

NCC 低功率射頻電機型式試驗報告

產品名稱(中文)	Zigbee 模組
型號	CC2530
廠牌	Texas Instruments

申請者	智崙物聯科技股份有限公司
地址	新北市林口區文化三路 1 段 165 號

受理日期	107 年 08 月 13 日
報告發行日期	107 年 08 月 28 日
報告號碼	1880176R-RFTWP22V00
報告版本	V1.0



本測試報告只針對受測產品有效。

本測試報告內之測試結果可藉由測試儀器設備之校正報告與本報告內所評估量測不確定度追溯至國家或國際標準
不得使用本報告宣稱產品是由 TAF 或任何政府機構背書。

本測試報告非經德凱認證股份有限公司同意不可複製使用。

低功率射頻電機量測報告

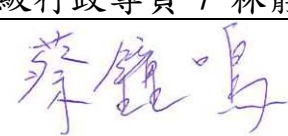
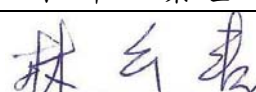
報告發行日期: 107 年 08 月 28 日

報告號碼 : 1880176R-RFTWP22V00



產品名稱(中文)	Zigbee 模組
申請者	智崙物聯科技股份有限公司
地 址	新北市林口區文化三路 1 段 165 號
製造廠商	德州儀器工業股份有限公司
待測物額定電壓	DC 2.0V~3.6V
待測物測試電壓	DC 3.3V (Power by test fixture)
商標或廠牌	Texas Instruments
型式號	CC2530
試驗標準	低功率射頻電機技術規範(107 年 01 月)
試驗結果	符 合

項次	量 測 項 目	標 稱 規 格	測試結果	量測設備	量測不確定度
1	電源線傳導干擾	低功率射頻電機技術規範 2.3 節	PASS	請參閱 2.2 節	請參閱 3.4 節
2	峰值輸出功率	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.2 節	PASS		請參閱 4.4 節
3	天線之要求	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.3、4 節	PASS	--	--
4	輻射干擾測試	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.5 節及 2.8 節	PASS	請參閱 2.2 節	請參閱 6.4 節
5	混附發射之 RF 傳導干擾	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.5 節	PASS		請參閱 7.4 節
6	使用頻率範圍外之 100 千赫雜訊	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.5 節及 2.8 節	PASS		請參閱 8.4 節
7	佔用頻道寬度	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.6 節	PASS		請參閱 9.4 節
8	發射電功率密度	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.6 節	PASS		請參閱 10.4 節
9	以下空白	--	--	--	--

報告製作者	
	高級行政專員 / 林靜怡
測試工程師	
	工程師 / 蔡鐘鳴
實驗室簽署人	
	協理 / 林介書

目 錄

項 目	頁數
1. 基本資料.....	5
1.1. 待測物裝置資料.....	5
1.2. 裝置驗證說明.....	6
1.3. 系統測試時之週邊裝置.....	7
1.4. 測試系統組合圖.....	7
1.5. 測試系統操作程序.....	7
2. 測試環境與測試實驗室資訊.....	8
2.1. 試驗單位與週遭環境.....	8
2.2. 測試設備明細.....	9
3. 電源端點干擾測試.....	10
3.1. 適用標準.....	10
3.2. 量測方法.....	10
3.3. 測試架構圖.....	10
3.4. 量測不確定度.....	10
3.5. 電源端點測試結果.....	11
4. 峰值輸出功率.....	17
4.1. 適用標準.....	17
4.2. 量測方法.....	17
4.3. 測試架構圖.....	17
4.4. 量測不確定度.....	17
4.5. 峰值輸出功率測試結果.....	18
5. 天線之要求.....	19
5.1. 適用標準.....	19
5.2. 天線樣式.....	19
6. 輻射干擾測試.....	20
6.1. 適用標準.....	20
6.2. 量測方法.....	21
6.3. 測試架構圖.....	22
6.4. 量測不確定度.....	22
6.5. 輻射干擾測試結果.....	23
7. 混附發射之 RF 傳導發射.....	39
7.1. 適用標準.....	39
7.2. 量測方法.....	39
7.3. 測試架構圖.....	39
7.4. 量測不確定度.....	39
7.5. 混附發射之 RF 傳導發射測試結果.....	40
8. 使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊.....	43
8.1. 適用標準.....	43
8.2. 量測方法.....	44
8.3. 測試架構圖.....	45
8.4. 量測不確定度.....	45
8.5. 使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊測試結果.....	46
9. 佔用頻道寬度.....	50
9.1. 適用標準.....	50
9.2. 量測方法.....	50
9.3. 測試架構圖.....	50
9.4. 量測不確定度.....	50

9.5.	佔用頻帶寬度測試結果.....	51
10.	發射電功率密度.....	54
10.1.	適用標準.....	54
10.2.	量測方法.....	54
10.3.	測試架構圖.....	54
10.4.	量測不確定度.....	54
10.5.	功率密度量測結果.....	55
11.	Duty Cycle.....	58
11.1.	量測方法.....	58
11.2.	測試架構圖.....	58
11.3.	量測不確定度.....	58
11.4.	Duty Cycle 測試結果	59
	附件 1: 待測物測試擺設相片	
	附件 2: 待測物內部相片	

1. 基本資料

1.1. 待測物裝置資料

申請者(或公司)	智崙物聯科技股份有限公司
地址	新北市林口區文化三路 1 段 165 號
製造廠商	德州儀器工業股份有限公司
產品名稱	Zigbee 模組
產品型號	CC2530
頻率範圍	2405-2480MHz
工作頻道	共 16 個
調變方式	OQPSK
天線樣式	Chip Antenna
天線增益	Refer to the table “Antenna List”
頻道控制	Auto

Antenna List

No.	Manufacturer	Part No.	Antenna Type	Peak Gain
1	OneWave	WAN8010F245M0X	Chip Antenna	3.45dBi for 2.4 GHz

1.2. 裝置驗證說明

1. 待測裝置規格說明:

<1> 待測物 Zigbee 模組, 包含了 Zigbee 功能;其天線為 Chip Antenna, 悉採 2.4GHz 為載波, 利用 OQPSK 調變方式來傳送訊號, 頻率 11、18、26 為測試頻道, 結果顯示於此份報告中。

(1) 發射體主要功能特性有:

<1> 待測裝置為同一體。

<2> 待測裝置傳送訊號, 使用 2.4GHz 為載波頻率, 利用 OQPSK 調變方式來傳送訊號。且其天線為 Chip Antenna。

<3> 基本發射工作頻率範圍 2405 – 2480MHz。

<4> 共計 16 個工作頻道, 工作頻道頻率為:

Channel	Frequency	Channel	Frequency	Channel	Frequency	Channel	Frequency
Channel 11:	2405 MHz	Channel 12:	2410 MHz	Channel 13:	2415 MHz	Channel 14:	2420 MHz
Channel 15:	2425 MHz	Channel 16:	2430 MHz	Channel 17:	2435 MHz	Channel 18:	2440 MHz
Channel 19:	2445 MHz	Channel 20:	2450 MHz	Channel 21:	2455 MHz	Channel 22:	2460 MHz
Channel 23:	2465 MHz	Channel 24:	2470 MHz	Channel 25:	2475 MHz	Channel 26:	2480 MHz

<5> 測試軟體: Smart RF Studio 7 v2.2.1。

<6> 頻道切換方式: 採自動切換控制方式。

<7> 調變方式: 採 OQPSK 調變。

<8> 測試電壓: DC 3.3V (Power by test fixture)。

2. 待測裝置測試之試驗條件

待測裝置依功能特性, 執行測試。

測試模式:	Mode 1: 發射器
	Mode 2: 接收器

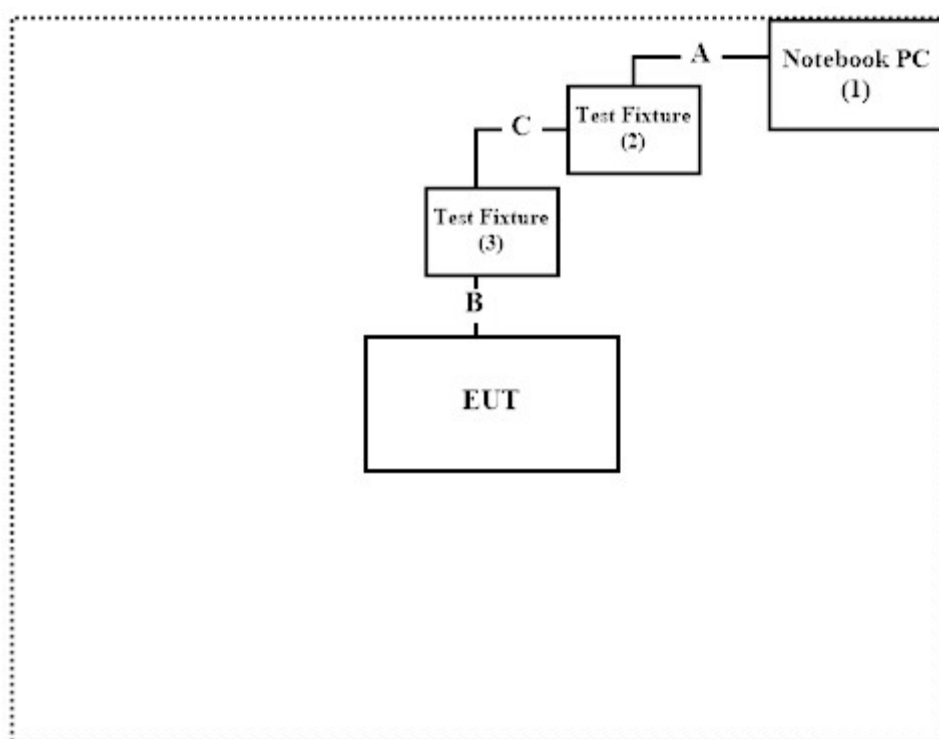
1.3. 系統測試時之週邊裝置

待測裝置測試時，其搭配系統測試時之週邊裝置包括下列：

Product	Manufacturer	Model No.	Serial No.	Power Cord
1 Notebook PC	DELL	P62G	CY9FJC2	N/A
2 Test Fixture	TEXAS Instruments	CC Debugger	N/A	N/A
3 Test Fixture	N/A	N/A	N/A	N/A

Signal Cable Type	Signal cable Description
A USB Cable	Shielded, 1.5m
B Signal Cable	Non-shielded, 0.005m
C Signal Cable	Non-shielded, 0.3m

1.4. 測試系統組合圖



1.5. 測試系統操作程序

1.	測試配置如上圖 1.4 所示.
2.	筆電執行 Smart RF Studio 7 v2.2.1 程式控制發射訊號
3.	確認發射訊號為持續發射
4.	功能無誤後開始測試

2. 測試環境與測試實驗室資訊

2.1. 試驗單位與週遭環境

實驗室環境條件:

項 目	實際測試條件
溫度 (°C)	20-35
濕度 (%RH)	30-65
大氣壓力 (mbar)	950-1000

德凱認證股份有限公司是家專為無線產品、手機、通訊、電磁相容及安全規範的技術測試暨認證顧問之專業實驗室，實驗室秉持著公正客觀的態度及全套完整測試設備，和本身完善的品質系統，實驗室皆依 ISO/IEC 17025、EN 45001 及 ISO/IEC Guide 25 管理實驗室，並取得各國認證機構之合格證書，實驗室之相關合格證書，可由德凱認證股份有限公司的網站下載，下載網址:

<http://www.dekra.com.tw/chinese/about/certificates.aspx?bval=5>

實驗室之詳細地址、位置與聯絡方式，可由德凱認證股份有限公司的網站查詢，網址:

<http://www.dekra.com.tw>

財團法人全國認證基金會 認證

特定服務計畫：電信設備測試實驗室認證服務計畫

初次認證日期：一百零三年十月二十四日

認證有效期間：一百零六年十二月十三日起至一百零九年十二月十二日止

認可測試領域：低功率射頻電機(工作頻率9kHz to 220GHz)

認可編號：3023

測試實驗室名稱：德凱認證股份有限公司

測試實驗室位置：新北市林口區文化一路二段159號

2.2. 測試設備明細

For Conduction measurements /ASR1

	Equipment	Manufacturer	Model No.	Serial No.	Cali. Data	Due. Data
X	EMI Test Receiver	R&S	ESR7	101601	2018.02.08	2019.02.07
X	Two-Line V-Network	R&S	ENV216	101306	2018.03.09	2019.03.08
X	Two-Line V-Network	R&S	ENV216	101307	2018.03.20	2019.03.19
X	Coaxial Cable	Quietek	RG400_BNC	RF001	2018.05.24	2019.05.23

Note:

1. All equipments are calibrated every one year.
2. The test instruments marked with “X” are used to measure the final test results.
3. Test Software version : QuieTek EMI 2.0 V2.1.113

For Conducted measurements /ASR4

	Equipment	Manufacturer	Model No.	Serial No.	Cali. Data	Due. Data
X	Spectrum Analyzer	R&S	FSV30	103464	2018.01.23	2019.01.22
X	Power Meter	Anritsu	ML2496A	1548003	2017.12.11	2018.12.10
X	Power Sensor	Anritsu	MA2411B	1531024	2017.12.11	2018.12.10
X	Power Sensor	Anritsu	MA2411B	1531025	2017.12.11	2018.12.10
	Bluetooth Tester	R&S	CBT	101238	2018.01.18	2019.01.17

Note:

1. All equipments are calibrated every one year.
2. The test instruments marked with “X” are used to measure the final test results.
3. Test Software version : DEKRA Conduction Test System V9.0.1

For Radiated measurements /ACB1

	Equipment	Manufacturer	Model No.	Serial No.	Cali. Data	Due. Data
X	Loop Antenna	AMETEK	HLA6121	49611	2018.01.26	2019.01.25
X	Bi-Log Antenna	SCHWARZBECK	VULB9168	9168-674	2018.04.02	2019.04.01
X	Horn Antenna	ETS-Lindgren	3117	00203800	2017.11.10	2018.11.09
X	Horn Antenna	Com-Power	AH-840	101087	2018.06.01	2019.05.31
X	Pre-Amplifier	EMCI	EMC001330	980316	2018.06.01	2019.05.31
X	Pre-Amplifier	EMCI	EMC051835SE	980311	2018.06.04	2019.06.03
X	Pre-Amplifier	EMCI	EMC05820SE	980310	2018.06.04	2019.06.03
X	Pre-Amplifier	EMCI	EMC184045SE	980314	2018.05.16	2019.05.15
X	Filter	MICRO TRONICS	BRM50702	G251	2017.08.30	2018.08.29
	Filter	MICRO TRONICS	BRM50716	G188	2017.08.30	2018.08.29
X	EMI Test Receiver	R&S	ESR7	101602	2017.12.11	2018.12.10
X	Spectrum Analyzer	R&S	FSV40	101148	2018.02.08	2019.02.07
X	Coaxial Cable	SUHNER	SUCOFLEX 106	RF002	2018.05.25	2019.05.24
X	Mircoflex Cable	HUBER SUHNER	SUCOFLEX 102	MY3381/2	2018.05.16	2019.05.15

Note:

1. All equipments are calibrated every one year.
2. The test instruments marked with “X” are used to measure the final test results.
3. Test Software version : QuieTek EMI 2.0 V2.1.113

3. 電源端點干擾測試

3.1. 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 2.3 節，以市電為電源之低功率射頻電機，其傳導回電源線上頻率自 150 kHz~30 百萬赫(MHz)之射頻電壓(在電源端子每一電源線對接地點)應小於或等於下表所列之限制值。測量時應經過 50 微亨利(uH)及 50 歐姆(Ω)之電源線阻抗穩定網路(Line Impedance Stabilization Network；LISN)。頻率重疊處，以較低限制值為準。

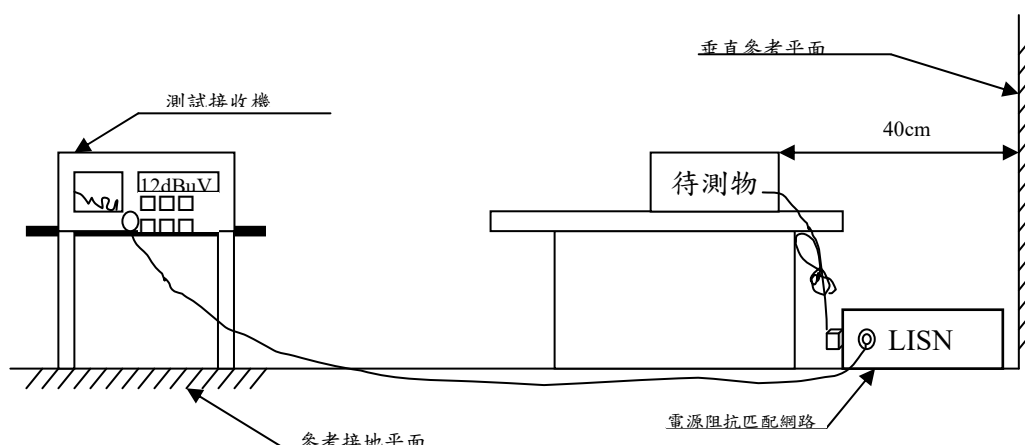
Frequency 頻率範圍 MHz	傳導限制值(dBuV)	
	準峰值	平均值
0.15 - 0.50	66-56 _(註)	56-46 _(註)
0.50-5.0	56	46
5.0 - 30	60	50

註:隨頻率之對數遞減

3.2. 量測方法

待測物置於高 80 公分之非導體桌面（落地型產品置於地上），將待測物之電源線接至電源阻抗網路器(LISN)，同時保持待測物至 LISN 距 80 公分，並將電源線多餘部份以 30 至 40 公分之八字形捆綁於電源線中央，於在正常工作狀態下，執行待測物之火線及地線各一次量測。電源端點場強之測量範圍由 0.15MHz-30MHz，所量測之讀值皆為準尖峰值(Quasi-Peak Value)及平均值(Average Value)。場強接收機之解析頻寬為 10kHz。

3.3. 測試架構圖



3.4. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度為 $\pm 2.35\text{dB}$ 。

Note: 經初測驗證過，電源端點干擾測試對測試頻道數並無差異，因此檢附其中一個測試頻道之測試數據。

3.5. 電源端點測試結果

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試模式：Mode 1: 發射器

測試頻道：CH18 (2440MHz)

試驗端點：Line 1

6 dB 頻寬：10 kHz

視頻頻寬：10 kHz

檢測器：準尖峰值 & 平均值

環境溫度：23 °C

測試日期：107 年 08 月 24 日

環境濕度：50 %

Frequency	Correct	Reading	Measurement	Margin	Limit
MHz	Factor	Level	Level		
	dB	dBuV	dBuV	dB	dBuV
LINE 1					
準尖峰值					
0.152	9.611	38.799	48.410	-17.533	65.943
0.168	9.610	36.101	45.711	-19.775	65.486
0.296	9.616	21.480	31.096	-30.733	61.829
0.512	9.630	28.925	38.555	-17.445	56.000
3.592	9.706	18.961	28.667	-27.333	56.000
9.800	9.839	20.520	30.359	-29.641	60.000
平均值					
0.152	9.611	12.767	22.378	-33.565	55.943
0.168	9.610	19.960	29.570	-25.916	55.486
0.296	9.616	10.769	20.386	-31.443	51.829
0.512	9.630	18.260	27.890	-18.110	46.000
3.592	9.706	8.932	18.638	-27.362	46.000
9.800	9.839	14.777	24.616	-25.384	50.000

備註：

1. 所有之讀值為準尖峰值及平均值。
2. “”意指量測數據中最高量測值。
3. $\text{Measurement Level} = \text{Reading Level} + \text{Correct Factor}$ 。
4. 上表以外之頻率，測試值與限度值相比較之下，因其值太低而未列於上表內。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試模式：Mode 1: 發射器

測試頻道：CH18 (2440MHz)

試驗端點：Line 2

6 dB 頻寬：10 kHz

視頻頻寬：10 kHz

檢測器：準尖峰值 & 平均值

環境溫度：23 °C

測試日期：107 年 08 月 24 日

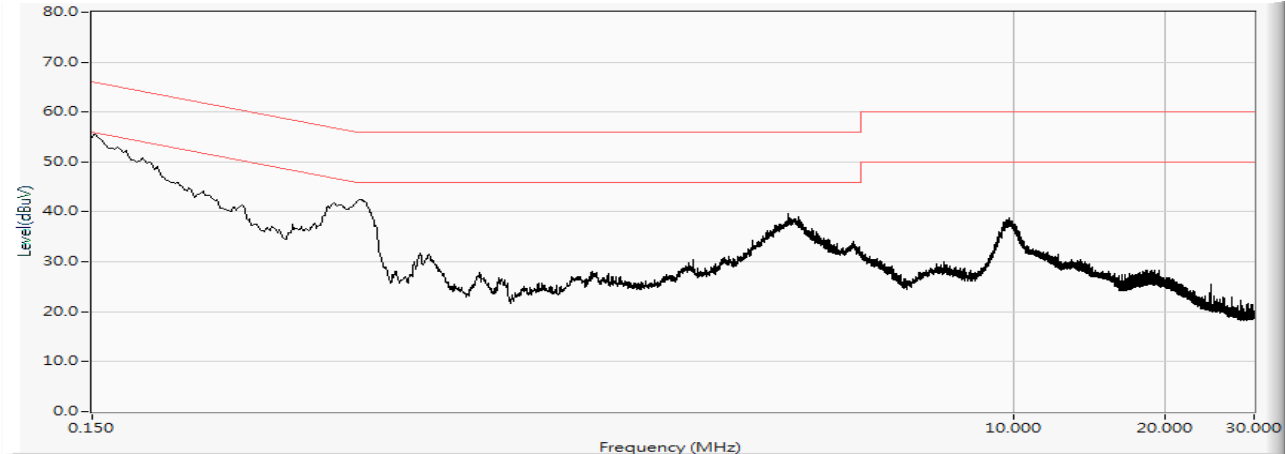
環境濕度：50 %

Frequency	Correct	Reading	Measurement	Margin	Limit
MHz	Factor	Level	Level		
	dB	dBuV	dBuV	dB	dBuV
LINE 2					
準尖峰值					
0.154	9.602	36.068	45.670	-20.216	65.886
0.186	9.607	30.783	40.391	-24.580	64.971
0.377	9.616	21.486	31.103	-28.411	59.514
0.508	9.621	24.252	33.873	-22.127	56.000
3.664	9.707	20.657	30.364	-25.636	56.000
10.086	9.841	13.969	23.810	-36.190	60.000
平均值					
0.154	9.602	21.483	31.085	-24.801	55.886
0.186	9.607	16.317	25.925	-29.046	54.971
0.377	9.616	13.547	23.163	-26.351	49.514
0.508	9.621	17.126	26.746	-19.254	46.000
3.664	9.707	9.730	19.437	-26.563	46.000
10.086	9.841	8.406	18.247	-31.753	50.000

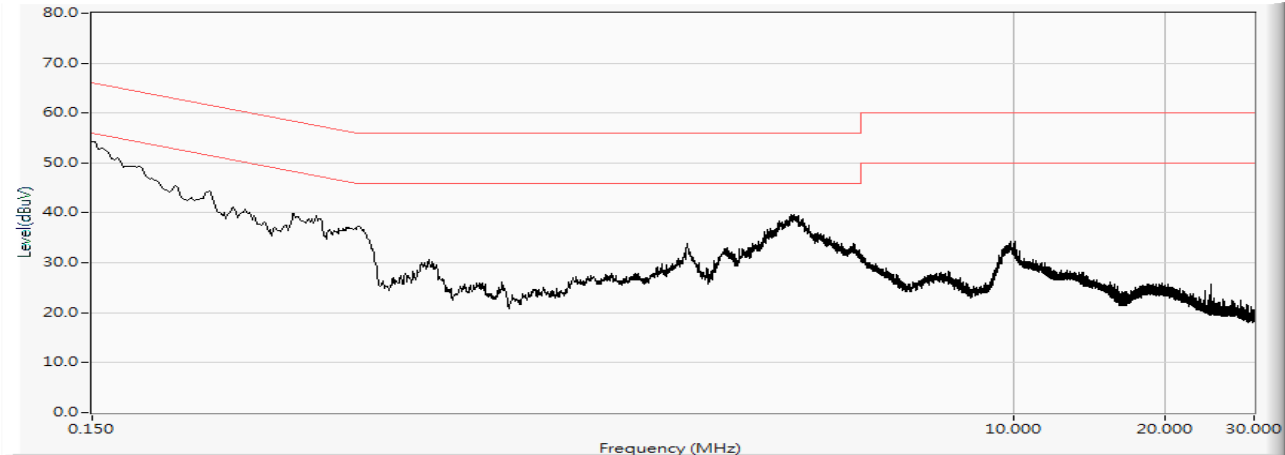
備註：

1. 所有之讀值為準尖峰值及平均值。
2. “”意指量測數據中最高量測值。
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
4. 上表以外之頻率，測試值與限度值相比較之下，因其值太低而未列於上表內。

LINE 1



LINE 2



待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試模式：Mode 2: 接收器

測試頻道：CH18 (2440MHz)

試驗端點：Line 1

6 dB 頻寬：10 kHz

視頻頻寬：10 kHz

檢測器：準尖峰值 & 平均值

環境溫度：23 °C

測試日期：107 年 08 月 24 日

環境濕度：50 %

Frequency	Correct	Reading	Measurement	Margin	Limit
MHz	Factor	Level	Level		
	dB	dBuV	dBuV	dB	dBuV
LINE 1					
準尖峰值					
0.154	9.611	35.217	44.828	-21.058	65.886
0.193	9.610	27.097	36.708	-28.063	64.771
0.289	9.616	21.546	31.162	-30.867	62.029
0.503	9.629	26.741	36.371	-19.629	56.000
3.485	9.695	15.914	25.609	-30.391	56.000
9.832	9.839	17.591	27.430	-32.570	60.000
平均值					
0.154	9.611	20.452	30.063	-25.823	55.886
0.193	9.610	14.036	23.646	-31.125	54.771
0.289	9.616	12.712	22.327	-29.702	52.029
0.503	9.629	18.062	27.691	-18.309	46.000
3.485	9.695	6.770	16.465	-29.535	46.000
9.832	9.839	12.685	22.524	-27.476	50.000

備註：

1. 所有之讀值為準尖峰值及平均值。
2. “”意指量測數據中最高量測值。
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
4. 上表以外之頻率，測試值與限度值相比較之下，因其值太低而未列於上表內。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試模式：Mode 2: 接收器

測試頻道：CH18 (2440MHz)

試驗端點：Line 2

6 dB 頻寬：10 kHz

視頻頻寬：10 kHz

檢測器：準尖峰值 & 平均值

環境溫度：23 °C

測試日期：107 年 08 月 24 日

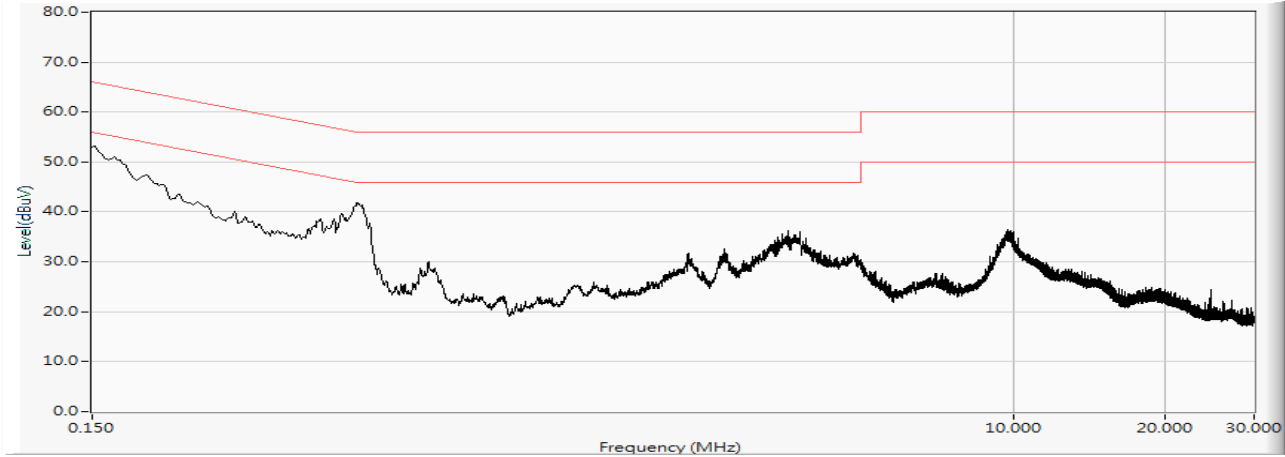
環境濕度：50 %

Frequency	Correct	Reading	Measurement	Margin	Limit
MHz	Factor	Level	Level		
	dB	dBuV	dBuV	dB	dBuV
LINE 2					
準尖峰值					
0.157	9.602	35.562	45.163	-20.637	65.800
0.193	9.608	27.212	36.820	-27.951	64.771
0.256	9.612	23.359	32.971	-30.000	62.971
0.503	9.620	22.652	32.272	-23.728	56.000
3.649	9.706	16.711	26.417	-29.583	56.000
9.820	9.839	12.800	22.639	-37.361	60.000
平均值					
0.157	9.602	19.185	28.787	-27.013	55.800
0.193	9.608	14.284	23.893	-30.878	54.771
0.256	9.612	13.443	23.055	-29.916	52.971
0.503	9.620	16.125	25.746	-20.254	46.000
3.649	9.706	5.974	15.680	-30.320	46.000
9.820	9.839	7.765	17.604	-32.396	50.000

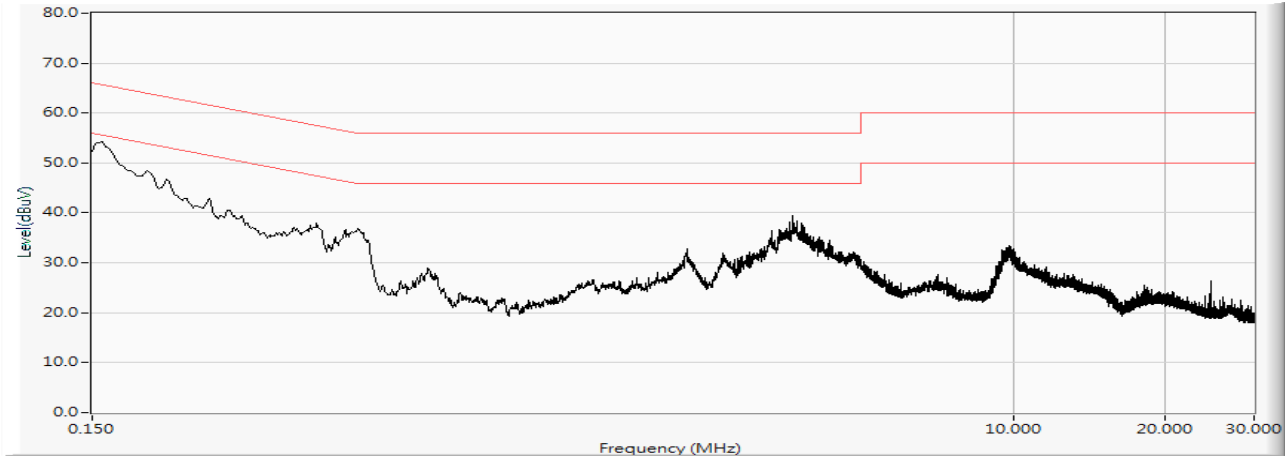
備註：

1. 所有之讀值為準尖峰值及平均值。
2. “”意指量測數據中最高量測值。
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
4. 上表以外之頻率，測試值與限度值相比較之下，因其值太低而未列於上表內。

LINE 1



LINE 2



4. 峰值輸出功率

4.1. 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 3.10.1.2 節，操作於 2400-2483.5 兆赫(MHz)之至少使用 75 個跳頻頻道之跳頻系統、數位調變技術系統與 5725-5850 兆赫(MHz)之所有跳頻系統：1 瓦(W)(含)以下。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 3.10.1.3 節，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：

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。

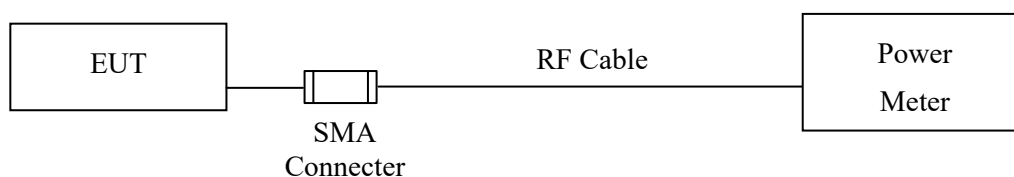
操作於 5725-5850 兆赫(MHz)者，其發射天線之方向性增益超過 6dBi，不需降低峰值輸出功率。

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。

4.2. 量測方法

待測物之天線埠經由適當之衰減直接連至 Power Meter RF 輸入端量測 Maximum peak conducted output power，若量測 Maximum conducted (average) output power 時將使用 Power Meter 內建 gate 功能。

4.3. 測試架構圖



4.4. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度為 $\pm 0.86\text{dB}$ 。

4.5. 峰值輸出功率測試結果

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 11, CH18, CH26

6 dB 頻寬：20MHz

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

測試項目：峰值輸出功率

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：--

環境溫度：25 °C

環境濕度：54 %

Channel No.	Frequency (MHz)	Measurement (dBm)	Required Limit	Result
11	2405.00	2.56	1Watt= 30 dBm	Pass
18	2440.00	3.95	1Watt= 30 dBm	Pass
26	2480.00	0.19	1Watt= 30 dBm	Pass

峰值輸出功率測試結果:

PASS

5. 天線之要求

5.1. 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 3.10.1.3 節，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：

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。

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。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 3.10.1(4)節規定，天線之規格不受 2.2 節規定之限制。

5.2. 天線樣式

此 Zigbee 模組其天線為全固定式 Chip Antenna (檢附天線規格書)

Antenna List

No.	Manufacturer	Part No.	Antenna Type	Peak Gain
1	OneWave	WAN8010F245M0X	Chip Antenna	3.45dBi for 2.4 GHz

天線之要求判別結果:

PASS

6. 輻射干擾測試

6.1. 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 3.10.1.5 節，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。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 2.8 節，低功率射頻電機，除本規範各章節另有放寬規定者外，其電場強度不得超過下表之限值，且其不必要之發射皆不得大於主波發射強度。各頻段重疊處，以較嚴格之限制值為準。

頻 率(兆赫)	電場強度(微伏/公尺)	測距(公尺)
0.009 - 0.490(含)	2400/f(kHz)	300
0.490(不含)~1.705(含)	24000/f(kHz)	30
1.705(不含) – 30 (不含)	30	30
30 (含) – 88 (含)	100	3
88 (不含)- 216 (含)	150	3
216 (不含)- 960 (含)	200	3
960 (不含)以上	500	3

上表規定之電場強度，頻率在 9-90kHz 千赫(kHz)、110-490 千赫(kHz)以及 1000 兆赫(MHz) 以上之發射，其量測以平均值檢波器為基準，且須符合第 5.15.2 節之規定；其他頻率之發射，應以 CISPR 準峰值(quasi-peak) 檢波器測量；非以上表所指定之距離測量時須符合第 5.5 節之規定，而輻射發射之量測頻率範圍須符合第 5.14 節之規定。

6.2. 量測方法

待測物置於高 80 公分(測試範圍低於 1GHz)或高 150 公分(測試範圍高於 1GHz)之非導體桌面 (落地型產品置於地上), 桌面可 360 度旋轉, 接收天線置於距待測物 3m 距離, 高度可在 1 至 4 公尺間變動, 以量測待測物之最大輻射電場強度。接收天線並應於水平及垂直極化方向各量測一次。

待測物應在正常發射狀態下量測。

RBW and VBW Parameter setting:

According to KDB 558074 section 12.2.4. Peak power measurement procedure

RBW = as specified in Table 1.

VBW $\geq 3 \times$ RBW.

Table 1 —RBW as a function of frequency

Frequency	RBW
9-150 kHz	200-300 Hz
0.15-30 MHz	9-10 kHz
30-1000 MHz	100-120 kHz
> 1000 MHz	1 MHz

According to KDB 558074 section 12.2.5. Average power measurement procedure

RBW = 1MHz.

VBW = 10Hz, when duty cycle $\geq 98 \%$

VBW $\geq 1/T$, when duty cycle $< 98 \%$

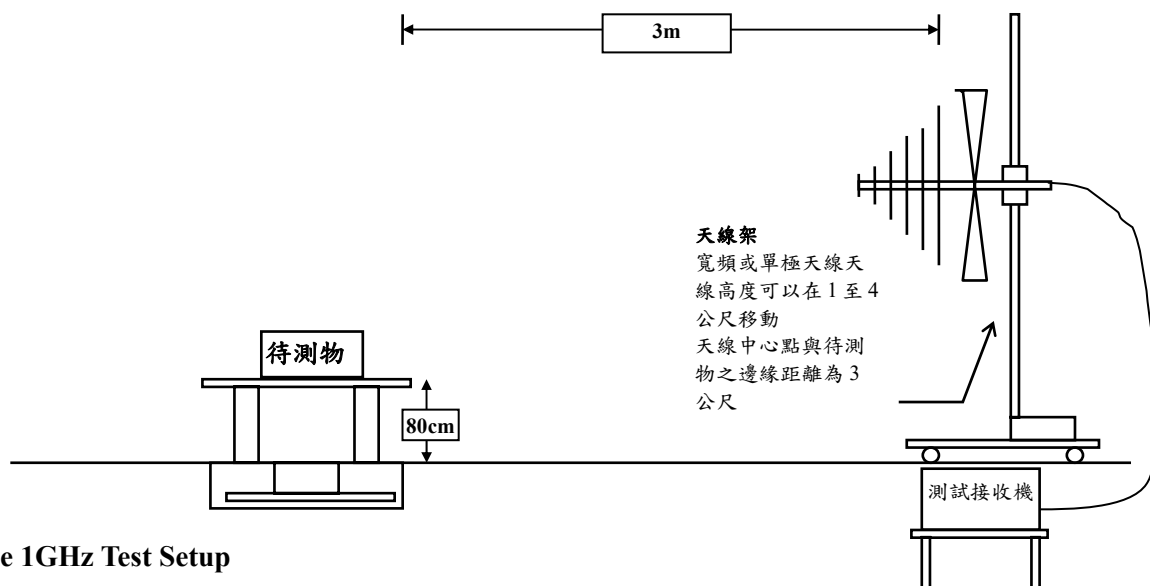
(T refers to the minimum transmission duration over which the transmitter is on and is transmitting at its maximum power control level for the tested mode of operation.)

2.4GHz band	Duty Cycle (%)	T (ms)	1/T (Hz)	VBW (Hz)
Zigbee	100	--	--	10

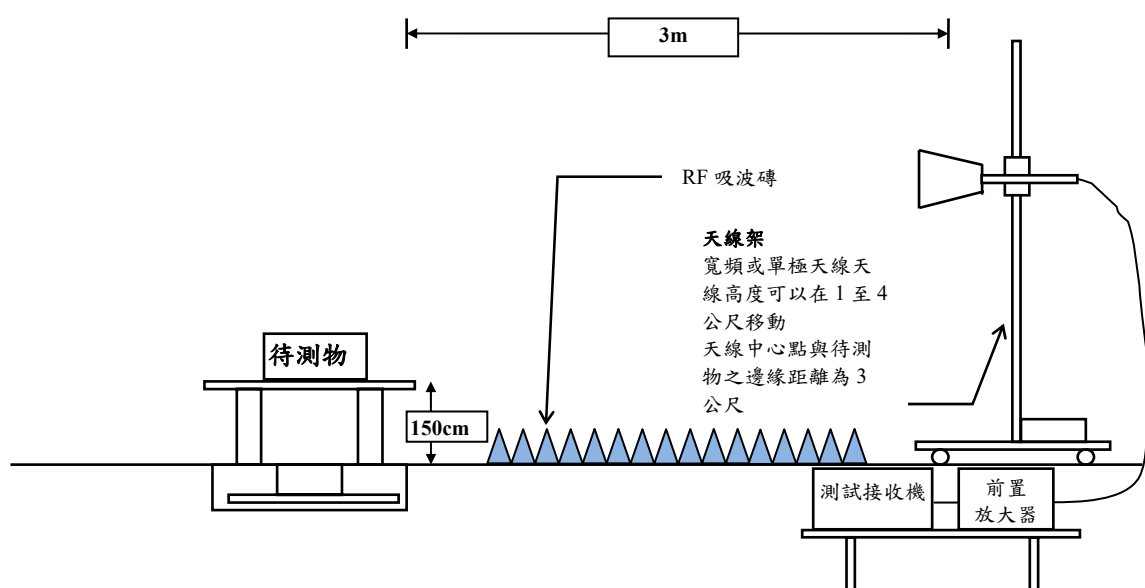
Note: Duty Cycle Refer to Section 11

6.3. 測試架構圖

Under 1GHz Test Setup



Above 1GHz Test Setup



6.4. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度

水平極化：

30-300MHz 為 $\pm 4.08\text{dB}$ ；300M-1GHz 為 $\pm 3.86\text{dB}$ ；1-18GHz 為 $\pm 3.77\text{dB}$ ；18-40GHz 為 $\pm 3.98\text{dB}$ 。

垂直極化：

30-300MHz 為 $\pm 4.81\text{dB}$ ；300M-1GHz 為 $\pm 3.87\text{dB}$ ；1-18GHz 為 $\pm 3.83\text{dB}$ ；18-40GHz 為 $\pm 3.98\text{dB}$ 。

6.5. 輻射干擾測試結果

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

6 dB 頻寬：1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

檢測器：峰值 & 平均值

測試日期：107 年 08 月 17 日

測試項目：不必要的輻射強度

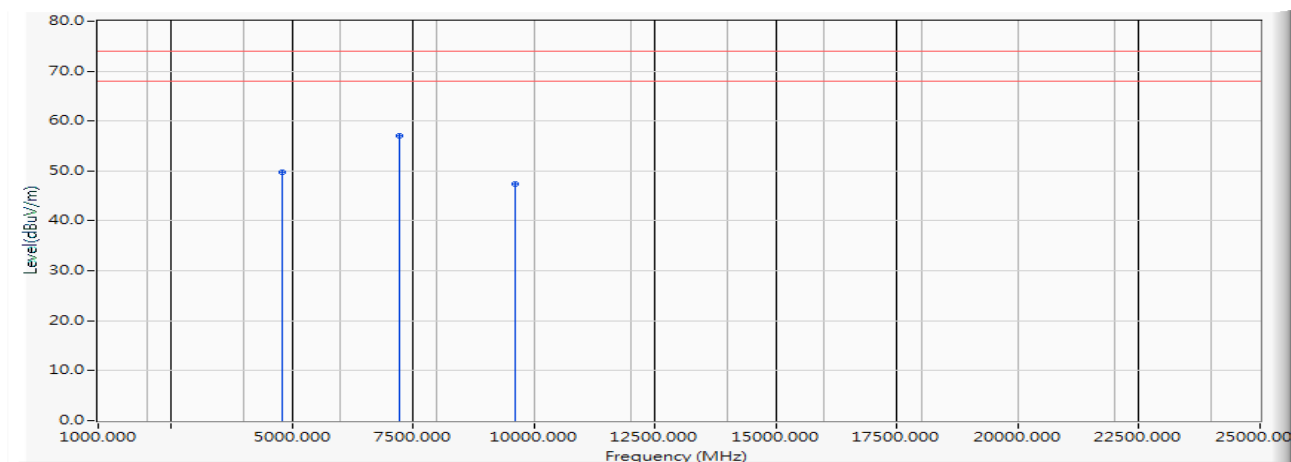
測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：Peak: 1MHz

測試距離：3 M

環境溫度：20 °C

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Horizontal						
Peak Detector:						
4810.000	-6.083	55.920	49.836	-24.164	74.000	54.000
7215.000	-3.024	60.090	57.065	-16.935	74.000	54.000
9620.000	-0.681	48.110	47.429	-26.571	74.000	54.000
Average Detector:						
7215.000	-3.024	48.410	45.385	-8.615	74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dB μ V/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dB μ V/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

測試模式：Mode 1: 發射器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

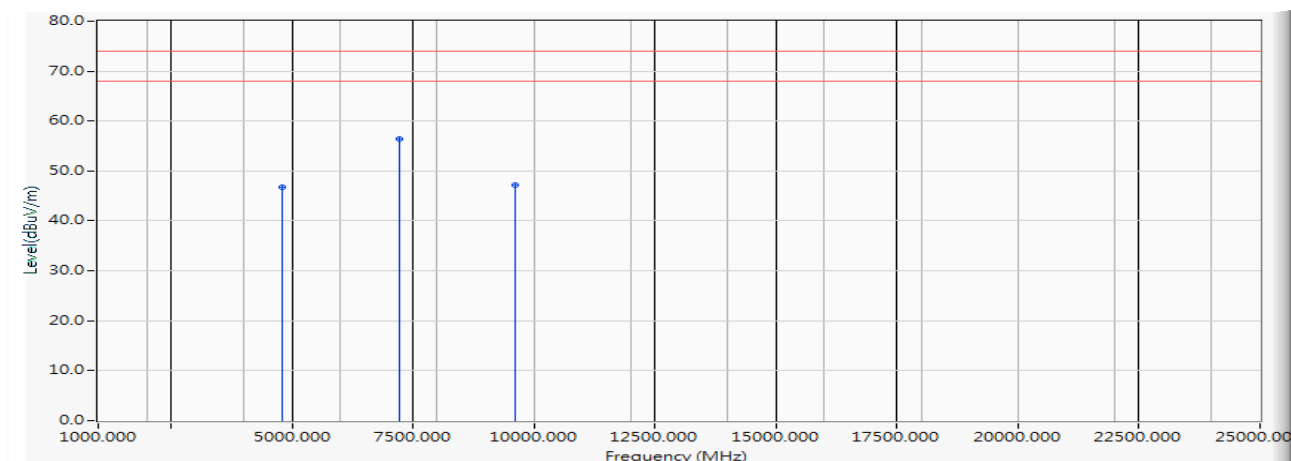
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Vertical						
Peak Detector:						
4810.000	-6.083	52.820	46.736	-27.264	74.000	54.000
7215.000	-3.024	59.410	56.385	-17.615	74.000	54.000
9620.000	-0.681	47.940	47.259	-26.741	74.000	54.000
Average Detector:						
7215.000	-3.024	47.820	44.795	-9.205	74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dB μ V/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dB μ V/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

測試模式：Mode 1: 發射器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

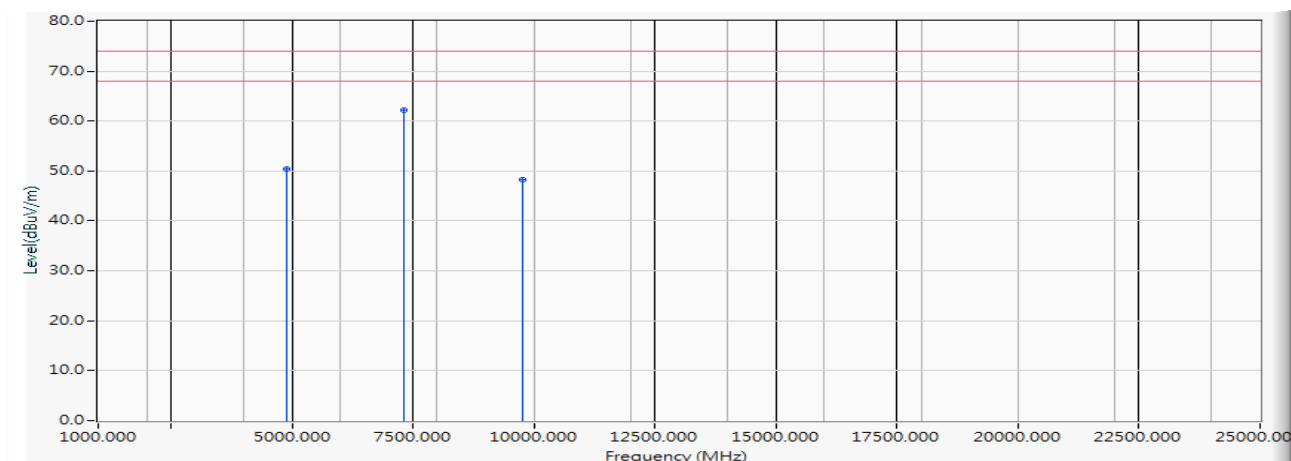
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Horizontal						
Peak Detector:						
4880.000	-6.045	56.370	50.325	-23.675	74.000	54.000
7320.000	-2.959	65.070	62.111	-11.889	74.000	54.000
9760.000	-0.492	48.660	48.168	-25.832	74.000	54.000
Average Detector:						
7320.000	-2.959	54.770	51.811	-2.189	74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

測試模式：Mode 1: 發射器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

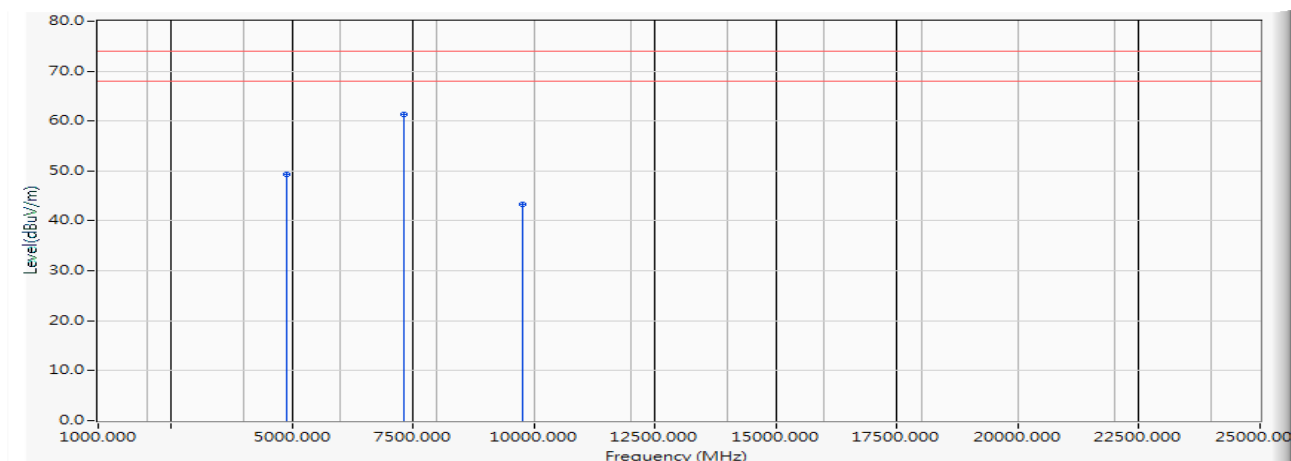
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Vertical						
Peak Detector:						
4880.000	-6.045	55.450	49.405	-24.595	74.000	54.000
7320.000	-2.959	64.220	61.261	-12.739	74.000	54.000
9760.000	-0.492	43.870	43.378	-30.622	74.000	54.000
Average Detector:						
7320.000	-2.959	53.780	50.821	-3.179	74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

測試模式：Mode 1: 發射器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

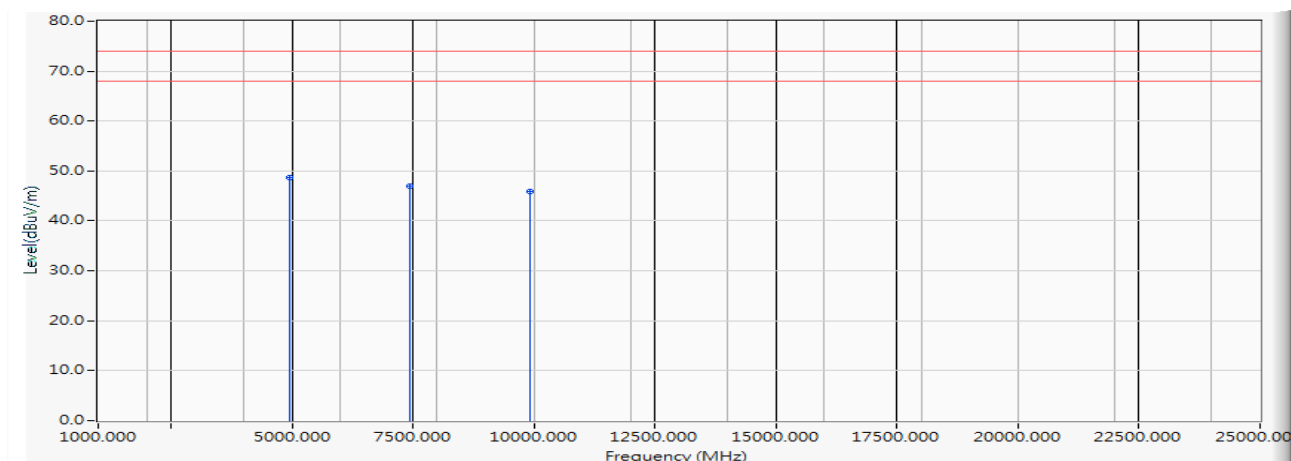
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Horizontal						
Peak Detector:						
4960.000	-6.041	54.780	48.739	-25.261	74.000	54.000
7440.000	-2.805	49.810	47.005	-26.995	74.000	54.000
9920.000	-0.260	46.160	45.900	-28.100	74.000	54.000
Average Detector:						
--					74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

測試模式：Mode 1: 發射器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

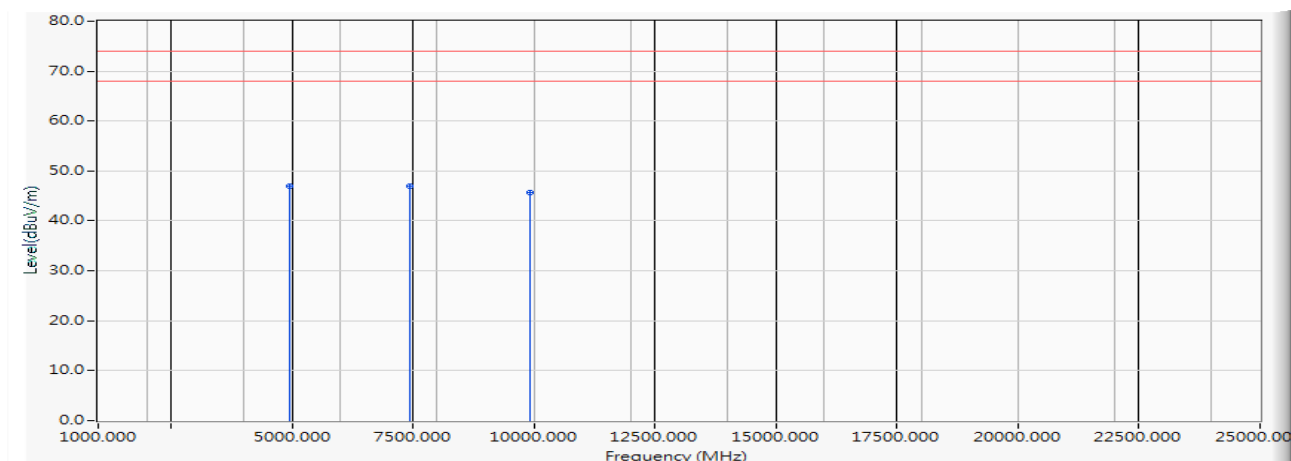
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Vertical Peak Detector:						
4960.000	-6.041	52.950	46.909	-27.091	74.000	54.000
7440.000	-2.805	49.870	47.065	-26.935	74.000	54.000
9920.000	-0.260	45.950	45.690	-28.310	74.000	54.000
Average Detector:						
--					74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

測試模式：Mode 2: 接收器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

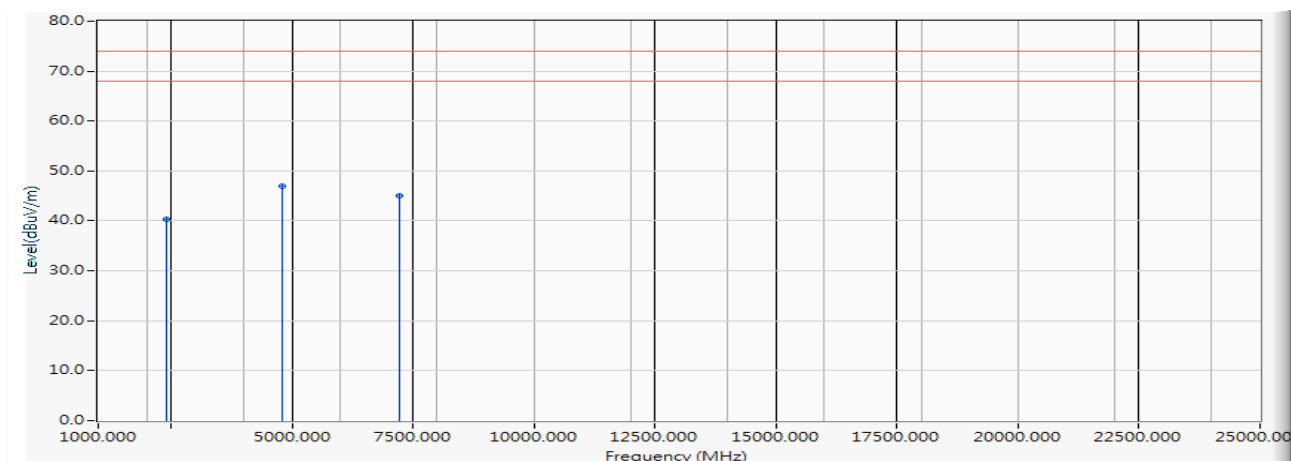
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Horizontal						
Peak Detector:						
2405.000	-8.895	49.110	40.214	-33.786	74.000	54.000
4810.000	-6.083	53.100	47.016	-26.984	74.000	54.000
7215.000	-3.024	47.970	44.945	-29.055	74.000	54.000
Average Detector:						
--					74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

測試模式：Mode 2: 接收器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

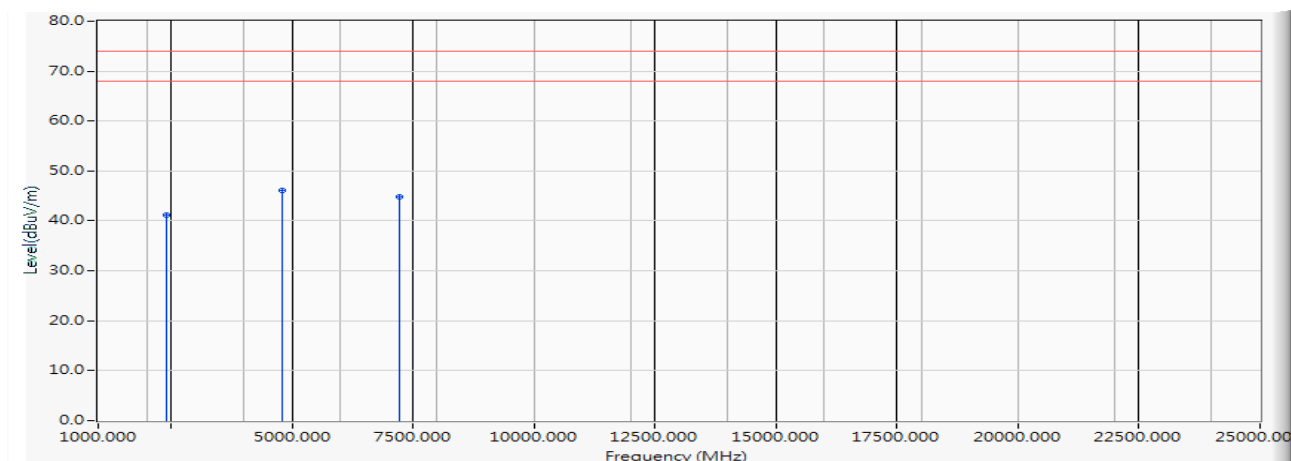
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Vertical						
Peak Detector:						
2405.000	-8.895	50.150	41.254	-32.746	74.000	54.000
4810.000	-6.083	52.170	46.086	-27.914	74.000	54.000
7215.000	-3.024	47.930	44.905	-29.095	74.000	54.000
Average Detector:						
--					74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

測試模式：Mode 2: 接收器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

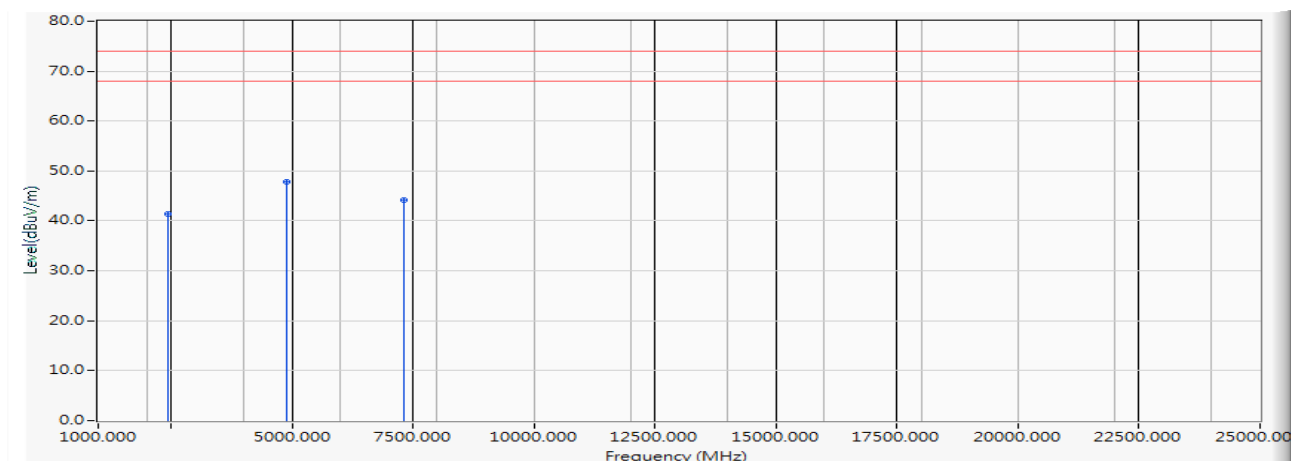
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Horizontal						
Peak Detector:						
2440.000	-8.764	50.150	41.387	-32.613	74.000	54.000
4880.000	-6.045	53.780	47.735	-26.265	74.000	54.000
7320.000	-2.959	47.110	44.151	-29.849	74.000	54.000
Average Detector:						
--					74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

6 dB 頻寬：1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

檢測器：峰值 & 平均值

測試日期：107 年 08 月 17 日

測試項目：不必要的輻射強度

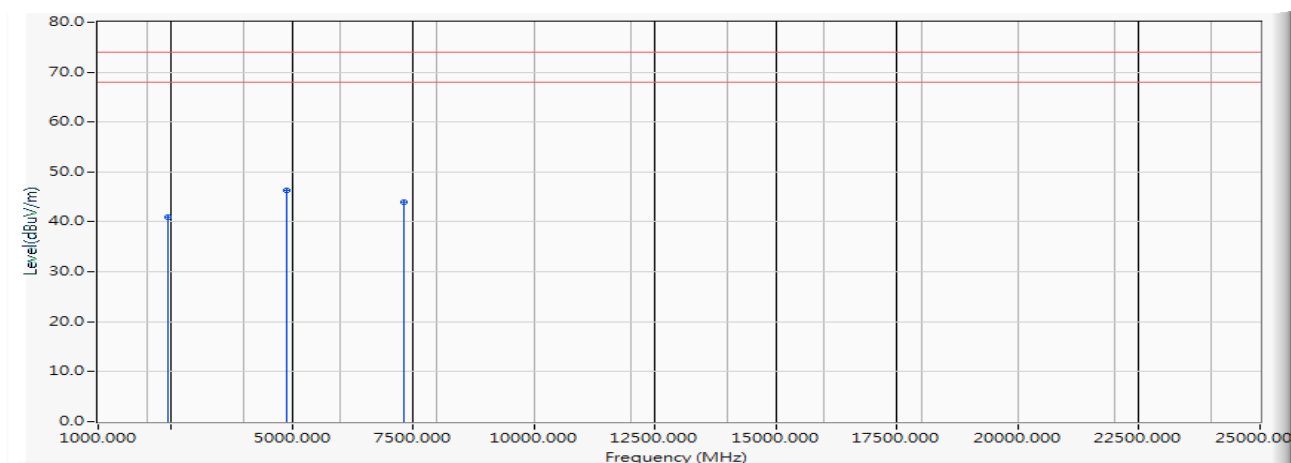
測試模式：Mode 2: 接收器

視頻頻寬：Peak: 1MHz

測試距離：3 M

環境溫度：20 °C

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Vertical						
Peak Detector:						
2440.000	-8.764	49.810	41.047	-32.953	74.000	54.000
4880.000	-6.045	52.370	46.325	-27.675	74.000	54.000
7320.000	-2.959	46.960	44.001	-29.999	74.000	54.000
Average Detector:						
--					74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

測試模式：Mode 2: 接收器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

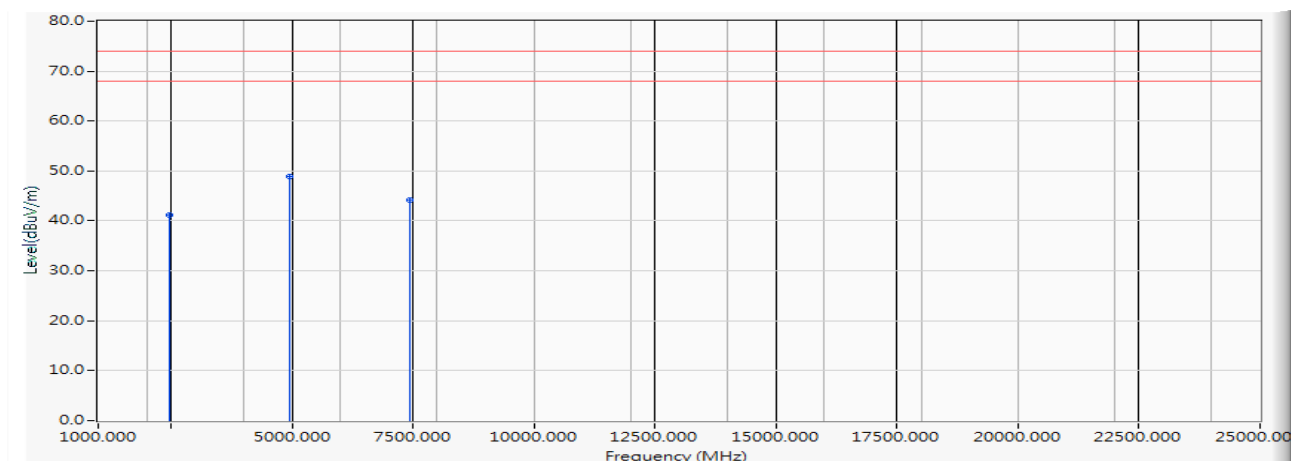
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Horizontal						
Peak Detector:						
2480.000	-8.616	49.690	41.074	-32.926	74.000	54.000
4960.000	-6.041	54.890	48.849	-25.151	74.000	54.000
7440.000	-2.805	46.990	44.185	-29.815	74.000	54.000
Average Detector:						
--					74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：不必要的輻射強度

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

測試模式：Mode 2: 接收器

6 dB 頻寬：1MHz

視頻頻寬：Peak: 1MHz

量測天線：3117/00203800、AH-840/101087

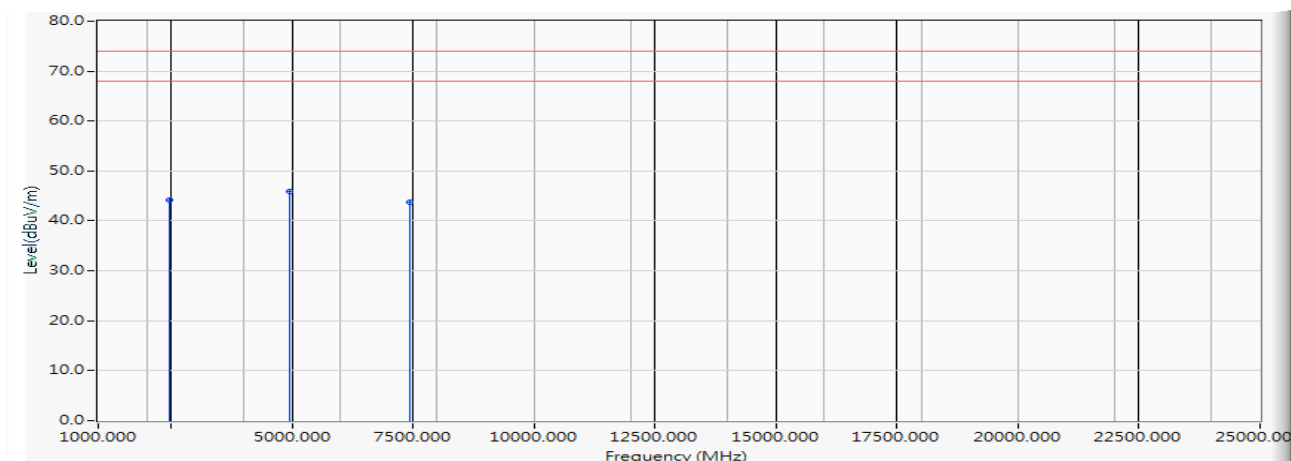
測試距離：3 M

檢測器：峰值 & 平均值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 17 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Peak Limit dBuV/m	Average Limit dBuV/m
Vertical						
Peak Detector:						
2480.000	-8.616	52.730	44.114	-29.886	74.000	54.000
4960.000	-6.041	51.890	45.849	-28.151	74.000	54.000
7440.000	-2.805	46.580	43.775	-30.225	74.000	54.000
Average Detector:						
--					74.000	54.000

備註：

1. 此待測裝置(發射機)輻射場強干擾，大於 1GHz 限制值為 54dBuV/m (平均值檢波)，當以峰值檢測時，限制值為平均值+20dB=74dBuV/m。
2. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor。
3. 上列之峰值檢測值當低於平均量測規範標準，則不作平均值之檢測。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：一般不必要的輻射強度

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

測試模式：Mode 1: 發射器

6 dB 頻寬：120kHz

視頻頻寬：120kHz

量測天線：VULB9168 / 9168-674

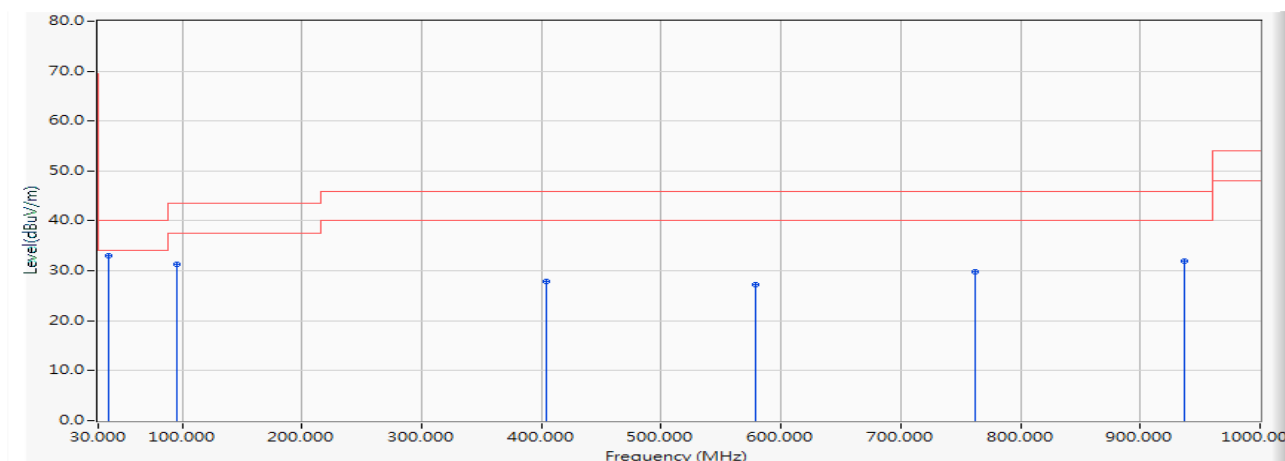
測試距離：3 M

檢測器：準尖峰值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 23 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Limit dBuV/m
Horizontal					
38.435	-11.079	44.119	33.040	-6.960	40.000
96.072	-16.208	47.609	31.401	-12.099	43.500
403.942	-7.015	34.912	27.897	-18.103	46.000
578.261	-3.342	30.659	27.316	-18.684	46.000
762.420	-0.573	30.402	29.829	-16.171	46.000
936.739	1.509	30.391	31.900	-14.100	46.000

備註：

1. 所有之讀值為準尖峰值。
2. “ ”意指量測數據中最高量測值。
3. $\text{Measurement Level} = \text{Reading Level} + \text{Correct Factor}$
4. 上表以外之頻率，測試值與限度值相比較之下，因其值太低而未列於上表內。
5. 經初測驗證過，1GHz 以下輻射干擾測試對測試頻道數並無差異，因此檢附其中一個測試頻道之測試數據。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

6 dB 頻寬：120kHz

量測天線：VULB9168 / 9168-674

檢測器：準尖峰值

測試日期：107 年 08 月 23 日

測試項目：一般不必要的輻射強度

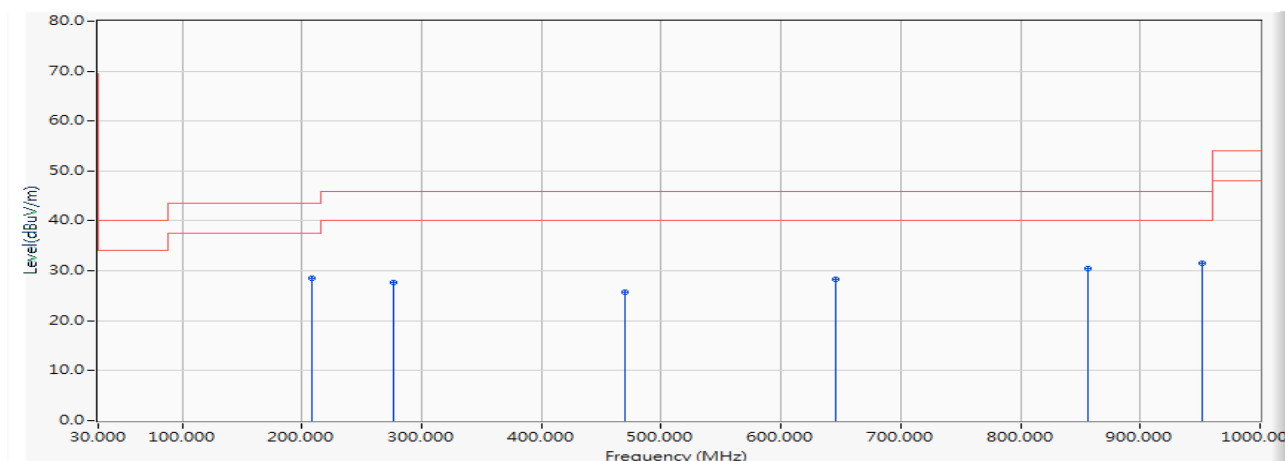
測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：120kHz

測試距離：3 M

環境溫度：20 °C

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Limit dBuV/m
Vertical					
208.536	-12.886	41.311	28.425	-15.075	43.500
276.014	-10.326	37.992	27.666	-18.334	46.000
470.014	-5.561	31.392	25.832	-20.168	46.000
645.739	-2.448	30.742	28.294	-17.706	46.000
856.609	0.566	29.834	30.400	-15.600	46.000
952.203	1.685	29.906	31.591	-14.409	46.000

備註：

1. 所有之讀值為準尖峰值。
2. “ ”意指量測數據中最高量測值。
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor
4. 上表以外之頻率，測試值與限度值相比較之下，因其值太低而未列於上表內。
5. 經初測驗證過，1GHz 以下輻射干擾測試對測試頻道數並無差異，因此檢附其中一個測試頻道之測試數據。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：一般不必要的輻射強度

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

測試模式：Mode 2: 接收器

6 dB 頻寬：120kHz

視頻頻寬：120kHz

量測天線：VULB9168 / 9168-674

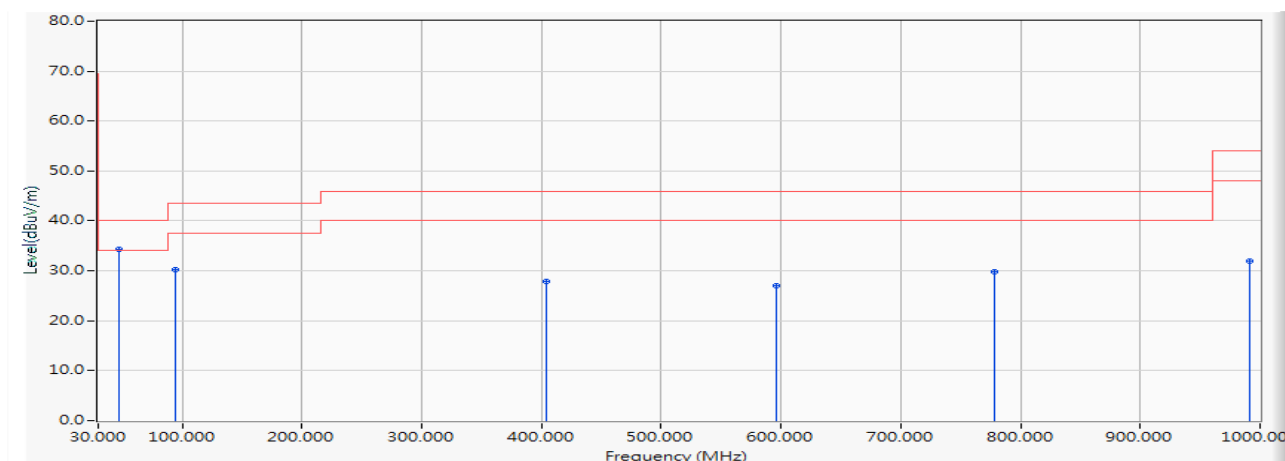
測試距離：3 M

檢測器：準尖峰值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 23 日

環境濕度：48 %



Frequency MHz	Correct Factor dB	Reading Level dBuV	Measurement Level dBuV/m	Margin dB	Limit dBuV/m
Horizontal					
46.870	-10.648	44.909	34.261	-5.739	40.000
94.667	-16.395	46.680	30.285	-13.215	43.500
403.942	-7.015	34.912	27.897	-18.103	46.000
596.536	-2.906	29.910	27.004	-18.996	46.000
777.884	-0.396	30.204	29.809	-16.191	46.000
991.565	2.286	29.769	32.055	-21.945	54.000

備註：

- 所有之讀值為準尖峰值。
- “ ”意指量測數據中最高量測值。
- Measurement Level = Reading Level + Correct Factor
- 上表以外之頻率，測試值與限度值相比較之下，因其值太低而未列於上表內。
- 經初測驗證過，1GHz 以下輻射干擾測試對測試頻道數並無差異，因此檢附其中一個測試測試頻道之測試數據。

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：一般不必要的輻射強度

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

測試模式：Mode 2: 接收器

6 dB 頻寬：120kHz

視頻頻寬：120kHz

量測天線：VULB9168 / 9168-674

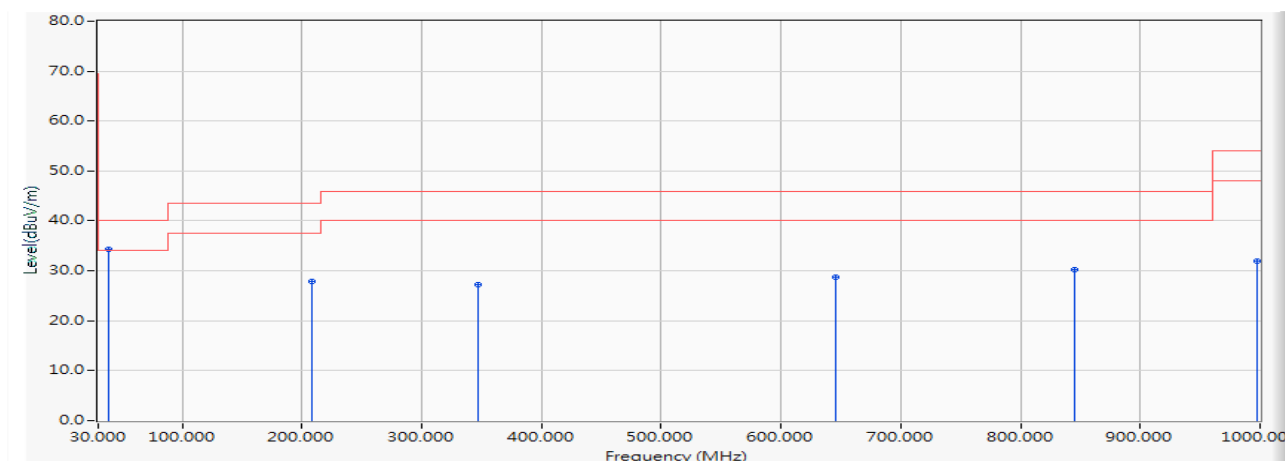
測試距離：3 M

檢測器：準尖峰值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 23 日

環境濕度：48 %



Frequency	Correct	Reading	Measurement	Margin	Limit
MHz	Factor	Level	Level		
	dB	dBuV	dBuV/m	dB	dBuV/m
Vertical					
38.435	-11.079	45.417	34.338	-5.662	40.000
208.536	-12.886	40.811	27.925	-15.575	43.500
347.710	-8.586	35.908	27.322	-18.678	46.000
645.739	-2.448	31.142	28.694	-17.306	46.000
845.362	0.426	29.793	30.218	-15.782	46.000
997.188	2.371	29.626	31.998	-22.002	54.000

備註：

1. 所有之讀值為準尖峰值。
2. “ ”意指量測數據中最高量測值。
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor
4. 上表以外之頻率，測試值與限度值相比較之下，因其值太低而未列於上表內。
5. 經初測驗證過，1GHz 以下輻射干擾測試對測試頻道數並無差異，因此檢附其中一個測試頻道之測試數據。

7. 混附發射之 RF 傳導發射

7.1. 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 3.10.1.5 節，使用頻帶範圍外之任意 100 千赫 (kHz) 內，發射機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，至少須衰減 20 dB，以射頻傳導或輻射方式測量。如發射機以本節 3.10.1.2(1)(C) 之峰值傳導輸出功率量測方式者，至少須衰減 30 dB。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。

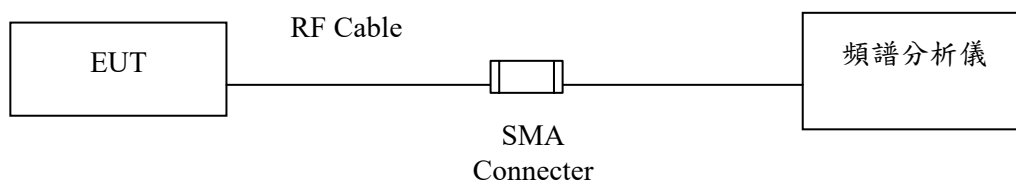
7.2. 量測方法

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之附件三，頻率跳頻展頻系統檢測之參考程序(七) 混附發射之 RF 傳導發射：

(一) 頻譜分析儀設定如下：

1. 頻率掃描範圍足以檢測頻帶內的發射波峰位準以及由受測物產生之最低頻率到第 10 次諧波的所有混附發射，通常需要分幾段以涵蓋全部頻率範圍。
2. 解析頻寬為 100kHz，視訊頻寬不小於解析頻寬。
3. 掃描時間為自動，檢波功能為峰值，訊號軌跡為最大保留(Max Hold)。
4. 將標記設定於任何欲紀錄之波峰上，所顯示之位準值必須符合指定之限制值。

7.3. 測試架構圖



7.4. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度為 $\pm 1.23\text{dB}$

7.5. 混附發射之 RF 傳導發射測試結果

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：混附發射之 RF 傳導發射

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

測試模式：Mode 1: 發射器

6 dB 頻寬：100KHz

視頻頻寬：300KHz

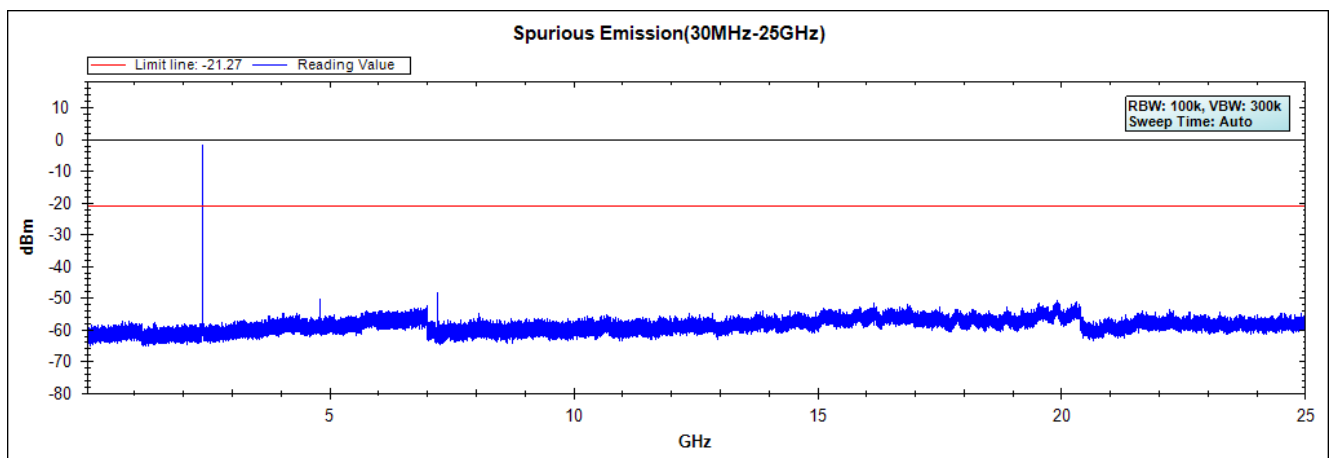
檢測器：峰值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 20 日

環境濕度：52 %

30MHz-25GHz



待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試項目：混附發射之 RF 傳導發射

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

測試模式：Mode 1: 發射器

6 dB 頻寬：100KHz

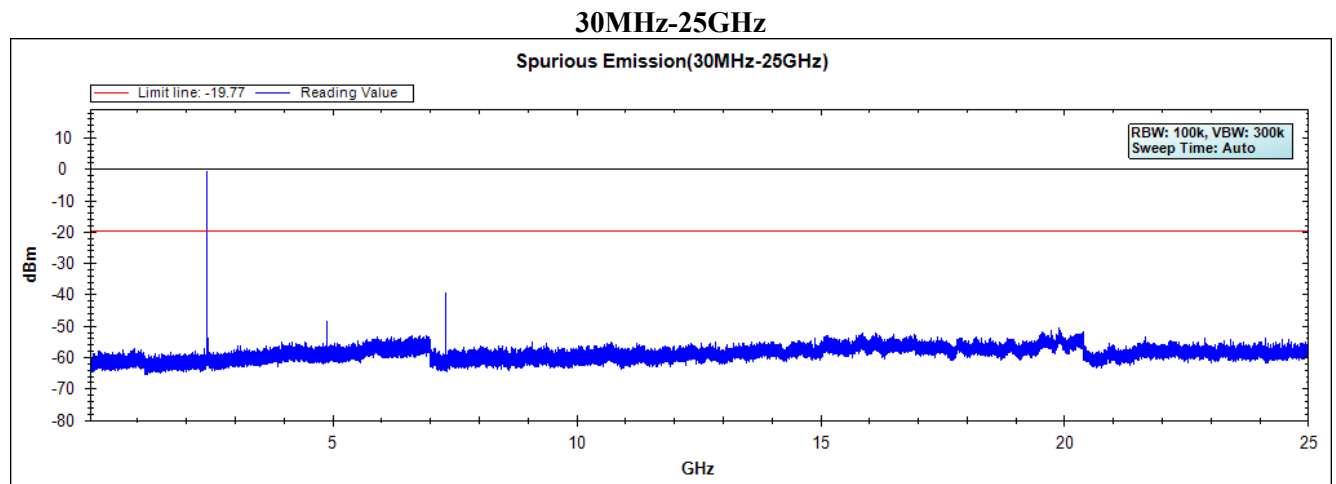
視頻頻寬：300KHz

檢測器：峰值

環境溫度：20 °C

測試日期：107 年 08 月 20 日

環境濕度：52 %



待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

6 dB 頻寬：100KHz

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

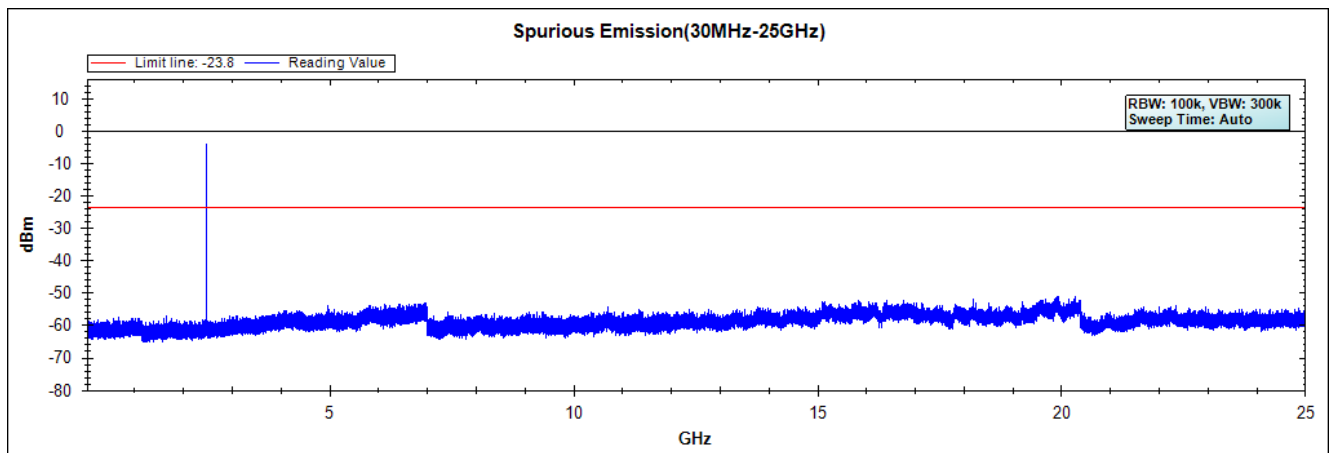
測試項目：混附發射之 RF 傳導發射

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：300KHz

環境溫度：20 °C

環境濕度：52 %

30MHz-25GHz

混附發射之 RF 傳導發射測試結果:

PASS

8. 使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊

8.1. 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 3.10.1.5 節，使用頻帶範圍外之任意 100 千赫 (kHz) 內，發射機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，至少須衰減 20 dB，以射頻傳導或輻射方式測量。如發射機以本節 3.10.1.2(1)(C) 之峰值傳導輸出功率量測方式者，至少須衰減 30 dB。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。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 2.8 節輻射電場強度之限制要求如下：

發射依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 2.8 節，低功率射頻電機，除本規範各章節另有放寬規定者外，其電場強度不得超過下表之限值，且其不必要之發射皆不得大於主波發射強度。各頻段重疊處，以較嚴格之限制值為準。

頻 率(兆赫)	電場強度(微伏/公尺)	測距(公尺)
0.009 - 0.490(含)	2,400/頻率(千赫)	300
0.490 (不含) – 1.705 (含)	24,000/頻率(千赫)	30
1.705(不含) – 30 (不含)	30	30
30 (含) – 88 (含)	100	3
88 (不含)- 216 (含)	150	3
216 (不含)- 960 (含)	200	3
960 (不含)以上	500	3

上表規定之電場強度，頻率在 9-90kHz 千赫(kHz)、110-490 千赫(kHz)以及 1000 兆赫(MHz) 以上之發射，其量測以平均值檢波器為基準，且須符合第 5.15.2 節之規定；其他頻率之發射，應以 CISPR 準峰值(quasi-peak) 檢波器測量；非以上表所指定之距離測量時須符合第 5.5 節之規定，而輻射發射之量測頻率範圍須符合第 5.14 節之規定。

8.2. 量測方法

RF Conducted Measurement:

待測物之天線埠經由適當之衰減直接連至頻譜分析儀 RF 輸入端，設定頻譜分析儀之解析度頻寬為 100kHz，視訊頻寬大於解析度頻寬。

待測物應在正常發射狀態下量測。

RF Radiated Measurement:

待測物置於高 150 公分之非導體桌面（落地型產品置於地上），桌面可 360 度旋轉，接收天線置於距待測物 3m 距離，高度可在 1 至 4 公尺間變動，以量測待測物之最大輻射電場強度。接收天線並應於水平及垂直極化方向各量測一次。

待測物應在正常發射狀態下量測。

RBW and VBW Parameter setting:

According to KDB 558074 section 12.2.4. Peak power measurement procedure

RBW = as specified in Table 1.

VBW $\geq 3 \times$ RBW.

Table 1 —RBW as a function of frequency

Frequency	RBW
9-150 kHz	200-300 Hz
0.15-30 MHz	9-10 kHz
30-1000 MHz	100-120 kHz
> 1000 MHz	1 MHz

According to KDB 558074 section 12.2.5. Average power measurement procedure

RBW = 1MHz.

VBW = 10Hz, when duty cycle $\geq 98 \%$

VBW $\geq 1/T$, when duty cycle $< 98 \%$

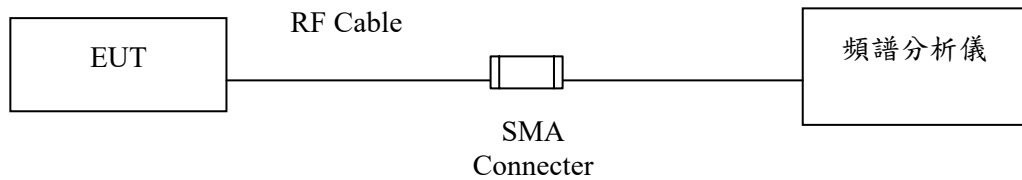
(T refers to the minimum transmission duration over which the transmitter is on and is transmitting at its maximum power control level for the tested mode of operation.)

2.4GHz band	Duty Cycle (%)	T (ms)	1/T (Hz)	VBW (Hz)
Zigbee	100	--	--	10

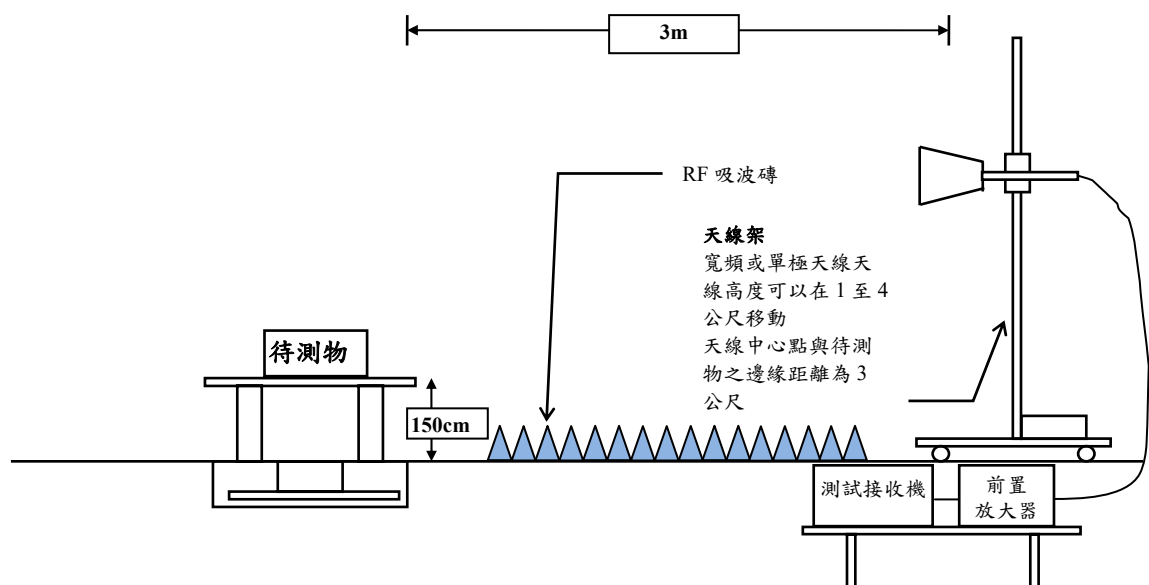
Note: Duty Cycle Refer to Section 11

8.3. 測試架構圖

RF Conducted Measurement:



RF Radiated Measurement:



8.4. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度

Conducted 為 $\pm 1.23\text{dB}$

Radiated 水平極化：1-18GHz 為 $\pm 3.77\text{dB}$

垂直極化：1-18GHz 為 $\pm 3.83\text{dB}$

Note: 使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊，使用輻射方式測量，6 dB 頻寬使用 1MHz 遠大於 100kHz 仍可 PASS，檢附其測試數據。

8.5. 使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊測試結果

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

6 dB 頻寬：1MHz

量測天線：3117/00203800

檢測器：峰值 & 平均值

測試日期：107 年 08 月 17 日

測試項目：使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：Peak: 1MHz

測試距離：3 M (Horizontal)

環境溫度：23 °C

環境濕度：55 %

RF Radiated Measurement (Horizontal):

Channel No.	Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Emission Level (dBuV/m)	Peak Limit (dBuV/m)	Average Limit (dBuV/m)	Result
11 (Peak)	2386.087	10.245	38.563	48.809	74.00	54.00	Pass
11 (Peak)	2390.000	10.262	36.852	47.114	74.00	54.00	Pass
11 (Peak)	2396.957	10.290	39.513	49.804	--	--	Pass
11 (Peak)	2400.000	10.304	39.317	49.620	--	--	Pass
11 (Peak)	2404.493	10.322	86.520	96.842	--	--	--
11 (Average)	2390.000	10.262	24.871	35.133	74.00	54.00	Pass
11 (Average)	2400.000	10.304	27.867	38.170	--	--	Pass
11 (Average)	2405.072	10.324	84.158	94.482	--	--	--

Figure Channel 11:

Horizontal (Peak)

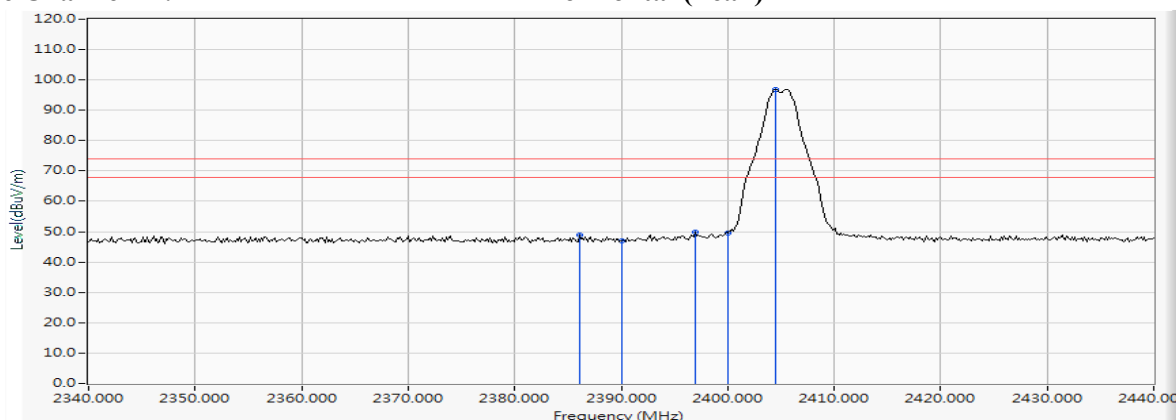
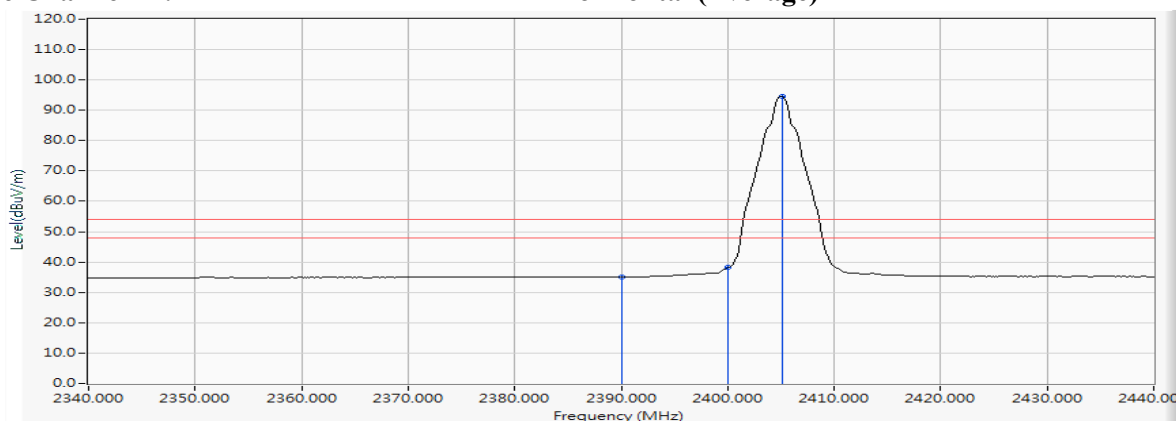


Figure Channel 11:

Horizontal (Average)



Note:

1. All readings above 1GHz are performed with peak and/or average measurements as necessary.
2. “*”, means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor.

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

6 dB 頻寬：1MHz

量測天線：3117/00203800

檢測器：峰值 & 平均值

測試日期：107 年 08 月 17 日

測試項目：使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：Peak: 1MHz

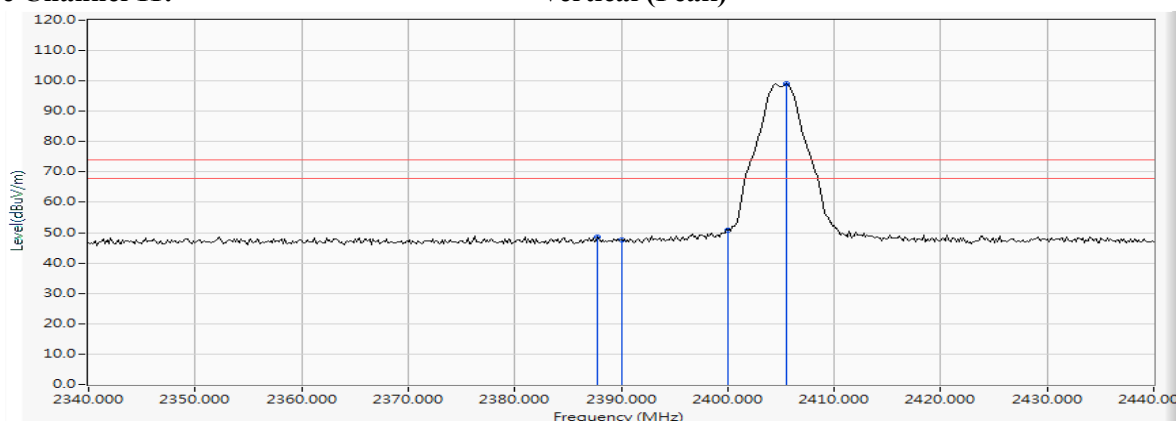
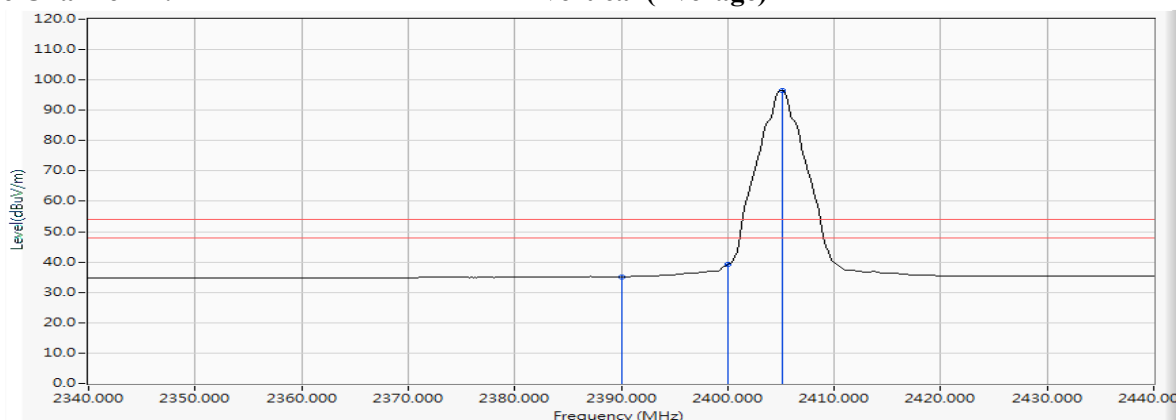
測試距離：3 M (Vertical)

環境溫度：23 °C

環境濕度：55 %

RF Radiated Measurement (Vertical):

Channel No.	Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Emission Level (dBuV/m)	Peak Limit (dBuV/m)	Average Limit (dBuV/m)	Result
11 (Peak)	2387.826	10.253	38.252	48.505	74.00	54.00	Pass
11 (Peak)	2390.000	10.262	37.333	47.595	74.00	54.00	Pass
11 (Peak)	2400.000	10.304	40.556	50.859	--	--	Pass
11 (Peak)	2405.507	10.326	88.621	98.947	--	--	--
11 (Average)	2390.000	10.262	24.916	35.178	74.00	54.00	Pass
11 (Average)	2400.000	10.304	29.009	39.312	--	--	Pass
11 (Average)	2405.072	10.324	86.282	96.606	--	--	--

Figure Channel 11:**Vertical (Peak)****Figure Channel 11:****Vertical (Average)**

Note:

1. All readings above 1GHz are performed with peak and/or average measurements as necessary.
2. “*”, means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor.

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

6 dB 頻寬：1MHz

量測天線：3117/00203800

檢測器：峰值 & 平均值

測試日期：107 年 08 月 17 日

測試項目：使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：Peak: 1MHz

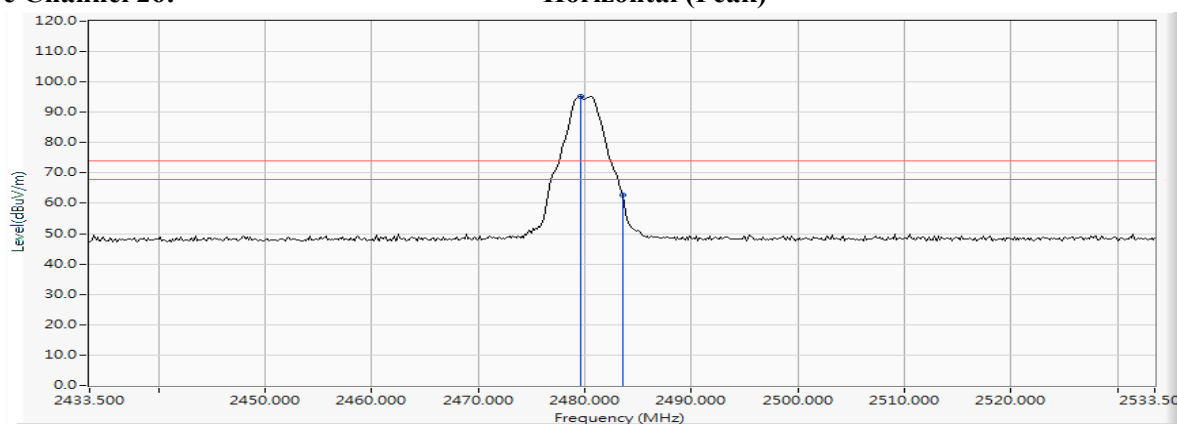
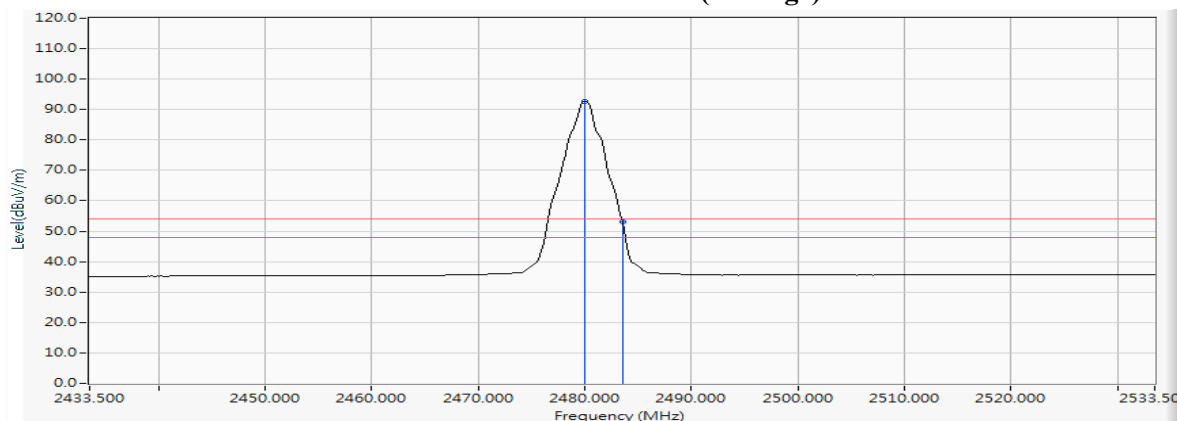
測試距離：3 M (Horizontal)

環境溫度：23 °C

環境濕度：55 %

RF Radiated Measurement (Horizontal):

Channel No.	Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Emission Level (dBuV/m)	Peak Limit (dBuV/m)	Average Limit (dBuV/m)	Result
26 (Peak)	2479.587	10.626	84.542	95.168	--	--	--
26 (Peak)	2483.500	10.640	52.149	62.790	74.00	54.00	Pass
26 (Average)	2480.022	10.628	82.086	92.714	--	--	--
26 (Average)	2483.500	10.640	42.384	53.025	74.00	54.00	Pass

Figure Channel 26:**Horizontal (Peak)****Figure Channel 26:****Horizontal (Average)**

Note:

1. All readings above 1GHz are performed with peak and/or average measurements as necessary.
2. “*”, means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor.

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

6 dB 頻寬：1MHz

量測天線：3117/00203800

檢測器：峰值 & 平均值

測試日期：107 年 08 月 17 日

測試項目：使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：Peak: 1MHz

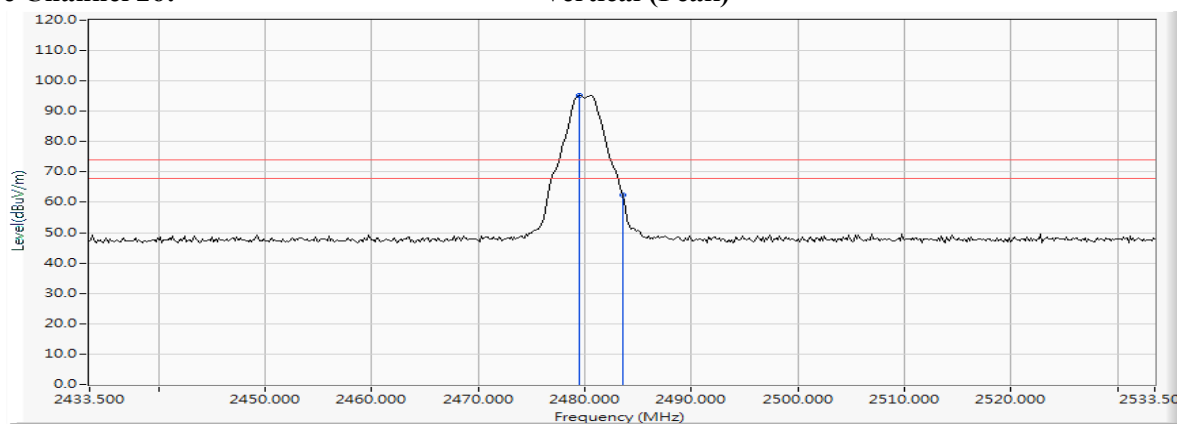
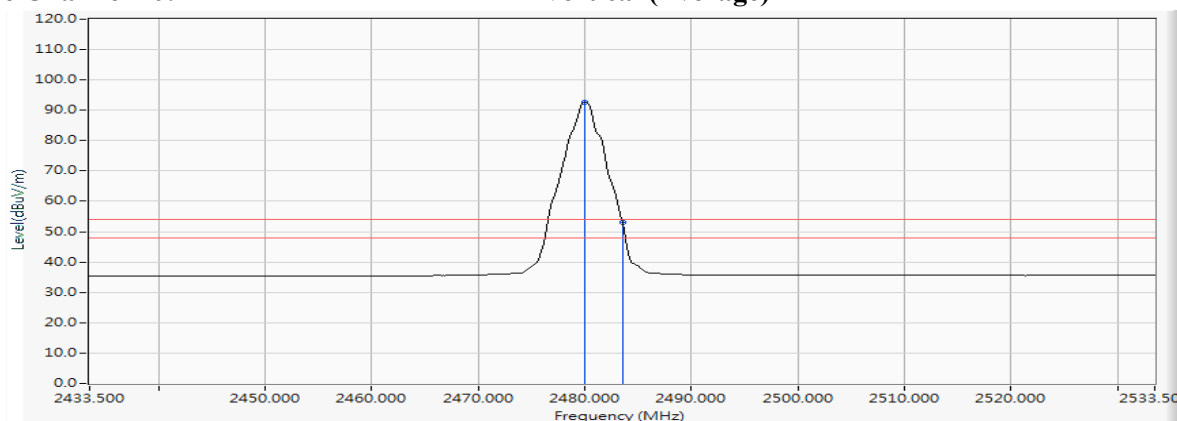
測試距離：3 M (Vertical)

環境溫度：23 °C

環境濕度：55 %

RF Radiated Measurement (Vertical):

Channel No.	Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Emission Level (dBuV/m)	Peak Limit (dBuV/m)	Average Limit (dBuV/m)	Result
26 (Peak)	2479.442	10.625	84.584	95.210	--	--	--
26 (Peak)	2483.500	10.640	51.705	62.346	74.00	54.00	Pass
26 (Average)	2480.022	10.628	82.148	92.776	--	--	--
26 (Average)	2483.500	10.640	42.574	53.215	74.00	54.00	Pass

Figure Channel 26:**Vertical (Peak)****Figure Channel 26:****Vertical (Average)**

Note:

1. All readings above 1GHz are performed with peak and/or average measurements as necessary.
2. “*”, means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor.

使用頻率範圍外之任意 100 千赫雜訊測試結果:

PASS

9. 佔用頻道寬度

9.1. 適用標準

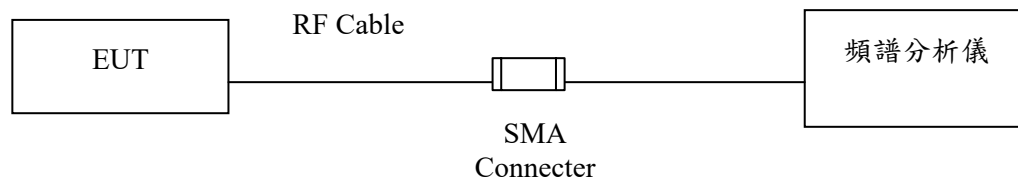
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第3.10.1.6節之要求，6dB寬至少應有500千赫(kHz)。

9.2. 量測方法

待測物之天線埠經由適當之衰減直接連至頻譜分析儀 RF 輸入端，設定頻譜分析儀之解析度頻寬為 100kHz，視訊頻寬不小於解析度頻寬，頻率掃瞄範圍(SPAN)遠大於解析度頻寬。

待測物應在正常發射狀態下量測。

9.3. 測試架構圖



9.4. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度為 $\pm 279.2\text{Hz}$

9.5. 佔用頻帶寬度測試結果

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

6 dB 頻寬：100kHz

量測天線：--

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

測試項目：佔用頻帶寬度

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：300kHz

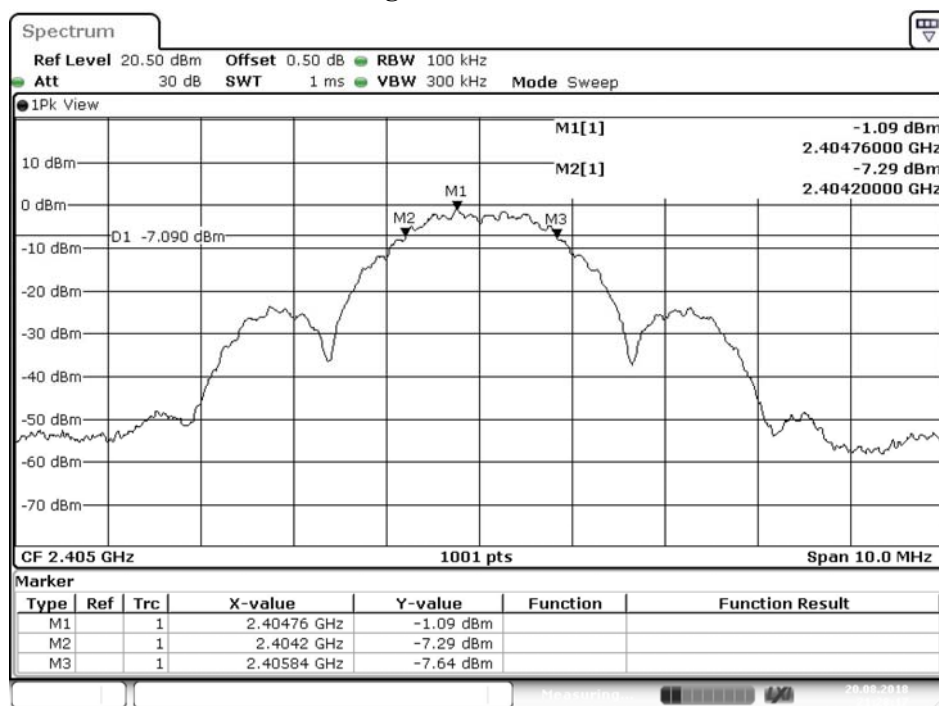
測試距離：Conducted

環境溫度：25 °C

環境濕度：54 %

Channel No.	Frequency (MHz)	Measure Level (kHz)	Limit (kHz)	Result
11	2405	1640	>500	Pass

Figure Channel 11:



Date: 20.AUG.2018 21:28:17

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

6 dB 頻寬：100kHz

量測天線：--

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

測試項目：佔用頻帶寬度

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：300kHz

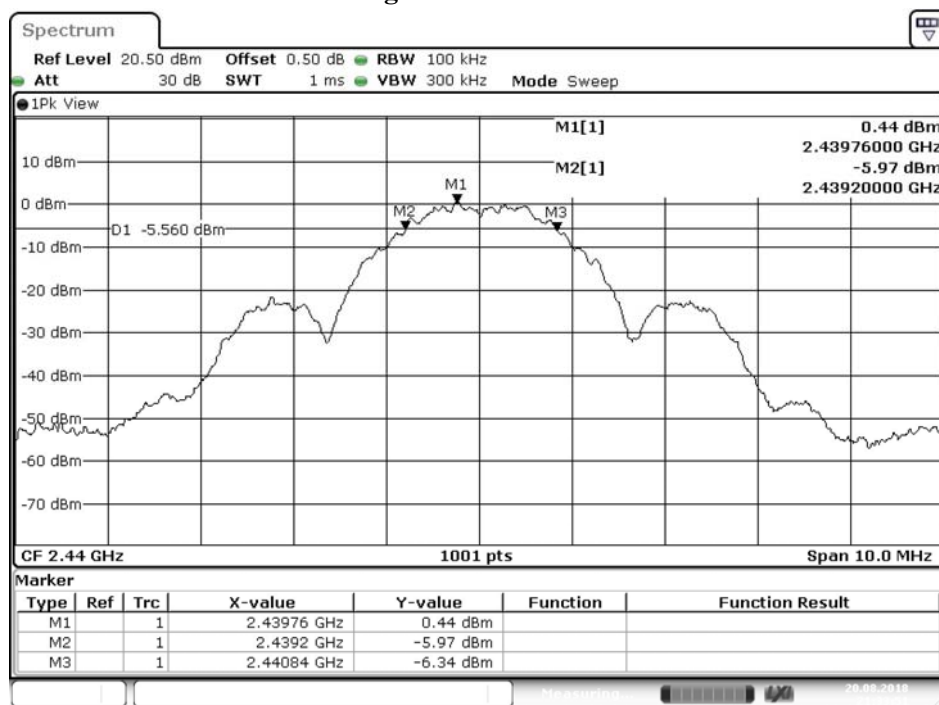
測試距離：Conducted

環境溫度：25 °C

環境濕度：54 %

Channel No.	Frequency (MHz)	Measure Level (kHz)	Limit (kHz)	Result
18	2440	1640	>500	Pass

Figure Channel 18:



Date: 20.AUG.2018 21:33:51

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

6 dB 頻寬：100kHz

量測天線：--

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

測試項目：佔用頻帶寬度

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：300kHz

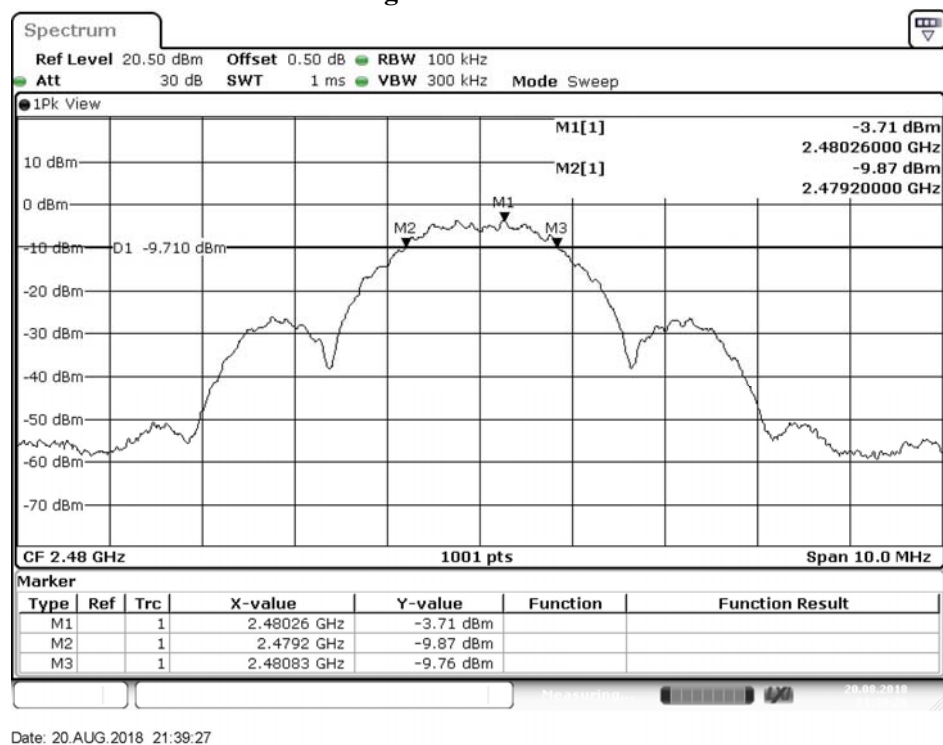
測試距離：Conducted

環境溫度：25 °C

環境濕度：54 %

Channel No.	Frequency (MHz)	Measure Level (kHz)	Limit (kHz)	Result
26	2480	1630	>500	Pass

Figure Channel 26:



佔用頻道寬度測試結果:

PASS

10. 發射電功率密度

10.1. 適用標準

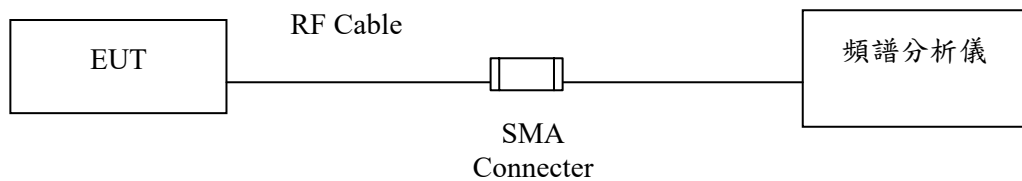
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之第 3.10.1.6 節，在使用頻率範圍之任意 3 千赫(kHz)頻寬內，由發射機傳導至天線之峰值發射電功率密度在任意期間內，皆不得大於 8dBm，且應依 3.10.1.3 之方式降低功率頻譜密度限制值。

10.2. 量測方法

待測物之天線埠經由適當之衰減直接連至頻譜分析儀 RF 輸入端。找出發射峰值並擴展於通帶內，設定頻譜分析儀之解析度頻寬為 3kHz，視訊頻寬大於解析度頻寬，掃瞄時間為頻率掃瞄範圍除以 100kHz。(SWEEP TIME=SPAN/3kHz)。

待測物應在正常發射狀態下量測。

10.3. 測試架構圖



10.4. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度為 $\pm 1.23\text{dB}$ 。

10.5. 功率密度量測結果

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 11 (2405MHz)

6 dB 頻寬：100kHz

量測天線：--

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

測試項目：功率密度

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：300kHz

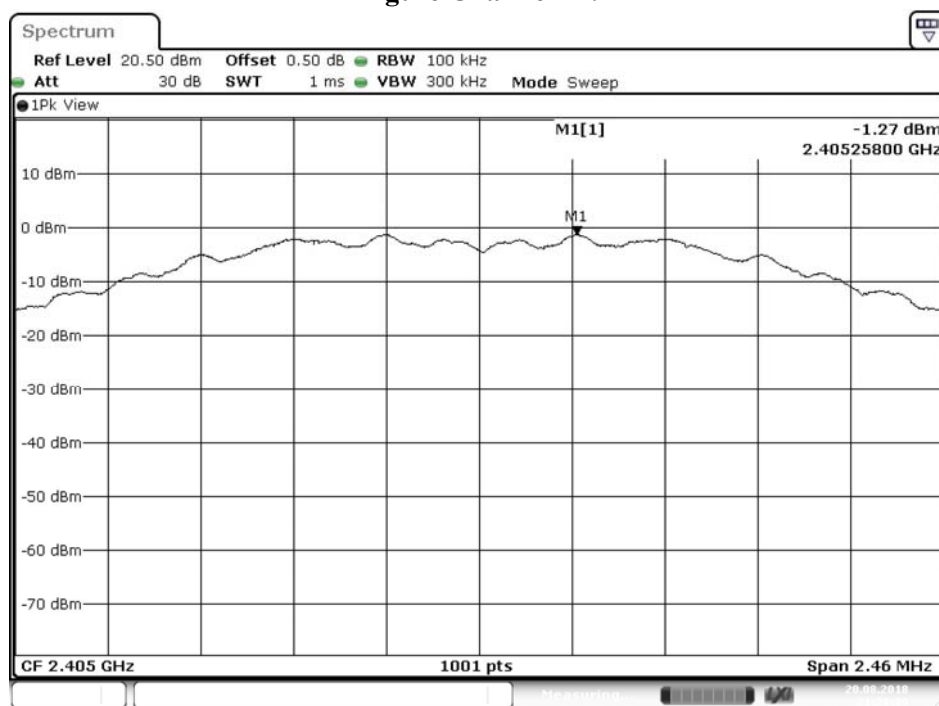
測試距離：Conducted

環境溫度：25 °C

環境濕度：54 %

Channel No.	Frequency (MHz)	Measure Level (dBm)	Limit (dBm)	Result
11	2405	-1.27	≤8dBm	Pass

Figure Channel 11:



Date: 20.AUG.2018 21:28:40

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 18 (2440MHz)

6 dB 頻寬：100kHz

量測天線：--

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

測試項目：功率密度

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：300kHz

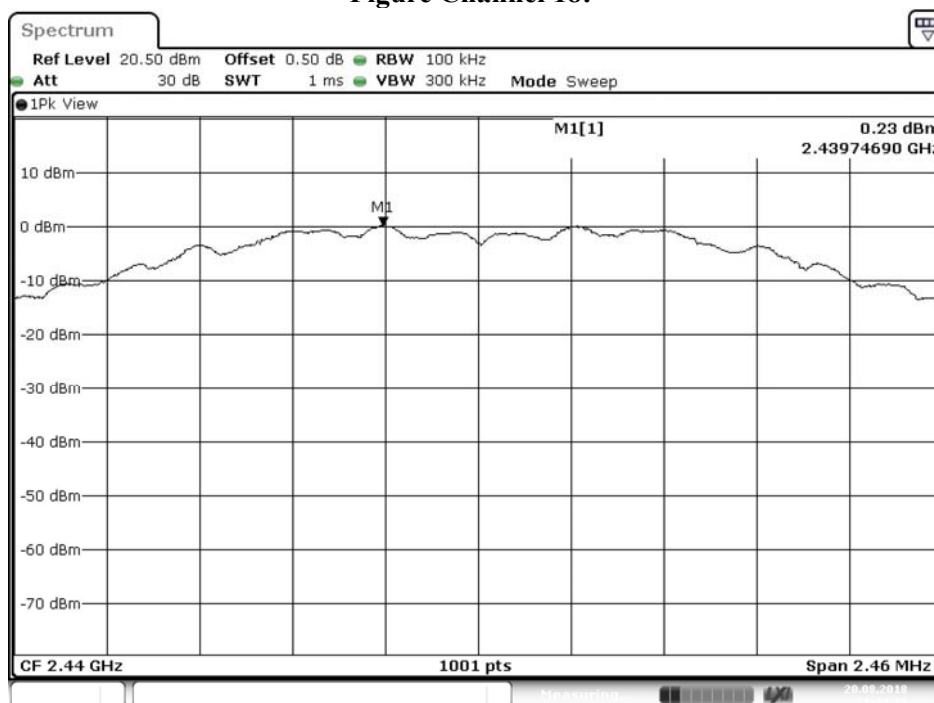
測試距離：Conducted

環境溫度：25 °C

環境濕度：54 %

Channel No.	Frequency (MHz)	Measure Level (dBm)	Limit (dBm)	Result
18	2440	0.23	≤8dBm	Pass

Figure Channel 18:



Date: 20.AUG.2018 21:34:13

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：CH 26 (2480MHz)

6 dB 頻寬：100kHz

量測天線：--

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

測試項目：功率密度

測試模式：Mode 1: 發射器

視頻頻寬：300kHz

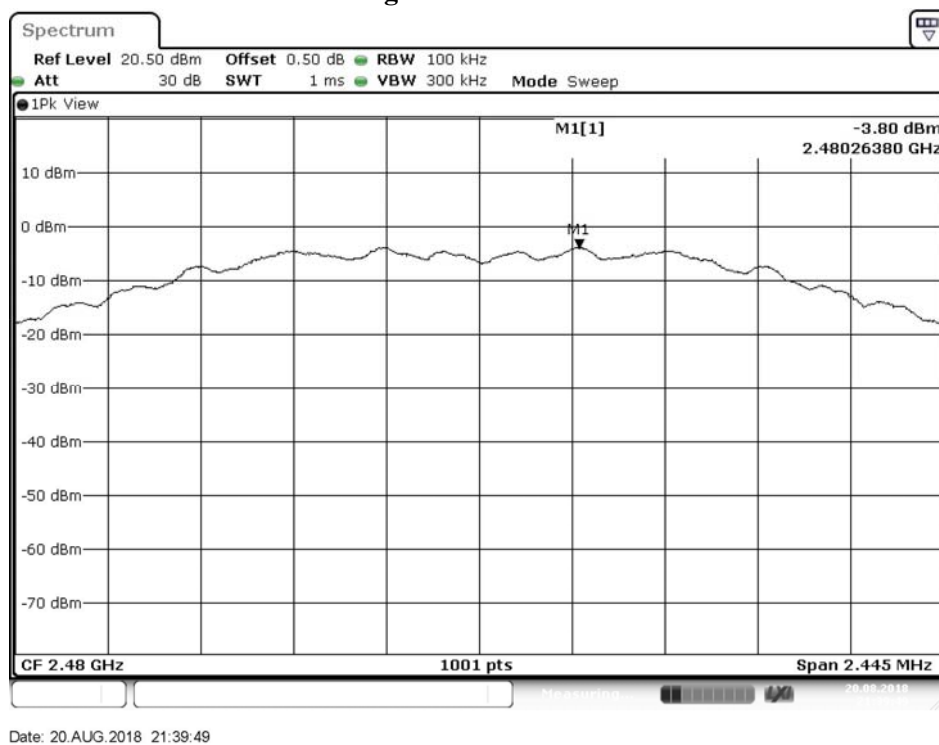
測試距離：Conducted

環境溫度：25 °C

環境濕度：54 %

Channel No.	Frequency (MHz)	Measure Level (dBm)	Limit (dBm)	Result
26	2480	-3.80	≤8dBm	Pass

Figure Channel 26:



功率密度測試結果:

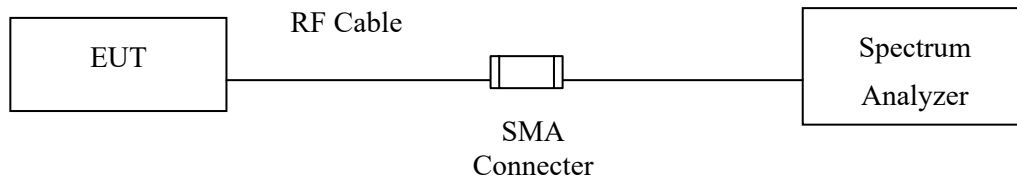
PASS

11. Duty Cycle

11.1. 量測方法

待測物之天線埠經由適當之衰減直接連至頻譜分析儀RF輸入端，
待測物應在正常發射狀態下量測。

11.2. 測試架構圖



11.3. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度為 $\pm 2.31\text{msec}$

11.4. Duty Cycle 測試結果

待測物名稱：Zigbee 模組

待測物型號：CC2530

測試頻道：--

量測天線：--

檢測器：峰值

測試日期：107 年 08 月 20 日

測試項目：Duty Cycle

測試模式：--

測試距離：Conducted

環境溫度：20 °C

環境濕度：50 %

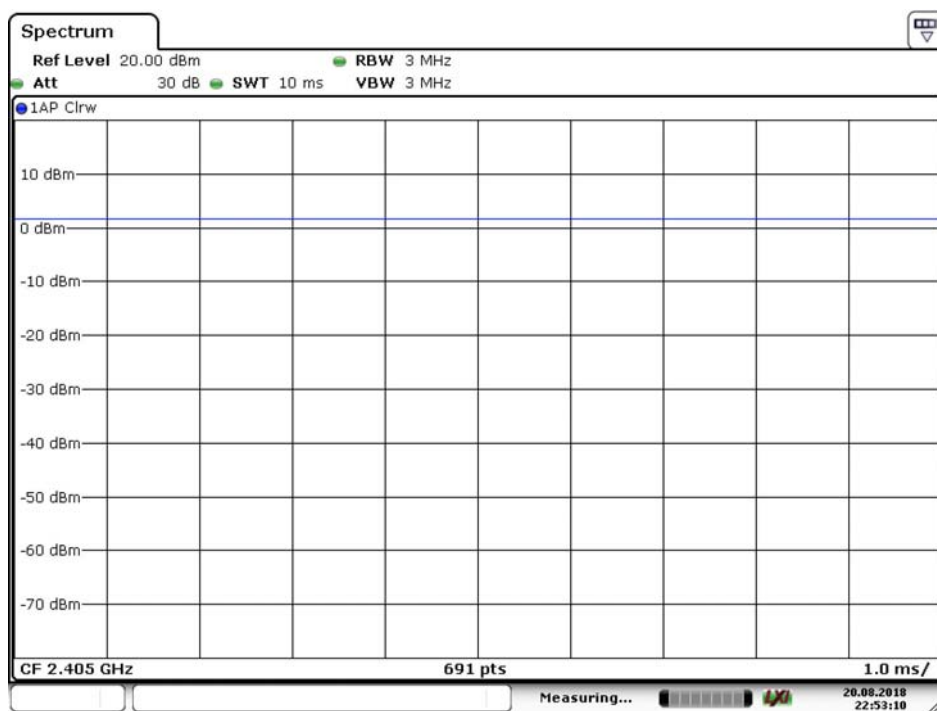
Duty Cycle Formula:

$$\text{Duty Cycle} = \text{Ton} / (\text{Ton} + \text{Toff})$$
$$\text{Duty Factor} = 10 \text{ Log} (1/\text{Duty Cycle})$$

Results:

2.4GHz band	Ton (ms)	Ton + Toff (ms)	Duty Cycle (%)	Duty Factor (dB)
Zigbee	--	--	100	0.0

Zigbee



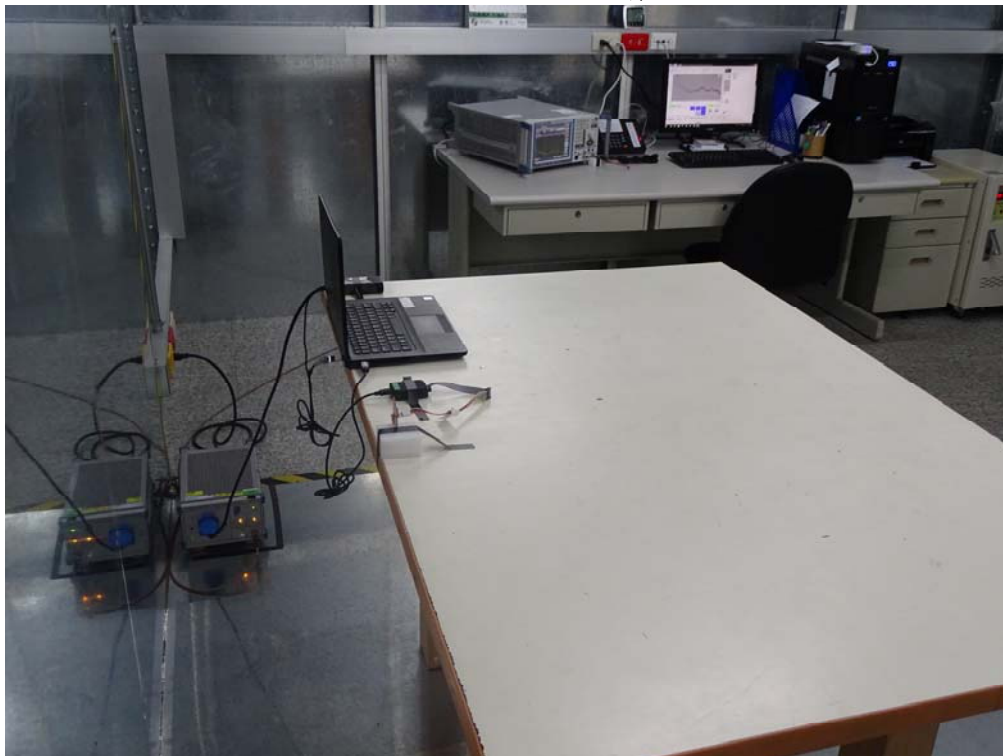
Date: 20.AUG.2018 22:53:11

附件 1: 待測物測試擺設相片

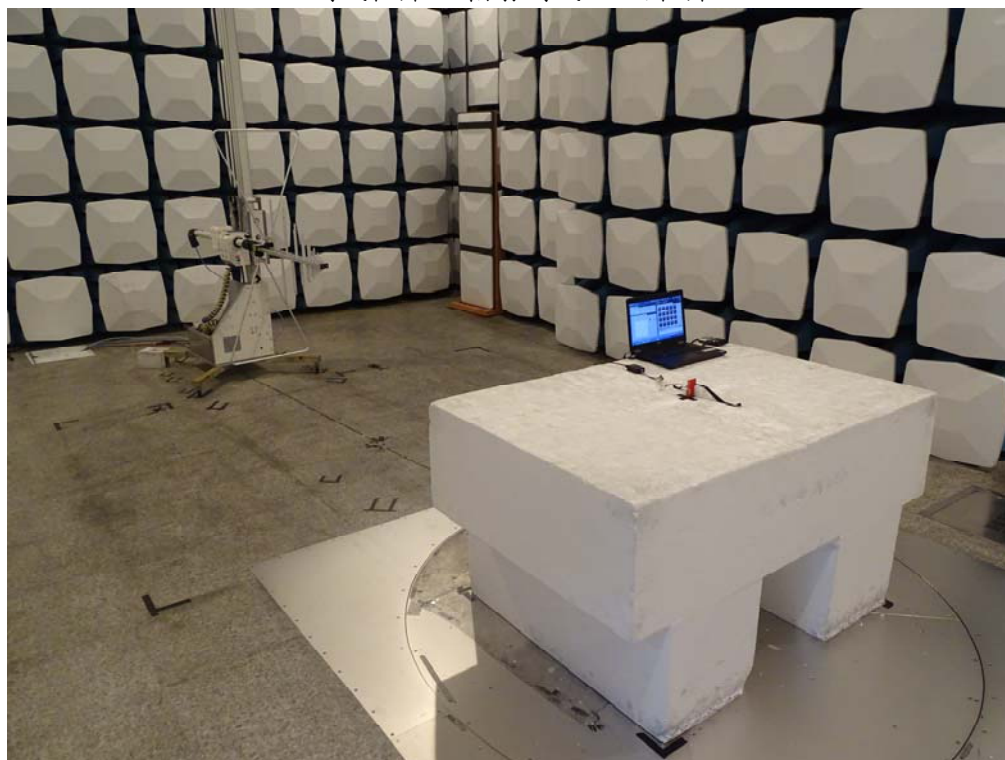
測試相片：電源端點測試 正面相片



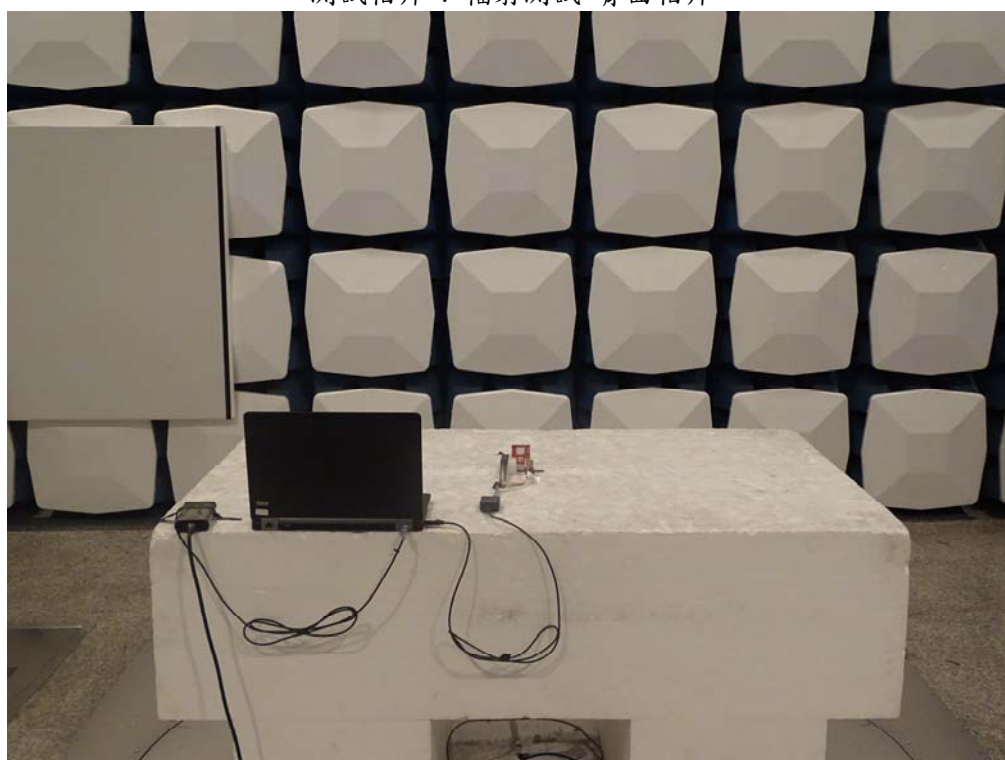
測試相片：電源端點測試 背面相片



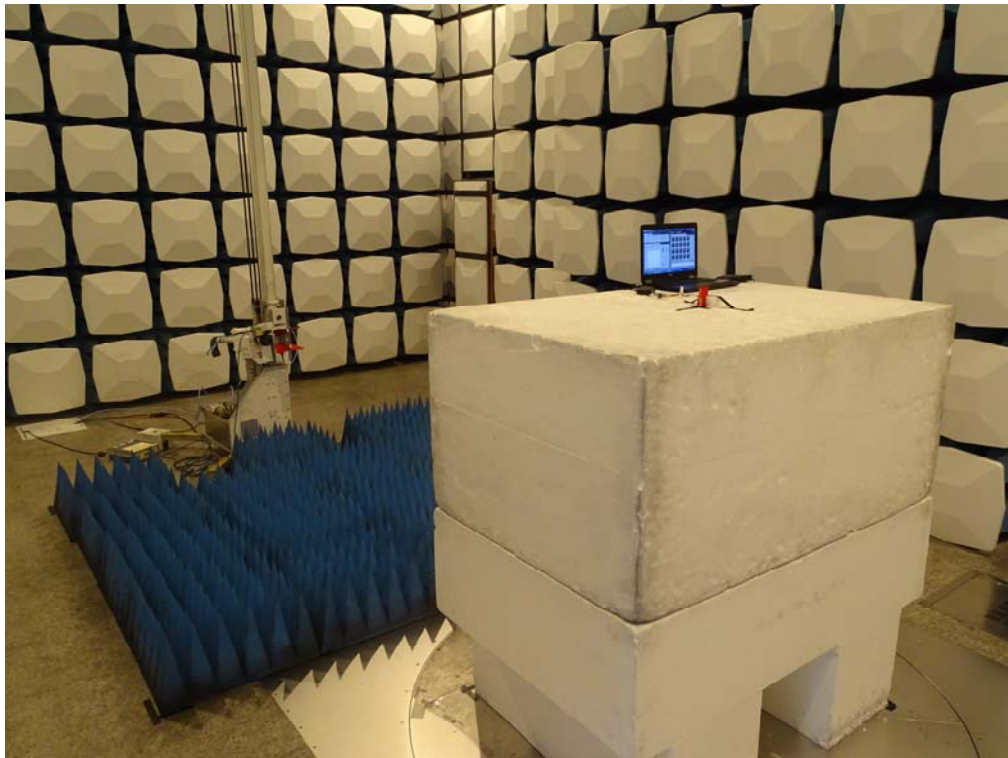
測試相片：輻射測試 正面相片



測試相片：輻射測試 背面相片



測試相片：輻射測試 正面相片(Horn)



測試相片：輻射測試 背面相片(Horn)

