行動通信電信終端設備檢驗報告

產品名稱	:	**LTE-M module**
廠　　牌	:	**u-blox**
型　　號	:	**SARA-R510M8S**
申請廠商	:	**u-blox AG** **Zürcherstrasse 68, 8800 Thalwil, Switzerland**
製造廠商	:	**u-blox AG** **Zürcherstrasse 68, 8800 Thalwil, Switzerland**
技術規範	:	國家通訊傳播委員會行動通信電信終端設備技術規範

- 測試產品接收日期為 民國 **110** 年 **1** 月 **26** 日
- 於民國 **110** 年 **2** 月 **3** 日開始測試，民國 **110** 年 **2** 月 **26** 日結束測試。
- 此份試驗報告，僅針對保留於本實驗室的試驗樣品有效。
- 未獲本公司書面允許，證書或報告不得節錄複製。

耕興股份有限公司電磁相容及無線通信實驗室

報告簽署人: 吳忠泰

目錄

報告履歷 3
測試結果總表 4
1 產品基本資料 5
1.1 一般資料 5
1.2 測試環境 5
1.3 量測系統之描述 6
1.4 法規依據 6
2 待測物(EUT)的測試配置 7
2.1 EUT 的測試操作 7
2.2 測試頻道 7
3 測試項目 8
3.1 電壓條件 8
3.2 LTE-M1 功率限制 9
3.3 LTE-M1 發射頻譜波罩 11
3.4 LTE-M1 傳導帶外輻射發射限制 14
3.5 LTE-M1 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR) 16
3.6 LTE-M1 非資源區塊帶內發射 19
3.7 LTE-M1 頻率穩定度 21
3.8 LTE-M1 電波功率密度 22
4 LIST OF MEASURING EQUIPMENT 23
附錄 A. 測試結果 – 功率限制、頻率穩定度、電波功率密度
附錄 B. 測試結果 – 發射頻譜波罩、傳導帶外輻射發射限制、相鄰頻道洩漏功率比、非資源區塊帶內發射
附錄 C. 測試架設圖

報告履歷

報告編號	發行版本	說明	發行日期
TV112621	01	初版	民國 110 年 3 月 15 日
TV112621	02	1. 修正 1.1 章節天線資訊 2. 修正 1.3 章節治具資訊	民國 110 年 3 月 17 日

測試結果總表

報告章節	法規章節	檢驗項目	結果
3.1	5.2	電壓條件	符合
3.2	6.2.2.1	LTE-M1 功率限制	符合
3.3	6.2.2.2	LTE-M1 發射頻譜波罩	符合
3.4	6.2.2.3	LTE-M1 傳導帶外輻射發射限制	符合
3.5	6.2.2.4	LTE-M1 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)	符合
3.6	6.2.2.5	LTE-M1 非資源區塊帶內發射	符合
3.7	6.3.5	LTE-M1 頻率穩定度	符合
3.8	6.6.2	LTE-M1 電波功率密度	符合

符合性聲明:
上述報告所列測試結果判定，不納入不確定度評估，且依法規所列限制值或製造商宣告作為判定準則。
意見與解釋:
報告中 EUT 呈現的技術規格由製造商提供，製造商承擔所有規格準確性的責任。

報告審查: 張益瑋

報告製作: 邱偉綾

1 產品基本資料

1.1 一般資料

產品功能及說明			
Product Type	■ Portable Mobile Station	☐ Handheld Mobile Station	
IMEI Code	357862090092380		
最大輸出功率	700M Band (Band 28)	22.28 dBm	
	900M Band (Band 8)	21.75 dBm	
	1.8G Band (Band 3)	22.23 dBm	
	2.1G Band (Band 1)	22.61 dBm	
頻率穩定度	700M Band (Band 28)	0.0126 ppm	
	900M Band (Band 8)	0.0098 ppm	
	1.8G Band (Band 3)	0.0060 ppm	
	2.1G Band (Band 1)	0.0056 ppm	
Support Band and Frequency Range	■ 700M Band (Band 28)	Uplink: 703MHz–748MHz Downlink: 758MHz–803MHz	
	■ 900M Band (Band 8)	Uplink: 885MHz–915MHz Downlink: 930MHz–960MHz	
	■ 1.8G Band (Band 3)	Uplink: 1710MHz–1785MHz Downlink: 1805MHz–1880MHz	
	■ 2.1G Band (Band 1)	Uplink: 1920MHz–1980MHz Downlink: 2110MHz–2170MHz	
Modulation Type	QPSK / 16QAM		

Antenna Information				
Antenna	**Brand Name**	Taoglas	**Peak Gain**	LTE Band 1 : 2.65 dBi LTE Band 3 : 1.57 dBi LTE Band 8: 2.93 dBi LTE Band 28 : 2.83 dBi
	Model Name	GSA.8827.A.101111 Phoenix	**Type**	I-Bar Antenna

Remark:

1. The above EUT's information was declared by manufacturer. Please refer to Comments and Explanations in report summary.
2. The detail internal, external and transmit antenna photo please refer to Sporton report no.: EP112621.

1.2 測試環境

實驗室名稱	耕興股份有限公司電磁相容及無線通信實驗室	
實驗室資訊	桃園縣龜山鄉華亞一路 52 號 TEL: +886-3-3273456 / FAX: +886-3-3284978	
場地資訊	耕興場地編號 ：	
	TH05-HY	
	溫度: 22 ~ 25 ℃	濕度: 47 ~ 53 %

1.3 量測系統之描述

Item	Equipment	Brand Name	Model Name	FCC ID	Data Cable	Power Cord
1.	Interface board	Ublox	EVB-WL3	N/A	N/A	N/A
2.	Fixture	Ublox	ADP-R5	N/A	N/A	N/A

Remark: Applicant has ensured support unit would not be attached with the product on the market, support unit is provided by applicant for testing.

1.4 法規依據

- 國家通訊傳播委員會【PLMN ALL】行動通信電信終端設備技術規範 109 年 09 月 25 日修訂版

2 待測物(EUT)的測試配置

2.1 EUT 的測試操作

During testing, EUT was controlled by system simulator to set the operating channel as well as the output power level.

2.2 測試頻道

操作頻段	工作頻寬	低頻道	中間頻道	高頻道
■ 2100MHz 頻段 (Band 1)	■ 5.0MHz	1922.5 MHz	1950.0 MHz	1977.5 MHz
	■ 10.0MHz	1925.0 MHz	1950.0 MHz	1975.0 MHz
	■ 15.0MHz	1927.5 MHz	1950.0 MHz	1972.5 MHz
	■ 20.0MHz	1930.0 MHz	1950.0 MHz	1970.0 MHz
■ 1800MHz 頻段 (Band 3)	■ 1.4MHz	1710.7 MHz	1747.5 MHz	1784.3 MHz
	■ 3.0MHz	1711.5 MHz	1747.5 MHz	1783.5 MHz
	■ 5.0MHz	1712.5 MHz	1747.5 MHz	1782.5 MHz
	■ 10.0MHz	1715.0 MHz	1747.5 MHz	1780.0 MHz
	■ 15.0MHz	1717.5 MHz	1747.5 MHz	1777.5 MHz
	■ 20.0MHz	1720.0 MHz	1747.5 MHz	1775.0 MHz
■ 900MHz 頻段 (Band 8)	■ 1.4MHz	885.7 MHz	900.0 MHz	914.3 MHz
	■ 3.0MHz	886.5 MHz	900.0 MHz	913.5 MHz
	■ 5.0MHz	887.5 MHz	900.0 MHz	912.5 MHz
	■ 10.0MHz	890.0 MHz	900.0 MHz	910.0 MHz
■ 700MHz 頻段 (Band 28)	■ 3.0MHz	704.5 MHz	719.5 MHz	746.5 MHz
	■ 5.0MHz	705.5 MHz	720.5 MHz	745.5 MHz
	■ 10.0MHz	708.0 MHz	723.0 MHz	743.0 MHz
	■ 15.0MHz	710.5 MHz	725.5 MHz	740.5 MHz
	■ 20.0MHz	713.0 MHz	728.0 MHz	738.0 MHz

3 測試項目

3.1 電壓條件

3.1.1 Limit

終端設備之電源電壓應於低極端電壓與高極端電壓之間。終端設備審驗申請者應宣告其標稱電壓(nominal)、低極端電壓、高極端電壓與關機電壓。若終端設備可操作在一種或多種電源，其低極端電壓不得高於下表限制值，高極端電壓不得低於下表限制值。

電源	低極端電壓	高極端電壓	常態電壓
交流電源	0.9 × nominal	1.1 × nominal	nominal
調節式鉛酸電池	0.9 × nominal	1.3 × nominal	1.1 × nominal
非調節式電池： 勒克朗社電池 / 鋰電池 / 水銀電池/鎳鎘電池	 0.85 × nominal 0.95 × nominal 0.90 × nominal	 nominal 1.1 × nominal 1.1 × nominal	 nominal 1.1 × nominal nominal

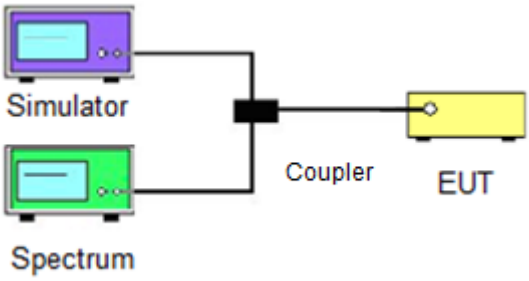
電源電壓低於上表之低極端電壓或高於上表之高極端電壓，終端設備若可通電開機時，不得無效使用第3點規定之頻段。

檢測終端設備之電源電壓低於關機電壓時，終端設備不得發射。

3.1.2 Test Procedure

終端設備與 WWAN 基地台做連線，以客戶宣告最低電壓 3.2Vdc 往下調整至客戶宣告之關機電壓，查看終端設備與 WWAN 基地台是否中斷連線。

3.1.3 Test Setup



3.1.4 Test Result of Voltage Conditions

關機電壓數值 Please refer to 附錄 A.

測試結果：符合

3.2 LTE-M1 功率限制

3.2.1 Limit

Item	Limits
有效幅射功率	攜帶式終端設備限制為 1 W。 移動式終端設備限制為 2 W。
傳導輸出功率	採 Class 3 者：23（dBm）+2.7/-3.2（dB） 採 Class 5 者：20（dBm）+2.7/-3.2（dB）

3.2.2 Test Configuration

Testing Channel : Low, Middle, High Channel

Testing Bandwidth : Highest

	下行結構	上行結構		
頻道頻寬	最大發射功率測試 不適用	調變方式	資源區塊分配	
			FDD 及 HD-FDD	TDD
5MHz		QPSK	1	1
5MHz		QPSK	(Class 5) 3	(Class 5) 3
10MHz		QPSK	1	1
10MHz		QPSK	(Class 3) 4 (Class 5) 5	(Class 3) 4 (Class 5) 5
15MHz		QPSK	1	1
15MHz		QPSK	6	6
20MHz		QPSK	1	1
20MHz		QPSK	6	6

註：RB offset 設定值及應檢項目之測試方法，依 3GPP TS 36.521-1 技術標準規定。

3.2.3 Test Procedure

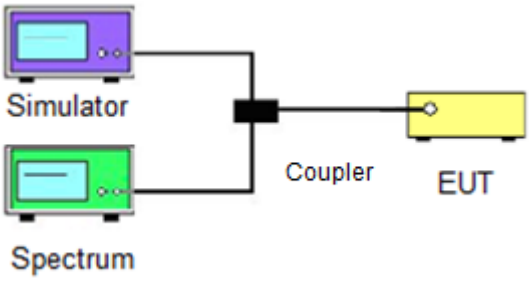
Conducted Output power (P_{out}) be followed 3GPP Standard TS36.521-1 Section 6.2.2EA

Effective Radiated Power (ERP) $= P_{out}$ + Peak Gain – 2.15 (dBm)

$= 10^{[(Pout + Peak\ Gain - 2.15)/10]-3}$ (W)

Unit of Antenna Gain is “dBi”.

3.2.4 Test Setup



3.2.5 Test Result of LTE-M1 Output Power

Please refer to 附錄 A.

3.3 LTE-M1 發射頻譜波罩

3.3.1 Limit

Δf_OOB (MHz)	發射限制值(dB)/頻道頻寬						
	1.4MHz	3MHz	5MHz	10MHz	15MHz	20MHz	解析頻寬
±0 to 1	-8.5	-11.5	-13.5	-16.5	-18.5	-19.5	30kHz
±1 to 2.5	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1MHz
±2.5 to 2.8	-23.5	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1MHz
±2.8 to 5		-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1MHz
±5 to 6		-23.5	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	1MHz
±6 to 10			-23.5	-11.5	-11.5	-11.5	1MHz
±10 to 15				-23.5	-11.5	-11.5	1MHz
±15 to 20					-23.5	-11.5	1MHz
±20 to 25						-23.5	1MHz

註：Δf_OOB是發射頻帶外的頻率偏移量（ΔFrequency of Out-of-band emission）

3.3.2 Test Configuration

Testing Channel : Low, Middle, High

Testing Bandwidth : Lowest, 5MHz, 10MHz and Highest

	下行結構	上行結構			
頻道頻寬		調變方式	資源區塊分配		
			FDD 及 HD-FDD	TDD	窄頻索引 (註一)
低頻道、中頻道					
1.4MHz	頻譜波罩測試不適用	QPSK	2	2	0
1.4MHz		QPSK	5	5	0
1.4MHz		QPSK	6	6	0
1.4MHz		16QAM	2	2	0
1.4MHz		16QAM	5	5	0
3MHz		QPSK	2	2	0
3MHz		QPSK	5	5	0
3MHz		QPSK	6	6	0
3MHz		16QAM	2	2	0
3MHz		16QAM	5	5	0
5MHz		QPSK	6	6	0
5MHz (註三)		16QAM	1	1	0
5MHz		16QAM	3	3	0
5MHz		16QAM	5	5	0
10MHz (註三)		QPSK	4	4	0
10MHz		QPSK	6	6	0
10MHz (註三)		16QAM	3	3	0
10MHz		16QAM	5	5	0
15MHz		QPSK	6	6	0
15MHz		16QAM	5	5	0

頻道頻寬	下行結構	上行結構			
		調變方式	資源區塊分配		
			FDD 及 HD-FDD	TDD	窄頻索引 (註一)
高頻道					
1.4MHz	頻譜波罩測試不適用	QPSK	2	2	0
1.4MHz		QPSK	5	5	0
1.4MHz		QPSK	6	6	0
1.4MHz		16QAM	2	2	0
1.4MHz		16QAM	5	5	0
3MHz		QPSK	2	2	1
3MHz		QPSK	5	5	1
3MHz		QPSK	6	6	1
3MHz		16QAM	2	2	1
3MHz		16QAM	5	5	1
5MHz		QPSK	6	6	3
5MHz (註三)		16QAM	1	1	3
5MHz		16QAM	3	3	3
5MHz		16QAM	5	5	3
10MHz (註三)		QPSK	4	4	7
10MHz		QPSK	6	6	7
10MHz (註三)		16QAM	3	3	7
10MHz		16QAM	5	5	7
15MHz		QPSK	6	6	11
15MHz		16QAM	5	5	11

註：

一、窄頻索引(Narrowband Index)定義依 3GPP TS 36.211,5.2.4 規定。

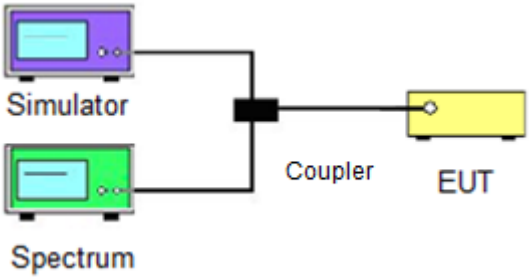
二、RB offset 設定值及應檢項目之測試方法，依 3GPP TS 36.521-1 技術標準規定。

三、僅適用於 Power Class 3 之用戶設備。

3.3.3 Test Procedures

Follow 3GPP Standard TS 36.521-1 Section 6.6.2.1EA

3.3.4 Test Setup



3.3.5 Test Result of LTE-M1 Specrtum Emission Mask

Please refer to 附錄 B.

3.4 LTE-M1 傳導帶外輻射發射限制

3.4.1 Limit

頻率範圍	最大位準	解析頻寬
9kHz ≤ f < 150kHz	-36 dBm	1kHz
150kHz ≤ f < 30MHz	-36 dBm	10kHz
30MHz ≤ f < 1GHz	-36 dBm	100kHz
1GHz ≤ f < 12.75GHz	-30 dBm	1MHz

3.4.2 Test Configuration

Testing Channel : Low, Middle, High

Testing Bandwidth : Lowest

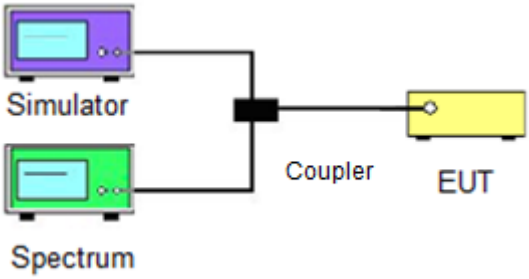
	下行結構	上行結構			
頻道頻寬		調變方式	資源區塊分配		
			FDD	TDD	窄頻索引(註)
低頻道、中頻道					
1.4MHz	帶外輻射測試不適用	QPSK	1	1	0
1.4MHz		QPSK	6	6	0
3MHz		QPSK	1	1	0
3MHz		QPSK	6	6	0
5MHz		QPSK	1	1	0
5MHz		QPSK	6	6	0
高頻道					
1.4MHz	帶外輻射測試不適用	QPSK	1	1	0
1.4MHz		QPSK	6	6	0
3MHz		QPSK	1	1	1
3MHz		QPSK	6	6	1
5MHz		QPSK	1	1	3
5MHz		QPSK	6	6	3

註：窄頻索引(Narrowband Index)定義依 3GPP TS 36.211,5.2.4 規定。

3.4.3 Test Procedures

Follow 3GPP Standard TS 36.521-1 Section 6.6.3EA

3.4.4 Test Setup



3.4.5 Test Result of LTE-M1 Transmitter Spurious emission

Please refer to 附錄 B.

3.5 LTE-M1 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)

3.5.1 Limit

E-UTRA						
	頻道頻寬					
	1.4MHz	3MHz	5MHz	10MHz	15MHz	20MHz
E-UTRA 相鄰頻道洩漏功率限制值	29.2dB					
相鄰頻道偏移	±1.4MHz	±3MHz	±5MHz	±10MHz	±15MHz	±20MHz
E-UTRA 頻道量測頻寬	1.08 MHz	2.7 MHz	4.5 MHz	9.0 MHz	13.5 MHz	18 MHz

UTRA						
	頻道頻寬					
	1.4MHz	3MHz	5MHz	10MHz	15MHz	20MHz
UTRA 相鄰頻道洩漏功率限制值 1	32.2dB					
相鄰頻道中心頻率偏移(MHz)	$0.7+BW_{UTRA}/2$ / $-0.7-BW_{UTRA}/2$	$1.5+BW_{UTRA}/2$ / $-1.5-BW_{UTRA}/2$	$2.5+BW_{UTRA}/2$ / $-2.5-BW_{UTRA}/2$	$5+BW_{UTRA}/2$ / $-5-BW_{UTRA}/2$	$7.5+BW_{UTRA}/2$ / $-7.5-BW_{UTRA}/2$	$10+BW_{UTRA}/2$ / $-10-BW_{UTRA}/2$
UTRA 相鄰頻道洩漏功率限制值 2			35.2dB			
相鄰頻道中心頻率偏移(MHz)			$2.5+3*BW_{UTRA}/2$ / $-2.5-3*BW_{UTRA}/2$	$5+3*BW_{UTRA}/2$ / $-5-3*BW_{UTRA}/2$	$7.5+3*BW_{UTRA}/2$ / $-7.5-3*BW_{UTRA}/2$	$10+3*BW_{UTRA}/2$ / $-10-3*BW_{UTRA}/2$
E-UTRA 頻道量測頻寬	1.08 MHz	2.7 MHz	4.5 MHz	9.0 MHz	13.5 MHz	18 MHz
UTRA 5MHz 頻道量測頻寬(註一)	3.84 MHz					
UTRA 1.6MHz 頻道量測頻寬(註二)	1.28 MHz					

註：

一、適用於在配對頻譜中與 UTRA FDD 共存之 E-UTRA FDD。

二、適用於在非配對頻譜中與 UTRA TDD 共存之 E-UTRA TDD。

三、UTRA FDD 之 BW_{UTRA} 為 5 MHz，UTRA TDD 之 BW_{UTRA} 為 1.6 MHz。

3.5.2 Test Configuration

Testing Channel : Low, Middle, High

Testing Bandwidth : Lowest, 5MHz, 10MHz and Highest

		下行結構	上行結構		
結構編號	頻道頻寬		調變方式	資源區塊分配	
				FDD 及 HD-FDD	窄頻索引(註一)
低頻道、中頻道					
1	1.4MHz	相鄰通道洩漏功率比測試不適用	QPSK	2	0
2	1.4MHz		QPSK	5	0
3	1.4MHz		QPSK	6	0
4	1.4MHz		16QAM	2	0
5	1.4MHz		16QAM	5	0
6	3MHz		QPSK	2	0
7	3MHz		QPSK	5	0
8	3MHz		QPSK	6	0
9	3MHz		16QAM	2	0
10	3MHz		16QAM	5	0
11	5MHz		QPSK	6	0
12 (註二)	5MHz		16QAM	1	0
13	5MHz		16QAM	3	0
14	5MHz		16QAM	5	0
15 (註二)	10MHz		QPSK	4	0
16	10MHz		QPSK	6	0
17 (註二)	10MHz		16QAM	3	0
18	10MHz		16QAM	5	0
19	15MHz		QPSK	6	0
20	15MHz		16QAM	5	0
21	20MHz		16QAM	5	0

		下行結構	上行結構		
結構編號	頻道頻寬		調變方式	資源區塊分配	
				FDD 及 HD-FDD	窄頻索引(註一)
高頻道					
1	1.4MHz	相鄰通道洩漏功率比測試不適用	QPSK	2	0
2	1.4MHz		QPSK	5	0
3	1.4MHz		QPSK	6	0
4	1.4MHz		16QAM	2	0
5	1.4MHz		16QAM	5	0
6	3MHz		QPSK	2	1
7	3MHz		QPSK	5	1
8	3MHz		QPSK	6	1
9	3MHz		16QAM	2	1
10	3MHz		16QAM	5	1
11	5MHz		QPSK	6	3
12 (註二)	5MHz		16QAM	1	3
13	5MHz		16QAM	3	3
14	5MHz		16QAM	5	3
15 (註二)	10MHz		QPSK	4	7
16	10MHz		QPSK	6	7
17 (註二)	10MHz		16QAM	3	7
18	10MHz		16QAM	5	7
19	15MHz		QPSK	6	11
20	15MHz		16QAM	5	11
21	20MHz		16QAM	5	15

註：

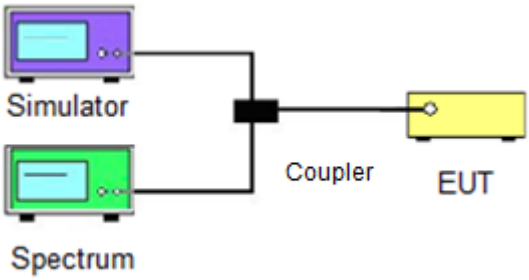
一、窄頻索引(Narrowband Index)定義依 3GPP TS 36.211,5.2.4 規定。

二、僅適用於 Power Class 3 之用戶設備。

3.5.3 Test Procedures

Follow 3GPP Standard TS 36.521-1 Section 6.6.2.3EA

3.5.4 Test Setup



3.5.5 Test Result of LTE-M1 Adjacent Channel Leakage Power Ratio

Please refer to 附錄 B.

3.6 LTE-M1 非資源區塊帶內發射

3.6.1 Limit

參數描述	單位	未分配資源區塊帶內輻射規範值		適用頻率
一般	dB	max{ -25-10・$\log_{10}(N_{RB}/L_{CRB})$, 20・$\log_{10}$EVM -3-5・(｜ΔRB｜－1) / L_{CRB} , +0.8 - 57dBm/180kHz - P_{RB} }		所有未分配的頻率
IQ鏡像	dB	-27.2	鏡像頻率當載波中心頻率＜1GHz 且 輸出功率＞10dBm	鏡像頻率
		-24.2	鏡像頻率當載波中心頻率＜1GHz 且 輸出功率≦10dBm	
		-24.2	鏡像頻率當載波中心頻率≧1GHz	
載波洩漏	dBc	-27.	輸出功率＞10dBm 且 載波中心頻率＜1GHz	載波頻率
		-24.2	輸出功率＞10dBm 且 載波中心頻率≧1GHz	
		-24.2	0dBm≦輸出功率≦10dBm	
		-19.2	-30dBm≦輸出功率≦0dBm	
		-9.2	-40dBm≦輸出功率＜-30dBm	

註：

一、RB offset 設定值及應檢項目之測試方法，依 3GPP TS 36.521-1 技術標準規定。

二、參數定義依 3GPP TS 36.521-1，Table 6.5.2.3EA. 5-1。

3.6.2 Test Configuration

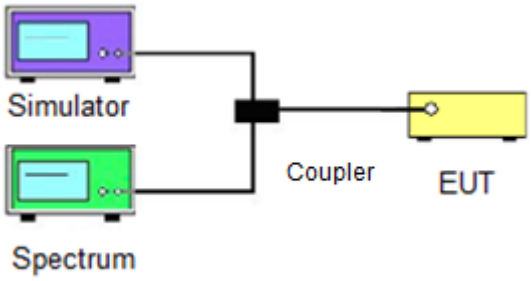
<table>
<tr><th></th><th colspan="4">下行結構</th><th colspan="4">上行結構</th></tr>
<tr><th colspan="9">PUSCH</th></tr>
<tr><th>頻道頻寬</th><td colspan="4" rowspan="2">未分配資源區塊帶內輻射不適用</td><th>調變方式</th><th colspan="3">資源區塊分配</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>FDD及
HD-FDD</th><th>TDD</th><th>窄頻索引
(註)</th></tr>
<tr><td>5 MHz</td><td>QPSK</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><th colspan="9">PUCCH</th></tr>
<tr><th>頻道頻寬</th><th>調變方式</th><th colspan="3">資源區塊分配</th><td colspan="4" rowspan="3">FDD : PUCCH format = Format 1a
TDD : PUCCH format = Format 1a/1b</td></tr>
<tr><th></th><th></th><th>FDD及
HD-FDD</th><th>TDD</th><th>窄頻索引
(註)</th></tr>
<tr><td>5 MHz</td><td>QPSK</td><td>4@0</td><td>4@0</td><td>0</td></tr>
</table>

註：窄頻索引(Narrowband Index)定義依 3GPP TS 36.211,5.2.4 規定。

3.6.3 Test Procedures

Follow 3GPP Standard TS 36.521-1 Section 6.5.2.3EA

3.6.4 Test Setup



3.6.5 Test Result of LTE-M1 In-band emissions

Please refer to 附錄 B.

3.7 LTE-M1 頻率穩定度

3.7.1 Limit

頻率應維持在 ± 0.1 PPM 以內。

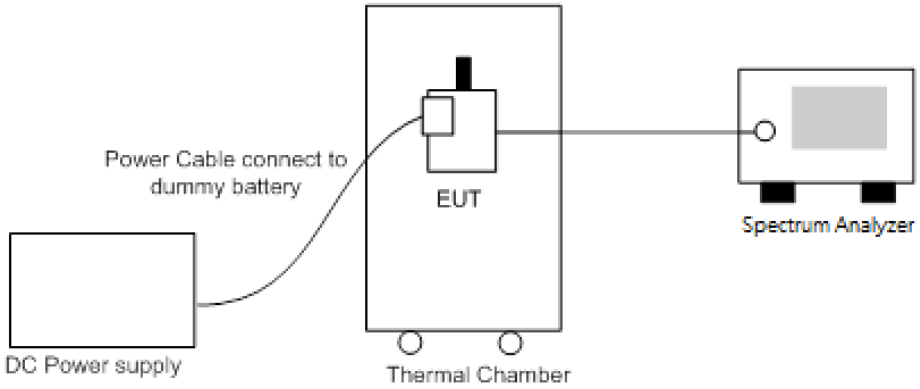
3.7.2 Test Configuration

Test Parameters for Channel Bandwidths			
	Uplink Configuration		
Middle Ch.	Modulation	RB allocation	
BW		FDD and HD-FDD	TDD
5 MHz	QPSK	6	6

3.7.3 Test Procedures

溫度在攝氏-10℃～55℃間，以 10℃為單位，進行不同溫度下之頻率量測，經 0/2/5/10 分鐘量測結果，頻率應維持在頻道之主波頻率 0.1 百萬分之一(PPM)以內。

3.7.4 Test Setup



3.7.5 Test Result of Frequency Tolerance

Please refer to 附錄 A.

3.8 LTE-M1 電波功率密度

3.8.1 Limit

本項測試適用於移動式終端設備

頻段	電波功率密度最大值
700 MHz	0.35 mW/cm^2
900 MHz	0.45 mW/cm^2
1800 MHz	0.90 mW/cm^2
2100 MHz	1.00 mW/cm^2
2500 MHz ~ 2600 MHz	1.00 mW/cm^2

3.8.2 Test Procedure

The following formula was used to calculate the Power Density:

$$\mathbf{S = \frac{PG}{4\pi R^2}}$$

Where:
S = Power Density
P = Output Power at Antenna Terminals
G = Gain of Transmit Antenna (linear gain)
R = Distance from Transmitting Antenna

3.8.3 Test Result of LTE-M1 Power Density

Please refer to 附錄 A.

4 List of Measuring Equipment

Instrument	Brand Name	Model No.	Serial No.	Characteristics	Calibration Date	Test Date	Due Date	Remark
Radio Communication Analyzer	Anritsu	MT8821C	6201664755	2/3/4G/LTE FDD/TDD with44)/LTE-3CC DLCA/2CC ULCA, CatM1/NB1/NB2	Jul. 12, 2020	Feb. 03, 2021 ~ Feb. 26, 2021	Jul. 11, 2021	Conducted (TH05-HY)
Temperature Chamber	ESPEC	SH-641	92013720	-40℃ ~90℃	Sep. 14, 2020	Feb. 03, 2021 ~ Feb. 26, 2021	Sep. 13, 2021	Conducted (TH05-HY)
Signal Analyzer	Rohde & Schwarz	FSV40	101565	10Hz ~ 40GHz	Nov. 13, 2020	Feb. 03, 2021 ~ Feb. 26, 2021	Nov. 12, 2021	Conducted (TH05-HY)
DC Power Supply	GW Instek	GPE2323	GET861546	0V~64V ; 0A~6A	Jul. 01, 2020	Feb. 03, 2021 ~ Feb. 26, 2021	Jun. 30, 2021	Conducted (TH05-HY)

附錄 A. Cat-M1 測試結果 – 功率限制 / 頻率穩定度 / 電波功率密度

測試工程師	-----	Benjamin Lin
天線之方向增益	dBi	2.65
標準供應電壓	VDC	3.80
關機電壓	VDC	2.80

註：檢測終端設備之電源電壓低於關機電壓時，終端設備已關機無發射。

A.1. Cat-M1 Band1

供電方式	直流電源

傳導發射功率			單位	低頻道	中頻道	高頻道	限制	結果
工作頻寬 = 20.0MHz (最高工作頻寬)	QPSK	1RB #0	dBm	22.31	22.19	22.24	23 +2.7/-3.2	符合
		1RB #Max	dBm	22.61	22.49	22.56	23 +2.7/-3.2	符合
		6RB #0	dBm	22.34	22.23	22.27	23 +2.7/-3.2	符合
MAX. Conducted Power			dBm	22.61	22.49	22.56	23 +2.7/-3.2	符合
等效幅射功率 (移動式終端設備)			dBm	23.11	22.99	23.06	-----	-----
			W	0.20464	0.19907	0.20230	2	符合
電波功率密度			mW/cm^2	0.06679	0.06497	0.06603	1	符合

頻率穩定度		單位	第0分鐘	第2分鐘	第5分鐘	第10分鐘	限制	結果
常溫常壓	20 ℃ + 3.8 V	ppm	0.0048	0.0035	0.0036	0.0012	≦ 0.1	符合
高溫高壓	55 ℃ + 4.4 V	ppm	0.0006	0.0030	0.0039	0.0030	≦ 0.1	符合
高溫低壓	55 ℃ + 3.3 V	ppm	0.0012	0.0024	0.0030	0.0025	≦ 0.1	符合
低溫高壓	-10 ℃ + 4.4 V	ppm	0.0018	0.0053	0.0056	0.0056	≦ 0.1	符合
低溫低壓	-10 ℃ + 3.3 V	ppm	0.0047	0.0027	0.0033	0.0028	≦ 0.1	符合

測試工程師	-----	Benjamin Lin
天線之方向增益	dBi	1.57
標準供應電壓	VDC	3.80
關機電壓	VDC	2.80

註：檢測終端設備之電源電壓低於關機電壓時，終端設備已關機無發射。

A.2. Cat-M1 Band3

供電方式	直流電源

傳導發射功率			單位	低頻道	中頻道	高頻道	限制	結果
工作頻寬 = 20.0MHz (最高工作頻寬)	QPSK	1RB #0	dBm	21.86	21.88	21.94	23 +2.7/-3.2	符合
		1RB #Max	dBm	22.14	22.16	22.23	23 +2.7/-3.2	符合
		6RB #0	dBm	21.88	21.92	21.98	23 +2.7/-3.2	符合
MAX. Conducted Power			dBm	22.14	22.16	22.23	23 +2.7/-3.2	符合
等效幅射功率 (移動式終端設備)			dBm	21.56	21.58	21.65	-----	-----
			W	0.14322	0.14388	0.14622	2	符合
電波功率密度			mW/cm^2	0.04674	0.04696	0.04772	0.9	符合

頻率穩定度		單位	第0分鐘	第2分鐘	第5分鐘	第10分鐘	限制	結果
常溫常壓	20 ℃ + 3.8 V	ppm	0.0060	0.0013	0.0028	0.0047	≦ 0.1	符合
高溫高壓	55 ℃ + 4.4 V	ppm	0.0053	0.0029	0.0015	0.0026	≦ 0.1	符合
高溫低壓	55 ℃ + 3.3 V	ppm	0.0011	0.0040	0.0015	0.0027	≦ 0.1	符合
低溫高壓	-10 ℃ + 4.4 V	ppm	0.0025	0.0025	0.0046	0.0023	≦ 0.1	符合
低溫低壓	-10 ℃ + 3.3 V	ppm	0.0039	0.0035	0.0011	0.0020	≦ 0.1	符合

測試工程師	-----	Benjamin Lin
天線之方向增益	dBi	2.93
標準供應電壓	VDC	3.80
關機電壓	VDC	2.80

註：檢測終端設備之電源電壓低於關機電壓時，終端設備已關機無發射。

A.3. E-UTRA Band8

供電方式	直流電源

傳導發射功率			單位	低頻道	中頻道	高頻道	限制	結果
工作頻寬 = 10.0MHz (最高工作頻寬)	QPSK	1RB #0	dBm	21.58	21.48	21.27	23 +2.7/-3.2	符合
		1RB #Max	dBm	21.75	21.71	21.59	23 +2.7/-3.2	符合
		4RB #0	dBm	21.59	21.47	21.41	23 +2.7/-3.2	符合
		4RB #Max	dBm	21.63	21.54	21.49	23 +2.7/-3.2	符合
MAX. Conducted Power			dBm	21.75	21.71	21.59	23 +2.7/-3.2	符合
等效幅射功率 (移動式終端設備)			dBm	22.53	22.49	22.37	-----	-----
			W	0.17906	0.17742	0.17258	2	符合
電波功率密度			mW/cm^2	0.05844	0.05791	0.05633	0.45	符合

頻率穩定度		單位	第0分鐘	第2分鐘	第5分鐘	第10分鐘	限制	結果
常溫常壓	20 ℃ + 3.8 V	ppm	0.0077	0.0046	0.0061	0.0092	≦ 0.1	符合
高溫高壓	55 ℃ + 4.4 V	ppm	0.0074	0.0039	0.0079	0.0051	≦ 0.1	符合
高溫低壓	55 ℃ + 3.3 V	ppm	0.0091	0.0077	0.0084	0.0052	≦ 0.1	符合
低溫高壓	-10 ℃ + 4.4 V	ppm	0.0098	0.0018	0.0076	0.0046	≦ 0.1	符合
低溫低壓	-10 ℃ + 3.3 V	ppm	0.0098	0.0039	0.0048	0.0039	≦ 0.1	符合

測試工程師	-----	Benjamin Lin
天線之方向增益	dBi	2.83
標準供應電壓	VDC	3.80
關機電壓	VDC	2.80

註：檢測終端設備之電源電壓低於關機電壓時，終端設備已關機無發射。

A.4. E-UTRA Band28

供電方式	直流電源

傳導發射功率			單位	低頻道	中頻道	高頻道	限制	結果
工作頻寬 = 20.0MHz (最高工作頻寬)	QPSK	1RB #0	dBm	22.08	21.96	22.14	23 +2.7/-3.2	符合
		1RB #Max	dBm	22.22	22.13	22.28	23 +2.7/-3.2	符合
		6RB #0	dBm	21.03	20.91	21.14	23 +2.7/-3.2	符合
MAX. Conducted Power			dBm	22.22	22.13	22.28	23 +2.7/-3.2	符合
等效幅射功率 (移動式終端設備)			dBm	22.90	22.81	22.96	-----	-----
			W	0.19498	0.19099	0.19770	2	符合
電波功率密度			mW/cm^2	0.06364	0.06233	0.06453	0.35	符合

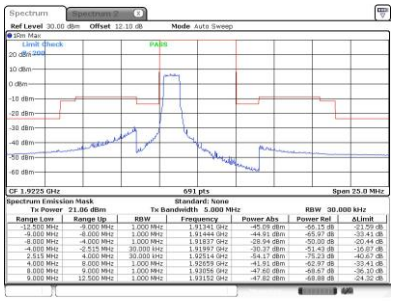
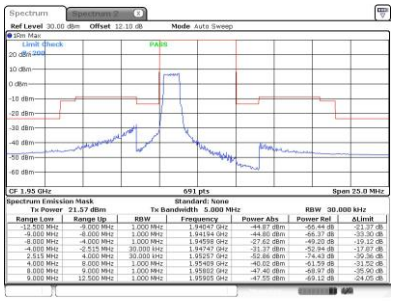
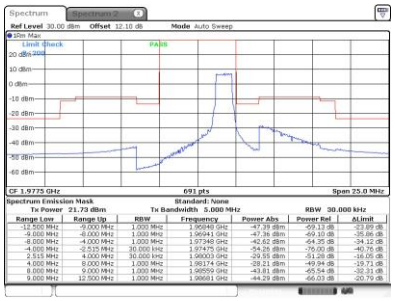
頻率穩定度		單位	第0分鐘	第2分鐘	第5分鐘	第10分鐘	限制	結果
常溫常壓	20 ℃ + 3.8 V	ppm	0.0030	0.0107	0.0058	0.0069	≦ 0.1	符合
高溫高壓	55 ℃ + 4.4 V	ppm	0.0052	0.0074	0.0073	0.0122	≦ 0.1	符合
高溫低壓	55 ℃ + 3.3 V	ppm	0.0063	0.0078	0.0104	0.0041	≦ 0.1	符合
低溫高壓	-10 ℃ + 4.4 V	ppm	0.0126	0.0102	0.0060	0.0126	≦ 0.1	符合
低溫低壓	-10 ℃ + 3.3 V	ppm	0.0087	0.0051	0.0058	0.0034	≦ 0.1	符合

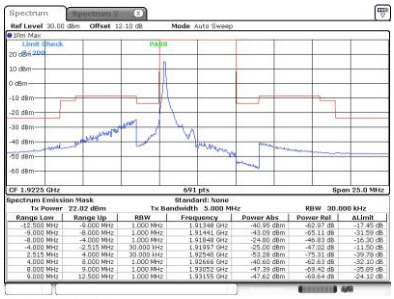
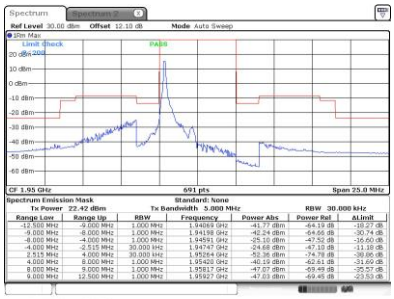
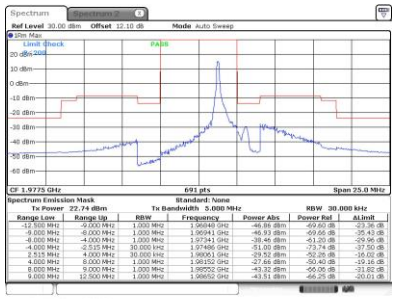
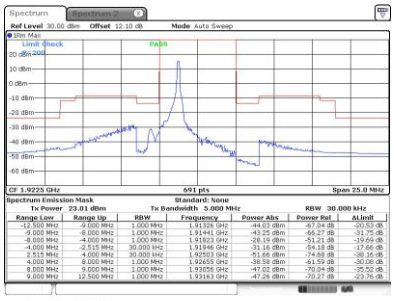
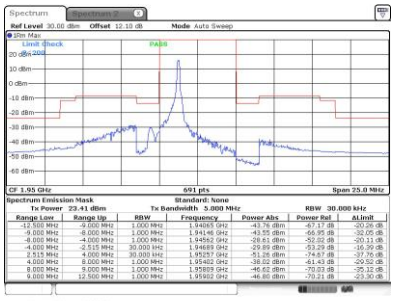
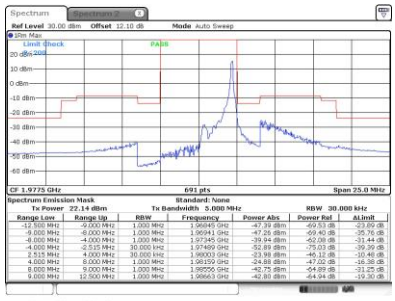
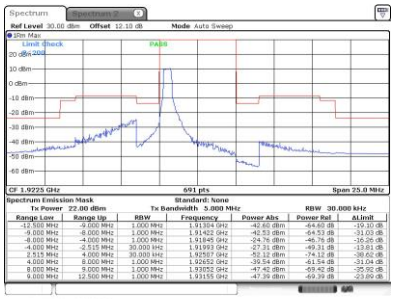
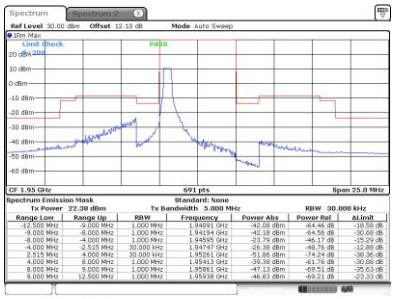
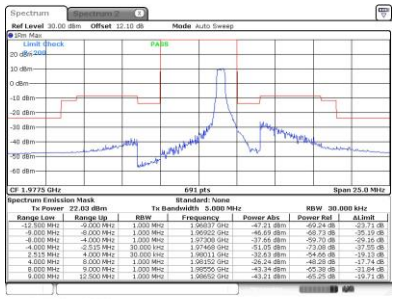
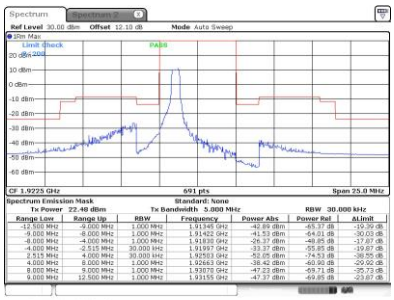
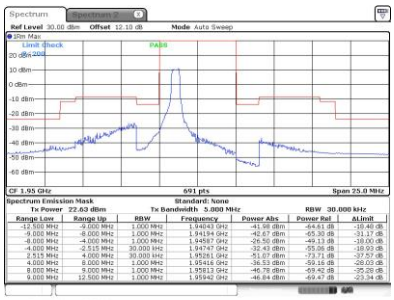
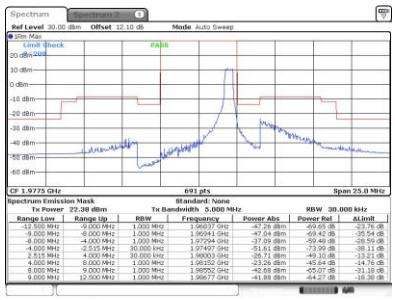
附錄 B. 測試資料 – 發射頻譜波罩、傳導帶外輻射發射限制、相鄰頻道洩漏功率比

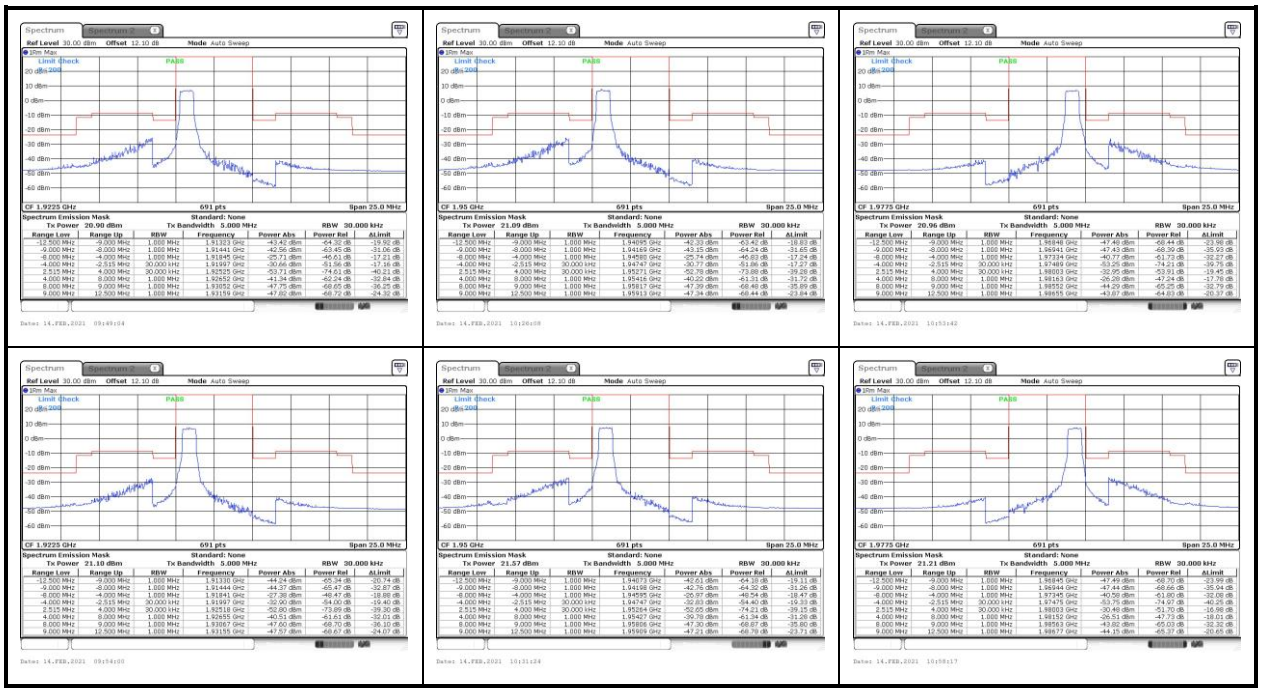
B.1. 2.1GHz Band (Band1)

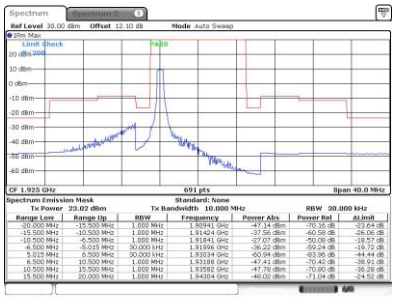
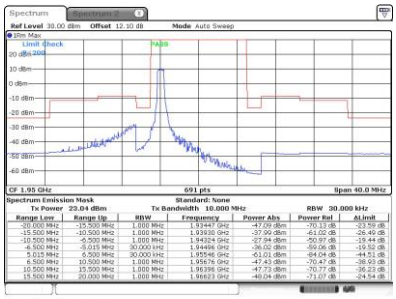
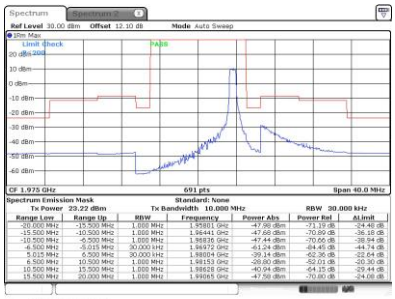
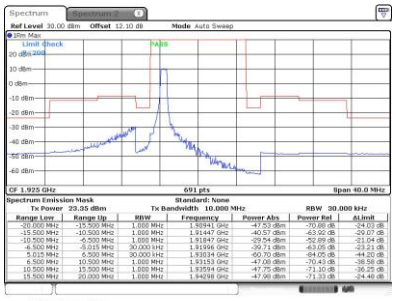
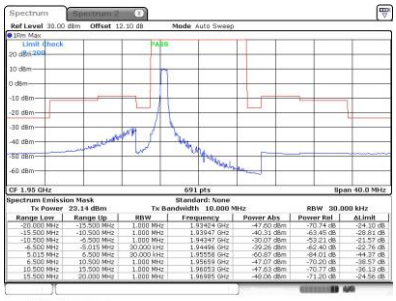
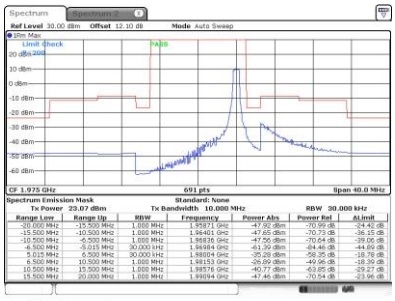
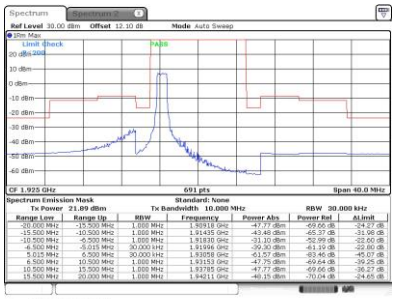
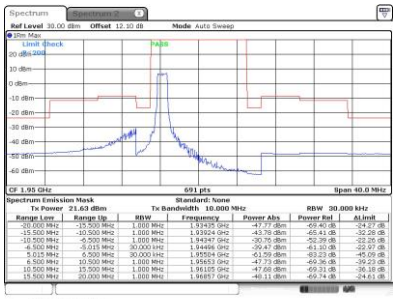
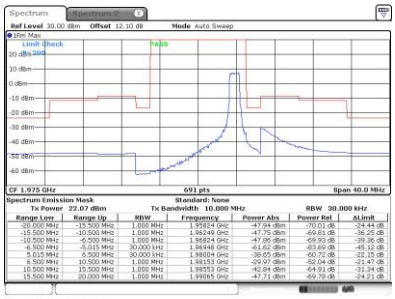
B.1.1. 發射頻譜波罩

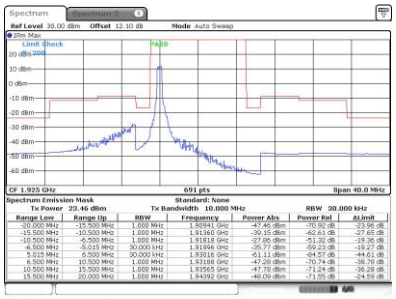
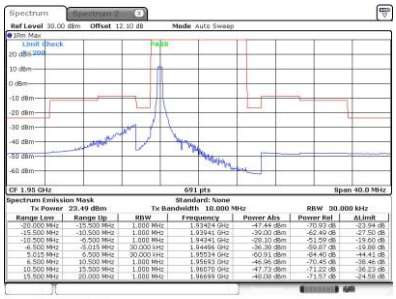
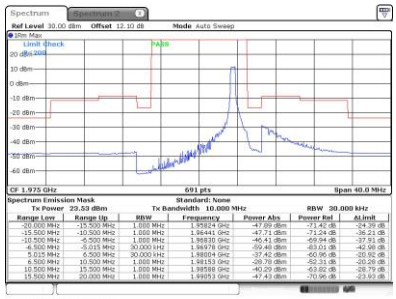
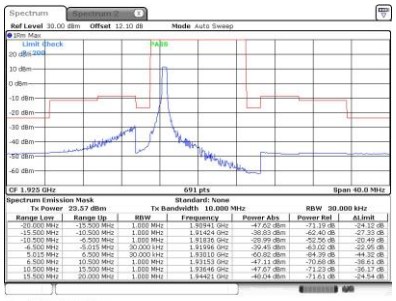
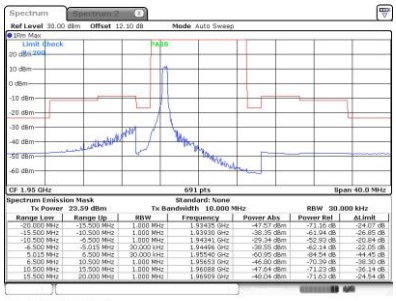
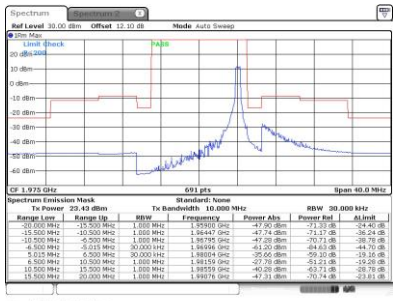
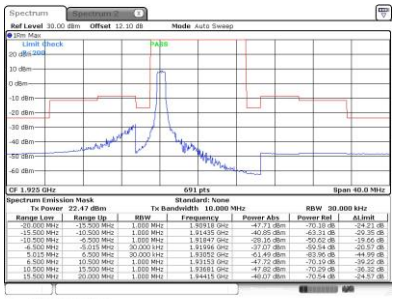
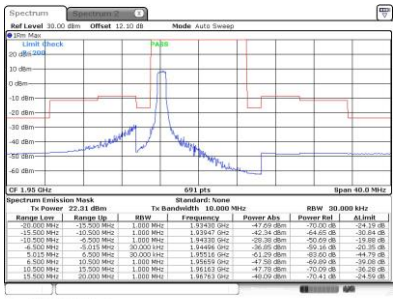
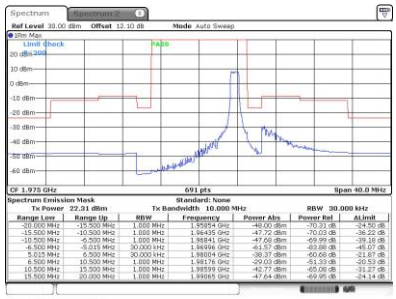
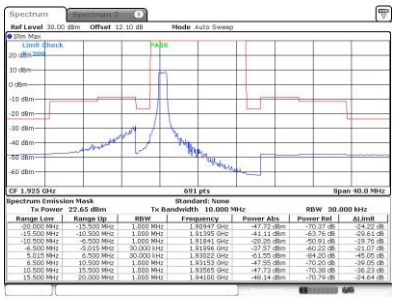
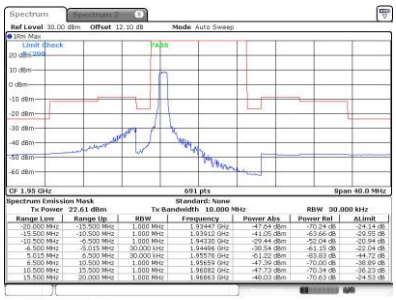
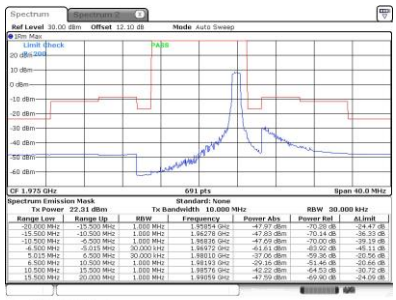
工作頻寬	調變	RB 組成	低頻道	中頻道	高頻道
5 MHz	QPSK	6RB #0	符合	符合	符合
	16QAM	1RB #0	符合	符合	符合
		1RB #Max	符合	符合	符合
		3RB #0	符合	符合	符合
		3RB #Max	符合	符合	符合
		5RB #0	符合	符合	符合
		5RB #Max	符合	符合	符合
10 MHz	QPSK	4RB #0	符合	符合	符合
		4RB #Max	符合	符合	符合
		6RB #0	符合	符合	符合
	16QAM	3RB #0	符合	符合	符合
		3RB #Max	符合	符合	符合
		5RB #0	符合	符合	符合
		5RB #Max	符合	符合	符合
15MHz	QPSK	6RB #0	符合	符合	符合
	16QAM	5RB #0	符合	符合	符合
		5RB #Max	符合	符合	符合

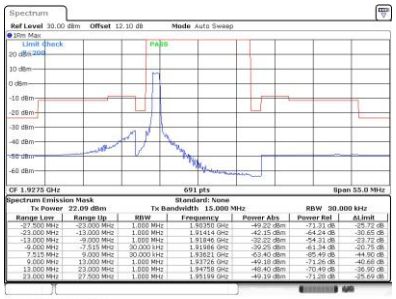
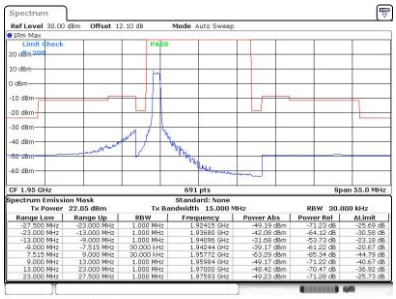
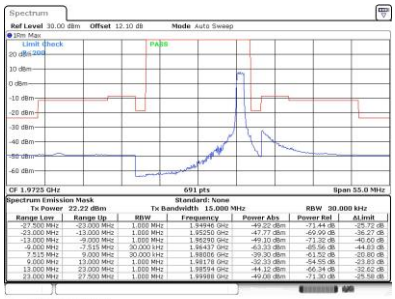
工作頻寬 = 5MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
QPSK		
		

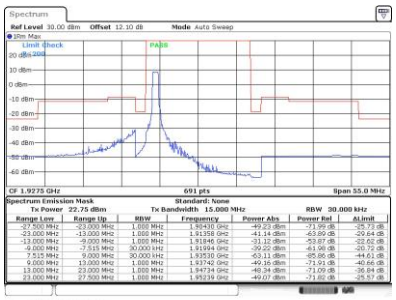
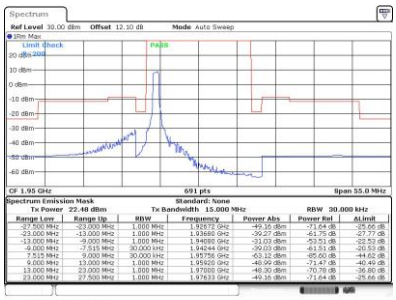
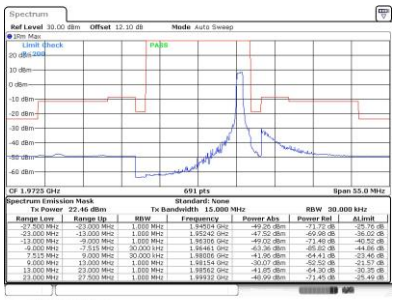
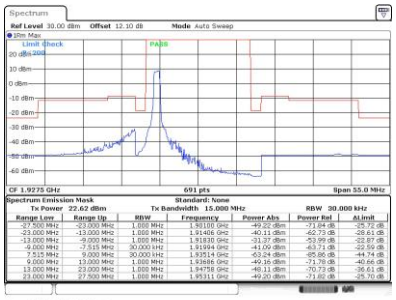
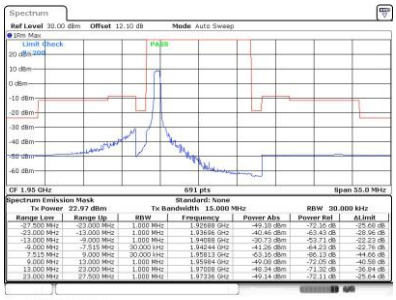
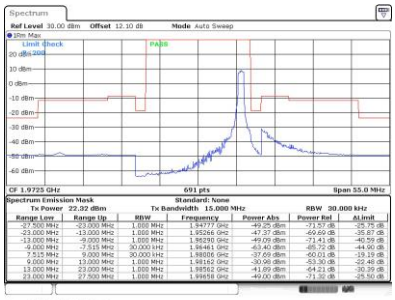
工作頻寬 = 5MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
16QAM		
		
		
		
		


Spectrum
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB Mode Auto Sweep
Limit Check PASS
CF 1.9225 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Spectrum Emission Mask Standard: None
Tx Power 20.90 dBm Tx Bandwidth 5.000 MHz RBW 30.000 kHz
Spectrum
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB Mode Auto Sweep
Limit Check PASS
CF 1.95 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Spectrum Emission Mask Standard: None
Tx Power 21.09 dBm Tx Bandwidth 5.000 MHz RBW 30.000 kHz
Spectrum
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB Mode Auto Sweep
Limit Check PASS
CF 1.9775 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Spectrum Emission Mask Standard: None
Tx Power 20.96 dBm Tx Bandwidth 5.000 MHz RBW 30.000 kHz
Spectrum
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB Mode Auto Sweep
Limit Check PASS
CF 1.9225 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Spectrum Emission Mask Standard: None
Tx Power 21.10 dBm Tx Bandwidth 5.000 MHz RBW 30.000 kHz
Spectrum
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB Mode Auto Sweep
Limit Check PASS
CF 1.95 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Spectrum Emission Mask Standard: None
Tx Power 21.57 dBm Tx Bandwidth 5.000 MHz RBW 30.000 kHz
Spectrum
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB Mode Auto Sweep
Limit Check PASS
CF 1.9775 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Spectrum Emission Mask Standard: None
Tx Power 21.21 dBm Tx Bandwidth 5.000 MHz RBW 30.000 kHz

工作頻寬 = 10MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
QPSK		
		
		
		

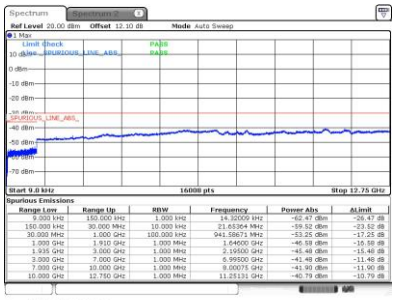
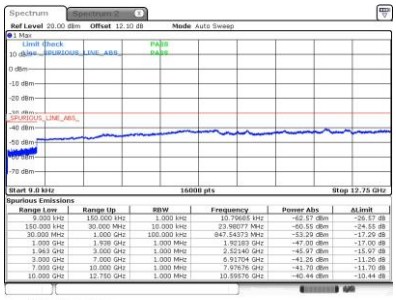
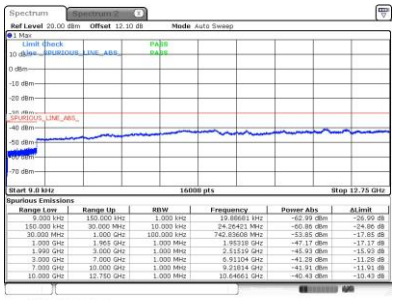
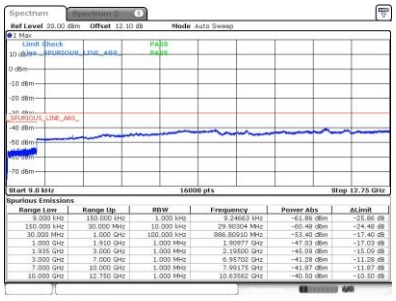
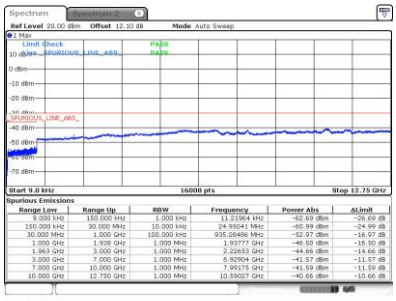
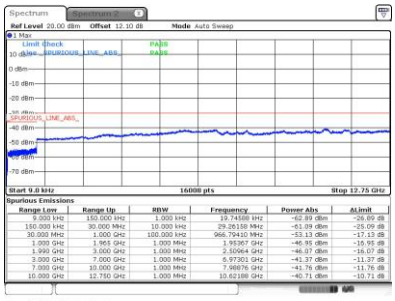
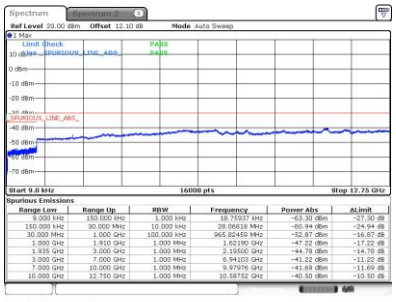
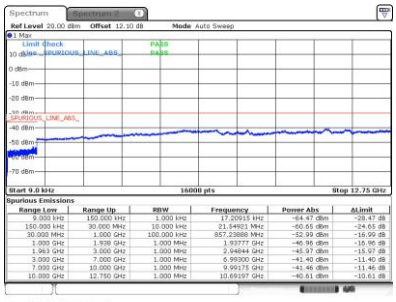
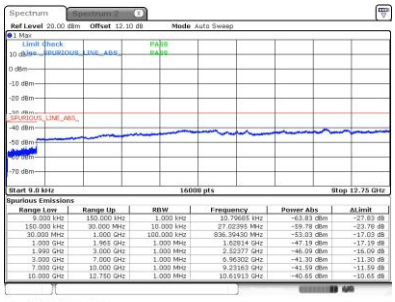
工作頻寬 = 10MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
16QAM		
		
		
		
		

工作頻寬 = 15MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
QPSK		
		

工作頻寬 = 15MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
16QAM		
		
		

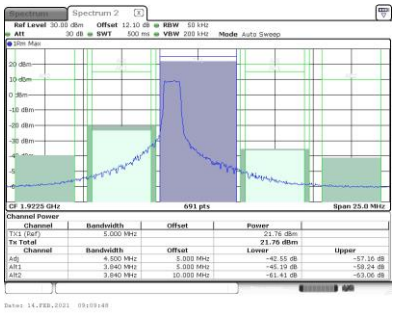
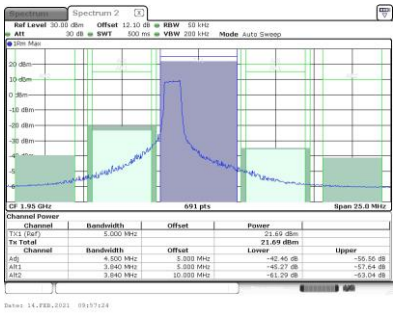
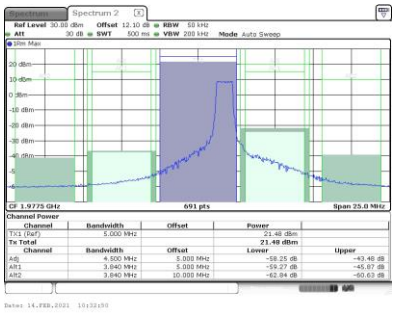
B.1.2. 傳導帶外輻射發射限制

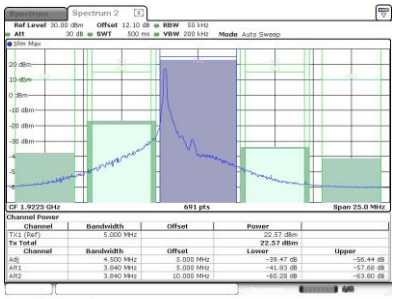
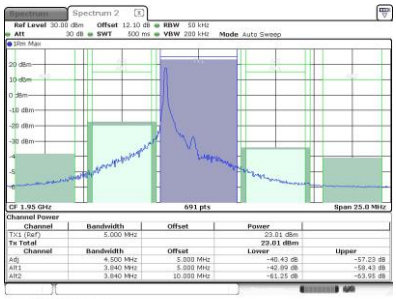
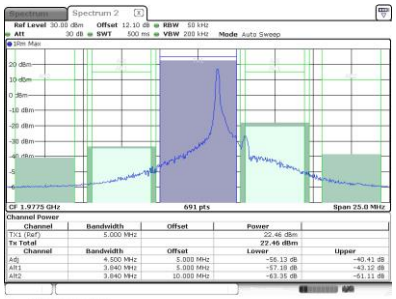
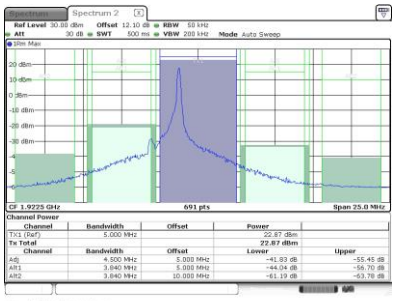
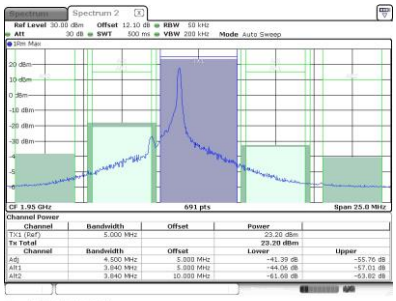
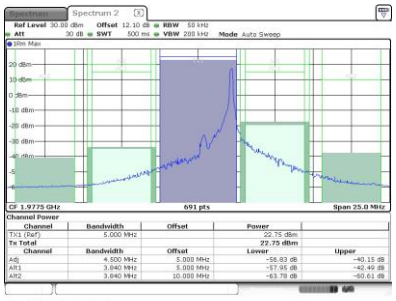
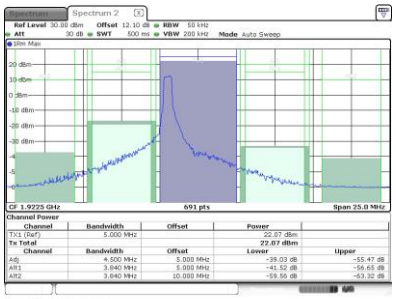
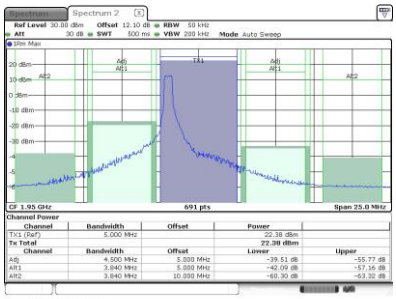
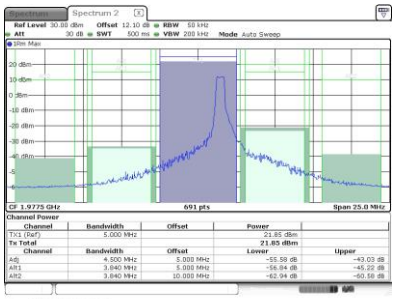
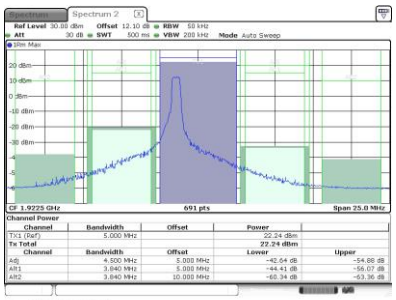
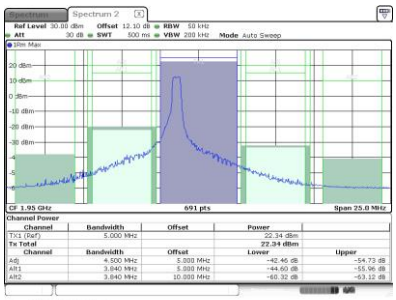
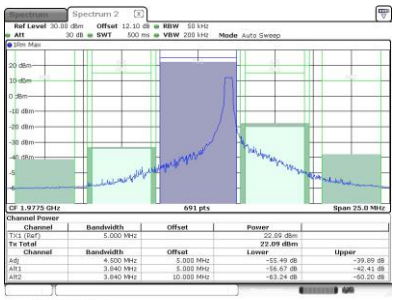
工作頻寬	調變	RB 組成	低頻道	中頻道	高頻道
5 MHz	QPSK	1RB #0	符合	符合	符合
		1RB #Max	符合	符合	符合
		6RB #0	符合	符合	符合

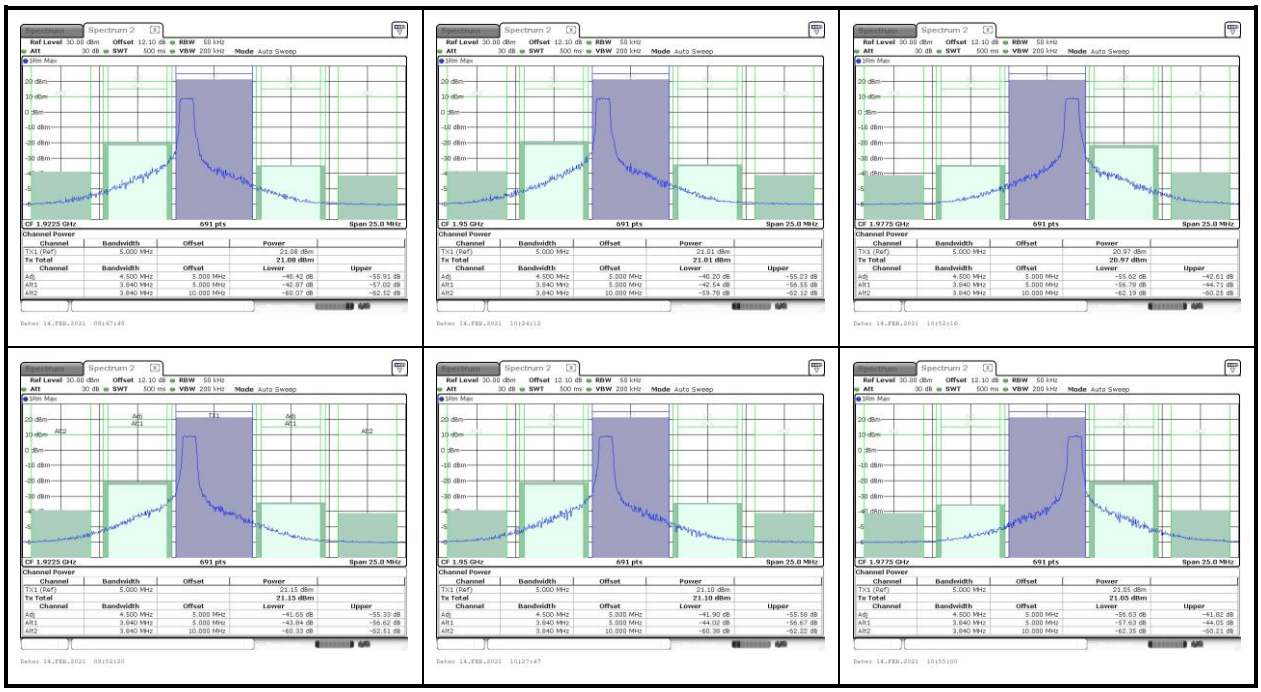
工作頻寬 = 5MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
		
		
		

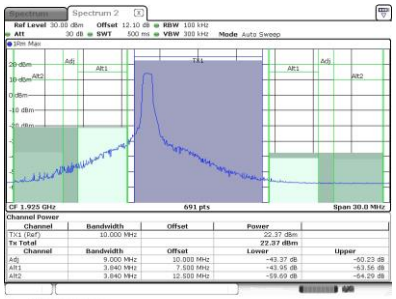
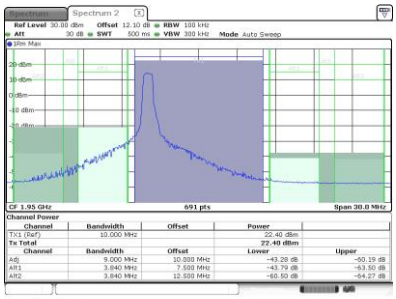
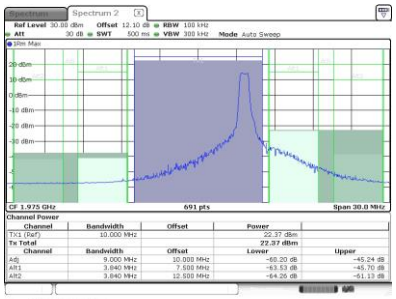
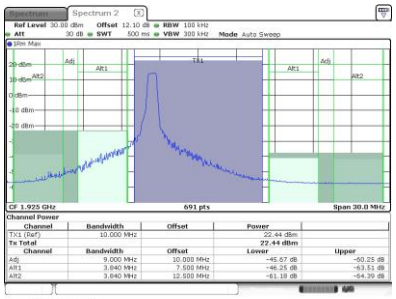
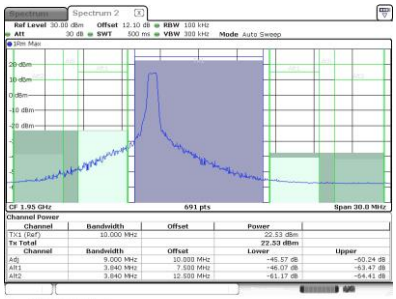
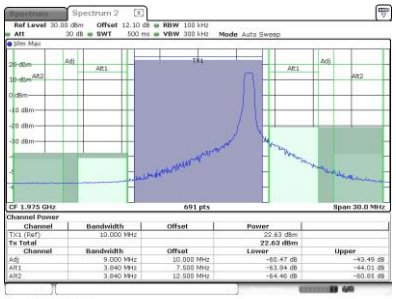
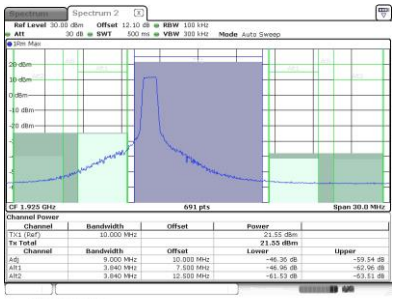
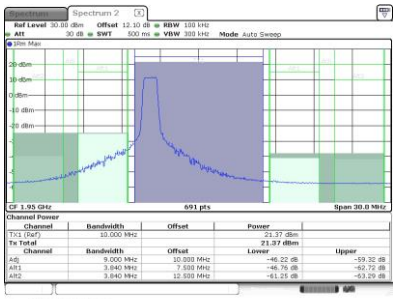
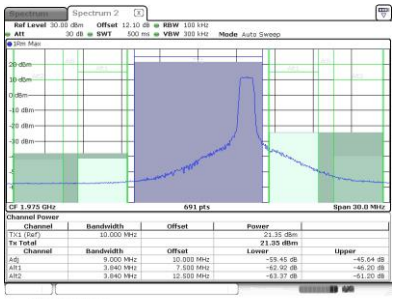
B.1.3. 相鄰頻道洩漏功率比

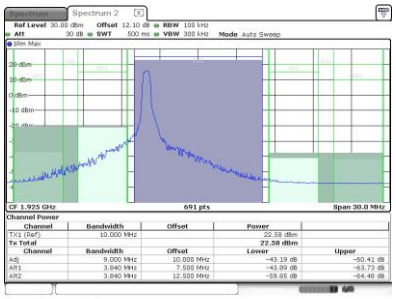
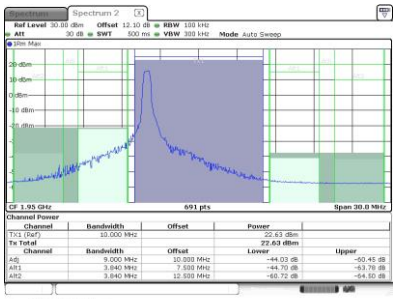
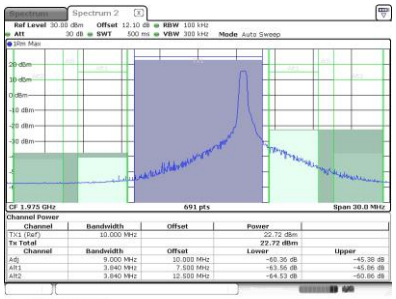
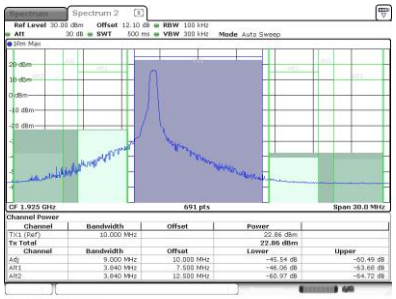
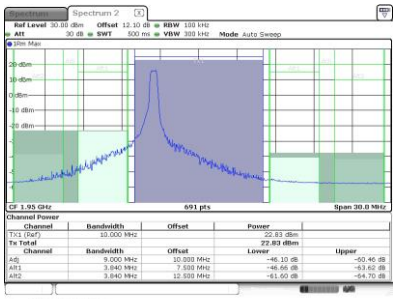
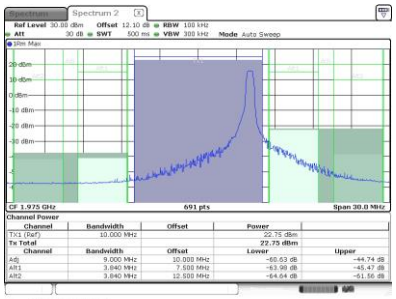
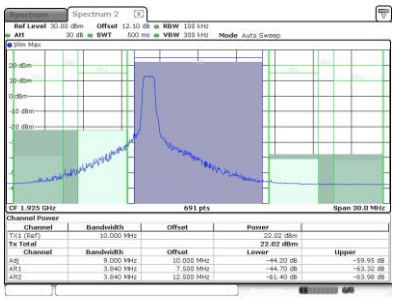
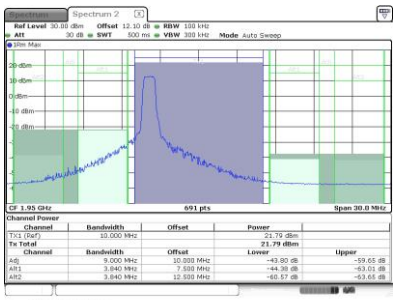
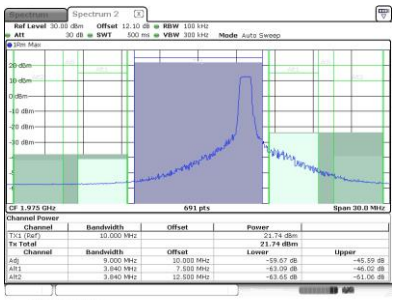
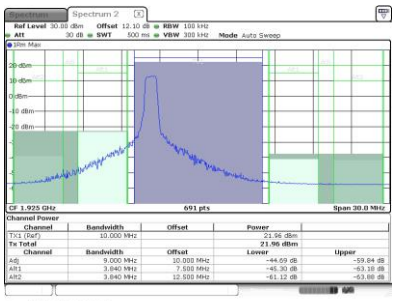
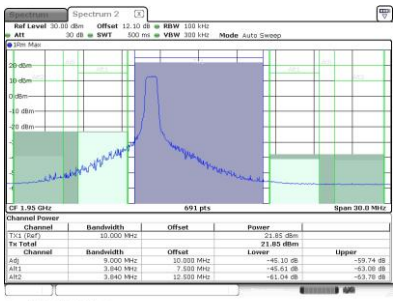
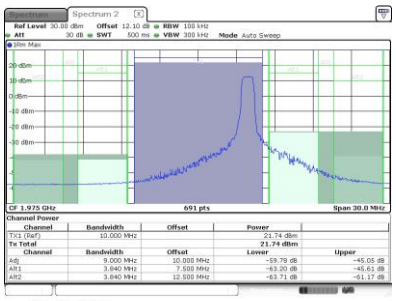
工作頻寬	調變	RB 組成	低頻道	中頻道	高頻道
5 MHz	QPSK	6RB #0	符合	符合	符合
	16QAM	1RB #0	符合	符合	符合
		1RB #Max	符合	符合	符合
		3RB #0	符合	符合	符合
		3RB #Max	符合	符合	符合
		5RB #0	符合	符合	符合
		5RB #Max	符合	符合	符合
10 MHz	QPSK	4RB #0	符合	符合	符合
		4RB #Max	符合	符合	符合
		6RB #0	符合	符合	符合
	16QAM	3RB #0	符合	符合	符合
		3RB #Max	符合	符合	符合
		5RB #0	符合	符合	符合
		5RB #Max	符合	符合	符合
20 MHz	16QAM	5RB #0	符合	符合	符合
		5RB #Max	符合	符合	符合

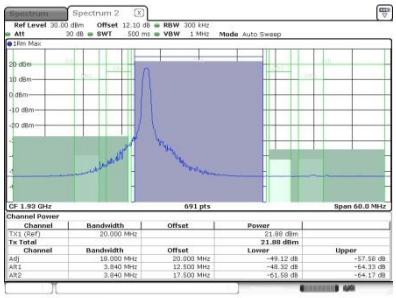
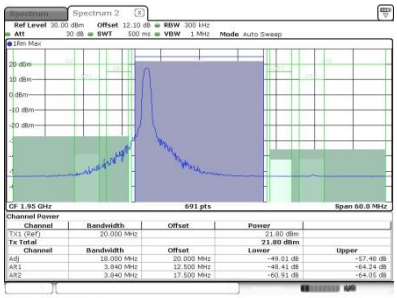
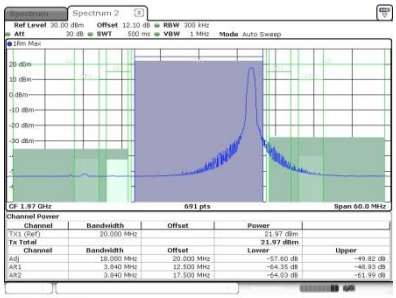
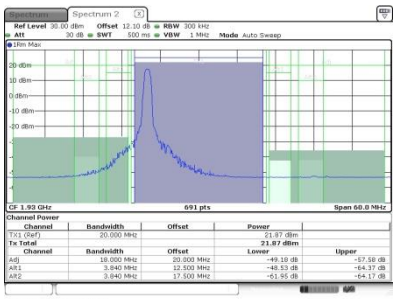
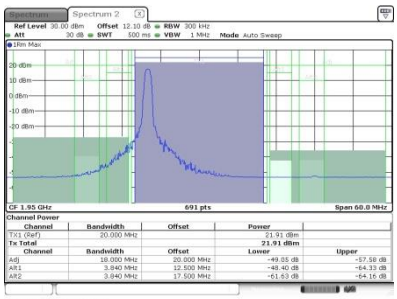
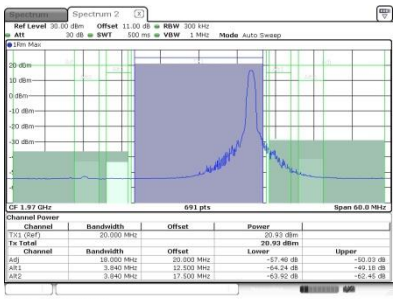
工作頻寬 = 5MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
QPSK		
		

工作頻寬 = 5MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
16QAM		
		
		
		
		


Spectrum 2
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB RBW 50 kHz
Att 30 dB SWT 500 ms VBW 200 kHz Mode Auto Sweep
1Pm Max
CF 1.9225 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Channel Power
Channel Bandwidth Offset Power
Tx1 (Ref) 5.000 MHz 21.08 dBm
Tx Total 21.08 dBm
Channel Bandwidth Offset Lower Upper
Adj 4.500 MHz 5.000 MHz -40.42 dB -55.91 dB
Alt1 3.840 MHz 5.000 MHz -42.87 dB -57.02 dB
Alt2 3.840 MHz 10.000 MHz -60.07 dB -62.52 dB
Date: 14.FEB.2021 09:47:49
Spectrum 2
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB RBW 50 kHz
Att 30 dB SWT 500 ms VBW 200 kHz Mode Auto Sweep
1Pm Max
CF 1.95 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Channel Power
Channel Bandwidth Offset Power
Tx1 (Ref) 5.000 MHz 21.01 dBm
Tx Total 21.01 dBm
Channel Bandwidth Offset Lower Upper
Adj 4.500 MHz 5.000 MHz -40.20 dB -55.23 dB
Alt1 3.840 MHz 5.000 MHz -42.54 dB -56.55 dB
Alt2 3.840 MHz 10.000 MHz -59.78 dB -62.12 dB
Date: 14.FEB.2021 10:24:12
Spectrum 2
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB RBW 50 kHz
Att 30 dB SWT 500 ms VBW 200 kHz Mode Auto Sweep
1Pm Max
CF 1.9775 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Channel Power
Channel Bandwidth Offset Power
Tx1 (Ref) 5.000 MHz 20.97 dBm
Tx Total 20.97 dBm
Channel Bandwidth Offset Lower Upper
Adj 4.500 MHz 5.000 MHz -55.62 dB -42.61 dB
Alt1 3.840 MHz 5.000 MHz -56.79 dB -44.71 dB
Alt2 3.840 MHz 10.000 MHz -62.19 dB -60.25 dB
Date: 14.FEB.2021 10:52:16
Spectrum 2
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB RBW 50 kHz
Att 30 dB SWT 500 ms VBW 200 kHz Mode Auto Sweep
1Pm Max
CF 1.9225 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Channel Power
Channel Bandwidth Offset Power
Tx1 (Ref) 5.000 MHz 21.15 dBm
Tx Total 21.15 dBm
Channel Bandwidth Offset Lower Upper
Adj 4.500 MHz 5.000 MHz -41.65 dB -55.33 dB
Alt1 3.840 MHz 5.000 MHz -43.84 dB -56.62 dB
Alt2 3.840 MHz 10.000 MHz -60.33 dB -62.51 dB
Date: 14.FEB.2021 09:52:20
Spectrum 2
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB RBW 50 kHz
Att 30 dB SWT 500 ms VBW 200 kHz Mode Auto Sweep
1Pm Max
CF 1.95 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Channel Power
Channel Bandwidth Offset Power
Tx1 (Ref) 5.000 MHz 21.10 dBm
Tx Total 21.10 dBm
Channel Bandwidth Offset Lower Upper
Adj 4.500 MHz 5.000 MHz -41.90 dB -55.58 dB
Alt1 3.840 MHz 5.000 MHz -44.02 dB -56.67 dB
Alt2 3.840 MHz 10.000 MHz -60.38 dB -62.22 dB
Date: 14.FEB.2021 10:27:47
Spectrum 2
Ref Level 30.00 dBm Offset 12.10 dB RBW 50 kHz
Att 30 dB SWT 500 ms VBW 200 kHz Mode Auto Sweep
1Pm Max
CF 1.9775 GHz 691 pts Span 25.0 MHz
Channel Power
Channel Bandwidth Offset Power
Tx1 (Ref) 5.000 MHz 21.05 dBm
Tx Total 21.05 dBm
Channel Bandwidth Offset Lower Upper
Adj 4.500 MHz 5.000 MHz -56.63 dB -41.62 dB
Alt1 3.840 MHz 5.000 MHz -57.63 dB -44.05 dB
Alt2 3.840 MHz 10.000 MHz -62.35 dB -60.21 dB
Date: 14.FEB.2021 10:55:00

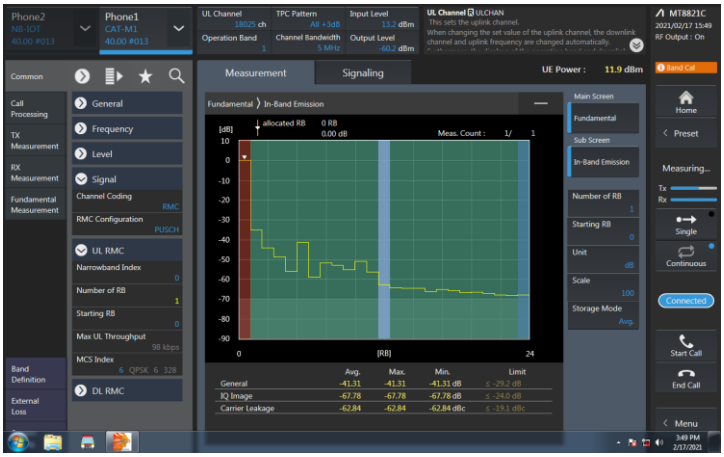
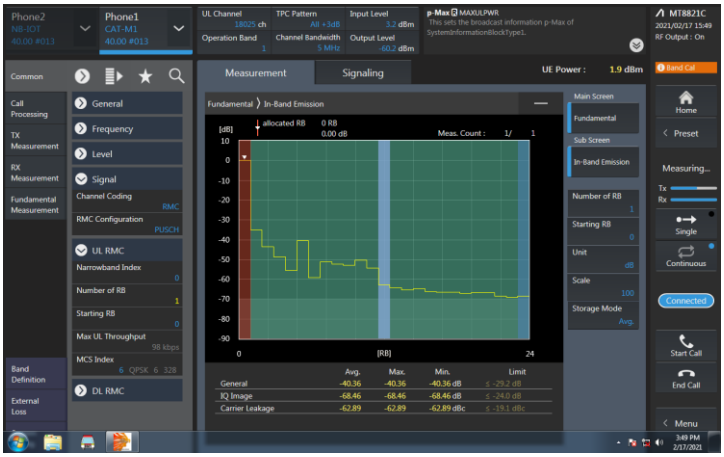
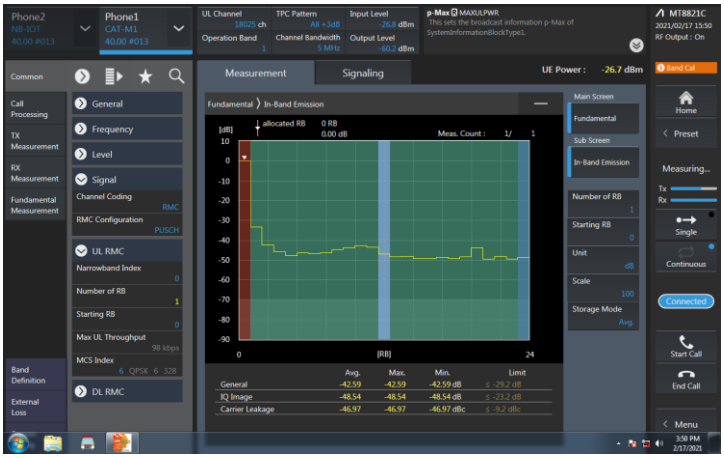
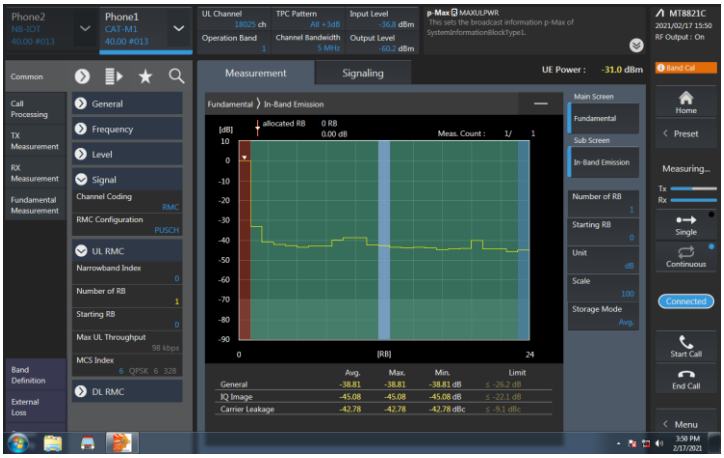
工作頻寬 = 10MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
QPSK		
		
		
		

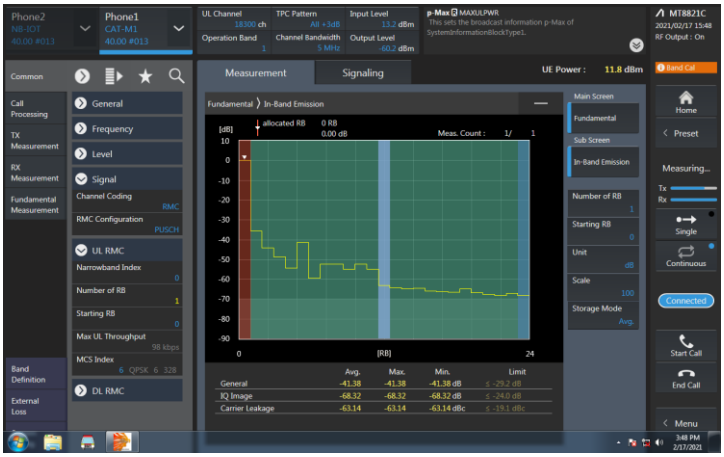
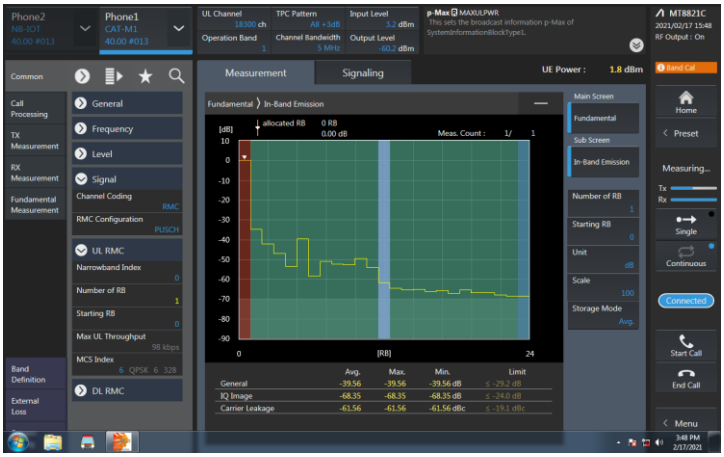
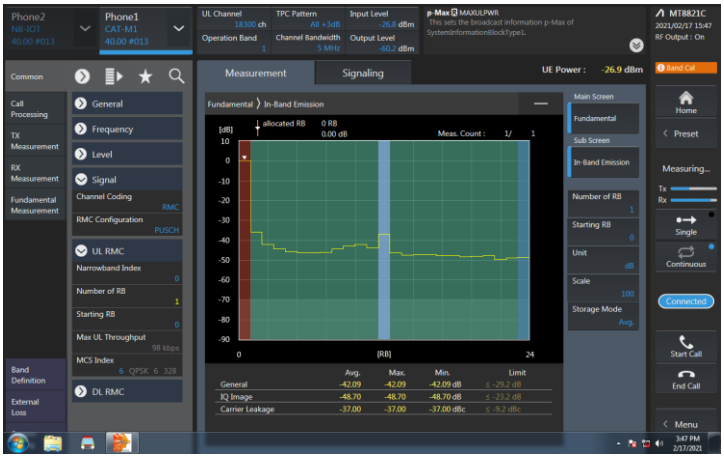
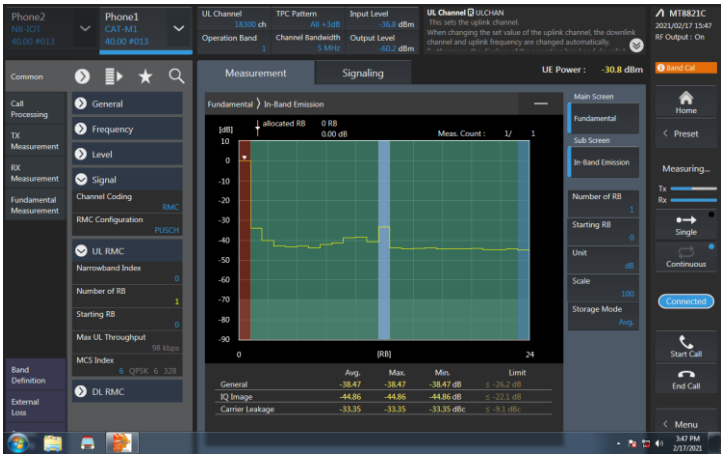
工作頻寬 = 10MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
16QAM		
		
		
		
		

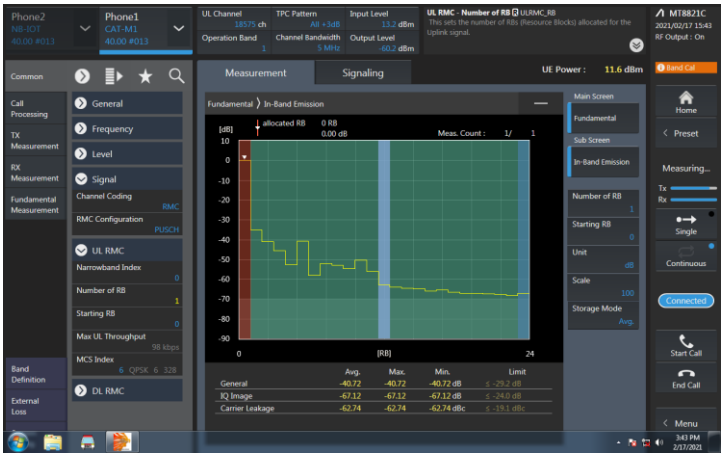
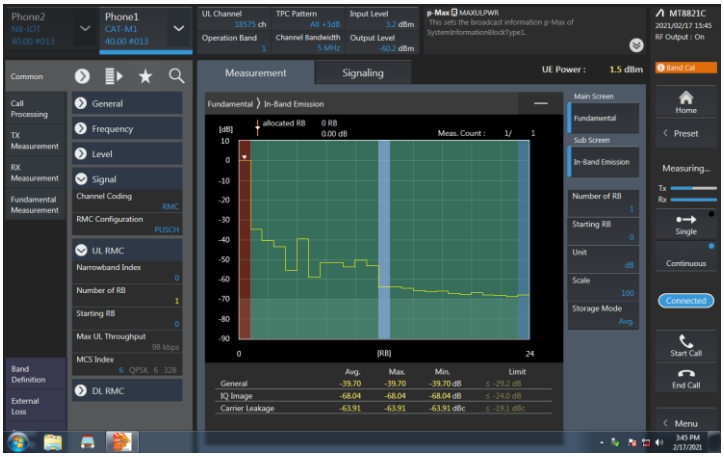
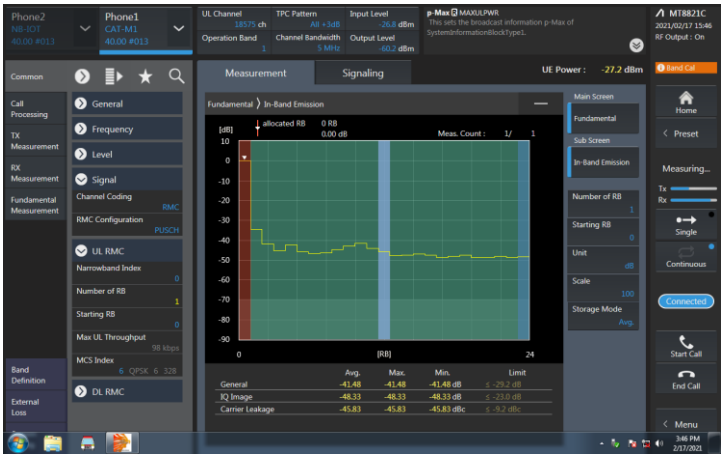
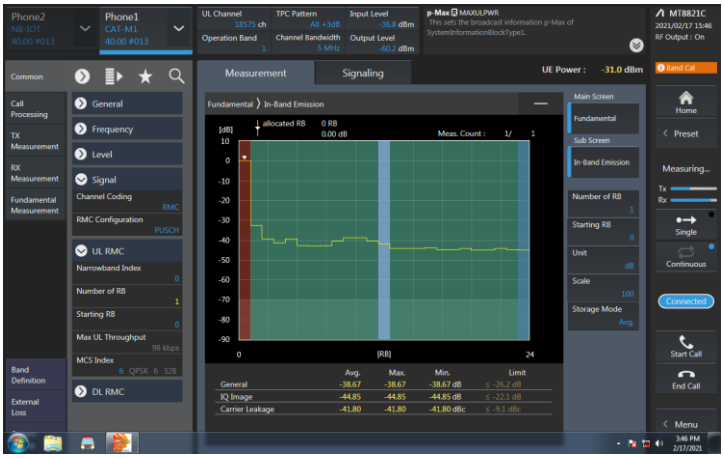
工作頻寬 = 20MHz		
低頻道	中頻道	高頻道
16QAM		
		
		

B.1.1. 非資源區塊帶內發射

工作頻寬	調變	RMC 頻道	RB 組成	位準 (dbm)	低頻道	中頻道	高頻道
5MHz	QPSK	PUSCH	1RB0	13.2	符合	符合	符合
				3.2	符合	符合	符合
				-26.8	符合	符合	符合
				-36.8	符合	符合	符合
		PUCCH	4RB0	13.2	符合	符合	符合
				3.2	符合	符合	符合
				-26.8	符合	符合	符合
				-36.8	符合	符合	符合

PUSCH	
低頻道	
Level = 13.2 dbm	Level = 3.2 dbm
	
Level = -26.8 dbm	Level = -36.8 dbm
	

PUSCH	
中頻道	
Level = 13.2 dbm	Level = 3.2 dbm
	
Level = -26.8 dbm	Level = -36.8 dbm
	

PUSCH	
高頻道	
Level = 13.2 dbm	Level = 3.2 dbm
	
Level = -26.8 dbm	Level = -36.8 dbm