

LTE 基本项的测试

CMW500 测试的预设置

一、 LTE Signalling 界面设置

1. signal gen → 选 LTE 下面的子项 signalling
2. 进入 LTE signalling 界面。按 config 键，进行设置。
 - 1) 测试场景设置 scenario：若进入 SISO 测试选 standard cell(基本项测试)，若进行 MIMO 测试选 Two RF out ports.
 - 2) 测试端口选择和线损设置
RF settings→RF output (RF input), routing 为设置端口。
若进行 SISO 测试 RF output 和 RF input 都选为 RF1com.
若进行分集测试 RF output 选 RF1out; RF input 选 RF1COM.
若进行单分集测试时 RF output 选 RF1COM; RF input 选 RF3COM
若进行 MIMO 测试时 RF output 选 RF1COM 和 RF3COM;
RF input 选 RF1COM
External Attenuation 为设置线损，根据实际情况设置。
 - 3) 设置期望功率模式
RF setting → RF power uplink → Exp.Nominal Power Mode →
According to UL Power Control setting
 - 4) 设置上行功控

Uplink Power Control → PUSCH → Tx Power Control → Active

TPC setup . 根据需要进行具体选择

(注： Max allowed Power P-Max 需设置为 24dbm, 避免最大功率上不去)

5) 设置网络参数

进入 network 把鉴权设置的前三项打勾。 Network → Security
将 Authentication / NAS security/As security 都勾上

进入 connection → Additional Spectrum Emission 设置为
NS-01 (默认)

二 LTE Multi Eval 界面设置

1. 按仪器右上角 Measure 键，勾选 LTE 下子项 “Multi Evaluation”
和 “Extended BLER”。 当测试到 PRACH 和 SRS 时把这两项勾上。

Multi Evaluation 界面主要测试发射机指标

Extended BLER 界面主要测试接收机指标

2. 按 “TASKS”键 (屏幕左下方)，再按下方的 LTE Multi Eval 键，
按下 config 键，进入 config 界面进行设置。

1) Scenario → combined signal path

2) Measurement Control → Repetition → continuous

3) Measurement Control → Modulation → Modulation Scheme →
Auto

4) Measurement Control → channel type → Auto

5) 设置 Trigger 方式: Trigger → trigger source→LTE sig1:

Frame Trigger

三、设置小区参数，注册连接

1 按“TASK”键，再按 LTE signalling 键进入 LTE signal 界面，按面板上的“ON/OFF”，显示屏上显示 Cell ON 就打开小区了。

2. 设置频段，频点，带宽（bandwidth）参考信号的 EPRE (注册时 RS EPRE 最好设为-85dbm) PUSCH open loop Nom Power 和 PUSCH closed Loop Target Power 尽量保持一致，并且范围在-20dbm 至-10dbm 之间，方便注册。

3 设置连接参数

在 LTE signalling 界面，选择 Scheduling Type 设置为“RMC”。建议注册时 DLRB: Full RB, QPSK; ULRB: Full 或 Partial RB,QPSK

4. 注册连接

连接好 UE 和 CMU500，并对 UE 上电，LTE signalling 界面显示 Attach，表示注册成功，按下方 connect 建立连接。

发射机指标测试

一、最大发射功率

1 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	1/5	1/5
3M	QPSK	N/A	1/4	1/4
5M	QPSK	N/A	1/8	1/8
10M	QPSK	N/A	1/12	1/12
15M	QPSK	N/A	1/16	1/16
20M	QPSK	N/A	1/18	1/18

3. 测试步骤

- 1) CMW500 预设置，选择需测试的 band, 频点及带宽后注册连接。
- 2) 按 TASKS , 再按下方 LTE Multi Eval ,进入测量界面，按右边的键“LTE Multi Eval”，然后在下面 Assign View 软键中将测试项勾选，测试功率可将 EVM 勾上（**15M/20M 带宽下的测试，只有测 ACLR 和 SEM 时才勾选这两项，其他的测试不选，否则会导致不能读值**）

- 3) 进入 Display → Select view → EVM 界面
- 4) 按“Multi Evaluation”后，再按屏幕右上方的 ON/OFF，开始测试
- 5) 按 signalling parameter，再按下方的 TPC，将 Active TPC setup 设为 MAX Power，按下 RMC，按照协议要求配置 RB 数目 / start RB/Modulation，读不同配置下的 TX Power 平均值。

4. 协议要求

TX power $23 \pm 2.7 \text{ dBm}$

二：最大发射功率回退

1、带宽/RB 数目/调制的配置

Bandwidth	Modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	5/6	5/6
1.4M	16QAM	N/A	5/6	5/6
3M	QPSK	N/A	4/15	4/15
3M	16QAM	N/A	4/15	4/15
5M	QPSK	N/A	8/25	8/25
5M	16QAM	N/A	8/25	8/25
10M	QPSK	N/A	12/50	12/50
10M	16QAM	N/A	12/50	12/50

15M	QPSK	N/A	16/75	16/75
15M	16QAM	N/A	16/75	16/75
20M	QPSK	N/A	18/100	18/100
20M	16QAM	N/A	18/100	18/100

2、测试方法

与最大发射功率的测试方法相同，只是配置不同。

3. 协议要求

FULL RB 多回退 1dB	23dBm+2.7/-3.7dBm
16QAM 多回退 1dB	23dBm+2.7/-3.7dBm
16QAM+FULLRB 多回退 2dB	23dBm+2.7/-4.7dBm

三. 额外最大发射功率回退(协议要求 23dBm+2.7/-3.7)

测试方法同最大发射功率回退一样，只需更改 Net Signalling value 值。 LTE signalling → config → connection → Additional Spectrum emission eg 改为 NS—05

NS-05 A-MPR 的配置如下：

Bandwidth	Modulation	FDD
5M	QPSK	1/25
10M	QPSK	1/12/48/50
	16QAM	50
15M	QPSK	1/16/48/75
	16QAM	75

20M	QPSK	1/18/48/100
	16QAM	100

四. 配置输出功率

1 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink	Uplink
			FDD
1.4M	QPSK	N/A	5
3M	QPSK	N/A	4
5M	QPSK	N/A	8
10M	QPSK	N/A	12
15M	QPSK	N/A	16
20M	QPSK	N/A	18

2 测试方法

- 1) 预设置 CMU500
- 2) LTE signalling → config → uplink power control 选 Active TPC setup 为 Max Power, 将 max.allowed power P-max 设置为协议测试值 (要求 P-Max=-10dBm/10dBm/15dBm)
- 3) 选择需要测试的 operation band/channel/cell bandwidth 后等待 UE 注册
- 4) 注册成功后连接 (一定要将 P-Max 值设置好后再注册连接)
- 5) 按 TASKS 键, 再按 LTE Mulit Eval 进入测试界面

- 6) Display → Select View → EVM, 读 TX power 的功率值。
 7) 按 disconnect → ON/OFF, 断开连接, 重新上下电, 变更 Max.allowed Power P-max 值, 再重新测试。

3. 协议要求

P-max 为 -10dBm $-10 \pm 7.7 \text{ dBm}$

P-max 为 10dBm $10 \pm 7.7 \text{ dBm}$

P-max 为 15dBm $15 \pm 7.7 \text{ dBm}$

五. 最小输出功率

1 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	6	6
3M	QPSK	N/A	15	15
5M	QPSK	N/A	25	25
10M	QPSK	N/A	50	50
15M	QPSK	N/A	75	75
20M	QPSK	N/A	100	100

2 测试方法

同最大输出功率相同, 只是需要改如下参数:

Signalling parameter → TPC 将 Active TPC setup 设为 Min Power 按下 RMC 配置 RB/start RB/Modulation . 读 Tx-Power 的值

3 协议要求

最小输出功率小于-39dBm

六. 发射关断功率

1. 配置同最小发射功率，RB 数目为 FULL

2 测试方法

1) 预设置，注册连接

2) 将 scheduling Type 切到 user define TTI Based, 按下 Edit ALL, 将 DL stream1 的第 0 个 TTI 的 RB 数设为 Full RB, 其他的 TTI RB 数设为 0, 将 UL 的第 4 个 RB 数设为 Full RB, 其他的 TTI RB 数设为 0.

3) 进入 LTE signalling → config → uplink power control → Pusch → TPC → Active TPC setup 选为 closed loop, 将 closed loop target power 设为 on power 值 (1.4M=-14.8, 3M=-10.8, 5M=-8.6, 10M=-5.6, 15M=-3.9, 20M=-2.6)

4) 进入 LTE signalling → config → RF settings → RF power uplink , Exp. Nominal Power Mode 设为 Manual , Exp. Nominal Power 设为 on power 值 (1.4M=-14.8, 3M=-10.8, 5M=-8.6, 10M=-5.6, 15M=-3.9, 20M=-2.6)。

Margin 设为 10dB 或者 12dB。

5) 按 TASKS , 进入 LTE Multi Eval 界面, 按 Assign View, 将 Dynamics 测试项勾上, 其他的不选

6) Display → select view → power Dynamics 界面，
按下 Multi Evaluation → Measurement subframes，将
subframes 设为 4，No. of subframes 设为 10 measure
subframes 设为 0。将 TPC setup 改为 constant。

7) 读 Off power 和 ON power

注意：在测 Off power 时，将 closed Loop target power 值
设为 Active TPC setup. 选 closed loop -20dBm

3. 协议要求

OFF Power < -48.5 dBm

ON power 带宽对于的 on power 值 ±7.5

七 PRACH 时间模板

1. 配置同最小发射功率，RB 数目为 FULL

2. 测试方法

1) 按 reset, 按 Measure 将 PRACH 勾上

2) 选需要测试的 band / channel /bandwidth, 设 Downlink 和
Uplink RB 数 及 modulation (建议设 Full RB 和 QPSK)

3) LTE signalling → config，将 Open loop Power 值设为 -1.6
(以 10M 为例)。带宽和对应的 Open Loop Power 值如下

Bandwidth	Push Open Loop Nom. Power	
	FDD	TDD
1. 4M	-2. 8	-10. 8

3M	1. 2	-6. 8
5M	3. 4	-4. 6
10M	6. 4	-1. 6
15M	8. 1	-0. 9
20M	9. 4	1. 4

4) LTE signalling → config → config → RF settings → RF Power uplink , 将 Exp. Nominal Power mode 设为 manual. Exp. Nominal Power 设为 on power 的值 (与 Open Loop Power 的值一样)。 Margin 设为 0.

5) Physical cell setup → PRACH , Power ramping step 设为 0dB, configuration index 设为 3 (对于 FDD), 对于 TDD 设为 51, 最好将 No response to Preambles 勾上, 这样 UE 就可以反复接入。

6) LTE PRACH → config 将 scenario 设为 combined signal path, Trigger source 设为 LTE sig1: PACH Trigger, 将 Repetition 设为 single slot, Measure on exception 勾选上。

7) 进入 PRAVH Power Dynamics 界面, PRACH → statistics count: Modulation 选 1, Power Dynamics 设为 1. 按 ON/OFF 键, 使 PRACH 处于 Run 状态

8) 给 UE 上电, 等待读 OFF power /ON power 的值

3. 协议要求

OFF Power 小于 -48.5 dBm

ON power -1 ± 7.5 dBm

八. SRS 时间模板

1 测试方法

- 1) 复位 measure 将 SRS 勾上
- 2) 选 Operation band/ channel /cell bandwidth 设置 Downlink/uplink RB 数 和 modulation (设为 Full RB 和 QPSK)
- 3) 进入 LTE signalling 界面 → config → uplink power control , 将 open loop Norminal power 设为-3 (on power 值)
- 4) 将 TX Power control (TPC) → Active TPC setup → constant Power; close loop Target Power 设为 -3 , PUCCH closed -loop Power =0
- 5) Physical cell setup → sounding RS (SRS) 勾上; connection → Downlink MAC padding 不勾选
- 6) 进入 LTE SRS 界面, 按 config ,将 sceario 设为 combined signal path, Trigger source 设为 IF Power, 设好后再 RMC 模式下注册
- 7) 将 Uplink RB 设为 0, Downlink RB 为 (1.4M 为 3, 3M 为 4, 5M 为 8, 10M 为 16, 15M 为 25, 20M 为 30)
- 8) LTE signalling → config → RF settings → RF Power

Link 将 Exp.Nomianl Power Mode 设为 Manual, Exp. Nomianl Power 设为 0, margin 设为 10dB

9) 读 OFF Power /ON Power 的值

注: SRS 读值有时会显示 signal overload, 这时把 Uplink RB 先打到其他 RB, 再打回 0

2 协议要求

OFF Power 小于 -48.5 dBm

ON Power $-2.6 \text{ dBm} \pm 7.5$

九 功控绝对功率容限

1 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	6	6
3M	QPSK	N/A	15	15
5M	QPSK	N/A	25	25
10M	QPSK	N/A	50	50
15M	QPSK	N/A	75	75
20M	QPSK	N/A	100	100

2 测试方法

1) 预设置 CMW500

- 2) 选 operation band/ channel/cell Bandwidth 设置 uplink RB 和 modulation
- 3) 在 LTE signal 界面, 选 config → uplink Power control 将 Open Loop Nominal Power 设为 Point 1, 对于 20M 是 -2.6 (1.4M=-14.8 , 3M=-10.8 , 5M=-8.6 , 10M=-5.6, 15M=-3.9, 20M=-2.6) 。 TX Power Control (TPC) → Active TPC setup → constant Power
- 4) 待 UE 注册成功, 进入 LTE Multi Eval 界面, 读 TX Power 值。

3. 协议标准

- 1) 一般条件下 设置的 Test point 1 值 ± 10
- 2) 极端条件下 设置的 Test point 1 值 ± 13

十 功控相对功率容限

1. 以 FDD 20M 为例, 测试方法如下
 - 1) 进入 LTE signalling 界面, 设置 上行 RMC , #RB 为 1, 调制设为 QPSK. 按 config, Active TPC setup 设为 closed loop, 且将 closed-loop target power 设为 -36.8dBm (为了将测试功率设置在 -36.8 ± 3.2 dB 之内)
 - 2) 进入 LTE signalling 界面, 按 config → RF settings → RF power uplink , 将 Exp.Norminal power mode 设为

manual , 将 Exp. Nomianl Power 设为-18dB, Margin 设为 0dB.

- 3) 进入 Multi Evalution 界面, 按左下角 Assign Views 选 Power monitor 测项, 将 trigger 设为 LTE sig1:TPC trigger, 按下方 statistics count ,将 Power 选项设为 1subframe, 按下方 measurement subframe..., 将 No. of subframe 设为 15.
- 4) 按 On/Off
- 5) 按右上方 signalling Parameter, 再按下方 TPC 键, 将 Active TPC setup 设为 user-defined single patter, 并将 length 设为 10 (FDD)
- 6) 将 TPC commands 设置为全+1, 之后按下 Execute.
- 7) 回到 LTE signal 界面, 将 scheduling Type 从 RMC 改为 user defined TTI Based 之后按下 Edit All,进入配置 UE -TTI,设置 RB 配比 (UL RB 配置, 0 到 3 设为 1, 4 到 9 设为 15)
- 8) 设 Expected Nom.Power 为 8, Margin 为 0
- 9) 到测试界面, 对于 FDD,将 Measurement subframe 下的 measure subframe 设为 4, 按 ON/OFF
- 10) 重复 5), 注意此时 length 设为 6
- 11) 重复 6), 进行测试
- 12) 回到 LTE signalling 界面, 将 Scheduling Type 从 user defined TTI 改回 RMC, 并将上行 RMC 设为 15

- 13) 设 Expected No. Power 为 25dB, Margin 设为 0
- 14) 进入 Power monitor ,按 ON/OFF
- 15) 设 Active TPC setup 为 user-defined single pattern, length 为 14, TPC commands 设为全+1, 按 Execute

十一 总计功率容限

1 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	3	3
3M	QPSK	N/A	4	4
5M	QPSK	N/A	8	8
10M	QPSK	N/A	16	16
15M	QPSK	N/A	25	25
20M	QPSK	N/A	30	30

2 测试方法

PUCCH subtest

- 1) 预设置 CMW500
- 2) 选 operation Band/ channel/ cell bandwidth, 注册连接
- 3) 设 RF Reference Power 在 15dBm 左右 (Reference power= Expected No. Power + margin)

- 4) 设下行 DL #RB 为 30, 在 Multi Evaluation 界面, 按右下方 config, 将 Measurement control 下的 PUCCH format 设为 Format 1a
- 5) 设 Active TPC setup 设为 closed loop, 并将 closed-loop Target Power (PUCCH) 设为 0dBm
- 6) 在 LTE signal 界面将 scheduling Type 设为 user defined TTI Based, 并将上行 RB 数全设为 0, 下行 RB 数目为 (1.4/3/5/10/15/20M 带宽分别对应 3/4/8/16/25/30)
- 7) 按 Tasks 键, 再按 LTE Multi Eval 按 Assign View 将 Power Monitor 勾上, 其他的不选。进入 LTE Multi Eval → Power monitor 界面, 按下 Multi Evaluation → Measurement Subframe, 将 Subframe offset 设为 0, No. of subframe 设为 21, Measure subframe 设为 0, 读取波形是否满足协议要求。

PUSCH subtest

- 1) 预设置, 注册连接
- 2) 在 LTE signal 界面, 将 scheduling Type 打到 user defined TTI Based 按下 Edit All 设置 TTI, 将 UL TTI 的第 0 个和第 5 个 TTI 设为协议值 (1.4/3/5/10/15/20M 带宽分别对应 1/4/8/12/16/18) 其他的设为 0, DL TTI 默认
- 3) 将 Active TPC setup 设为 closed Loop, closed loop target power 设为 0dBm, 再将 Active TPC setup 设为 constant

Power

- 4) 按下 TASKS → LTE Multi Eval → Assign View , 将 Power measment subframe 中 的 subframe offset 设为 0, No.of subframe 设为 21, measurement subframe 设为 0
- 5) 观察 5 个 PUSCH 发射, 并以 4ms 为间隔在发射功率之间
间隔
- 6) 可以用 marker 功能, 测试 5 个 PUSCH 发射功率结果

十二 频率误差

1. 测试方法
 - 1) 预设置 CMW500
 - 2) 设置 Operation Band /channel/ cell bandwidth
 - 3) 注册成功后连接, 调整 RS EPRE, 将 Full cell BW power, 设为基准灵敏度 (1.4M/3M/5M/10M/15M/20M 分别为 -101.5/-98.5/-96.3 /-93.3/-91.5/-90.3)
 - 4) 按 TASKS, 进入 LTE Multi Eval 界面, 按 Assign View 将测试项勾上
 - 5) Display → Select view → EVM 界面, 按 signalling parameter → TPC , 将 Active TPC setup 设为 Max Power, 按 RMC, 可配置#RB/Start RB/Modulation, 读不同的 freq error

十三 矢量幅度误差 EVM

PUSCH EVM

1. 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configulation	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	6/1	6/1
3M	QPSK	N/A	15/4	15/4
5M	QPSK	N/A	25/8	25/8
10M	QPSK	N/A	50/12	50/12
15M	QPSK	N/A	75/16	75/16
20M	QPSK	N/A	100/18	100/18

2. 测试方法

- 1) 注册连接
- 2) 按 TASKS 进入 LTE Multi Eval 界面，按 assign view, 将 EVM 勾上
- 3) Display → select view → EVM, 按 signalling parameter → TPC, 将 Active TPC setup 设为 Max Power ,按 R M C , 配置 #RB/start RB/Modulation 读 EVM (读 Average 的最大值)
- 4) Active TPC setup 设为 closed loop. Closed loop target power 设为 -36.8dBm, 按 RMC, 配置 #RB/start RB/

Modulation ,读 EVM

PUCCH EVM

1. 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	3	3
3M	QPSK	N/A	4	4
5M	QPSK	N/A	8	8
10M	QPSK	N/A	16	16
15M	QPSK	N/A	25	25
20M	QPSK	N/A	30	30

2 测试方法

- 1) 注册成功连接
- 2) 按 TASKS 进入 LTE Multi Eval 界面，按 assign view, 将 EVM 勾上
- 3) 进入 LTE signal 界面，将 uplink RB 设为 0，按协议要求设置 Downlink RB
- 4) 进入 LTE Multi Eval → config → measurement control → PUCCH Format 选为 F1a
- 5) LTE signalling → config → uplink power control → PUSCH → TPC → Active TPC setup 选 closed loop, 将

PUSCH 下 closed loop target power 和 PUCCH 下 closed loop target power 同时设为一个功率（协议要求测最大功率 23dBm, -36.8dBm）

- 6) 进入 LTE Multi Eval 界面，按 Display ,再按 select view 选 EVM

注： 若测不出来，将 Exp.Norminal Power mode 设为 Manual ,调节 Expected Nom.power 值， Margin 设为 0dB,使得参考信号的功率大于 UE 的测试功率，这样才能将 UE 的功率值解调出来。若测试结果明显出错，检查信道类型 channel type 是否已经调为 PUCCH

PRACH EVM

1. 配置

	FDD	TDD
PRACH configuration Index	4	53
RS EPRE setting for test point1(dB/15KHz)	-71	-63
RS EPRE setting for test point2 (dB/15KHz)	-86	-78

2. 测试方法

步骤同 PRACH ON OFF 时间模板，只不过需要将 RS EPRE 设为协议要求的 -71(point1) , -86 (point 2)

注： 1) PRACH 是在没有注册下设置参数进行测试的，
测试结束后，会注册连接上，当测完 Test point1 后断开测试 Test point2

2) PRACH 期望功率值和 PUSCH Nom。Open-loop power 值有关，将 PUSCH N0. open-loop power 值按表配置，使得 expected PRACH power 值达到 Test point 1 : -31dBm, Test point 2: 24dBm

十四 PUSCH EVM with exclusion period

1 测试方法

进入 LTE Multi Evaluation , 按 configuration → Modulation, 设置 EVM Excusion period → PUSCCH → lagging → 25us

Leading setting 指开始的子帧, lagging 指结束的子帧

- 1) 设置 UL > RMC to 12, 在 LTE signalling → connection 下勾去 Downlink Mac padding
- 2) 设 PUSCH closed-loop power 为 0dBm, 将 Active TPC setup 设为 constant power
- 3) 设 Reference power 为 manual, 将 The Expected Nom.Power 设为 0dBm, Margin 设为 12dB

4) 在 LTE signal 界面将 scheduling type 设置为 User defined

TTI Based, 具体 RB 数设置如下以 10M 为例 (2RB 为 12, 7RB 为 1, 8RB 为 12)

- a. Subframe=2, leading =25Hs, Lagging=25Hs
- b. Subframe=3, leading=25Hs, lagging=5Hs
- c. Subframe=7, leading=25Hs, lagging=25Hs
- d. Subframe=8, leading=25Hs, lagging=5Hs

5) 进入 Multi Evaluation 界面选 Power Monitor 界面, 将

Measurement Subframes 中的 Subframe offset 设成 0, No.of subframe 设为 10, Measure Subframe 设为 2. 测试协议要求:

QPSK/BPSK<17.5%, 16QAM<12.5%

十五：载波泄露（DC 偏置等原因导致载波泄露，这些是无用信号）

配置:

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	1	1
3M	QPSK	N/A	4	4
5M	QPSK	N/A	8	8
10M	QPSK	N/A	12	12
15M	QPSK	N/A	16	16

20M	QPSK	N/A	18	18
-----	------	-----	----	----

1) 建立连接

2) TASKS→LTE Multi Eval→Assign View 将 EVM 测项都勾上，

其他的不选

3) Display→Select View→EVM 界面，按 Signaling Parameter

→TPC, 将 Active TPC Setup 设为 closed loop. 将 Close Loop

Target Power 分别设置为协议测试值（要求测的功率

3.2 dBm/-26.8 dBm/-36.8 dBm）按下 RMC，按协议配置

#RB/Start RB/Modulation, 读 IQ Offset 值。

协议要求：

3.2 dBm±3.2 dB	-24.2
-26.8 dBm±3.2 dB	-19.2
-36.8 dBm±3.2 dB	-9.2

十六 非分配的 RB 带内辐射

测试配置 PUSCH

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	1	1
3M	QPSK	N/A	4	4

5M	QPSK	N/A	8	8
10M	QPSK	N/A	12	12
15M	QPSK	N/A	16	16
20M	QPSK	N/A	18	18

配置 PUCCH

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	3	3
3M	QPSK	N/A	4	4
5M	QPSK	N/A	8	8
15M	QPSK	N/A	25	25
20M	QPSK	N/A	30	30

Uplink 配置: FDD: PUCCH format=Format 1a

TDD: PUCCH format=Format 1a/1b

PUSCH IBE:

- 1) 连接
- 2) TASKS→LTE Multi Eval→Assign View 将 Inband Emission 勾选
- 3) Display → Select View → Inband Emission , 按 Signaling Parameter→TPC, 将 Active TPC Setup 设为 closed loop. 将 Close Loop Target Power 功率值 (3.2dBm/-26.8 dBm/-36.8 dBm) 按

RMC，配置#RB/Start RB/Modulation, 观察波形。

PUCCH IBE:

- 1) 注册连接。(注册时 PUCCH 一定要放在 Uplink RB 不为 0 的情况方便注册，测试时为 0)
- 2) TASKS→LTE Multi Eval→Assign View 将 Inband Emission 勾选
- 3) Uplink RB 设为 0, Downlink RB 按协议配, 20M 为 30
- 4) LTE Multi Eval→Config→Measurement Control→PUCCH format 选 F1a
- 5) LTE Signaling→Config→Uplink Power Control→Pusch→TPC→Active TPC Setup, 选 Close Loop. 将 PUSCH 下 Close Loop Target Power 和 PUCCH 下 Close Loop Target Power 同时设置为一个同一功率值 (3.2dBm/-26.8 dBm/-36.8 dBm)
- 6) LTE Multi Eval→Display→Select View→Inband Emission 观察波形 (如果读不出值，注意信道类型是否设置为 PUCCH)

十七 EVM 频谱平坦度

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	6	6
3M	QPSK	N/A	15	15
5M	QPSK	N/A	25	25

10M	QPSK	N/A	50	50
15M	QPSK	N/A	75	75
20M	QPSK	N/A	100	100

- 1) 连接
- 2) TASKS→LTE Multi Eval→Assign View 将 Equalizer Specfrum Flatness 勾上
- 3) Display→Select View→Equalizer Specfrum Flatness 界面, 按 Signaling Parameter→TPC, 将 Active TPC Setup 设为 Max Power, 按下 RMC。按协议配置#RB/Start RB/Modulation, 读 Ripple 1 或 Ripple 2 的值。

十八 占用带宽

1. 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	6	6
3M	QPSK	N/A	15	15
5M	QPSK	N/A	25	25
10M	QPSK	N/A	50	50
15M	QPSK	N/A	75	75
20M	QPSK	N/A	100	100

2. 测试方法

- 1) 预设置，设频段。注册连接
- 2) TASKS→LTE Multi Eval→Assign View 将 Specfrum Emission Mask 勾上
- 3) 进入 Display → Select View → Specfrum Emission Mask 按 Signaling Parameter→TPC. 将 Active TPC Setup 设为 Max Power, 按下 RMC。按协议配置#RB/Start RB/Modulation, 读 OBW 值。

十九 频谱模版

1. 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD
1.4M	QPSK	N/A	6/5	6/5
	16QAM	N/A	5/6	5/6
3M	QPSK	N/A	15/4	15/4
	16QAM	N/A	4/15	4/15
5M	QPSK	N/A	25/8	25/8
	16QAM	N/A	8/25	8/25
10M	QPSK	N/A	50/12	50/12
	16QAM	N/A	12/50	12/50
15M	QPSK	N/A	75/16	75/16
	16QAM	N/A	16/75	16/75
20M	QPSK	N/A	100/18	100/18

	16QAM	N/A	18/100	18/100
--	-------	-----	--------	--------

2. 测试方法

- 1) 预设置 CMW500, 注册连接
- 2) 按 TASKS, 进入 LTE Multi Eval 界面, 按 Assign view 将 spectrum emission mask 勾上
- 3) Display → select view → spectrum emission mask 界面
按 signalling parameter → TPC 将 Active TPC setup 设为 Max power, 按 RMC, 按照协议配置 RB 数, Modulation ,
按 Display 选中 margin on/off, 读 SEM

二十，额外频谱模板

测试步骤和频谱模板一样，多加入一个 NS 参数值。在 LTE signalling 界面，按 config → connection → Additional Spectrum Emission 修改 NS 值，分别为 NS-03, NS-04, NS-06, NS-07

二十一， ALCR

1. 带宽/RB 数目/调制的配置

bandwidth	modulation	Downlink configuration	Uplink configuration	
			FDD	TDD

1.4M	QPSK	N/A	6/5	6/5
	16QAM	N/A	5/6	5/6
3M	QPSK	N/A	15/4	15/4
	16QAM	N/A	4/15	4/15
5M	QPSK	N/A	25/8	25/8
	16QAM	N/A	8/25	8/25
10M	QPSK	N/A	50/12	50/12
	16QAM	N/A	12/50	12/50
15M	QPSK	N/A	75/16	75/16
	16QAM	N/A	16/75	16/75
20M	QPSK	N/A	100/18	100/18
	16QAM	N/A	18/100	18/100

2. 测试方法

- 1) 注册连接, 按 TASKS, 进入 LTE Multi Eval → Assign View
→ Spectrum ACLR 勾上
- 2) Display → select view → spectrum ACLR , 然后选 signalling parameter → TPC, 将 Active TPC setup 设为 Max power, 按 RMC, 配置 RB/start RB/Modulation, 读 ACLR

接收机测试指标

最小灵敏度

1 配置

E_UTRA Band	Network signalling value
2/4/10	NS-03
12/13/14/17	NS-06
19	NS-08
21	NS-09
35/36	NS-03

其他 band 对应的为默认值 NS-01

2 测试方法

- 1) 注册连接
- 2) 进入LTE signal 界面, 按 config → uplink power control
→ TX power control (TPC) 选 Active TPC setup 为 Max power, 确保 UE 达到最大发射功率
- 3) Config → connection → Addition spectrum Emission,
根据 Band 选对应的 NS
- 4) TASKS→ LTE Ext. BLER, 进入接收机测试界面
Display → Table View Diagram View 进行测试界面切

换，通过修改下方 subframe 进行子帧个数的修改

5) 调节 RS.EPRE 设置 Full cell BW Pow 为基准灵敏度，按
ON/OFF, 刷新判断 BLER 是否小于 5%, Throughout > 95%

注意：进行 TDD 测试时需要更改一个子帧的指标，否则无法读数
据。 Signalling → Parameter → measurement subframes →
measure subfram 改为 2

射 频 和 天 线 设 计 培 训 课 程 推 荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立，致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养；我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com)，现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地，成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程，广受客户好评；并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书，帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司，以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训推荐课程列表：<http://www.edatop.com/peixun/tuijian/>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材；旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习，能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

手机天线设计培训视频课程

该套课程全面讲授了当前手机天线相关设计技术，内容涵盖了早期的外置螺旋手机天线设计，最常用的几种手机内置天线类型——如 monopole 天线、PIFA 天线、Loop 天线和 FICA 天线的设计，以及当前高端智能手机中较常用的金属边框和全金属外壳手机天线的设计，通过该套课程的学习，可以帮助您快速、全面、系统地学习、了解和掌握各种类型的手机天线设计，以及天线及其匹配电路的设计和调试…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/antenna/133.html>



WiFi 和蓝牙天线设计培训课程

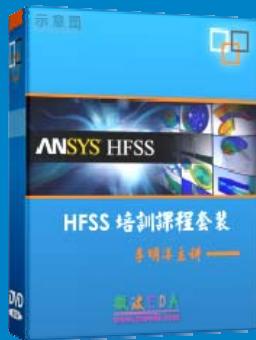
该套课程是李明洋老师应邀给惠普 (HP) 公司工程师讲授的 3 天员工内训课程录像，课程内容是李明洋老师十多年工作经验积累和总结，主要讲解了 WiFi 天线设计、HFSS 天线设计软件的使用，匹配电路设计调试、矢量网络分析仪的使用操作、WiFi 射频电路和 PCB Layout 知识，以及 EMC 问题的分析解决思路等内容。对于正在从事射频设计和天线设计领域工作的您，绝对值得拥有和学习！…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/antenna/134.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出，是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装，所有课程都由经验丰富的专家授课，视频教学，可以帮助您从零开始，全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装，还可超值赠送 3 个月免费学习答疑…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程，是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装，可以帮助您从零开始，全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装，更可超值赠送 3 个月免费学习答疑，随时解答您学习过程中遇到的棘手问题，让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程，共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解，并多结合设计实例，由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS，迅速提升个人技术能力，把 ADS 真正应用到实际研发工作中去，成为 ADS 设计专家…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年，10 多年丰富的行业经验，
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养，更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授，结合实际工程案例，直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>