

低功率射頻器材測試報告

申請廠商：台灣羅伯特博世股份有限公司
地址：臺北市中山區建國北路1段90號6樓
器材名稱：藍牙模組
廠牌：BOSCH
型號：GCY 300-42



財團法人台灣商品檢測驗證中心電磁相容試驗二部

新北市24442林口區頂福里5鄰34號

電話：(02)26023052

傳真：(02)26010910

報告號碼: 21-04-RBF-004

目錄	頁次
測試報告記錄.....	1
1 一般資料.....	5
1.1 產品描述.....	5
1.2 產品特性.....	5
1.3 測試方法之依據.....	5
2 適用規範.....	6
2.1 規範要求.....	6
2.2 限制使用之頻帶.....	9
2.3 量測不確定度資訊.....	10
3 受測裝置之系統說明.....	11
3.1 測試接續圖(一般正常使用).....	11
3.2 測試接續圖(測試模式使用).....	12
4 場強輻射之量測.....	13
4.1 適用標準.....	13
4.2 量測方法.....	13
4.3 量測場強輻射之儀器.....	13
4.4 場強度之計算.....	14
4.5 場強輻射之量測結果.....	15
4.6 輻射之測試配置.....	24
4.7 輻射量測之配置照片.....	25
5 電源線傳導干擾之量測.....	31
5.1 適用標準.....	31
5.2 測試方法.....	31
5.3 測試配置.....	31
5.4 傳導干擾之量測結果.....	31
5.5 干擾值之計算.....	32
5.6 傳導干擾之量測儀器.....	32
5.7 傳導量測之配置照片.....	32
6 天線增益之要求.....	33
6.1 適用標準.....	33
6.2 天線增益.....	33
7 DUTY CYCLE.....	34
7.1 Duty Cycle 之量測儀器.....	34
7.2 Duty Cycle Calculation.....	34

8 發射頻寬之量測	36
8.1 適用標準.....	36
8.2 測試配置.....	36
8.3 發射頻寬之量測儀器.....	36
8.4 發射頻寬之量測結果.....	37
9 輸出峰值功率之量測	40
9.1 適用標準.....	40
9.2 輸出功率之測試配置.....	41
9.3 輸出功率之量測儀器.....	41
9.4 輸出功率之量測結果.....	41
10 開放頻帶邊緣 100 KHz 頻寬內之量測	44
10.1 適用標準.....	44
10.2 開放頻帶邊緣之測試配置.....	44
10.3 量測開放頻帶邊緣之儀器.....	44
10.4 開放頻帶邊緣之量測結果.....	44
11 功率密度之量測	51
11.1 適用標準.....	51
11.2 量測功率密度之配置.....	51
11.3 量測功率密度之儀器.....	51
11.4 功率密度量測結果.....	51

低功率射頻器材測試報告



受理日期 : 110 年 4 月 8 日
 完成日期 : 110 年 7 月 21 日
 報告號碼 : 21-04-RBF-004
 實驗室名稱 : 林口實驗室
 實驗室地址 : 新北市林口區頂福里 5 鄰 34 號
 實驗室電話 : 02-26023052
 TAF 認可編號及範圍 : 2628 (9KHz- 40GHz)
 TAF 證書有效期限 : 110 年 10 月 08 日
 申請廠商 : 台灣羅伯特博世股份有限公司
 申請廠商地址 : 臺北市中山區建國北路 1 段 90 號 6 樓
 製造廠商 : Robert Bosch Power Tools GmbH
 器材名稱 : 藍牙模組
 廠牌 : BOSCH
 型號 : GCY 300-42
 發射功率(電場強度) : 2.43 dBm
 工作頻率及調變方式 : 2402 – 2480 MHz ; 40CH ; GFSK
 天線規格 : 固定式 PCB 天線

備註 : 1. 本測試報告僅對受測之樣品負責。
 2. 非經本中心同意，測試報告不得摘錄複印使用。(全部複製除外)
 3. 本產品所適用之規範修訂日期 109 年 07 月 01 日。

項次	測試項目	適用規範章節	測試結果	量測設備	判定
1	場強輻射	低功率射頻器材技術規範 4.10.1.5節、3.6節	請參閱4.5節	請參閱4.3節	合格
2	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3節	請參閱5.4節	請參閱5.6節	不適用
3	天線增益之要求	低功率射頻器材技術規範 4.10.1.3節	請參閱6.2節	----	合格
4	發射頻寬	低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6節(2)(A)	請參閱8.4節	請參閱8.3節	合格
5	輸出峰值功率	低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2節	請參閱9.4節	請參閱9.3節	合格
6	開放頻帶邊緣之發射	低功率射頻器材技術規範 4.10.1.5節	請參閱10.4節	請參閱10.3節	合格
7	功率密度	低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6節(2)(B)	請參閱11.4節	請參閱11.3節	合格
	以下空白				

報告簽署人：

測試人員：

何仁逸



1 一般資料

1.1 產品描述

- a) 產品型態 : 藍牙模組
- b) 商 標 : BOSCH
- c) 產品型號 : GCY 300-42
- d) 供應電源 : 1. 3Vdc Battery
2. 5Vdc(Power from DC Supply 110Vac/60Hz)

1.2 產品特性

此裝置為藍牙模組，為Bluetooth (BLE)設備，使用頻率範圍為2402 – 2480 MHz。採用GFSK調變技術。

實測輸出功率如下:

輸出功率為 2.43dBm (1.75 mW)

1.3 測試方法之依據

本測試報告之所有項目皆依據低功率射頻器材技術規範以及參考ANSI、FCC 47CFR/2.1046、2.1047、2.1049、2.1051、2.1053及2.1055之檢驗法。

2 適用規範

2.1 規範要求

(1) 傳導之規定

以市電為電源之低功率射頻器材，其傳導回電源線上頻率自150千赫(kHz)至30兆赫(MHz)之射頻電壓(在電源端子每一電源線對接地點)不得超過下表所列之限值。測量時應經過50微亨利(μ H)及50歐姆(Ω)之電源線阻抗模擬網路(LISN)。頻率重疊處，以較低限值為準。

頻率(MHz)	傳導限制值(dB μ V)	
	準峰值(Quasi-peak)	平均值(Average)
0.15-0.5	66 – 56 _(註)	56 – 46 _(註)
0.5-5	56	46
5-30	60	50

註：隨頻率之對數遞減。

(2) 輻射之規定

依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.5節之要求，使用頻帶範圍外之任意100千赫(kHz)內，發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100千赫(kHz)內的射頻功率，須衰減20分貝(dB)，以射頻傳導或輻射方式測量。此外，落於第2.7節禁用頻段之輻射發射，應符合第2.8節之規定：

頻率 MHz	測試距離 m	限制值 dB μ V/m	限制值 μ V/m
0.009 - 0.490	300	48.5 ~ 13.8	2400/kHz
0.490 - 1.705	30	33.8 ~ 22.97	24000/kHz
1.705 - 30	30	29.5	30
30 - 88	3	40.0	100
88 - 216	3	43.5	150
216 - 960	3	46.0	200
960以上	3	54.0	500

(3) 天線增益之要求

低功率發射機, 依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.3節之規定, 用於非固定式點對點操作時, 若其發射天線之方向性增益超過6dBi, 應依所超過之dB數等量降低峰值輸出功率。如用於固定式點對點(註)操作時, 應符合下列情形之一:

(3.1) 操作於2400-2483.5兆赫(MHz)者, 其發射天線之方向性增益超過6dBi, 應於每超過3dB降低1dB之峰值輸出功率。

(3.2) 操作於5725-5850兆赫(MHz)者, 其發射天線之方向性增益超過6dBi, 不需降低峰值輸出功率。

註: 固定式點對點操作使用方式, 並不包括使用點對多點之系統、全向性之應用以及發射相同資訊之共同安裝的多重發射機。展頻或數位調變之發射器需要專業安裝, 該設備操作者或安裝者有責任確認該系統是限用於固定式、點對點之操作, 隨機所附之使用手冊必須包含此訊息以告知使用者或安裝者須負之責任。

(4) 頻寬之要求

對使用數位調變之低功率發射機, 依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.6節(2)(A)之規定, 6dB之頻寬至少應有500 kHz。

依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.6節(1)之規定, 跳頻系統(Frequency hopping systems):

(6.1.1) 跳頻系統之載波頻率頻道間隔應至少25千赫(kHz)或跳頻頻道之20dB頻寬, 兩者取較寬者。系統之跳頻頻道應依虛擬亂數排列, 在各頻率之跳頻頻道上跳躍。每一發射機必須均等的使用每一頻率。系統接收機應具有與發射機跳躍頻道頻寬相匹配之輸入頻寬, 且應隨所發射的信號同步偏移接收頻率。

(5) 峰值輸出功率之要求

- a 依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.2節(1)(C)及(2)之規定, 操作於2400-2483.5兆赫(MHz)之所有數位調變技術系統: 1瓦(W)(含)以下。
- b. 依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.2節(1)(A)及(2)之規定, 操作於2400-2483.5兆赫(MHz), 並至少使用75個跳頻頻道之跳頻系統及操作於5725-5850兆赫(MHz)之所有跳頻系統: 1瓦(W)(含)以下。

(6) 頻帶邊緣之要求

依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.5節之規定, 使用頻帶範圍外之任意100千赫(kHz)內, 發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100千赫(kHz)內的射頻功率, 須衰減20分貝(dB), 以射頻傳導或輻射方式測量。此外, 落於第3.5節禁用頻段之輻射發射, 應符合第3.6節之規定。

(7) 功率密度之要求

依據低功率射頻器材技術規範3.10.1.6節(2)(B)之規定，對數位調變技術(digital modulation techniques)系統，在使用頻率範圍之任意3千赫(kHz)頻寬內，由發射機傳導至天線之峰值發射電功率密度在任意期間內，皆不得大於8dBm。

2.2 限制使用之頻帶

頻率(MHz)	頻率(MHz)
0.090~0.110	1660.0~1785.0
0.490~0.510	1805.0~1880.0
2.172~2.198	1885.0~1900.0
3.013~3.033	1905.0~1985.0
4.115~4.198	2010.0~2025.0
5.670~5.690	2110.0~2170.0
6.200~6.300	2200.0~2300.0
8.230~8.400	2310.0~2390.0
12.265~12.600	2483.5~2900.0
13.340~13.430	3260.0~3267.0
14.965~15.020	3332.0~3339.0
16.700~16.755	3345.8~3358.0
19.965~20.020	3500.0~4400.0
25.500~25.700	4500.0~5250.0
37.475~38.275	5350.0~5460.0
73.500~75.400	7250.0~7750.0
108.00~138.00	8025.0~8500.0
149.90~150.05	9000.0~9200.0
156.70~156.90	9300.0~9500.0
162.01~167.17	10600~12700
167.72~173.20	13250~13400
240.00~285.00	14470~14500
322.00~335.40	15350~16200
399.90~410.00	17700~21400
485.00~510.00	22010~23120
608.00~614.00	23600~24000
703.00~748.00	31200~31800
758.00~803.00	36430~36500
825.00~915.00	38600 以上
930.00~1240.0	
1300.0~1427.0	
1435.0~1626.5	

2.3 量測不確定度資訊

Measurement	Frequency	Uncertainty
Conducted emissions	9kHz ~ 30MHz	$\pm 3.34\text{dB}$ (Mains)(LISN)
Radiated emissions	9kHz ~ 30MHz	$\pm 4.22\text{dB}$
Radiated emissions	30MHz ~ 1GHz	$\pm 4.2\text{dB}$ ($30\text{MHz} \leq f \leq 300\text{MHz}$)
		$\pm 4.44\text{dB}$ ($300\text{MHz} < f \leq 1\text{GHz}$)
	Above 1GHz	$\pm 4.44\text{dB}$ ($1\text{GHz} \leq f \leq 18\text{GHz}$)
		$\pm 3.02\text{dB}$ ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$)
Conducted Measurement	9kHz ~ 40GHz	$\pm 0.88\text{dB}$ ($9\text{kHz} \leq f \leq 30\text{MHz}$)
		$\pm 0.88\text{dB}$ ($30\text{MHz} < f \leq 1\text{GHz}$)
		$\pm 1.04\text{dB}$ ($1\text{GHz} \leq f \leq 18\text{GHz}$)
		$\pm 1.2\text{dB}$ ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$)
Frequencies Tolerance	9kHz ~ 40GHz	$\pm 4.04 \times 10^{-8}$
Occupied Bandwidth	9kHz ~ 40GHz	$\pm 5\%$

此量測不確定數值係以95%區間,k=2之擴充不確定度表示。

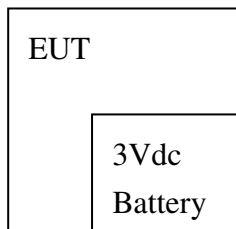
本實驗室依據之測試方法或標準若已有限制值或判斷基準，

測試結果將依據測試方法或標準直接給出決定規則，量測不準確度不列入考慮。

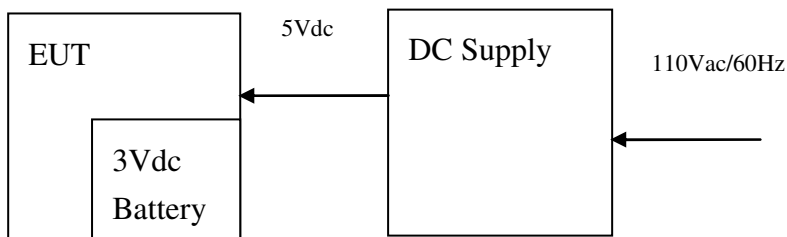
3 受測裝置之系統說明

3.1測試接續圖(一般正常使用)

模式一(Operation)



模式二(Operation)



3.1.1.待測物之主要配備

裝置名稱	廠牌/製造商	型號/料號	纜線說明/規格
*藍牙模組	BOSCH	GCY 300-42(型號)	0.05m Unshielded DC Cable

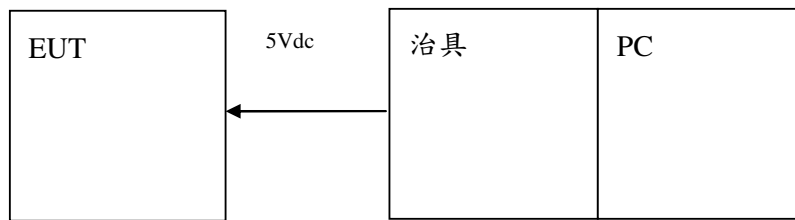
*表示待測物

備註:本案經申請者切結器材販售時不提供電源供應配件，配件由實驗室(或申請者)提供併同檢驗。

3.1.2.外接週邊設備

裝置名稱	廠牌/製造者	型號/料號	纜線說明/規格
DC Supply	GW(廠牌)	GPC-3030D(型號)	1.5m Unshielded AC Cable

3.2測試接續圖(測試模式使用)



3.2.1 測試治具、測試軟體名稱、測試軟體版本

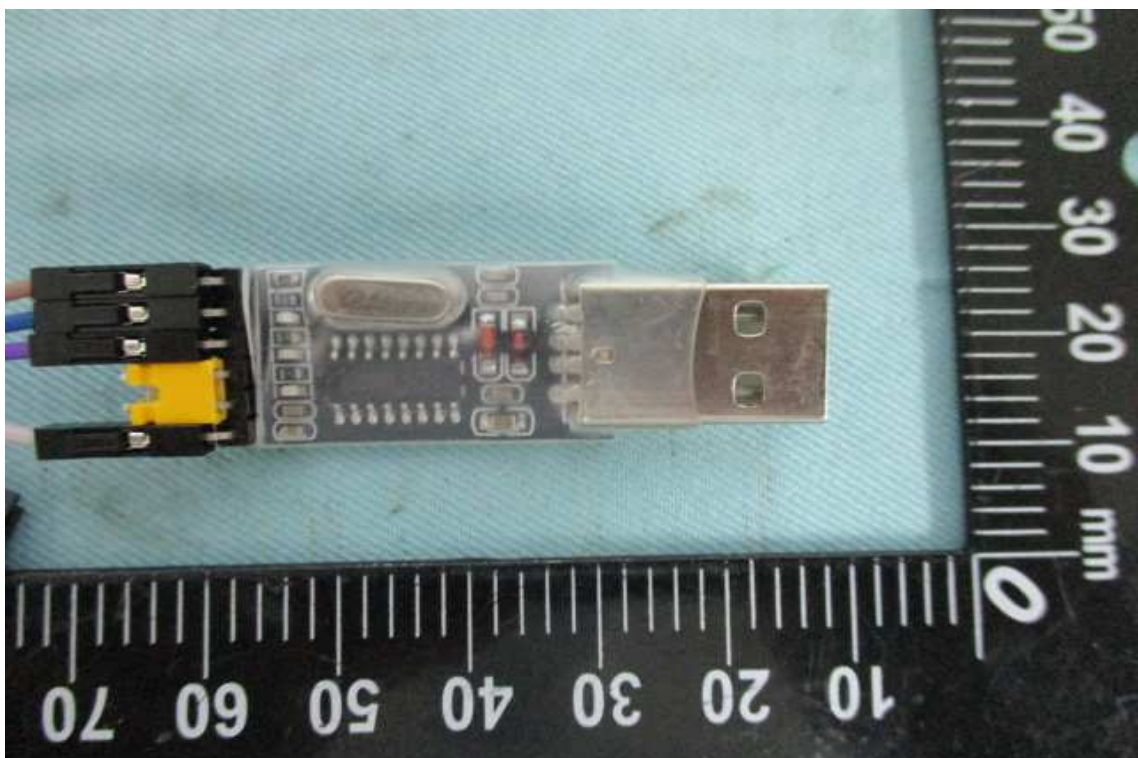
裝置名稱	廠牌/製造商	型號/料號	纜線說明/規格
測試治具(USB-TTL)	Bosch(廠牌)	CH340G(型號)	0.1m Unshielded DC Cable

測試軟體名稱	BlueC
測試軟體版本	0.1.0.3

3.2.2 測試模式之最大發射功率、頻率、頻寬、調變技術等設定值

模式	頻率	設定值
Bluetooth 4.0 BLE : 1Mbps	2402-2480MHz	要先輸入 01 11 FC 01 07 將預設功率下降至 0dBm

3.2.3 測試治具應具 4x6 吋以上具尺規之彩色照片。



4 場強輻射之量測

4.1 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.5節之要求，使用頻帶範圍外之任意100千赫 (kHz) 內，發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100千赫 (kHz)內的射頻功率，須衰減20分貝(dB)，以射頻傳導或輻射方式測量。此外，落於第3.5節禁用頻段之輻射發射，應符合第3.6節之規定。

4.2 量測方法

將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，使其在工作狀態，接收天線置於3米外相同的高度。待測物分別要垂直或水平放置，而且桌面要360度旋轉，另外接收天線也要從1米至4米升降變化，以找出最大的輻射電場強度，接收天線置於水平、垂直極向各執行測試一次。

1GHz以上：將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，使其在工作狀態，接收指向性天線置於3米外。待測物分別要垂直或水平放置，而且桌面要360度旋轉，另外接收指向性天線也要從1米至4米升降變化，以找出最大的輻射電場強度，接收指向性天線置於水平、垂直極向各執行測試一次。

4.3 量測場強輻射之儀器

儀器名稱	製造者	型號	本次校驗日期	下次校驗日期
EMI Test Receiver	Rohde & Schwarz	ESU40 (13054416-001)	2021/03/25	2022/03/24
Bi-Log Antenna	ETC & JYE BAO	MCTD 2786 & FAT-NM5NF5T3G2W6	2020/07/31	2021/07/30
Amplifier	HP	8447D (13040711-001)	2020/10/06	2021/10/05
Horn Antenna	EMCO	3116	2020/08/19	2021/08/18
Horn Antenna	ETS-Lindgren	3117	2021/03/16	2022/03/15
Amplifier	HP	8449B (13052901-001)	2020/10/06	2021/10/05
Amplifier	Keysight	83051A (13052926-001 & 13032683-001)	2020/08/27	2021/08/26

4.4 場強度之計算

場強之計算公式如下

$$\text{結果值} = \text{讀值} + \text{校正因數}$$

其中校正因數為：

天線因數+ 饋線損失+ 濾波器損失（若有使用）- 放大器增益（若有使用）
量測結果請見下頁。

4.5 場強輻射之量測結果

4.5.1 發射諧波及本地震盪

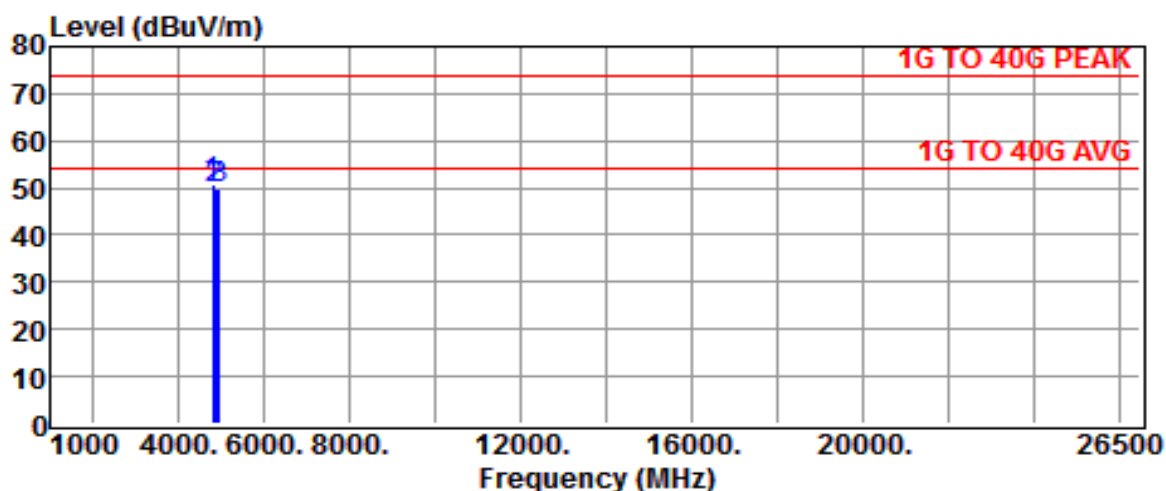
操作模式 : BLE 4.0

基本波頻率 : LO:2402MHz ,MI:2440MHz ,HI:2480MHz

(Local Frequency : LO:2402MHz ,MI:2440MHz ,HI:2480MHz)

測試結果 : 合格

測試者 : 何仁逸



Site : CHAMBER#2

Date : 2021-06-16

Limit : 1G TO 40G PEAK

Ant. Pol. : HORIZONTAL

EUT : 藍牙模組

Model : GCY 300-42

Power Rating : 5Vdc(Power from PC)

Temp. : 26 °C

Engineer : Kazuma Ho

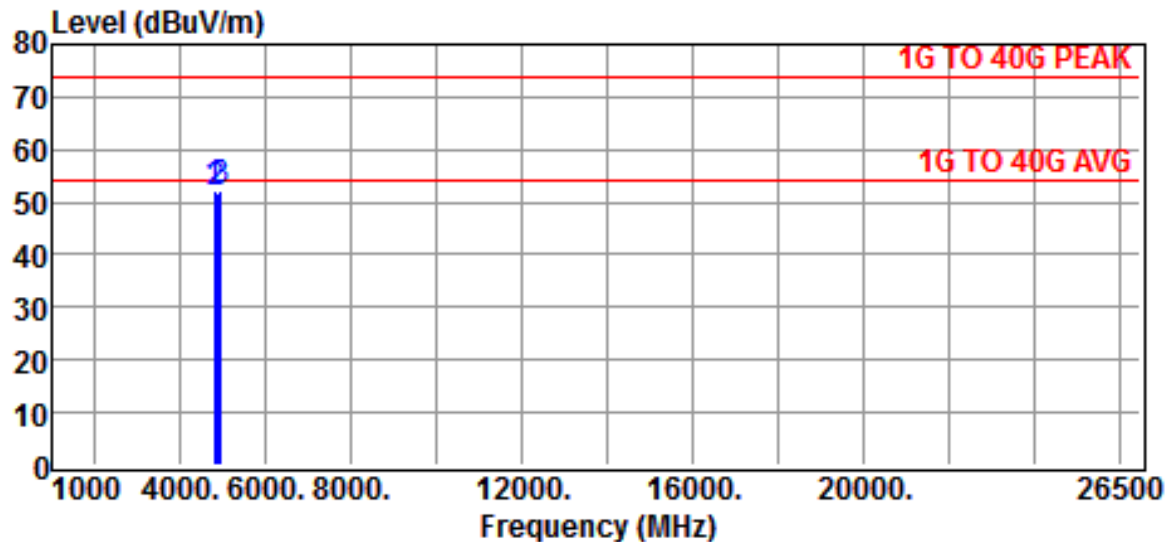
Humi. : 57 %

Test Mode : BLE

	Freq MHz	Reading dBuV	Correction Factor dB/m	Result dBuV/m	Limits dBuV/m	Over limit dB	Detector
*	4804.0000	46.04	4.68	50.72	74.00	-23.28	Peak
	4880.0000	45.21	4.80	50.01	74.00	-23.99	Peak
	4960.0000	45.07	4.90	49.97	74.00	-24.03	Peak

Note :

1. Result = Reading + Correction Factor
2. Average Result = Peak Result + Duty Factor ()
3. Correction Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain (if any)
4. The margin value=Limit - Result
5. Above 1Ghz : Peak measurements are compared to the average limit - as peak measurements are below the average limit, they also comply with the peak limit.
6. " * " mean this data is the worst emission level.



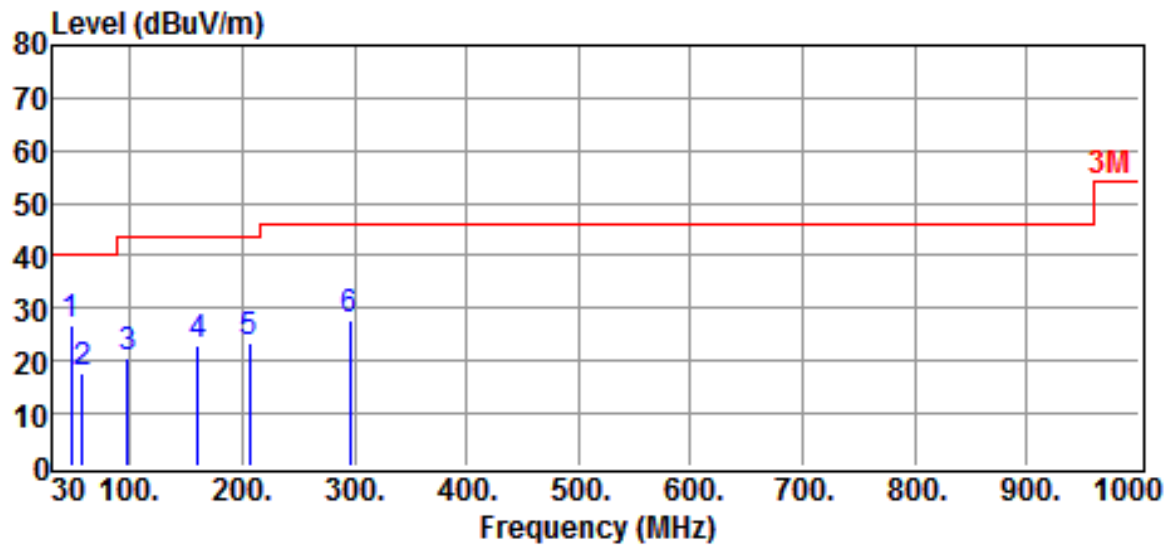
Site	:CHAMBER#2	Date	:2021-06-16
Limit	:1G TO 40G PEAK	Ant. Pol.	:VERTICAL
EUT	:藍牙模組	Model	:GCY 300-42
Power Rating	:5Vdc(Power from PC)	Temp.	:26 °C
Engineer	:Kazuma Ho	Humi.	:57 %
Test Mode	:BLE		

	Freq MHz	Reading dBuV	Correction Factor dB/m	Result dBuV/m	Limits dBuV/m	Over limit dB	Detector
*	4804.0000	47.50	4.68	52.18	74.00	-21.82	Peak
	4880.0000	46.90	4.80	51.70	74.00	-22.30	Peak
	4960.0000	47.11	4.90	52.01	74.00	-21.99	Peak

Note :

1. Result = Reading + Correction Factor
2. Average Result = Peak Result + Duty Factor ()
3. Correction Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain (if any)
4. The margin value=Limit - Result
5. Above 1Ghz : Peak measurements are compared to the average limit - as peak measurements are below the average limit, they also comply with the peak limit.
6. " * " mean this data is the worst emission level.

4.5.2 其它不必要之訊號

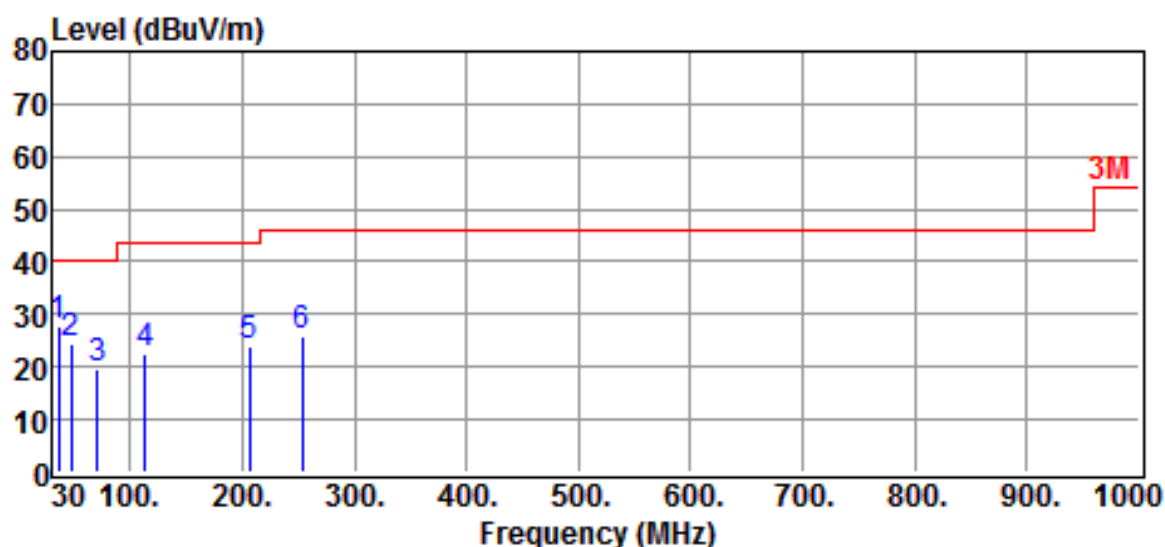


Site	:Chamber #2	Date	:2021-05-12
Limit	:3M	Ant. Pol.	:HORIZONTAL
EUT	:藍牙模組	Model	:GCY 300-42
Power Rating	:3Vdc Battery	Temp.	:18 °C
Engineer	:Kazuma Ho	Humi.	:56 %
Test Mode	:Mode 1-Operation		

	Freq MHz	Reading dBuV	Correction Factor dB/m	Result dBuV/m	Limits dBuV/m	Over limit dB	Detector
*	47.4600	36.71	-10.10	26.61	40.00	-13.39	QP
	57.1600	31.79	-14.25	17.54	40.00	-22.46	QP
	97.9000	31.10	-10.26	20.84	43.50	-22.66	QP
	159.9800	30.94	-7.75	23.19	43.50	-20.31	QP
	206.5400	29.75	-6.20	23.55	43.50	-19.95	QP
	295.7800	30.82	-3.20	27.62	46.00	-18.38	QP

Note :

1. Result = Reading + Correction Factor
2. Average Result = Peak Result + Duty Factor ()
3. Correction Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain (if any)
4. The margin value=Limit - Result
5. Above 1Ghz : Peak measurements are compared to the average limit - as peak measurements are below the average limit, they also comply with the peak limit.
6. ” * ” mean this data is the worst emission level.

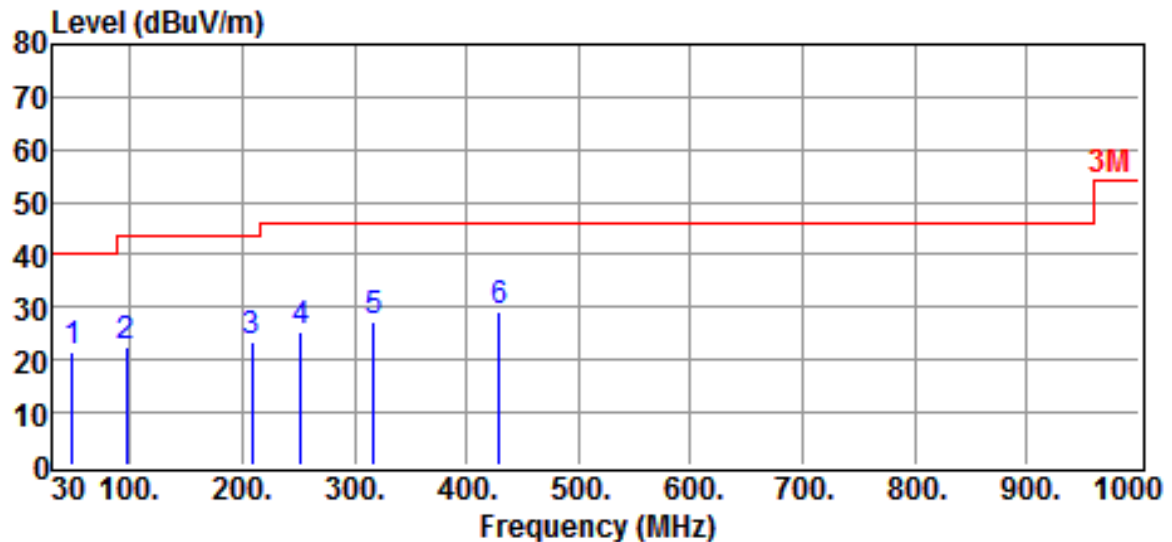


Site	:Chamber #2	Date	:2021-05-12
Limit	:3M	Ant. Pol.	:VERTICAL
EUT	:藍牙模組	Model	:GCY 300-42
Power Rating	:3Vdc Battery	Temp.	:18 °C
Engineer	:Kazuma Ho	Humi.	:56 %
Test Mode	:Mode 1-Operation		

	Freq MHz	Reading dBuV	Correction Factor dB/m	Result dBuV/m	Limits dBuV/m	Over limit dB	Detector
*	35.8200	32.10	-4.12	27.98	40.00	-12.02	QP
	47.4600	34.31	-10.10	24.21	40.00	-15.79	QP
	70.7400	33.99	-14.12	19.87	40.00	-20.13	QP
	113.4200	31.08	-8.51	22.57	43.50	-20.93	QP
	206.5400	30.11	-6.20	23.91	43.50	-19.59	QP
	253.1000	30.43	-4.62	25.81	46.00	-20.19	QP

Note :

1. Result = Reading + Correction Factor
2. Average Result = Peak Result + Duty Factor ()
3. Correction Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain (if any)
4. The margin value=Limit - Result
5. Above 1Ghz : Peak measurements are compared to the average limit - as peak measurements are below the average limit, they also comply with the peak limit.
6. ” * ” mean this data is the worst emission level.

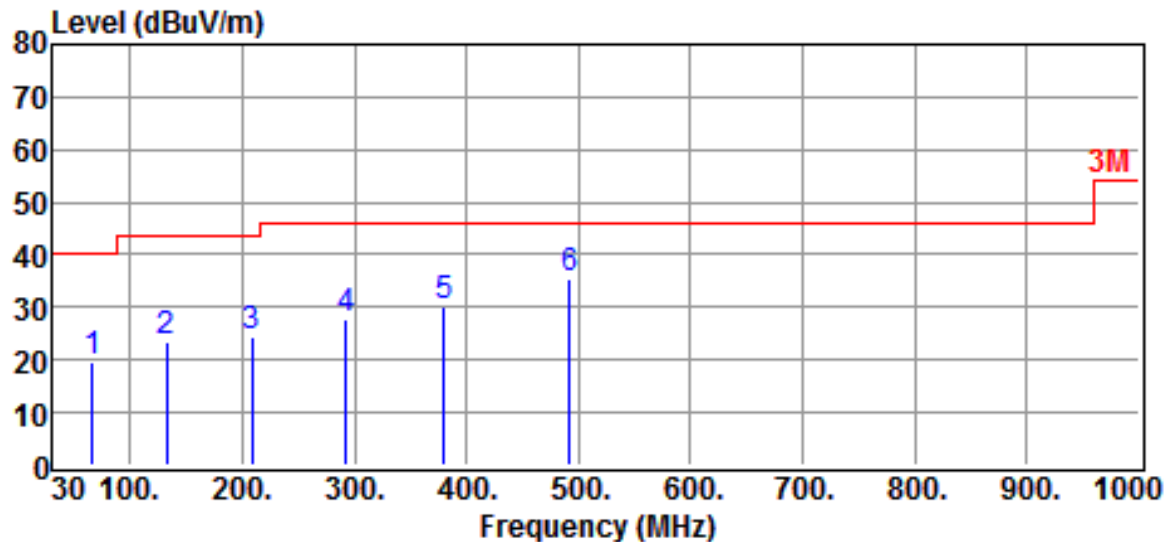


Site	:CHAMBER#2	Date	:2021-06-09
Limit	:3M	Ant. Pol.	:HORIZONTAL
EUT	:藍牙模組	Model	:GCY 300-42
Power Rating	:5Vdc(Power from DC Supply 110Vac/60Hz)		
Temp.	:21 °C		
Engineer	:Kazuma Ho	Humi.	:66 %
Test Mode	:Mode 2-Operation		

	Freq MHz	Reading dBuV	Correction Factor dB/m	Result dBuV/m	Limits dBuV/m	Over limit dB	Detector
	48.4300	32.35	-10.65	21.70	40.00	-18.30	QP
	96.9300	32.77	-10.29	22.48	43.50	-21.02	QP
	208.4800	29.64	-5.94	23.70	43.50	-19.80	QP
	252.1300	29.81	-4.65	25.16	46.00	-20.84	QP
	317.1200	30.44	-3.01	27.43	46.00	-18.57	QP
*	429.6400	29.84	-0.82	29.02	46.00	-16.98	QP

Note :

1. Result = Reading + Correction Factor
2. Average Result = Peak Result + Duty Factor ()
3. Correction Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain (if any)
4. The margin value=Limit - Result
5. Above 1Ghz : Peak measurements are compared to the average limit - as peak measurements are below the average limit, they also comply with the peak limit.
6. ” * ” mean this data is the worst emission level.



Site	:CHAMBER#2	Date	:2021-06-09
Limit	:3M	Ant. Pol.	:VERTICAL
EUT	:藍牙模組	Model	:GCY 300-42
Power Rating	:5Vdc(Power from DC Supply 110Vac/60Hz)		
Temp.	:21 °C		
Engineer	:Kazuma Ho	Humi.	:66 %
Test Mode	:Mode 2-Operation		

	Freq MHz	Reading dBuV	Correction Factor dB/m	Result dBuV/m	Limits dBuV/m	Over limit dB	Detector
	65.8900	34.52	-14.72	19.80	40.00	-20.20	QP
	132.8200	30.76	-7.28	23.48	43.50	-20.02	QP
	208.4800	30.37	-5.94	24.43	43.50	-19.07	QP
	292.8700	31.24	-3.33	27.91	46.00	-18.09	QP
	380.1700	31.82	-1.60	30.22	46.00	-15.78	QP
*	491.7200	34.93	0.29	35.22	46.00	-10.78	QP

Note :

1. Result = Reading + Correction Factor
2. Average Result = Peak Result + Duty Factor ()
3. Correction Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain (if any)
4. The margin value=Limit - Result
5. Above 1Ghz : Peak measurements are compared to the average limit - as peak measurements are below the average limit, they also comply with the peak limit.
6. ” * ” mean this data is the worst emission level.

B. 1GHz以上

操作模式 : 請參閱3檢測配置圖之模式

測試日期 : 2021-06-16 環境溫度 : 26 °C 環境溼度 : 57 %

測試結果 : 合格 測試者 : 何仁逸

備註:

1.1GHz 以上之不必要發射之訊號太弱而儀器無法量測。

2.掃描圖請參考 4.5.1 發射諧波及本地震盪。

4.5.3 禁用頻段之輻射(混附)發射

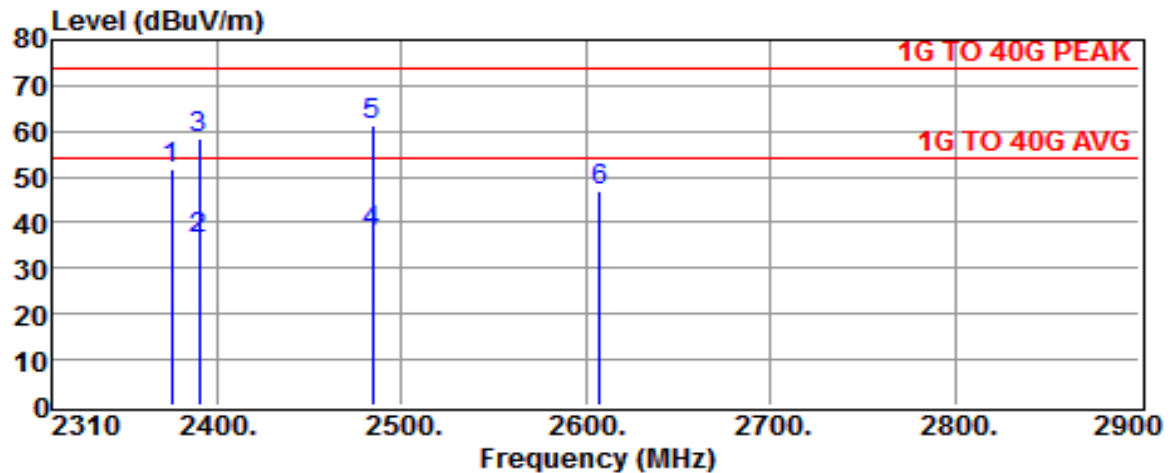
操作模式 : BLE 4.0

基本波頻率 : LO:2402MHz ,MI:2440MHz ,HI:2480MHz

(Local Frequency : LO:2402MHz ,MI:2440MHz ,HI:2480MHz)

測試結果 : 合格

測試者 : 何仁逸



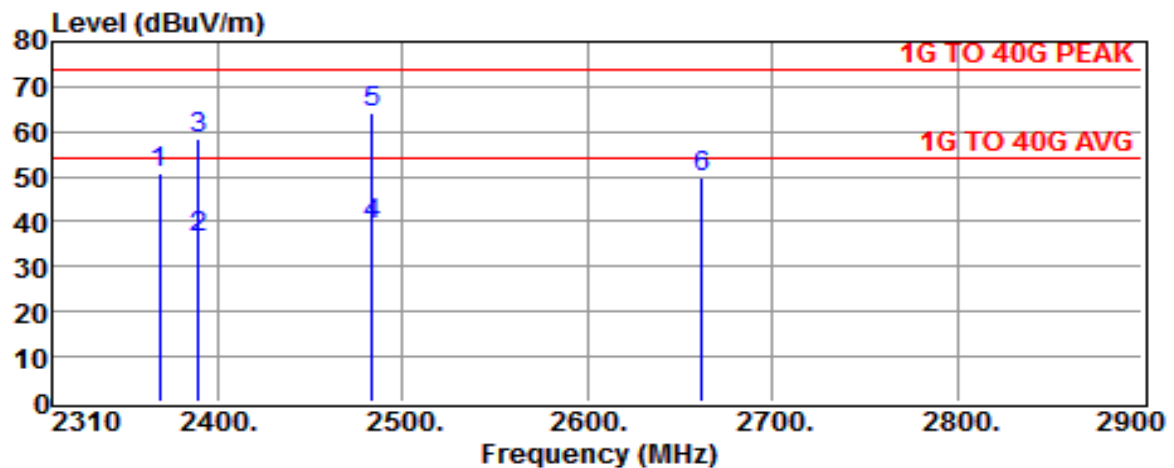
Site : CHAMBER#2
 Limit : 1G TO 40G PEAK
 EUT : 藍牙模組
 Power Rating : 5Vdc(Power from PC)
 Engineer : Kazuma Ho
 Test Mode : BLE

Date : 2021-06-16
 Ant. Pol. : HORIZONTAL
 Model : GCY 300-42
 Temp. : 26 °C
 Humi. : 57 %

	Freq MHz	Reading dBuV	Correction Factor dB/m	Result dBuV/m	Limits dBuV/m	Over limit dB	Detector
	2374.8000	52.09	-0.16	51.93	74.00	-22.07	Peak
	2390.0000	36.80	-0.17	36.63	54.00	-17.37	Average
	2390.0000	58.44	-0.17	58.27	74.00	-15.73	Peak
	2484.3330	37.93	-0.07	37.86	54.00	-16.14	Average
*	2484.3330	61.22	-0.07	61.15	74.00	-12.85	Peak
	2607.6170	46.82	0.23	47.05	74.00	-26.95	Peak

Note :

1. Result = Reading + Correction Factor
2. Average Result = Peak Result + Duty Factor ()
3. Correction Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain (if any)
4. The margin value=Limit - Result
5. Above 1Ghz : Peak measurements are compared to the average limit - as peak measurements are below the average limit, they also comply with the peak limit.
6. " * " mean this data is the worst emission level.



Site	:CHAMBER#2	Date	:2021-06-16
Limit	:1G TO 40G PEAK	Ant. Pol.	:VERTICAL
EUT	:藍牙模組	Model	:GCY 300-42
Power Rating	:5Vdc(Power from PC)	Temp.	:26 °C
Engineer	:Kazuma Ho	Humi.	:57 %
Test Mode	:BLE		

	Freq MHz	Reading dBuV	Correction Factor dB/m	Result dBuV/m	Limits dBuV/m	Over limit dB	Detector
	2368.5600	50.87	-0.16	50.71	74.00	-23.29	Peak
	2389.6800	36.69	-0.17	36.52	54.00	-17.48	Average
	2389.6800	58.51	-0.17	58.34	74.00	-15.66	Peak
	2483.5000	39.29	-0.08	39.21	54.00	-14.79	Average
*	2483.5000	64.26	-0.08	64.18	74.00	-9.82	Peak
	2661.7620	49.66	0.25	49.91	74.00	-24.09	Peak

Note :

1. Result = Reading + Correction Factor
2. Average Result = Peak Result + Duty Factor ()
3. Correction Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain (if any)
4. The margin value=Limit - Result
5. Above 1Ghz : Peak measurements are compared to the average limit - as peak measurements are below the average limit, they also comply with the peak limit.
6. " * " mean this data is the worst emission level.

4.6 輻射之測試配置

圖 1：量測頻率低於1GHz之測試配置

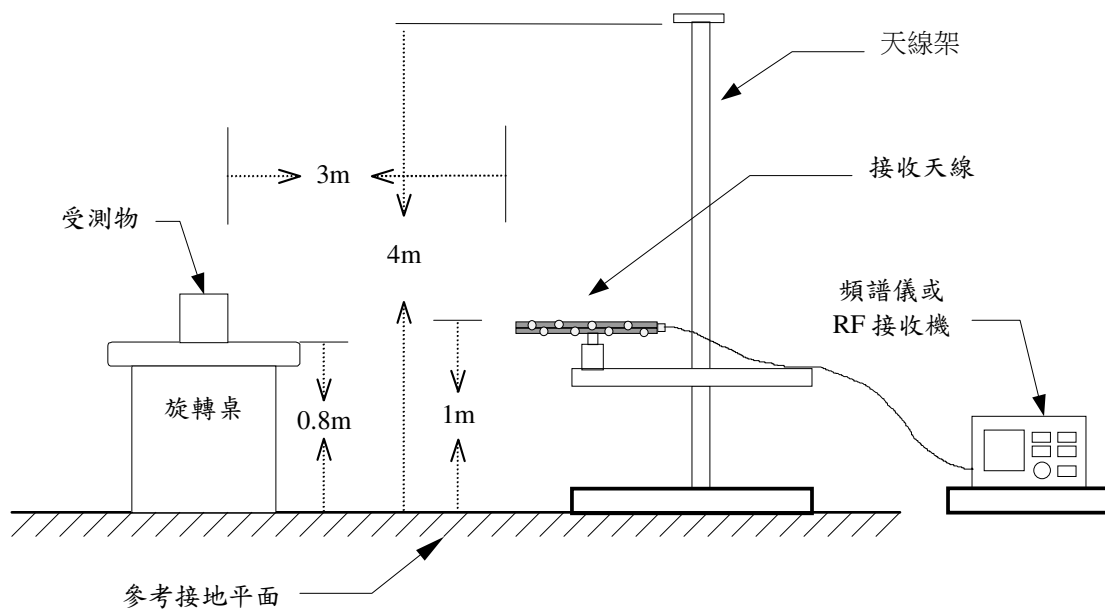
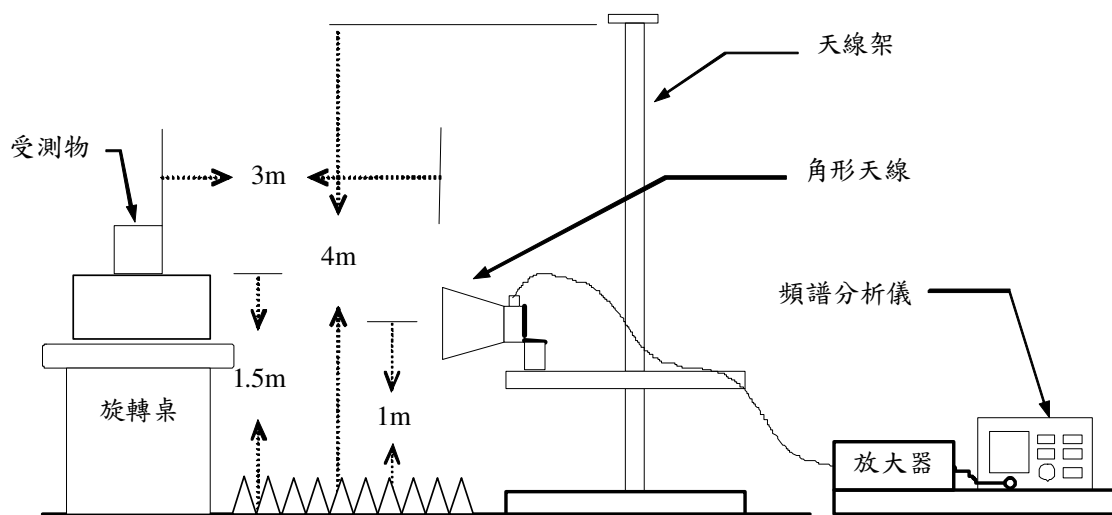


圖 2：量測頻率高於1GHz之測試配置



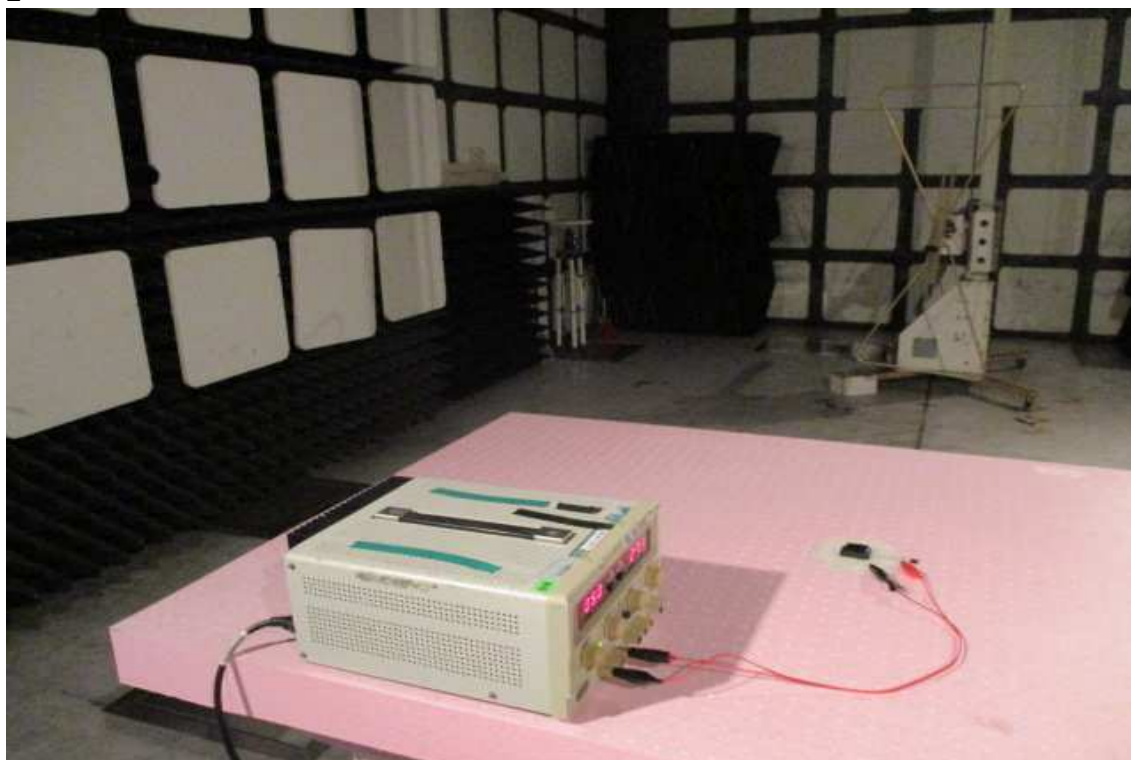
4.7 輻射量測之配置照片

(30MHz to 1GHz)

Mode 1



Mode 2



(1-6GHz)

Mode 1



Mode 2



(6-26.5GHz)

Mode 1



Mode 2



5 電源線傳導干擾之量測

5.1 適用標準

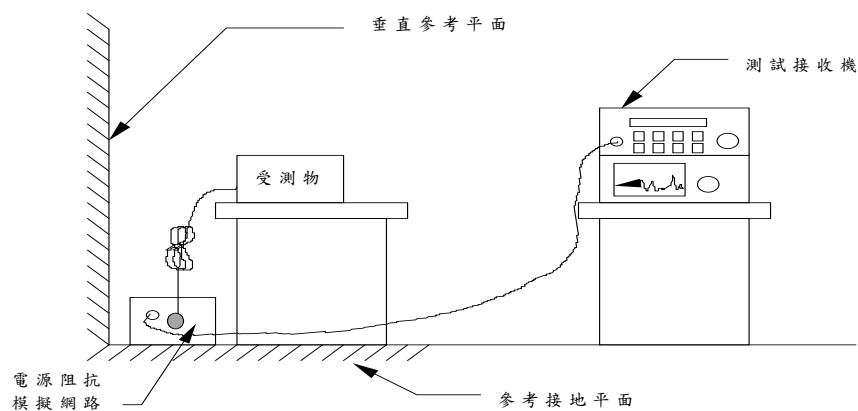
依據低功率射頻器材技術規範3.3節之要求。

5.2 測試方法

將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，使其在工作狀態，待測物電源線接至電源線阻抗穩定網路上，從測試接收機記錄頻率由 0.15MHz 至 30MHz 之間之電源線傳導放射強度。

5.3 測試配置

圖 3：傳導干擾之量測配置



5.4 傳導干擾之量測結果

本案為 DC 供電，無須此試驗

5.5 干擾值之計算

電源傳導干擾電壓之計算公式如下

$$\text{結果值} = \text{儀器讀值} + \text{校正因子}$$

其中校正因子為：

$$\text{饋線損失} + \text{電源阻抗模擬網路損失}$$

5.6 傳導干擾之量測儀器

儀器名稱	製造者	型號	本次校驗日期	下次校驗日期
EMI Test Receiver	Rohde & Schwarz	ESCI (13054420-001)	2021/01/04	2022/01/03
LISN	Schwarzbeck	NSLK 8127 PLC (13057743-001)	2020/12/22	2021/12/21
LISN	Shibasoku	563 (13044902-001)	2020/11/10	2021/11/09
PLUSE LIMITER (10dB)	Schwarzbeck	VTSD 9561 F-N (13056701-003)	2021/04/29	2022/04/28

5.7 傳導量測之配置照片

本案為 DC 供電，無須此試驗

6 天線增益之要求

6.1 適用標準

低功率發射機，依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.3節之規定，用於非固定式點對點操作時，若其發射天線之方向性增益超過6dBi，應依所超過之dB數等量降低峰值輸出功率。如用於固定式點對點(註)操作時，應符合下列情形之一：

(3.1) 操作於2400-2483.5兆赫(MHz)者，其發射天線之方向性增益超過6dBi，應於每超過3dB降低1dB之峰值輸出功率。

(3.2) 操作於5725-5850兆赫(MHz)者，其發射天線之方向性增益超過6dBi，不需降低峰值輸出功率。

註: 固定式點對點操作使用方式，並不包括使用點對多點之系統、全向性之應用以及發射相同資訊之共同安裝的多重發射機。展頻或數位調變之發射器需要專業安裝，該設備操作者或安裝者有責任確認該系統是限用於固定式、點對點之操作，隨機所附之使用手冊必須包含此訊息以告知使用者或安裝者須負之責任。

6.2 天線增益

其天線增益未超過6dBi之規定值，不需降低峰值發射功率以及峰值功率頻譜密度。

廠牌	型號/類型	Gain
---	---/固定式 PCB 天線	0.09dBi

7 Duty Cycle

7.1 Duty Cycle之量測儀器

儀器名稱	製造者	型號	本次校驗日期	下次校驗日期
Spectrum Analyzer	Rohde & Schwarz	FSP40 (13040903-001)	2020/06/30	2021/06/29
Attenuator	MINI-CIRCUITS	BW-S10W2+	2020/10/07	2021/10/06

7.2 Duty Cycle Calculation

Test Data: 2021/6/15 Temp: 29 °C Hum: 45 %

Mode	Period (ms)	Transmission duration (T) (ms)	Duty Cycle (%)	Duty Cycle Correction Factor (dB)	1/T (kHz)	VBW setting (kHz)
BT-BLE 4.0	0.62	0.42	67.74	1.69	2.381	3

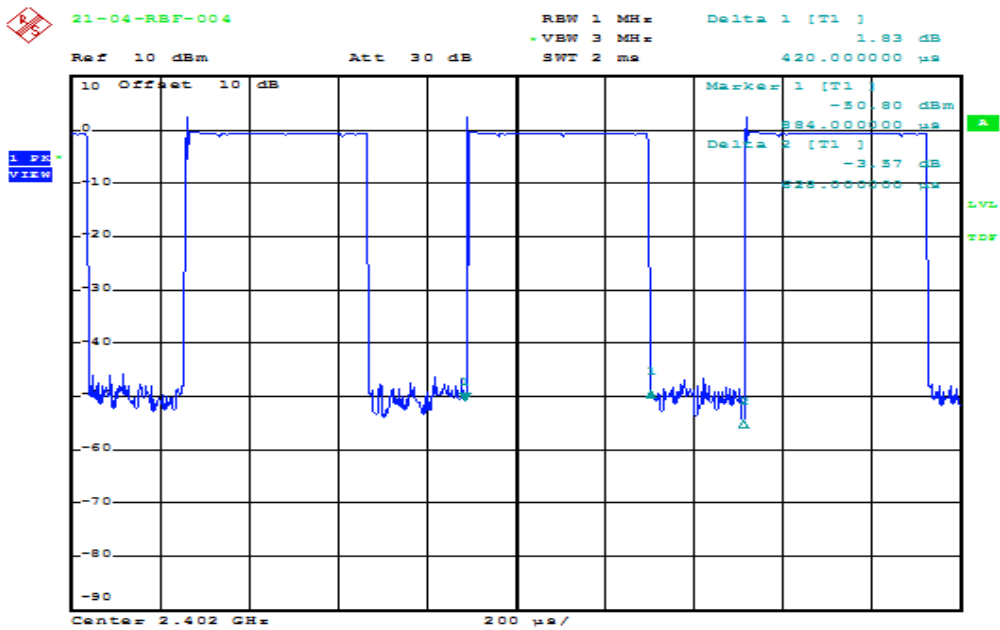
NOTE : 1. When Duty Cycle > 98% , Duty Cycle Correction Factor not required (0.00 dB).

2. When Duty Cycle > 98% , VBW = 10 Hz .

3. When the Duty Cycle is less than 98%, for the average measurement of the radiated emission test, the VBW setting is >1/T where the T is the minimum transmission duration over which the transmitter is on and is transmitting at its maximum power control level for the tested mode of operation.

註：

1. 繪圖資料請參考下頁。



Date: 15.JUN.2021 09:56:04

8 發射頻寬之量測

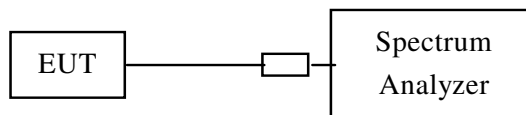
8.1 適用標準

對使用數位調變之低功率發射機，依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.6節(2)(A) 之規定，6dB之頻寬至少應有500 kHz。

依據低功率射頻器材技術規範3.10.1.6節(1)(A) 之規定，跳頻系統之載波頻率頻道間隔應至少25千赫(kHz)或跳頻頻道之20dB頻寬，兩者取較寬者。系統之跳頻頻道應依虛擬亂數排列，在各頻率之跳頻頻道上跳躍。每一發射機必須均等的使用每一頻率。系統接收機應具有與發射機跳躍頻道頻寬相匹配之輸入頻寬，且應隨所發射的信號同步偏移接收頻率。

8.2 測試配置

圖四



8.3 發射頻寬之量測儀器

儀器名稱	製造者	型號	本次校驗日期	下次校驗日期
Spectrum Analyzer	Rohde & Schwarz	FSP40	2020/06/30	2021/06/29
Attenuator	MINI-CIRCUITS	BW-S10W2+	2020/10/07	2021/10/06

8.4 發射頻寬之量測結果

Test Data: 2021/6/15 Temp: 29 °C Hum: 45 %

測試結果 : 合格

測試者 : 何仁逸

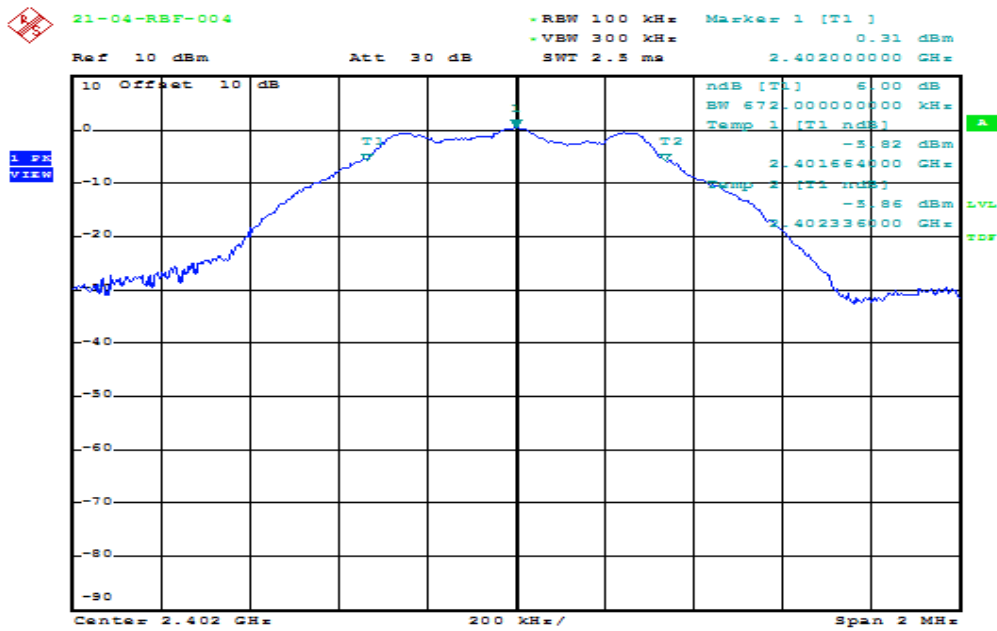
Wireless Standards	Carrier Frequency (MHz)	99% bandwidth (MHz)	Minimum 6 dB bandwidth (MHz)
Bluetooth-BLE 4.0	2402	-	0.672
	2440	-	0.688
	2480	-	0.708

Note : 1. Remark "---" Means not applicable for this device.

註：

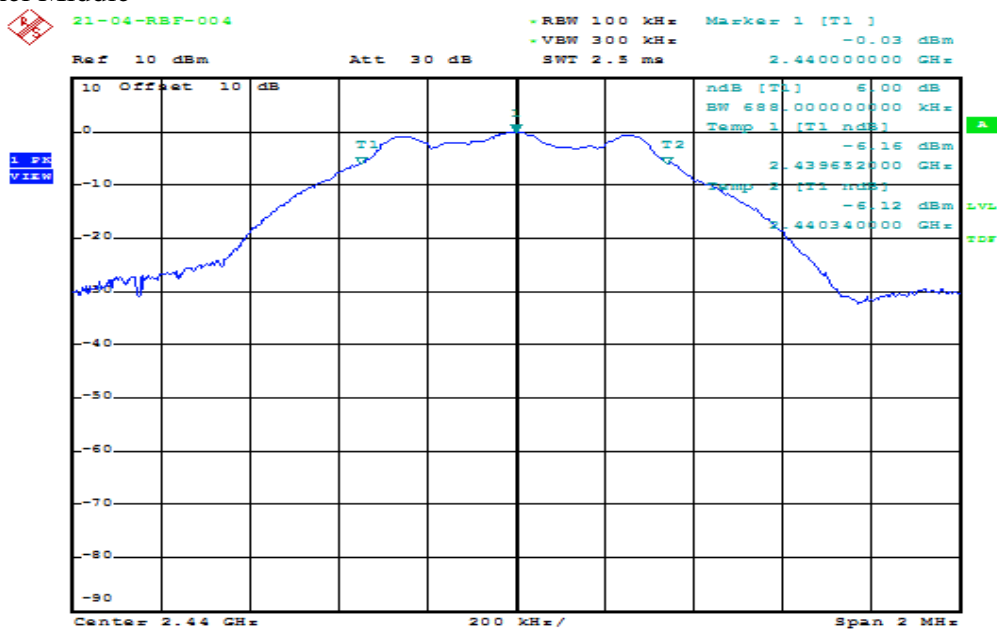
1. 繪圖資料請參考下頁。

Channel Low



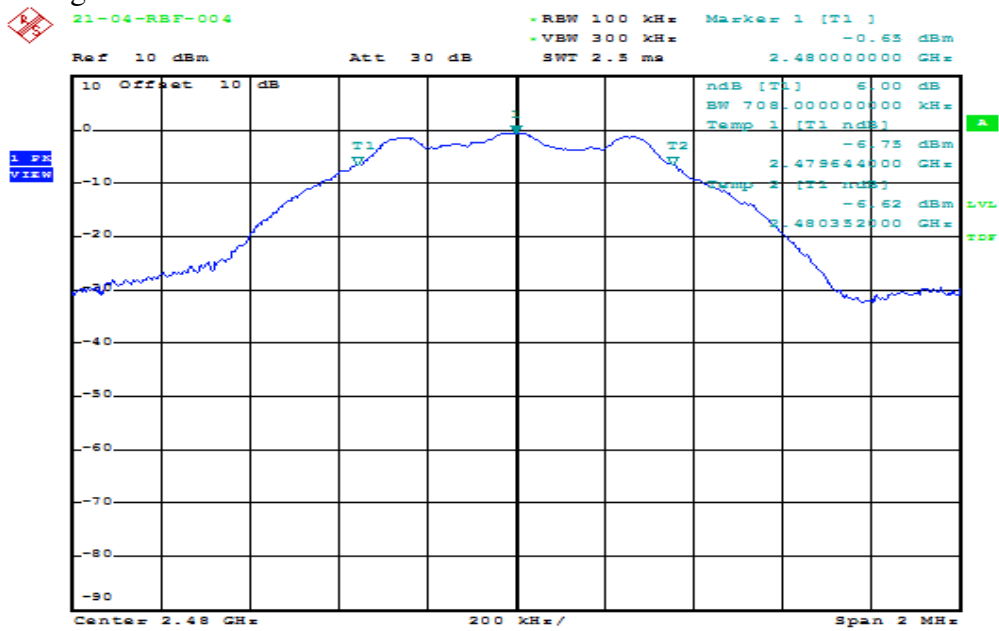
Date: 15.JUN.2021 09:56:48

Channel Middle



Date: 15.JUN.2021 10:00:20

Channel High



Date: 15.JUN.2021 10:05:44

9 輸出峰值功率之量測

9.1 適用標準

1. 依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.2節(C)之規定，操作於2400-2483.5兆赫(MHz)之所有數位調變技術系統：1瓦(W)(含)以下。
- 2.
3. 依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.3節之規定：
 - (1) 操作於2400 MHz～2483.5 MHz 頻段：
 - (A) 進行固定式點對點操作時，其發射天線之方向性增益超過6 dBi，每超過3 dBi，最大傳導輸出功率限制值應降低1 dB。
 - (B) 天線以多向波束發射方式(含同時發射或循序發射)將訊號導向多個接收機或接收機群組時，應符合下列規定：
 - (a) 非同時發射多向波束者，所有載波或頻道傳輸至所有天線陣列或陣列群之總和傳導輸出功率應符合4.10.1.2 之功率限制值。如天線/天線陣列群之方向性增益超過6 dBi，每超過3 dBi，總和傳導輸出功率限制值應降低1 dB。方向性增益值應計算如下：
 - (i) 方向性增益值= $10\log(\text{天線陣列之單元數目}) + \text{各單元中最高之方向性增益值}$ 。
 - (ii) 天線陣列間之遮蔽效應或波束干涉損失能充分佐證時，方向性增益得低於(i) 計算數值。
 - (b) 同時發射多向波束於相同或不同頻道者，其每一波束功率應符合(a)之功率限制值。如發射波束有重疊現象，功率應降低，以確保總和傳導輸出功率符合(a)之限制值。同時發射的所有波束總和傳導輸出功率不大於(a)總和傳導輸出功率限制值加8 dB。方向性增益值計算同(a)
 - (c) 發射機之天線具備單向波束功能者，應符合(1)(A)及(3)後段之規定。
 - (2) 操作頻率為5725 MHz～5850 MHz 且進行固定式點對點操作時，其發射天線之方向性增益超過6 dBi，不需降低最大傳導輸出功率。
 - (3) 除(1)及(2)外，使用超過6 dBi 方向增益之發射天線時，應依超過6 dBi 天線方向增益的dBi 總量，等量減少最大傳導輸出功率限制值。
4. 依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.2節(1)(A)及4.10.1.2節(2)之規定，操作於2400-2483.5兆赫(MHz)，並至少使用75個跳頻頻道之跳頻系統及操作於5725-5850兆赫(MHz)之所有跳頻系統：1瓦(W)(含)以下。

9.2 輸出功率之測試配置

如圖四所示

9.3 輸出功率之量測儀器

儀器名稱	製造者	型號	本次校驗日期	下次校驗日期
Spectrum Analyzer	Rohde & Schwarz	FSP40	2020/06/30	2021/06/29
Attenuator	MINI-CIRCUITS	BW-S10W2+	2020/10/07	2021/10/06

9.4 輸出功率之量測結果

Test Data: 2021/6/15 Temp: 29 °C Hum: 45 %

測試結果 : 合格

測試者 : 何仁逸

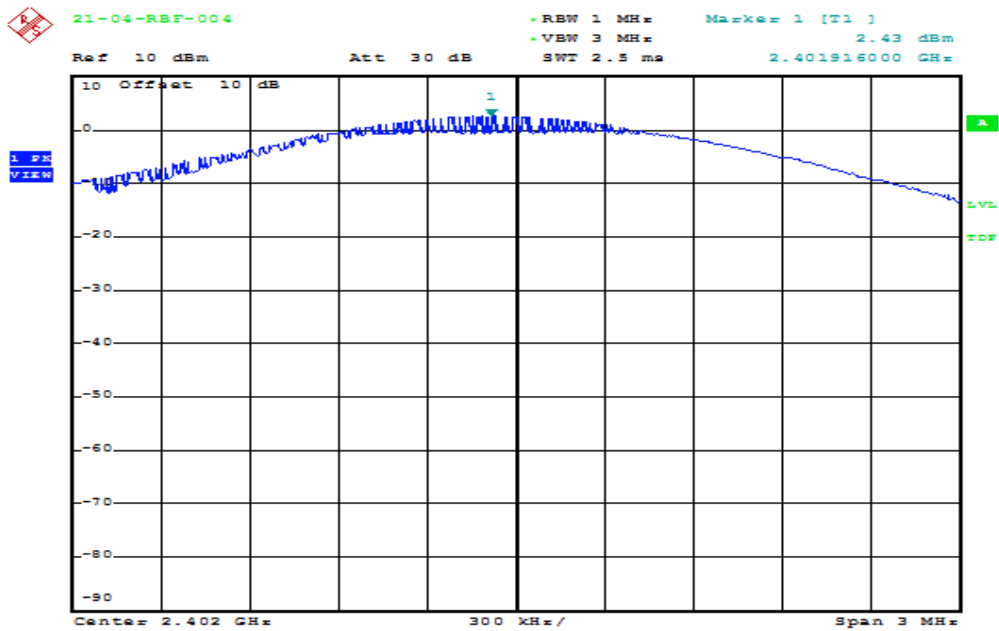
Wireless Standards	Carrier Frequency (MHz)	Antenna Gain (dBi)	Output Power (dBm)	Output Power (mW)	Limit (dBm)
Bluetooth-BLE 4.0	2402	0.09	2.43	1.75	30
	2440	0.09	2.32	1.71	30
	2480	0.09	1.97	1.57	30

Note : 1. Remark "---" Means not applicable for this device.

註：

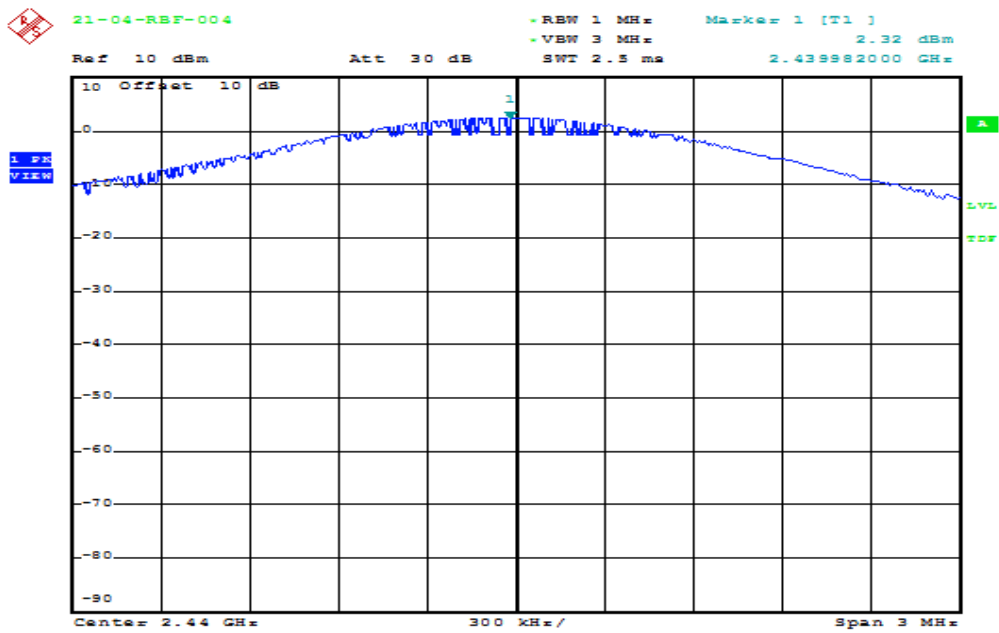
1. 繪圖資料請參考下頁。

Channel Low



Date: 15.JUN.2021 09:57:33

Channel Middle



Date: 15.JUN.2021 10:02:24



Date: 15.JUN.2021 10:06:13

10 開放頻帶邊緣100 kHz頻寬內之量測

10.1 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範4.10.1.5節之規定，使用頻帶範圍外之任意100千赫(kHz)內，發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100千赫(kHz)內的射頻功率，須衰減20分貝(dB)，以射頻傳導或輻射方式測量。此外，落於第3.5節禁用頻段之輻射發射，應符合第3.6節之規定。

10.2 開放頻帶邊緣之測試配置

如圖四所示。

10.3 量測開放頻帶邊緣之儀器

儀器名稱	製造者	型號	本次校驗日期	下次校驗日期
Spectrum Analyzer	Rohde & Schwarz	FSP40	2020/06/30	2021/06/29
Attenuator	MINI-CIRCUITS	BW-S10W2+	2020/10/07	2021/10/06

10.4 開放頻帶邊緣之量測結果

Test Data: 2021/6/15 Temp: 29 °C Hum: 45 %

測試結果 : 合格
(詳如下頁說明)

測試者 : 何仁逸

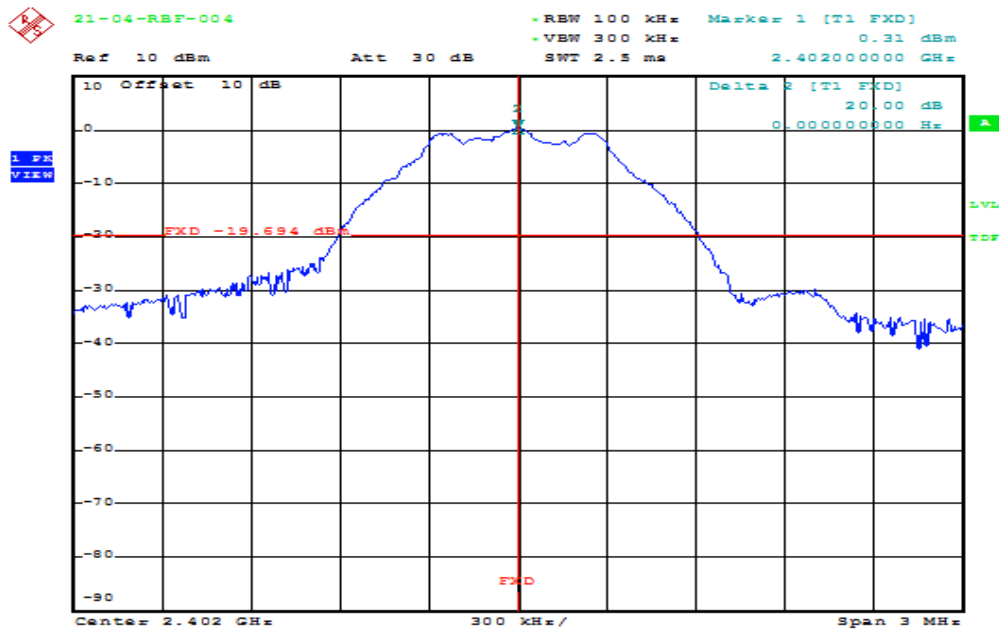
- a)下邊緣：於使用頻帶範圍下邊緣外之任意100千赫(kHz)內，發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100千赫(kHz)內的射頻功率，衰減20分貝(dB)以上，符合規定。
- b)上邊緣：於使用頻帶範圍上邊緣外之任意100千赫(kHz)內，發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100千赫(kHz)內的射頻功率，衰減20分貝(dB)以上，符合規定。

註：

1. 繪圖資料請參考下頁。

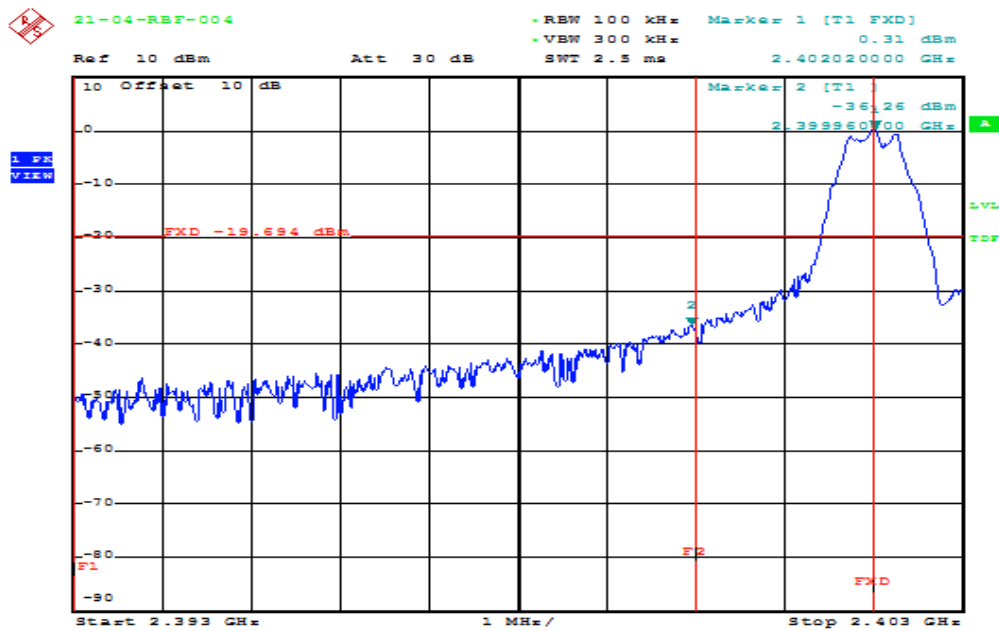
Mode : 2402MHz

100kHz PSD Reference Level



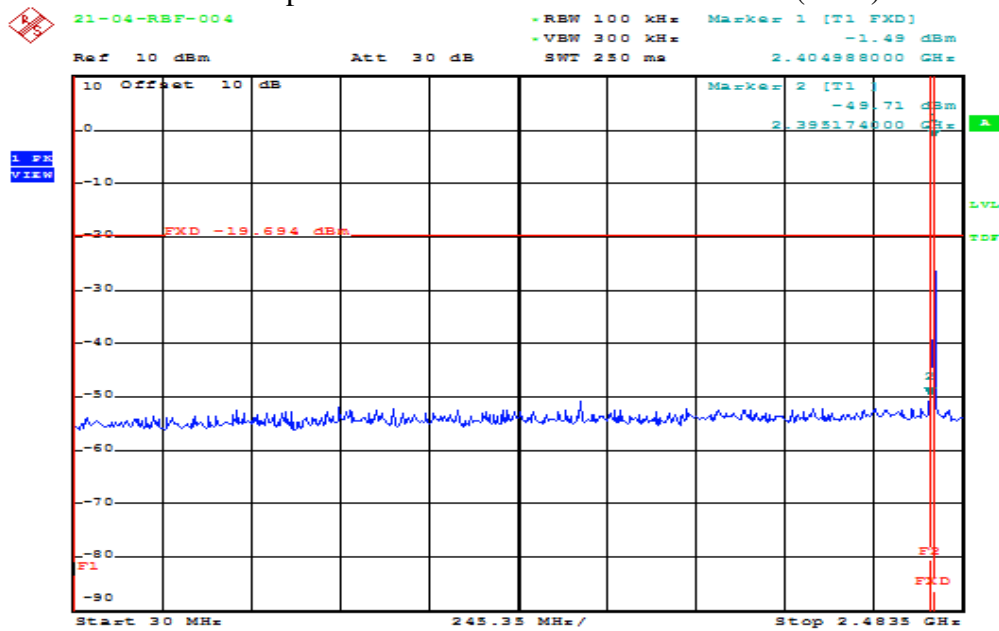
Date: 15.JUN.2021 09:58:01

Channel Plot



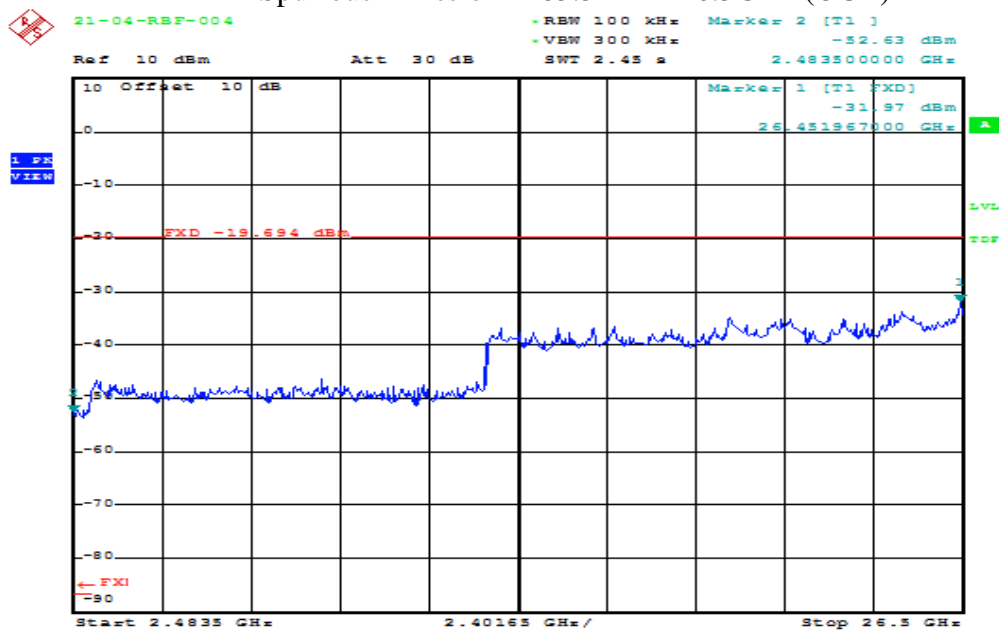
Date: 15.JUN.2021 09:58:12

Spurious Emission 30MHz~2483.5MHz (OUT)



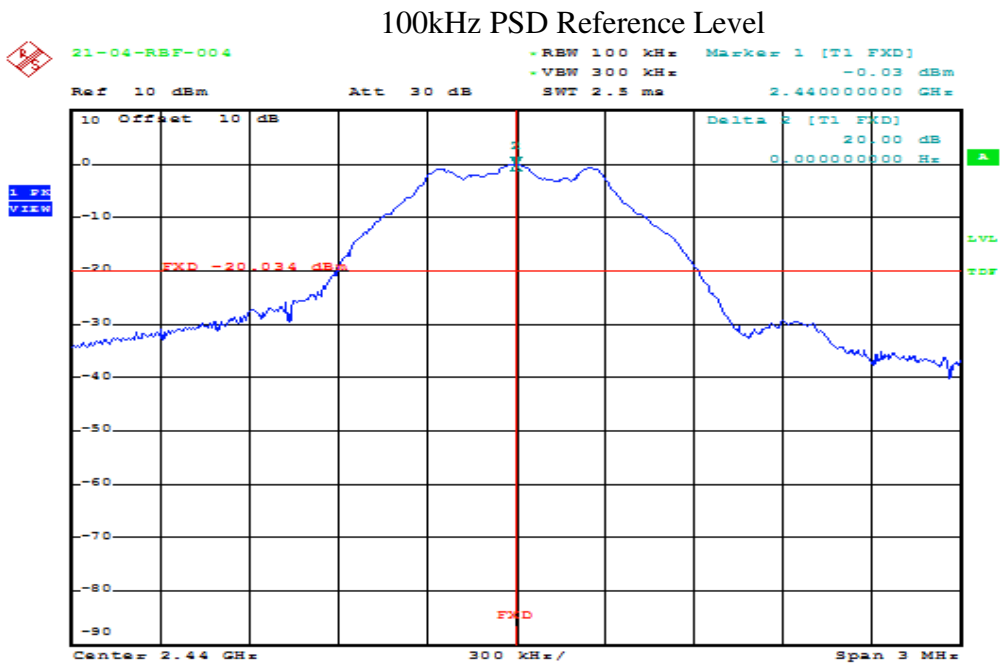
Date: 15.JUN.2021 09:58:31

Spurious Emission 2483.5MHz~26.5GHz (OUT)



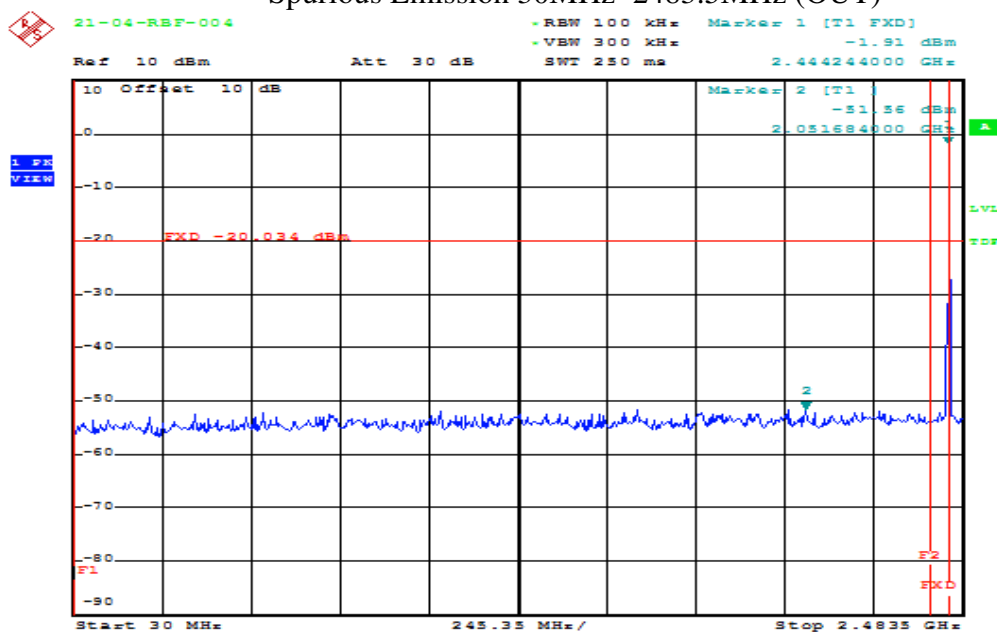
Date: 15.JUN.2021 09:59:30

Mode : 2440MHz



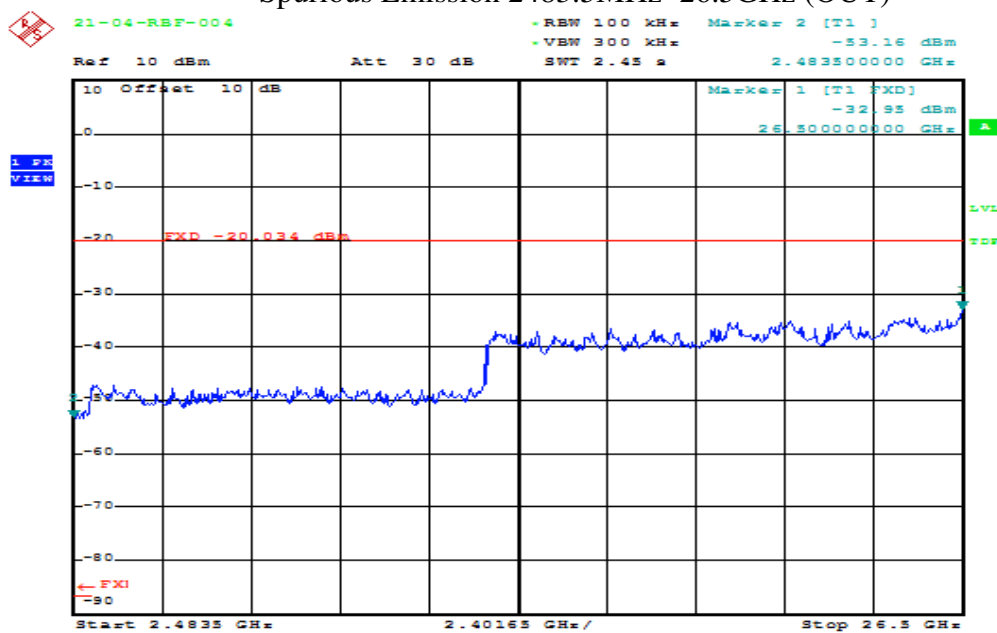
Date: 15.JUN.2021 10:03:27

Spurious Emission 30MHz~2483.5MHz (OUT)



Date: 15.JUN.2021 10:03:51

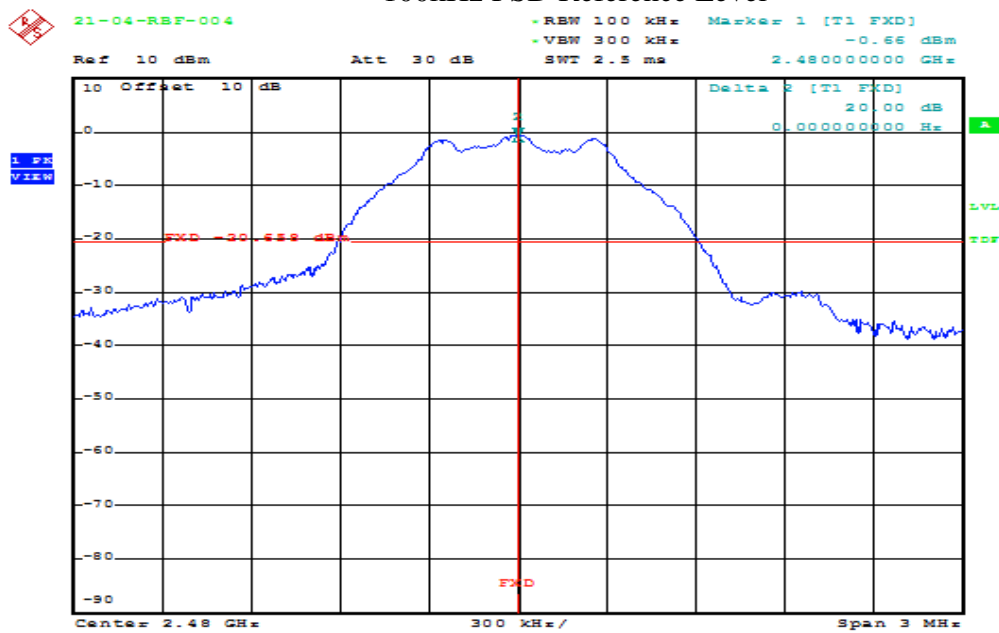
Spurious Emission 2483.5MHz~26.5GHz (OUT)



Date: 15.JUN.2021 10:04:14

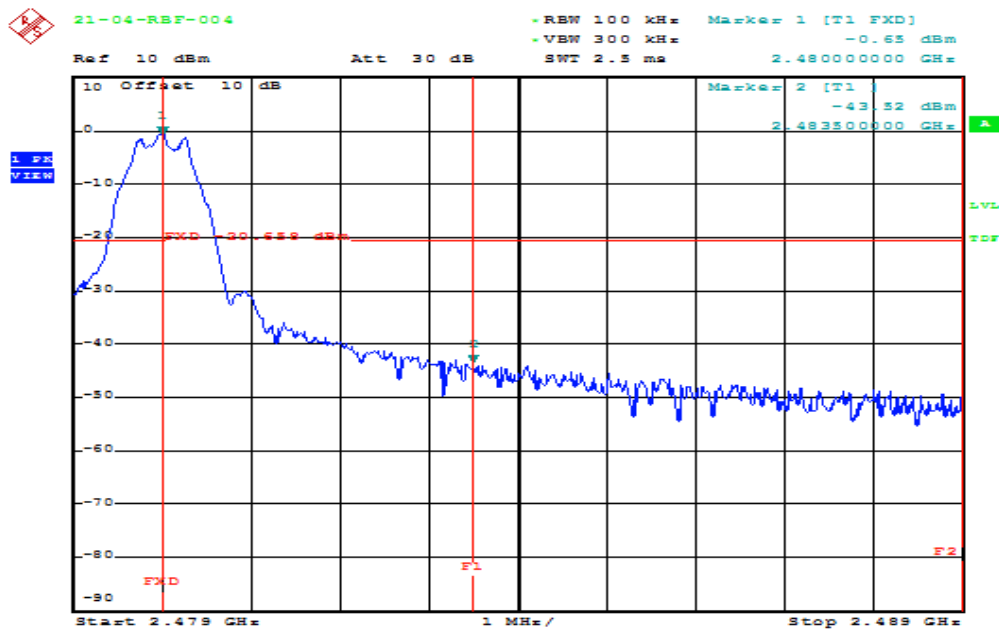
Mode : 2480MHz

100kHz PSD Reference Level



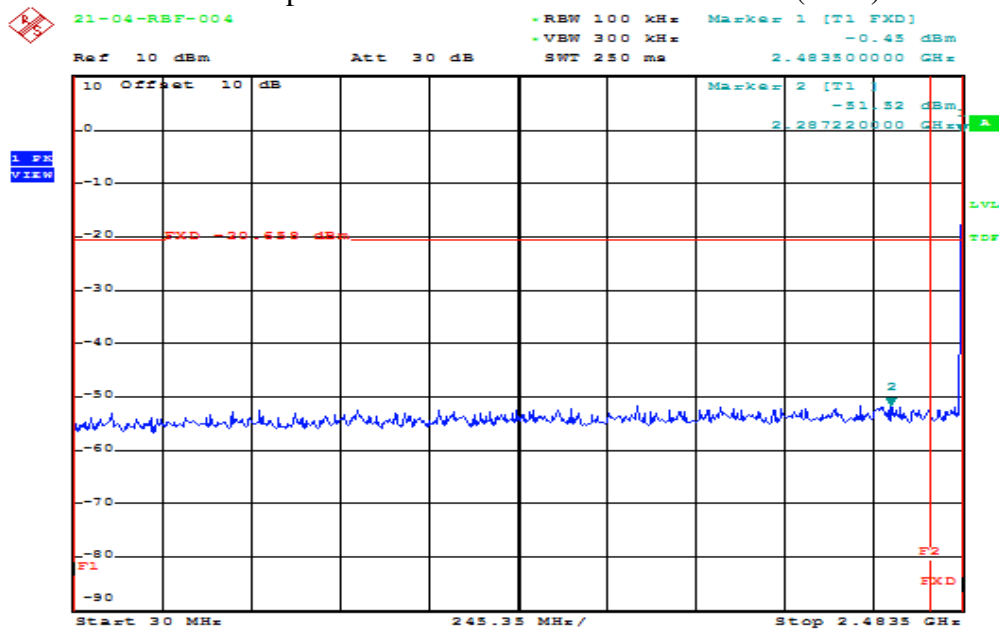
Date: 15.JUN.2021 10:07:57

Channel Plot



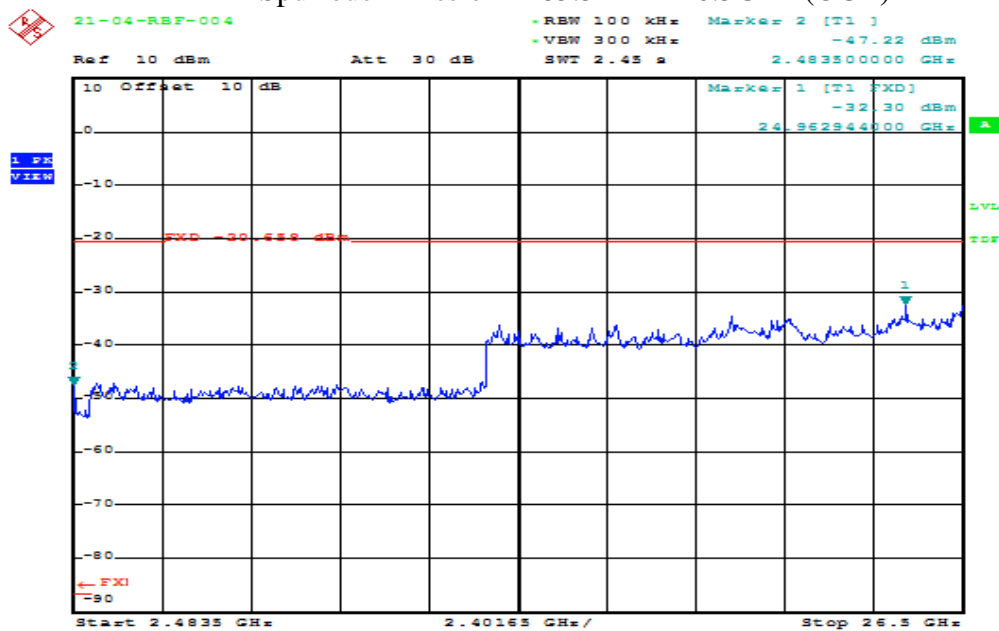
Date: 15.JUN.2021 10:08:08

Spurious Emission 30MHz~2483.5MHz (OUT)



Date: 15.JUN.2021 10:08:24

Spurious Emission 2483.5MHz~26.5GHz (OUT)



Date: 15.JUN.2021 10:08:45

11 功率密度之量測

11.1 適用標準

低功率射頻器材技術規範4.10.1.6節(2)(B)之規定，對數位調變技術(digital modulation techniques)系統，在使用頻率範圍之任意3千赫(kHz)頻寬內，由發射機傳導至天線之峰值發射電功率密度在任意期間內，皆不得大於8dBm。

11.2 量測功率密度之配置

如圖 4 所示。

11.3 量測功率密度之儀器

儀器名稱	製造者	型號	本次校驗日期	下次校驗日期
Spectrum Analyzer	Rohde & Schwarz	FSP40	2020/06/30	2021/06/29
Attenuator	MINI-CIRCUITS	BW-S10W2+	2020/10/07	2021/10/06

11.4 功率密度量測結果

Test Data: 2021/6/15 Temp: 29 °C Hum: 45 %

測試結果 : 合格

測試者 : 何仁逸

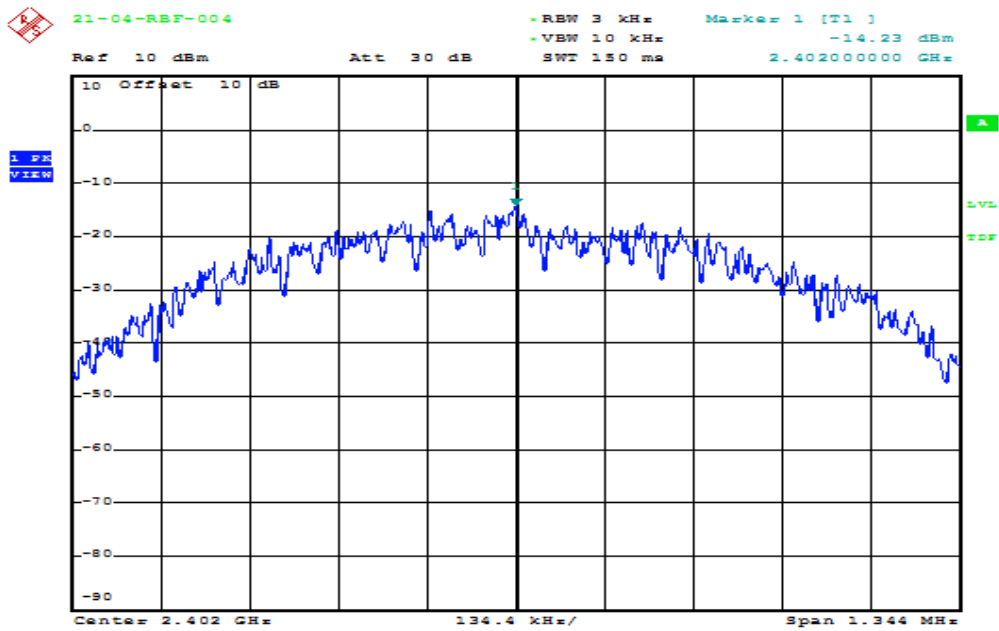
Wireless Standards	Carrier Frequency (MHz)	Antenna Gain (dBi)	PSD (dBm/3kHz)	Limit (dBm/3kHz)
Bluetooth-BLE 4.0	2402	0.09	-14.23	8
	2440	0.09	-15.07	8
	2480	0.09	-15.91	8

Note : 1. Remark "---" Means not applicable for this device.

註：

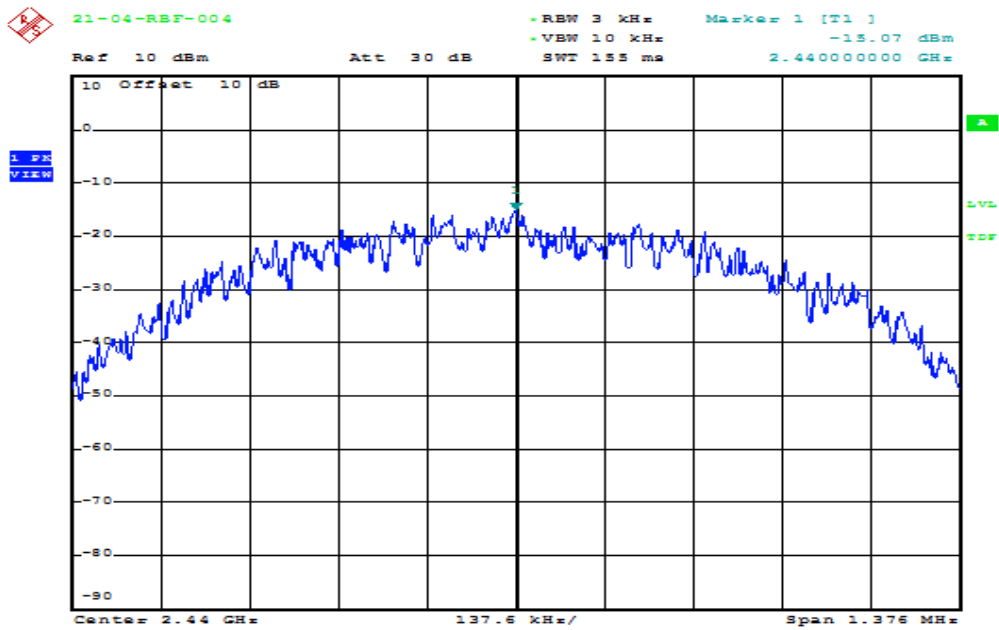
1. 繪圖資料請參考下頁。

Channel Low



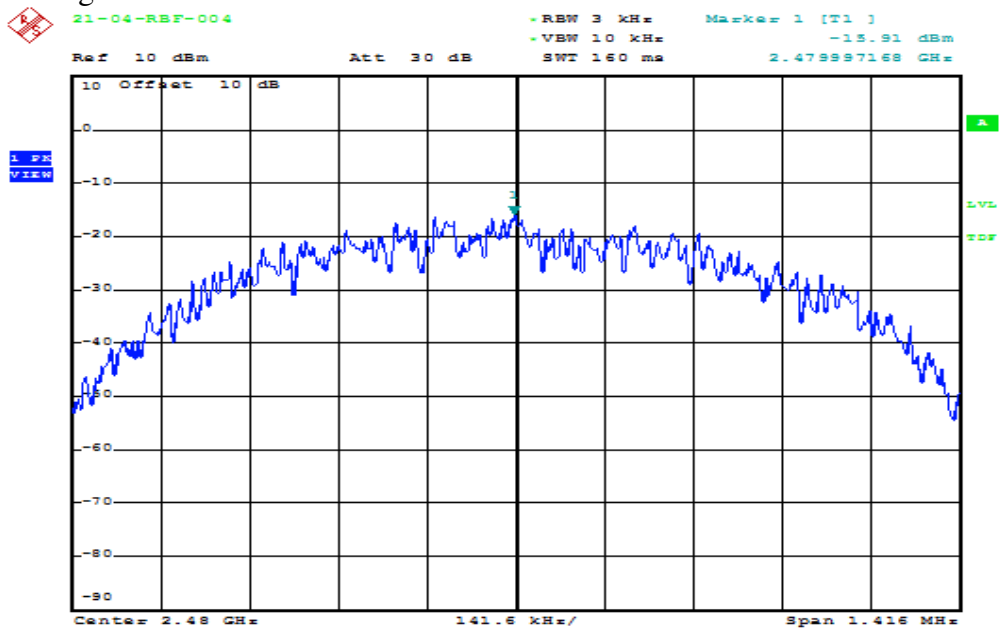
Date: 15.JUN.2021 09:57:46

Channel Middle



Date: 15.JUN.2021 10:03:14

Channel High



Date: 15.JUN.2021 10:06:52