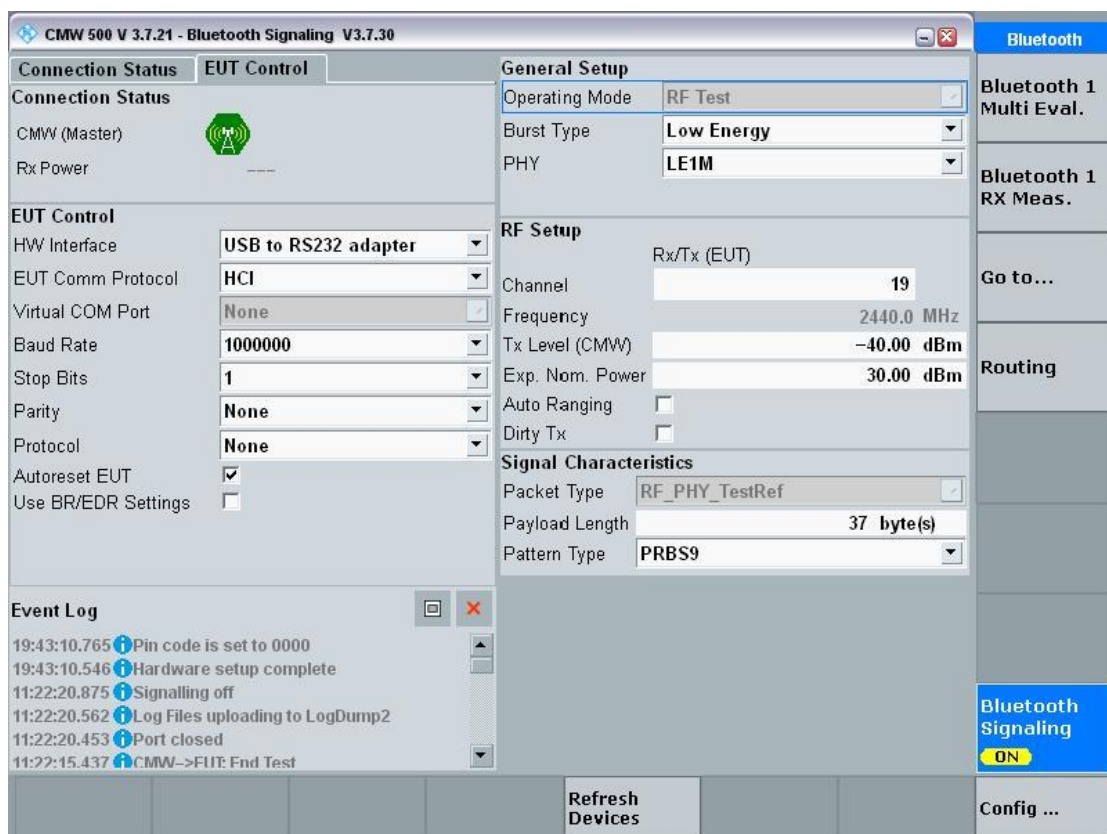


图 3-4

## 3.2 建立BLE信令连接

BLE 信令测试的拓扑如图 1-1，和综测仪需要通过串口交互。

- 1) 在 Bluetooth signaling 界面点击【EUT Control】，出现对应界面后根据图 3-5 进行配置：选择 HW Interface 为 USB to RS232 adapter，选择 Baud Rate 为 1000000，Burst Type 选择 Low Energy，此时串口没有插入 Virtual COM port 为灰色；

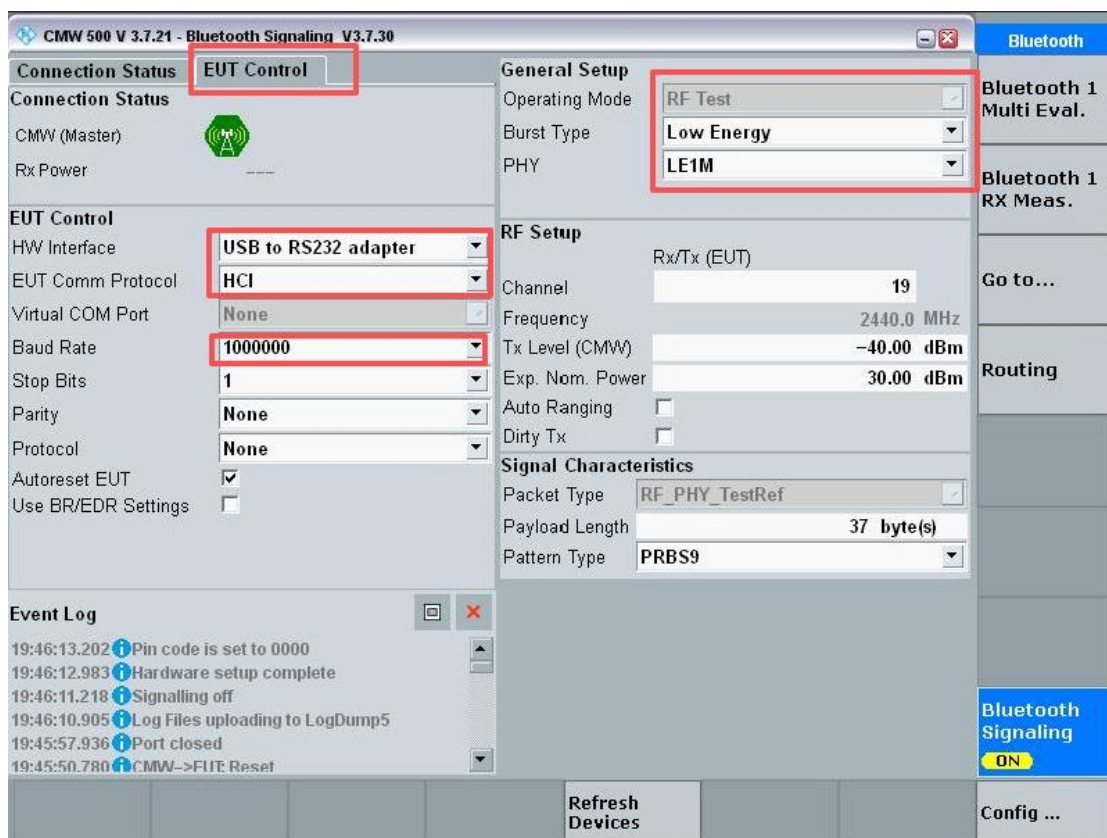


图 3-5

- 2) 把 DUT 的 UART1 (不同芯片型号的UART1参考表 1) 连接到综测仪上 (DUT 已进入测试模式, User\_bin 进入方式参考第二章节), DUT的射频同轴线连接到综测仪的 RF 输入口, 此时重新开关 Bluetooth signaling 仪器会自动检测到串口, 检测到串口后如 图 3-6,
- 3) 仪器识别到串口后, 点击左下方的【connection check】, 3S左右会有弹窗弹出, 显示 LE comm test passed 点击 OK, 则可进行自动或手动测试, 若仪器连接了自动化软件则可以跑自动化测试。

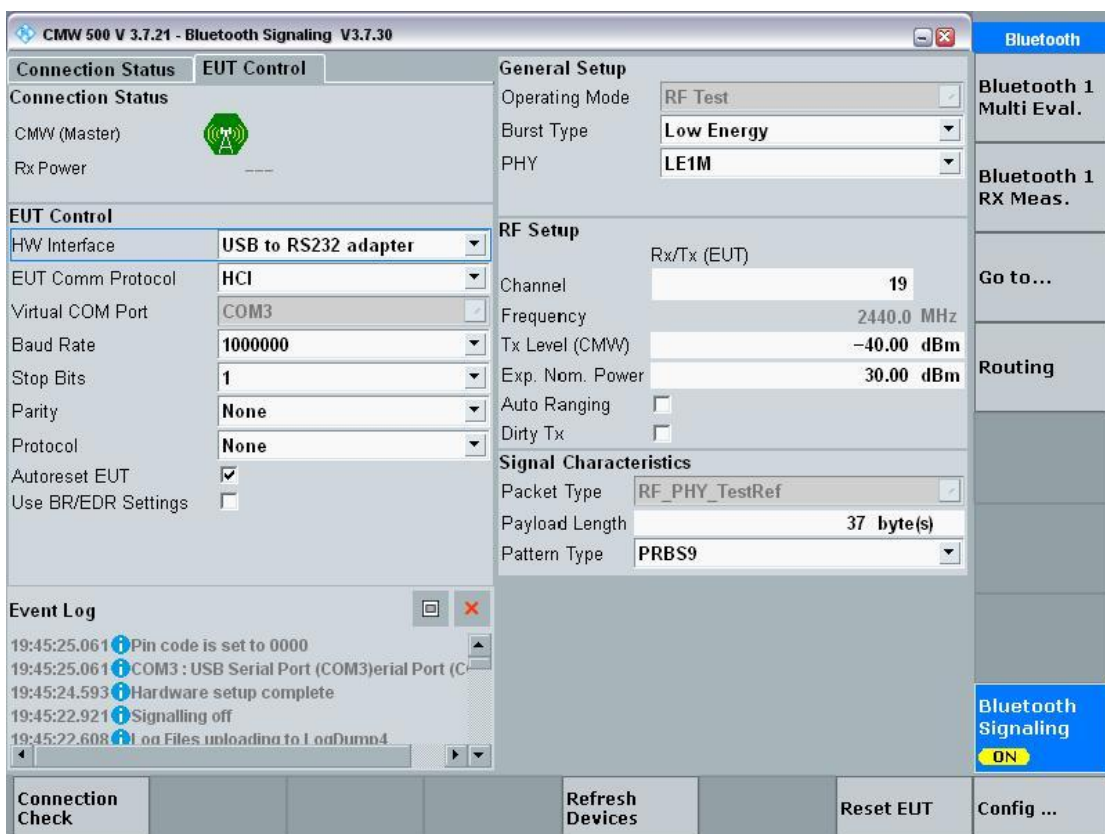


图 3-6

### 3.3 建立BT信令连接

BT 信令测试的拓扑如图 1-2，BT 信令连接综测仪不需要使用串口。

- 1) Bluetooth signaling 界面设置和 BLE 连接有所区别，如图 3-7，主要是把 HW Interface 选项修改为 None (EUT Control off);
- 2) 确认 DUT 已进入信令测试模式 (User\_bin 进入方式参考第二章) 且射频同轴线已经连接到综测仪上，点击左下方的 Inquire 搜索蓝牙，当搜索到 DUT 的蓝牙地址时即可停止搜索点击【Connect Test Mode】连接 DUT 设备，连接成功如图 3-8。
- 3) 连接成功后可以进行自动化或手动测试，若仪器连接了自动化测试软件可以开始跑自动化。

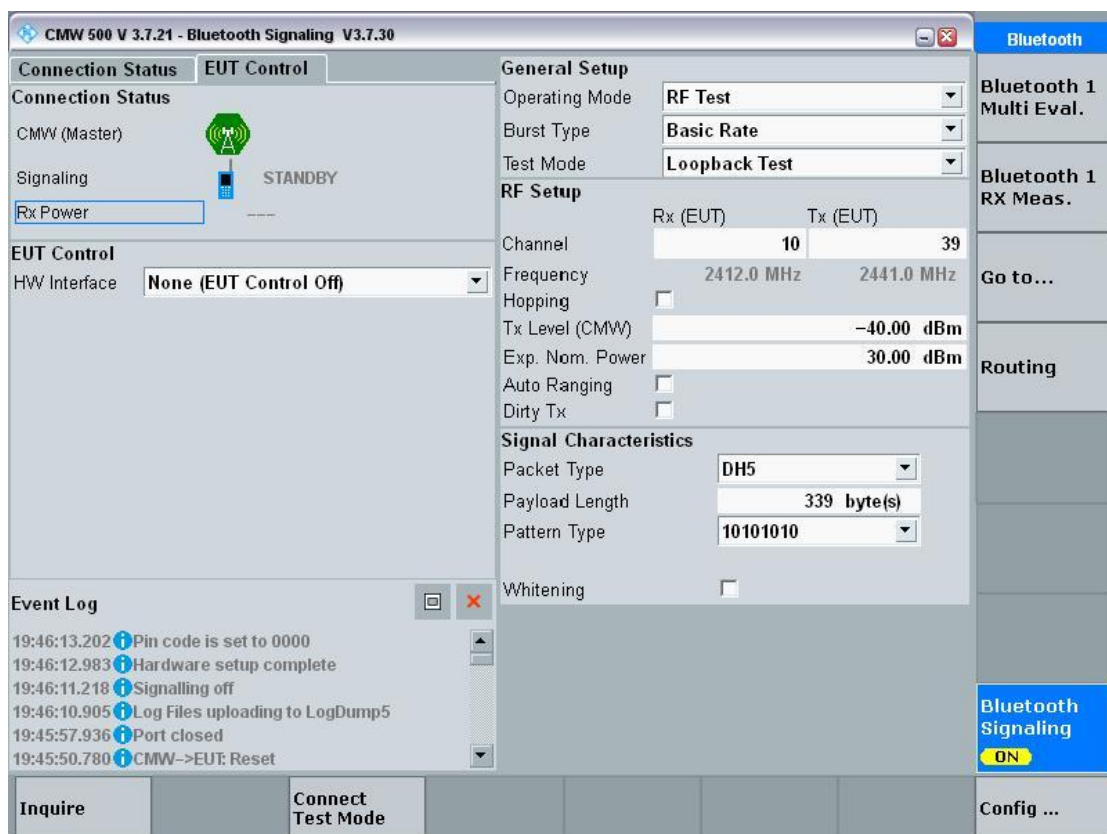


图 3-7

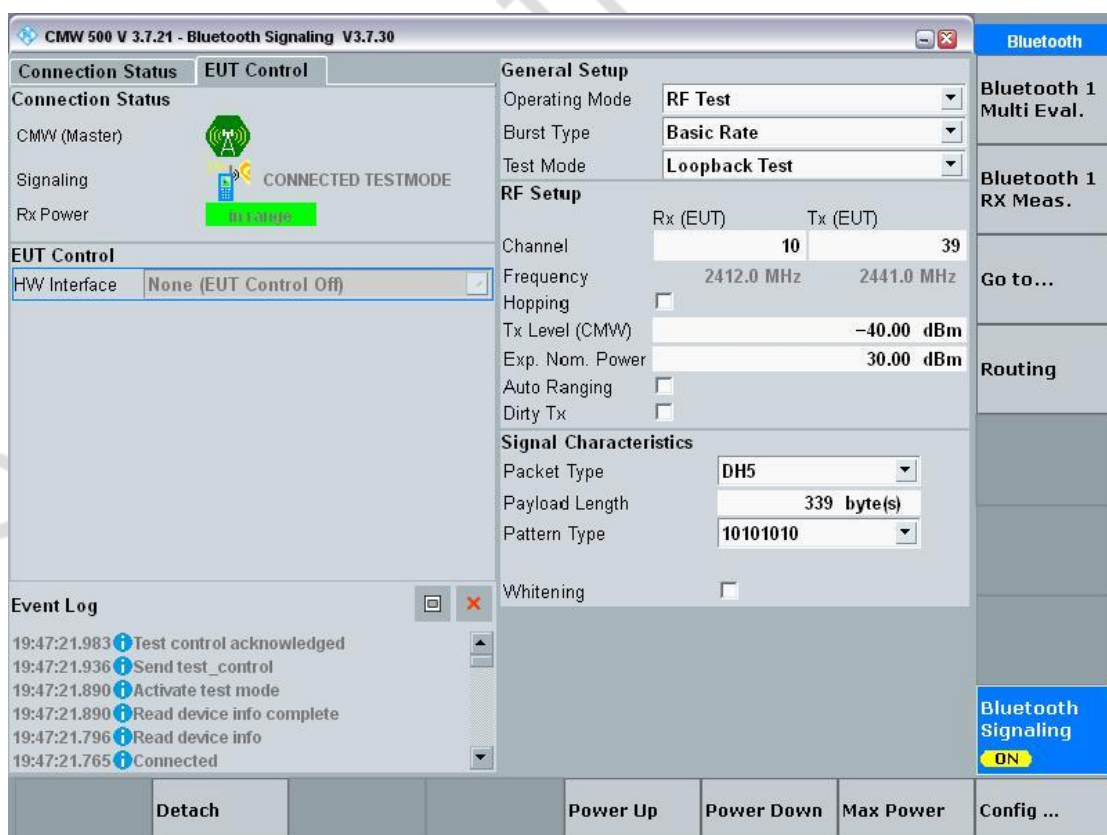


图 3-8

## 4 TX测试（BLE/BT通用）

BLE 和 BT 建立信令连接后，手动测试 TX 操作方式一致。

- 1) DUT 和综测仪完成连接后，在 Bluetooth signaling 界面点击【Bluetooth 1 Multi Eval.】如图 4-1，

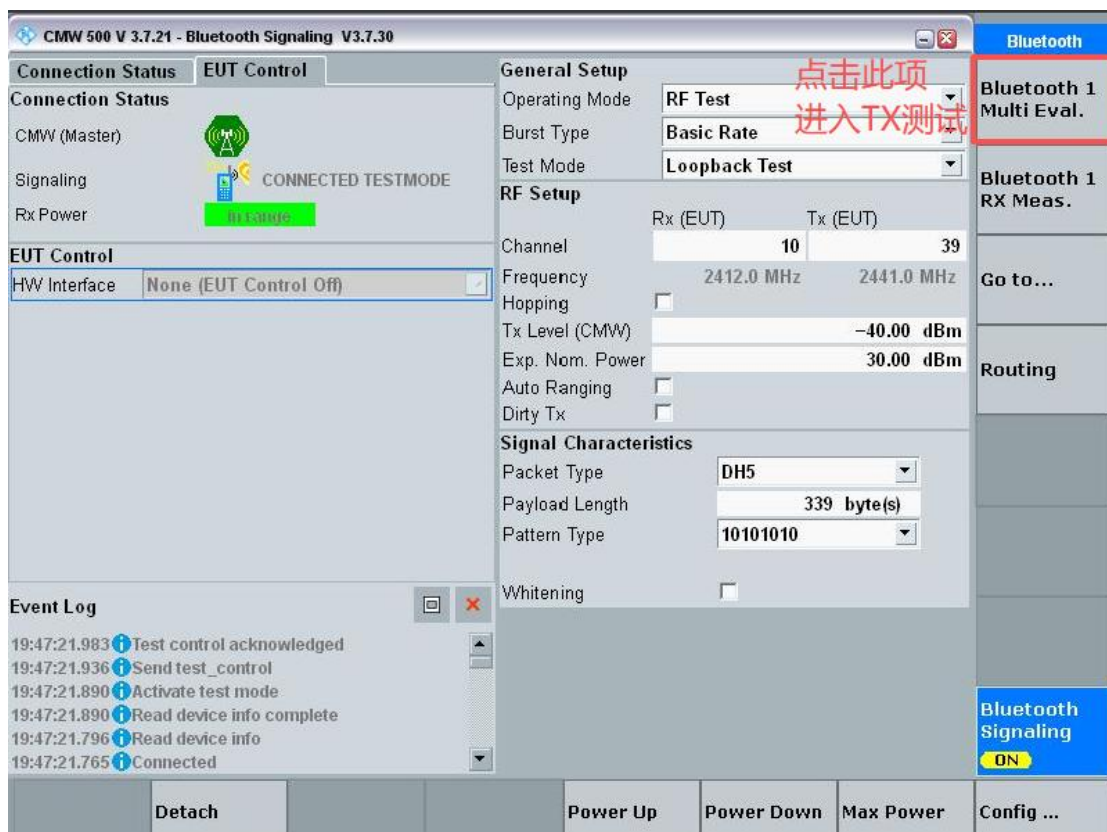


图 4-1

- 2) 跳转到的 TX界面默认关闭如图 4-2，
- 3) 按【ON/OFF】将测试界面打开，打开 Multi Evaluation 测试后对应界面会显示 DUT 的相关测试情况如图 4-3。
- 4) 如果需要测试其他参数，如 BLE 测试需修改为 BLE 2M 或 BT 测试修改成 EDR 在屏幕右侧选择【Input Signal】，然后在仪器屏幕底部【Burst Type】选择对应选项即可，若需要修改包类包长等可以在 Bluetooth signaling 界面设置或选择【Input Signal】按钮后在屏幕下方选择对应选项，如图 4-4。



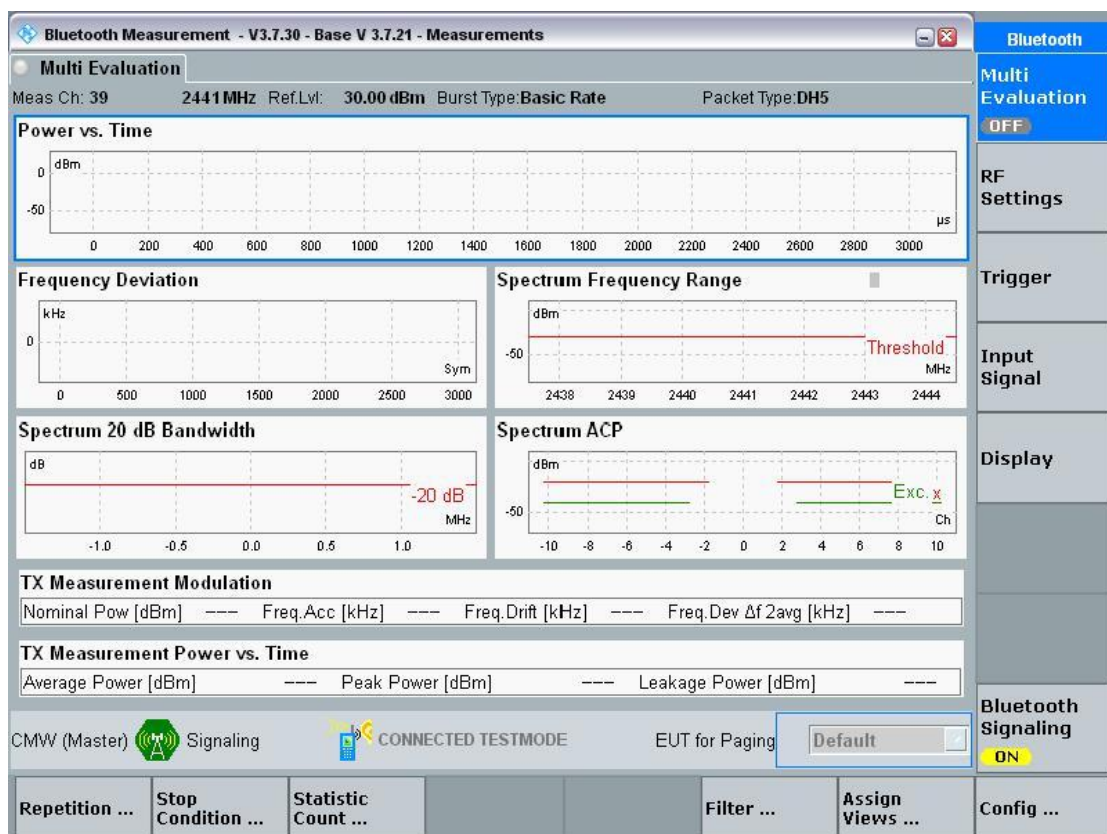


图 4-2

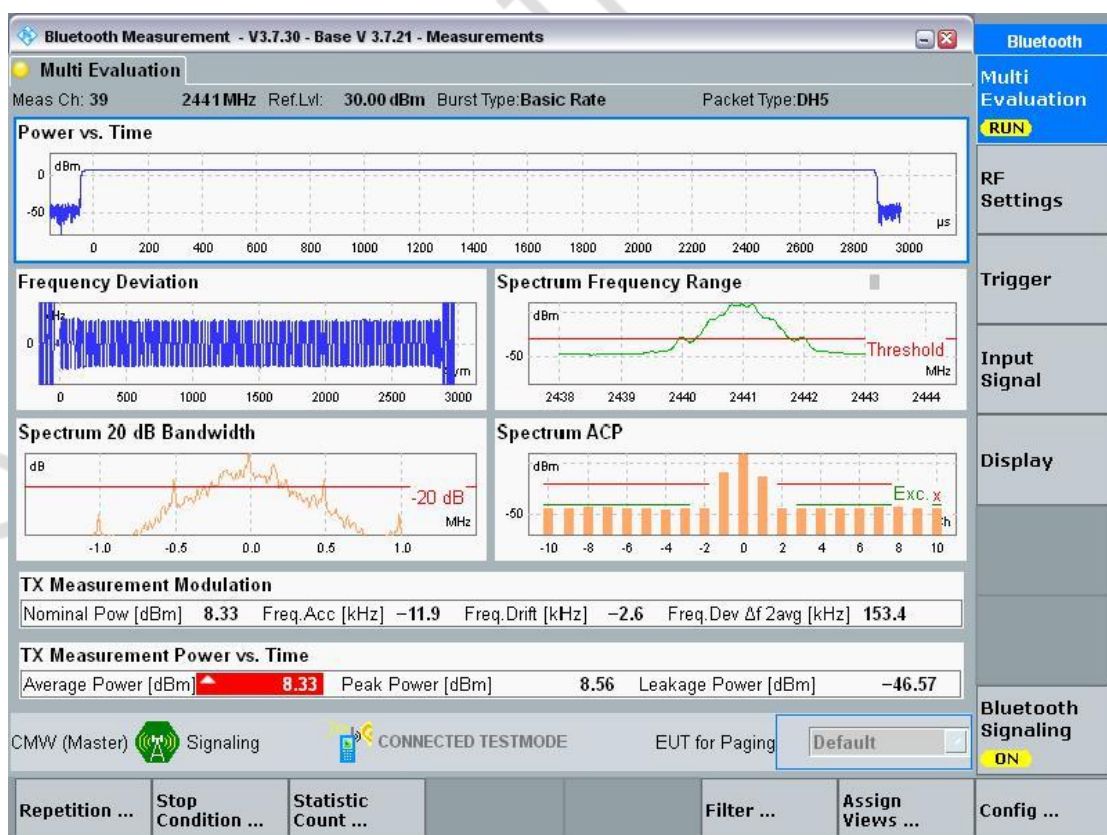


图 4-3

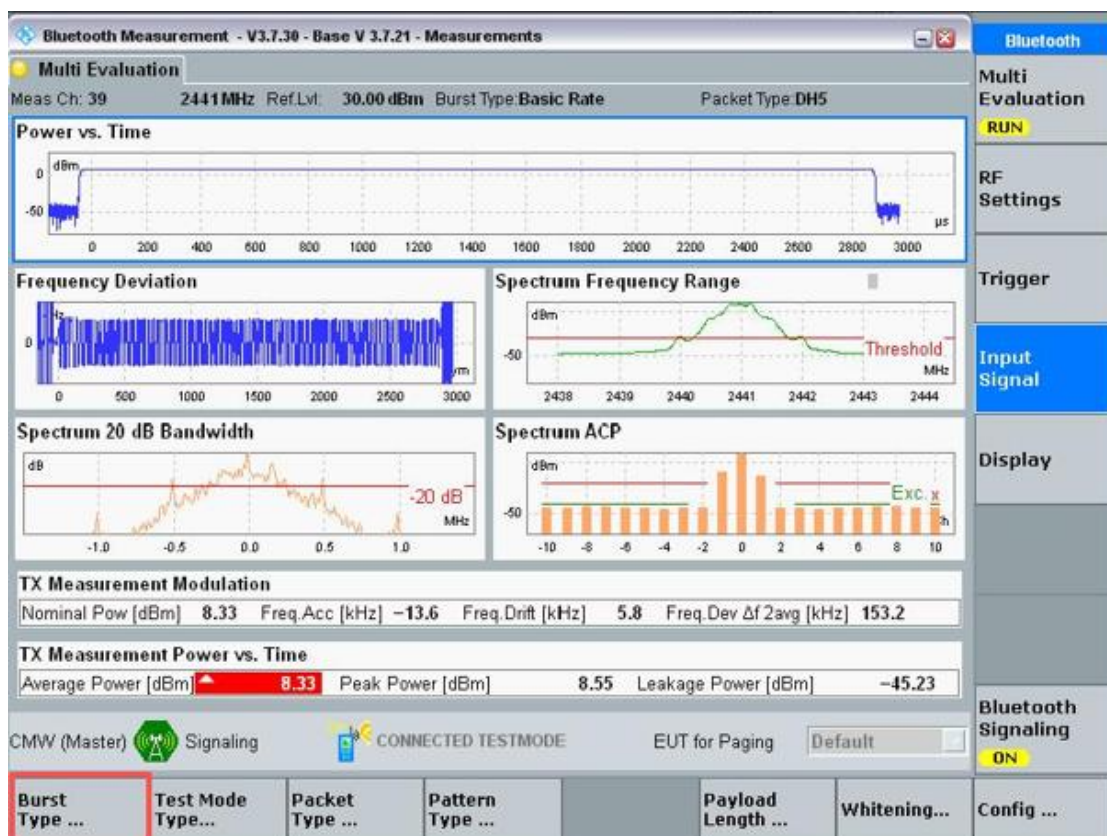


图 4-4

## 5 RX测试（BLE/BT通用）

BLE 和 BT 建立信令连接后，手动测试 TX 操作方式一致。如果是 TX 测试完成后再进行 RX 测试，先选择【Bluetooth 1 Multi Eval.】，按【ON/OFF】将 TX 测试关闭，在屏幕右侧点击【Bluetooth signaling】退回到连接界面。

- 1) 在 Bluetooth signaling 界面点击【Bluetooth 1 RX Meas. 】如图 5-1；
- 2) 跳转到的 RX界面默认关闭，如图 5-2；
- 3) 选择左上方的【BER】/【PER】（ BT 测试对应 BER ， BLE 测试对应 PER）并设置好所需要测试的通道和包类包长等，点击【ON/OFF】打开 Rx Quality ，BT RX 测试配置界面如错误!未找到引用源。 ， BLE RX测试配置界面如图 5-4；
- 4) 选中界面中的【Tx Level (CMW)】缓慢减小 Tx Level 的值（可以以0.01或0.1的步进减小 Tx Level 值），当屏幕左上角 PER[%] 或 BER[%] 中显示值变红，上一个值即目前所测信道的接收灵敏度，如图 5-5；

如需测试其他频点或其他类型的接收灵敏度，在对应项中修改即可。

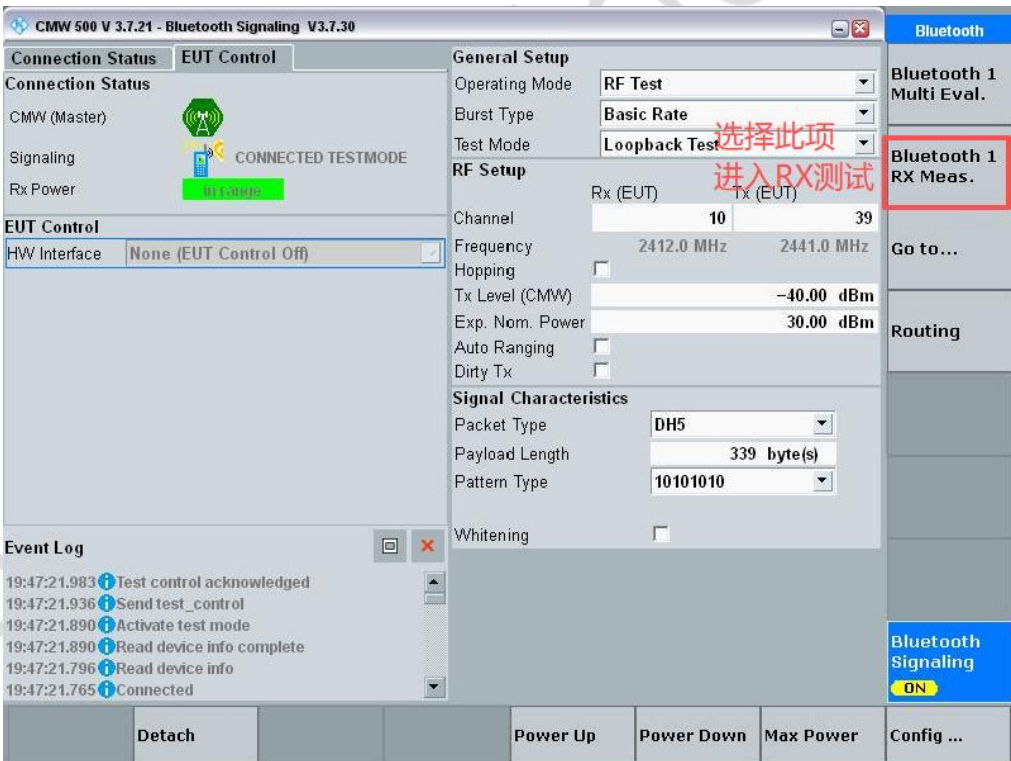


图 5-1



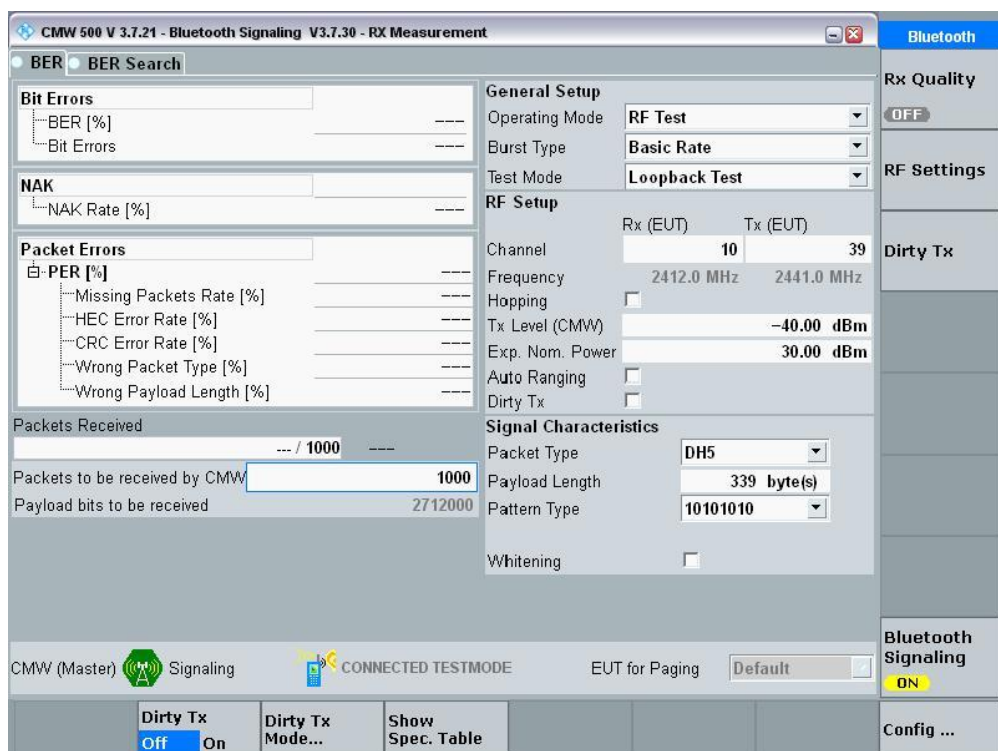


图 5-2

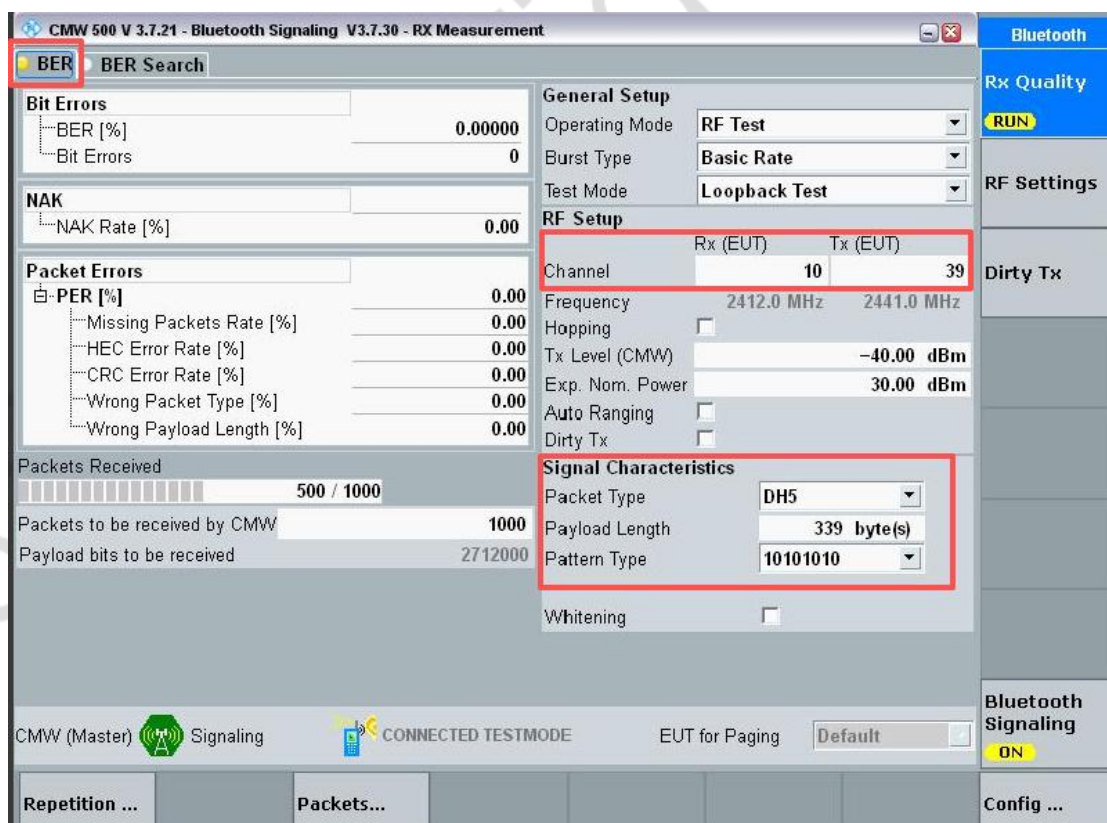


图 5-3

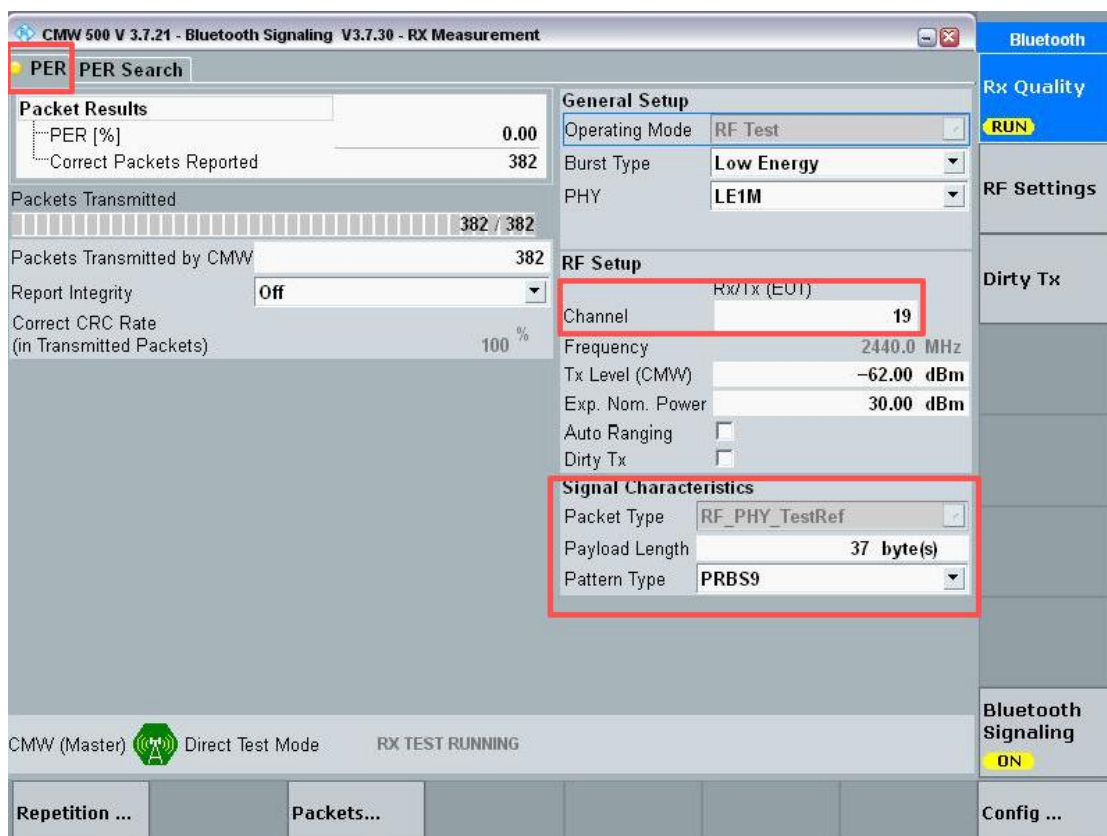


图 5-4

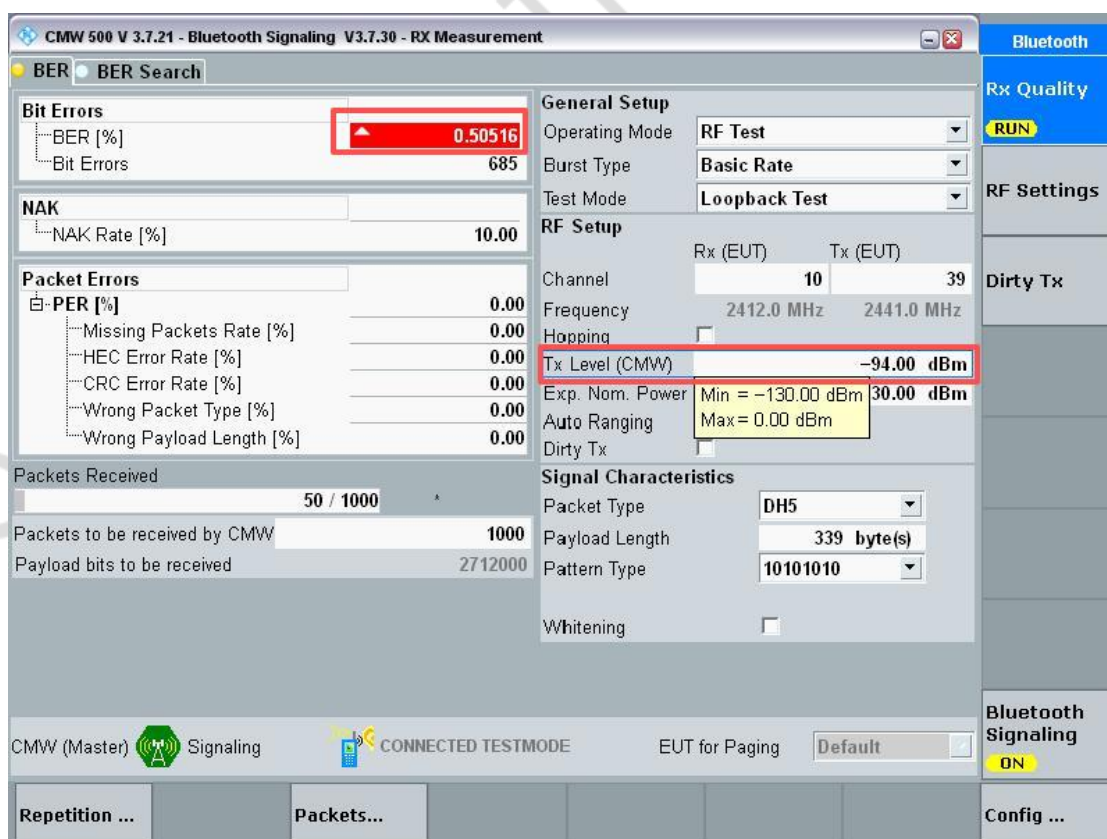


图 5-5