



晶復科技股份有限公司

A Test Lab Techno Corp.

低功率射頻電機試驗報告

報告編號	1804DR47
產品名稱	Wireless Micro Processor
申請廠商	銓宥有限公司
銘牌標示及主要特性	IEEE802.15.4
商標或廠牌	MONO WIRELESS
型式 (號)	TWE-001 Lite
產品試驗依據之標準	低功率射頻電機技術規範(LP0002) 107 年 1 月 10 日
報告發行日期	107 年 05 月 02 日

填發本型式認可報告之試驗機構 (認可代號)

晶復科技股份有限公司
33465 桃園市八德區長安街 140-1 號
Tel : 03-2710188 / Fax : 03-2710190



財團法人全國認證基金會
認證編號 : 1330
認證有效期間 : 105.09.06 ~ 108.09.05
認可能量範圍 : 低功率射頻電機技術規範(LP0002)
2.4GHz 射頻電信終端設備技術規範(RTTE01)

實驗室聲明

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, NVLAP 或任何政府機構背書。

此份報告未經晶復科技股份有限公司書面同意, 不得部分複製。

低功率射頻電機測試證明書

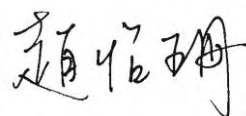
發行日期：107年05月02日

產品名稱：Wireless Micro Processor
商標：MONO WIRELESS
型號：TWE-001 Lite
申請廠商：銓宥有限公司
申請者地址：新北市中和區碧河里建八路219號12樓
製造廠商：Mono Wireless Inc.
製造商地址：Chu-o-Kigyo Bldg 5F, 1-35-10, Sobudai, Zama, Kanagawa, 252-0011, JAPAN
待測物電壓：DC 2.0V ~ DC 3.6V
試驗電壓：DC 3V
量測規範：低功率射頻電機技術規範(LP0002) 107年1月10日
試驗實驗室：晶復科技股份有限公司(桃園市八德區長安街140-1號)
試驗受理日期：107 年 03 月 15 號
樣品接受日期：107 年 04 月 16 號
試驗完成日期：107 年 04 月 19 號

報告中所描述之測試結果與待測設備之架構組合，均根據實際量測情況作詳實的記錄。
由測試結果顯示，上述待測設備樣機確實已符合低功率射頻電機技術規範(LP0002)所規定的各項限制值。

特此證明！

報告製作者：



(趙 怡 珊)

測 試 者：



(歐 陽 良 相)

審 核 者：



(呂 宗 霖)

本測試報告所敘述之測試結果，僅對客戶所提供之測試樣品，在此測試報告所述及之測試條件下所實施之量測有效。

目 錄

名 稱	頁 次
低功率射頻電機測試證明書	2
1. 一般敘述	4
1.1 待測設備一般敘述	4
1.2 其他相關聲明	4
2. 量測儀器及測試配置說明	5
2.1 量測設備	5
2.2 檢驗系統示意圖	6
2.3 輔助測試之週邊設備描述	6
2.4 測試模式	6
2.5 量測不確定度	7
2.6 試驗環境	7
3. 測試項目與結果判定總表	8
4. 測試項目表列	9
4.1 輸出峰值功率之量測	9
4.2 電源線傳導干擾之量測	10
4.3 場強輻射之量測	11
4.4 非必要頻帶之量測	28
4.5 功率密度之要求	30
4.6 發射頻寬之要求	32
4.7 天線規格之要求	34
4.8 電波暴露量之評估	35

1. 一般敘述

1.1 待測設備一般敘述

本敘述僅針對產品簡單說明之，其他詳細之規格請參考使用說明書。

產 品 名 稱	Wireless Micro Processor
商 標 或 廠 牌	MONO WIRELESS
型 號	TWE-001 Lite
額 定 電 源	DC 2.0V ~ DC 3.6V
調 變 方 式	O-QPSK
頻 率 使 用 範 圍	2405 MHz – 2475MHz
頻 道 數	15 ch
頻 道 寬	5 MHz
天 線 廠 牌	MONO WIRELESS
天 線 型 號	TWE-AN-L001-01
天 線 型 態	Wire Antenna
天 線 增 益 值	2 dBi
RF 最大輸出功率	2.23 dBm / 0.00167 W

輸出/輸入埠說明：

輸 出 / 入 埠		數量	介面內容說明
1	Signal Port	1	連接至治具

待測設備外圍說明：

電 源 線 類 別	此產品透過 DC 電源供電
附 屬 裝 置	無

1.2 其他相關聲明

本測試報告屬(以下選擇一種打■)

☒	新設計之機型,申請新的型式檢驗認可的測試.
☐	已取得型式檢驗認可之商品,因設計變更而重新測試. 登錄號碼: XXXXXXXX

2. 量測儀器及測試配置說明

2.1 量測設備

For Conducted

Test Period: Apr.17 ~ Apr. 19, 2018

名稱	廠牌	型號	序號	本次校驗日期	校驗年限
Power Sensor	Anritsu	MA2411B	1126022	08/28/2017	1 year
Power Meter	Anritsu	ML2495A	1135009	08/28/2017	1 year
Spectrum Analyzer (9kHz~26.5GHz)	Agilent	E4408B	MY45107753	08/14/2017	1 year

For Radiated Emissions

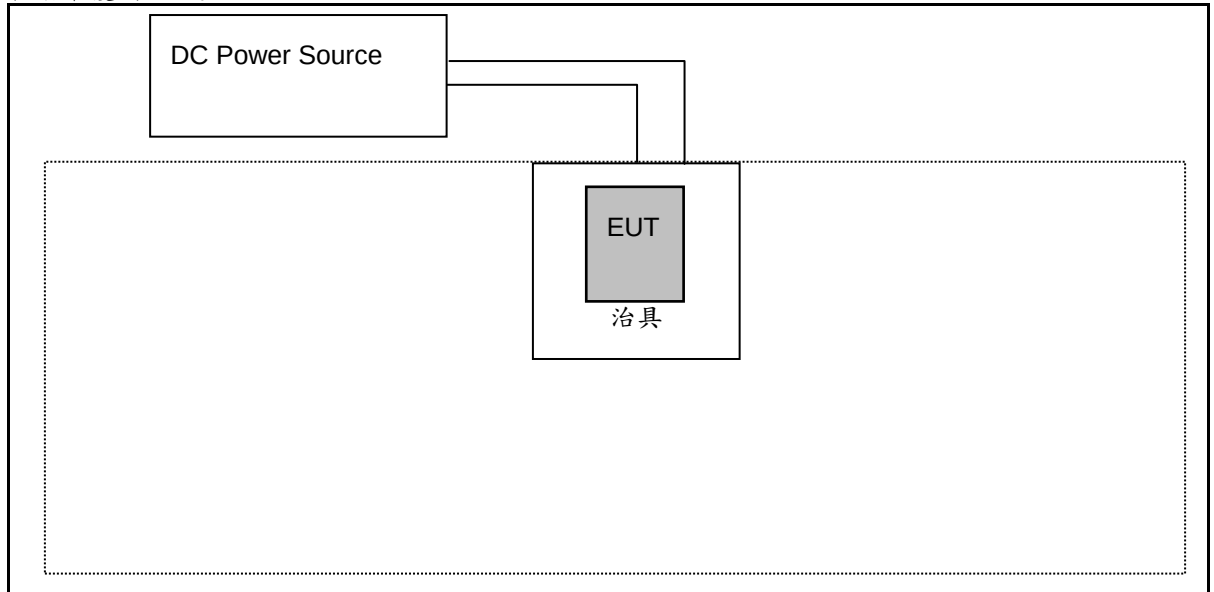
Test Period: Apr. 16, 2018

名稱	廠牌	型號	序號	本次校驗日期	校驗年限
Spectrum Analyzer (10Hz~44GHz)	Keysight	N9010A	MY52221312	01/15/2018	1 year
Pre Amplifier (1~26.5GHz)	Agilent	8449B	3008A02237	10/16/2017	1 year
Pre Amplifier (100KHz~1.3GHz)	Agilent	8447D	2944A11119	01/10/2018	1 year
Pre Amplifier (1~26.5GHz)	EMCI	EMC012645SE	980289	01/17/2018	1 year
Broadband Antenna	Schwarzbeck	VULB9168	416	10/26/2017	1 year
Horn Antenna (1~18GHz)	SCHWARZBECK MESS-ELEKTRONIK	BBHA9120D	9120D-550	06/20/2017	1 year
Horn Antenna (18~40GHz)	ETS	3116	86467	09/19/2017	1 year
Power Supply	KEITHLEY	2303	4045290	02/08/2018	1 year

Note: N.C.R. = No Calibration Request.

2.2 檢驗系統示意圖

輻射干擾測試配置



2.3 輔助測試之週邊設備描述

下列輔助設備或配件為測試中所使用，以形成一個代表性的受測系統。

週邊名稱	商標	型號	序號	電源線	備註
---	---	---	---	---	---

2.4 測試模式

Pre-Test Mode
Mode 1: Transmit Mode
Mode 2: Continuous TX Mode
Mode 3: Receiver Mode

Final-Test Mode
Mode 1: Transmit Mode
Mode 2: Continuous TX Mode
Mode 3: Receiver Mode

2.5 量測不確定度

下列量測不確定水準是參照量測儀器 CISPR 16-4-2 所規定之不確定度。

Test Item	Frequency Range	Uncertainty (dB)
Conducted Emission	9kHz ~ 150KHz	2.7
	150kHz ~ 30MHz	2.7
Radiated Emission	9kHz ~ 30MHz	1.7
	30MHz ~ 1000MHz	5.7
	1000MHz ~ 18000MHz	5.5
	18000MHz ~ 26500MHz	4.8
	26500MHz ~ 40000MHz	4.8
Conducted Output Power	+0.27 dB / -0.28 dB	
RF Bandwidth	4.96%	
Power Spectral Density	+0.71 dB / -0.77 dB	

2.6 試驗環境

產品測試時之實驗室環境條件如下：

項目	測試項目	需求	實際
溫度 Temperature (°C)	LP0002	10 - 40	26
濕度 Humidity (%RH)		10 - 90	60

中華民國實驗室認證體系

認可編號: 1330

測試實驗室名稱：晶復科技股份有限公司

TEL: 886-3-2710188 / FAX: 886-3-2710190

傳導干擾電壓量測地點：桃園市八德區長安街 140-1 號.

輻射干擾場強量測地點：桃園市八德區長安街 140-1 號.

3. 測試項目與結果判定總表

本測試報告之所有項目皆依據 NCC 低功率射頻電機技術規範(LP0002)之檢驗法。

項次	測試項目	適用規範	測試結果	量測設備	結果判定
1	輸出峰值功率	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.2(1)(C)節	請參閱4.1節	請參閱2.1節	合格
2	電源線傳導干擾	低功率射頻電機技術規範 2.3節	請參閱4.2節	請參閱2.1節	不適用
3	場強輻射 (1GHz以上)	低功率射頻電機技術規範 2.8節、2.9節、3.10.1.5節	請參閱4.3節	請參閱2.1節	合格
4	場強輻射其它不必要之訊號 (1GHz以下)	低功率射頻電機技術規範 2.8節、2.9節、3.10.1.5節	請參閱4.3節	請參閱2.1節	合格
5	頻帶邊緣外之輻射發射	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.5節	請參閱4.3節	請參閱2.1節	合格
6	非必要頻帶	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.5節	請參閱4.4節	請參閱2.1節	合格
7	發射頻寬	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.6(2)(A)節	請參閱4.6節	請參閱2.1節	合格
8	功率密度	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.6(2)(B)節	請參閱4.5節	請參閱2.1節	合格
9	天線規格	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.3(3)節、3.10.1.4節	請參閱4.7節	-----	合格
10	電波暴露量之評估	低功率射頻電機技術規範 5.20.2.1節、5.20.2.2節	請參閱 4.8 節	請參閱 2.1 節	合格

4. 測試項目表列

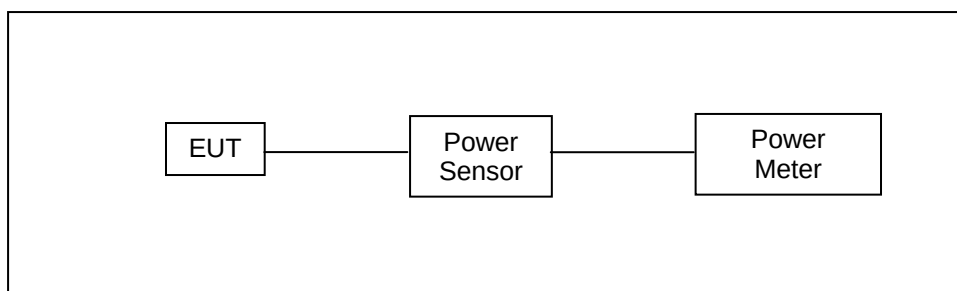
4.1 輸出峰值功率之量測

合格標準:

依據 NCC 低功率射頻電機技術規範(LP0002)之 3.10.1.2(1)(C)節之要求,操作於 2400-2483.5 兆赫(MHz)之所有數位調變技術系統:1 瓦(W)以下。

除使用附件二之峰值輸出功率量測方式外,並得使用以最大傳導輸出功率(Maximum Conducted Output Power)作為量測方式。

測試架構圖:



測試結果:

操作模式 : Mode 2: Continuous TX Mode			
操作模式	頻率 (MHz)	輸出功率(Peak)	
		dBm	W
Mode 2	2405	2.23	0.00167
	2440	2.20	0.00166
	2480	1.96	0.00157

4.2 電源線傳導干擾之量測

合格標準:

依據 NCC 低功率射頻電機技術規範(LP0002)之 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 至 30MHz 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 50Ω/50μH 之電源線阻抗模擬網路 (LISN)。頻率重疊處，以較低限值為準。

Frequency (MHz)	傳導限制值 (dBuV)	
	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。

測試方法：

測試場地為標準傳導測試場地。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。

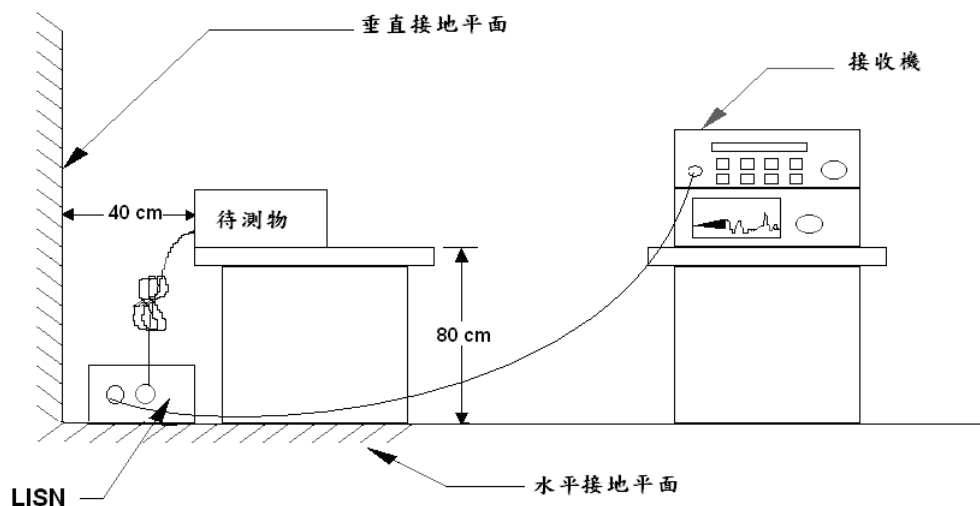
干擾值之計算

電源傳導干擾電壓之計算公式如下

結果值 = 儀器讀值(QP/AV) + 校正因子

其中校正因子為：饋線損失 + 電源阻抗模擬網路損失

測試架構圖：



測試結果: 不適用，此產品透過 DC 電源供電。

4.3 場強輻射之量測

合格標準:

依據 NCC 低功率射頻電機技術規範(LP0002)之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。如發射機以依據 NCC 低功率射頻電機技術規範(LP0002)之 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 NCC 低功率射頻電機技術規範第 2.7 節之規定,禁用頻段如下:

頻率(MHz)	頻率(MHz)	頻率(MHz)	頻率(MHz)
0.090~0.110	108.00~138.00	1660.0~1785.0	8025.0~8500.0
0.490~0.510	149.90~150.05	1805.0~1888.0	9000.0~9200.0
2.172~2.198	156.70~156.90	1885.0~1900.0	9300.0~9500.0
3.013~3.033	162.01~167.17	1905.0~1985.0	10600~12700
4.115~4.198	167.72~173.20	2010.0~2025.0	13250~13400
5.670~5.690	240.00~285.00	2110.0~2170.0	14470~14500
6.200~6.300	322.00~335.40	2200.0~2300.0	15350~16200
8.230~8.400	399.90~410.00	2310.0~2390.0	17700~21400
12.265~12.600	485.00~510.00	2483.5~2900.0	22010~23120
13.340~13.430	608.00~614.00	3260.0~3267.0	23600~24000
14.965~15.020	703.00~748.00	3332.0~3339.0	31200~31800
16.700~16.755	758.00~803.00	3345.8~3358.0	36430~36500
19.965~20.020	825.00~915.00	3500.0~4400.0	38600 以上
25.500~25.700	930.00~1240.0	4500.0~5250.0	
37.475~38.275	1300.0~1427.0	5350.0~5460.0	
73.500~75.400	1435.0~1626.5	7250.0~7750.0	

依據 NCC 低功率射頻電機技術規範第 2.8 節之規定,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 (MHz)	電場強度(μ V/m)	測距(m)
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

測試方法：

測試場地為開放測試場,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 1.0 米至 4.0 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。

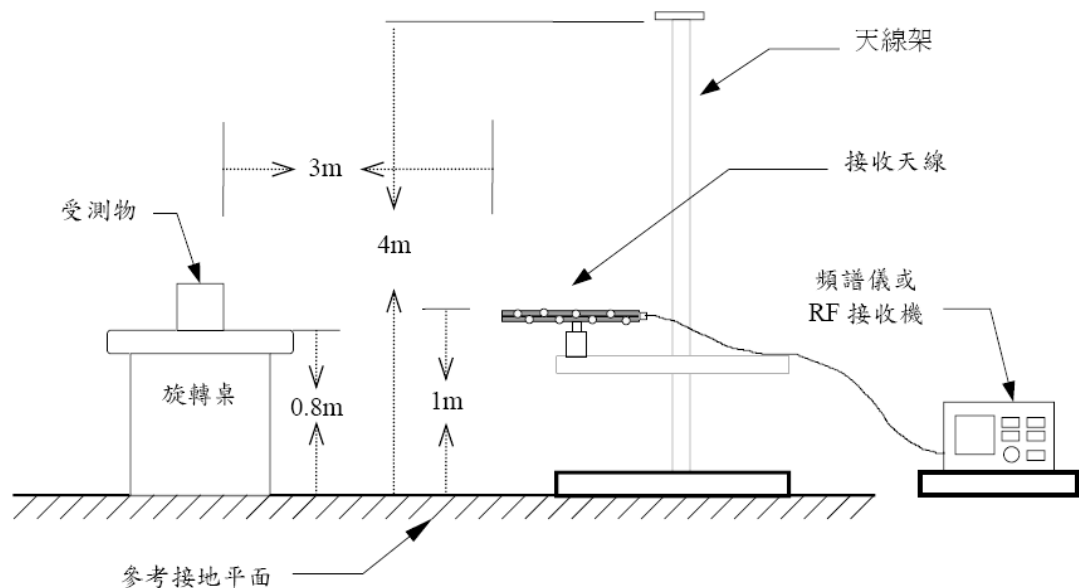
場強度之計算

場強之計算公式為：結果值 = 讀值 + 校正因子

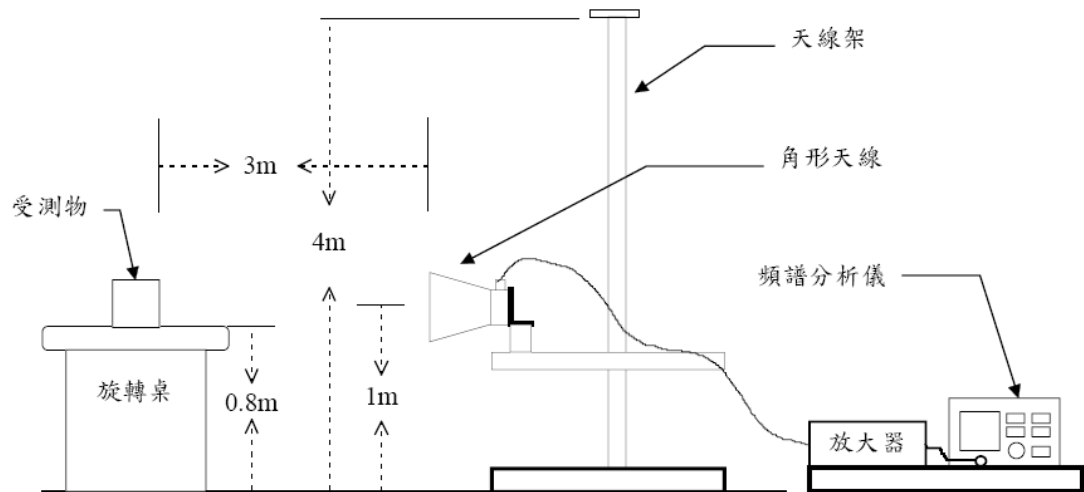
其中校正因子為：天線因子+ 饋線損失 + 濾波器損失（若有使用） - 放大器增益（若有使用）

測試架構圖：

量測頻率低於 1GHz 以下之測試配置



量測頻率高於 1GHz 以上之測試配置

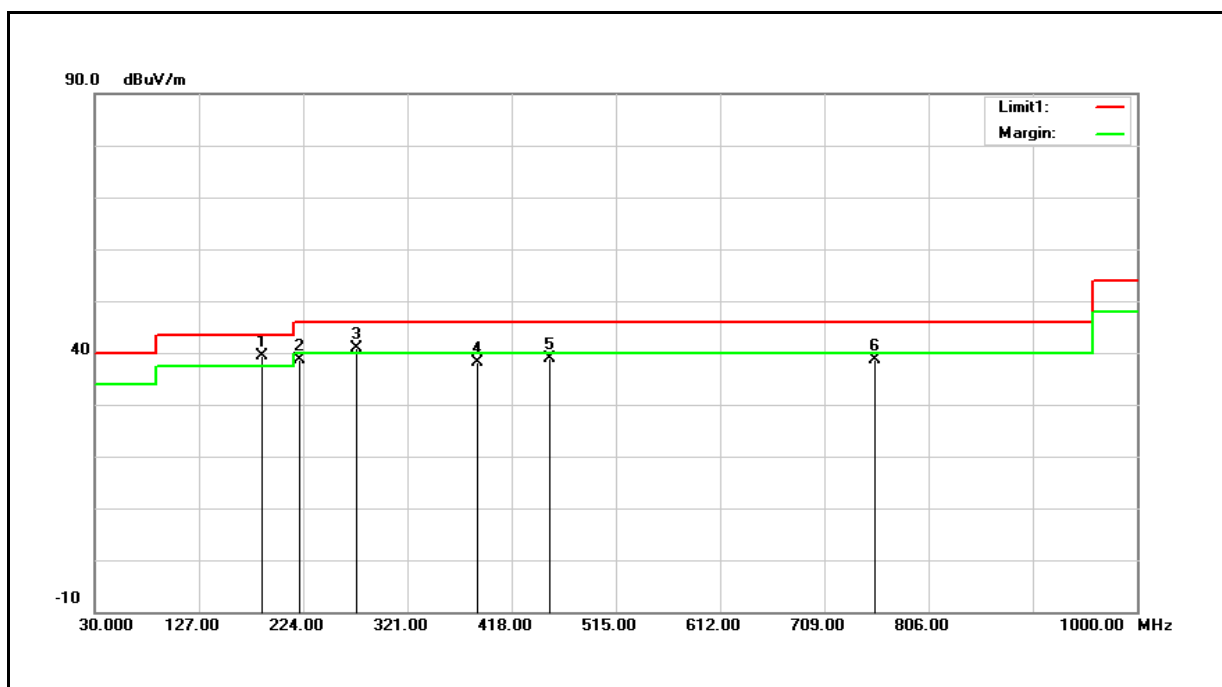


測試結果:

強輻射之量測依據輸出峰值功率之量測結果取其最大值之操作模式為場強輻射測試模式。

其它不必要之訊號 (1GHz 以下)

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Mode:	1	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Ant.Polar.:	Horizontal		



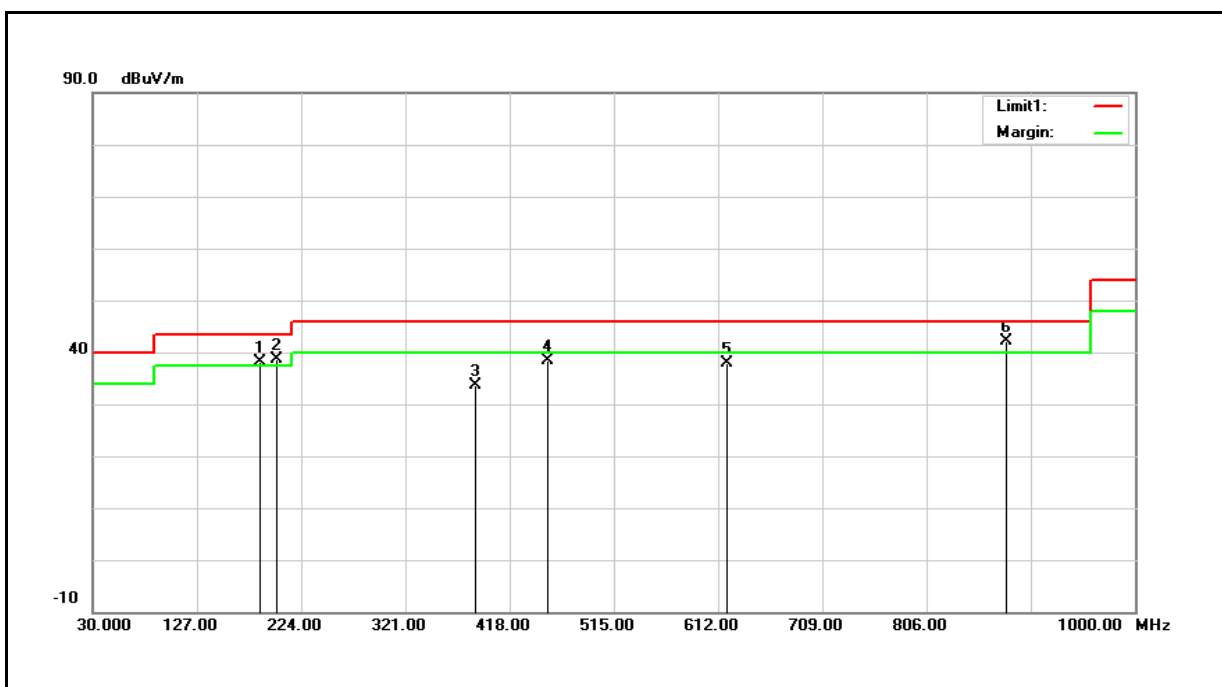
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor(dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	185.2000	46.57	-7.25	39.32	43.50	-4.18	QP
2	220.1200	46.01	-7.30	38.71	46.00	-7.29	QP
3	273.4700	45.37	-4.60	40.77	46.00	-5.23	QP
4	385.9900	40.20	-2.11	38.09	46.00	-7.91	QP
5	453.8900	39.13	-0.33	38.80	46.00	-7.20	QP
6	755.5600	32.98	5.62	38.60	46.00	-7.40	QP

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Mode:	1	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Ant.Polar.:	Vertical		



No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor(dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	185.2000	45.33	-7.25	38.08	43.50	-5.42	QP
2	201.6900	46.43	-7.87	38.56	43.50	-4.94	QP
3	385.9900	35.64	-2.11	33.53	46.00	-12.47	QP
4	452.9200	38.73	-0.35	38.38	46.00	-7.62	QP
5	620.7300	35.04	2.75	37.79	46.00	-8.21	QP
6	880.6900	34.50	7.69	42.19	46.00	-3.81	QP

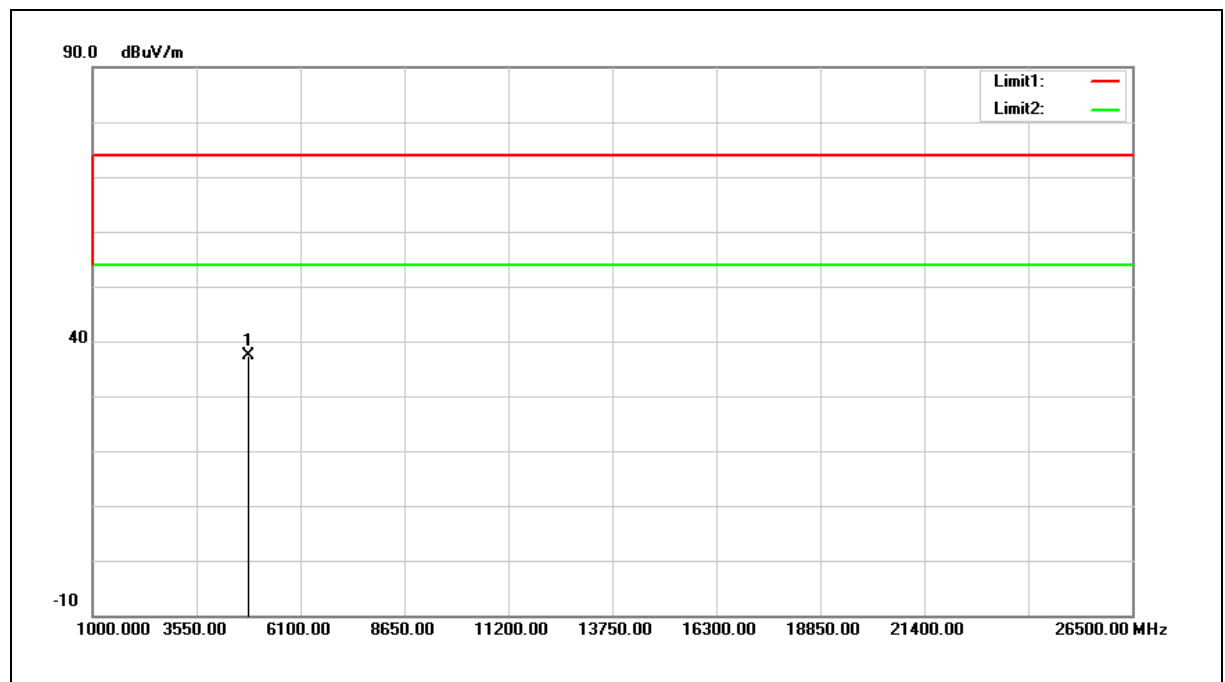
Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

場強輻射量側 (1GHz 以上)

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Frequency:	2405MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Horizontal		



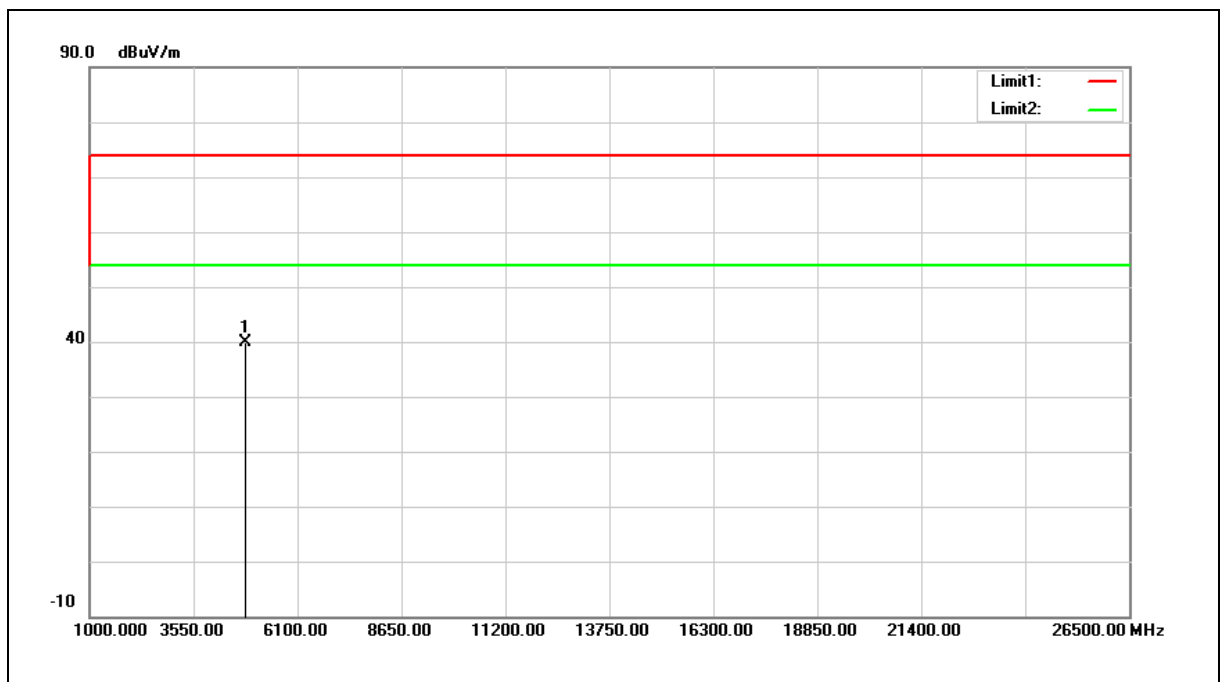
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	4810.000	32.03	5.34	37.37	74.00	-36.63	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Frequency:	2405MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Vertical		



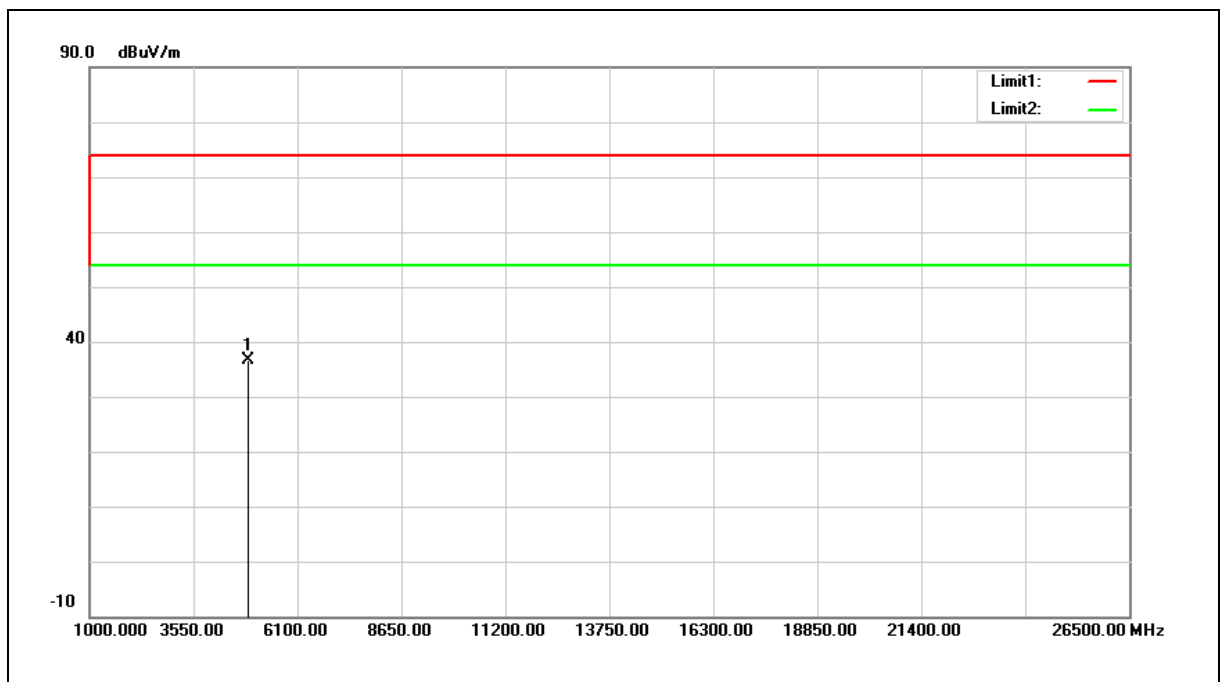
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	4810.000	34.54	5.34	39.88	74.00	-34.12	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Frequency:	2440MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Horizontal		



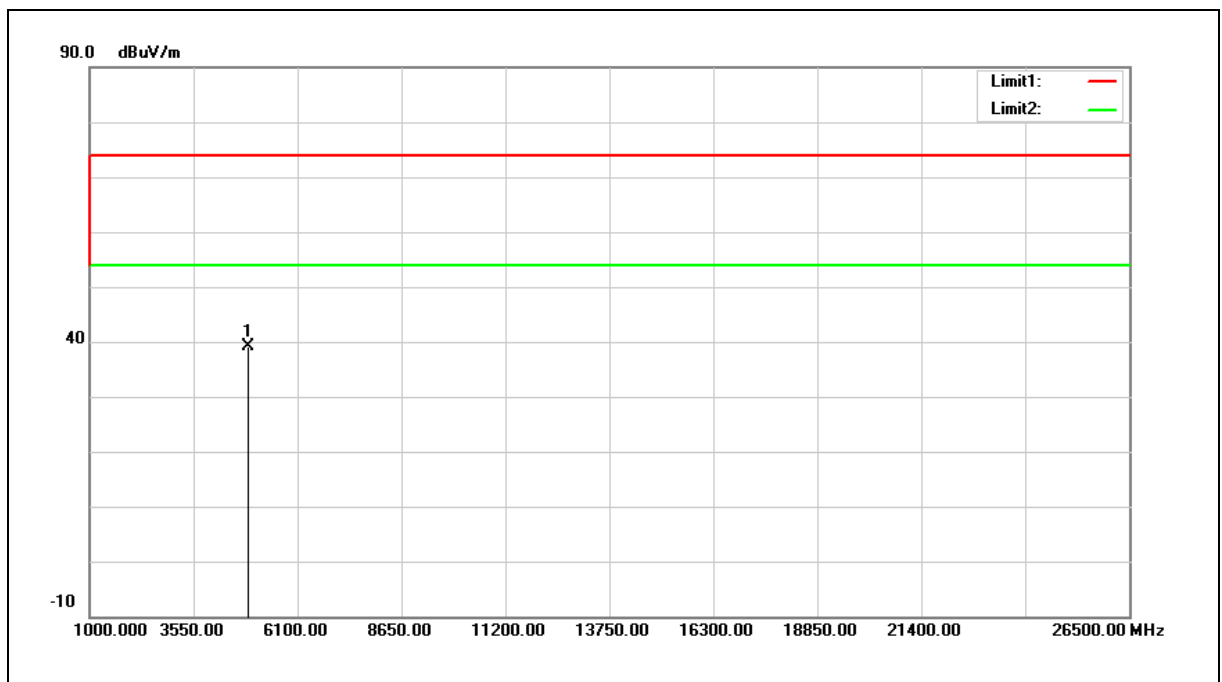
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	4880.000	31.10	5.56	36.66	74.00	-37.34	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Frequency:	2440MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Vertical		



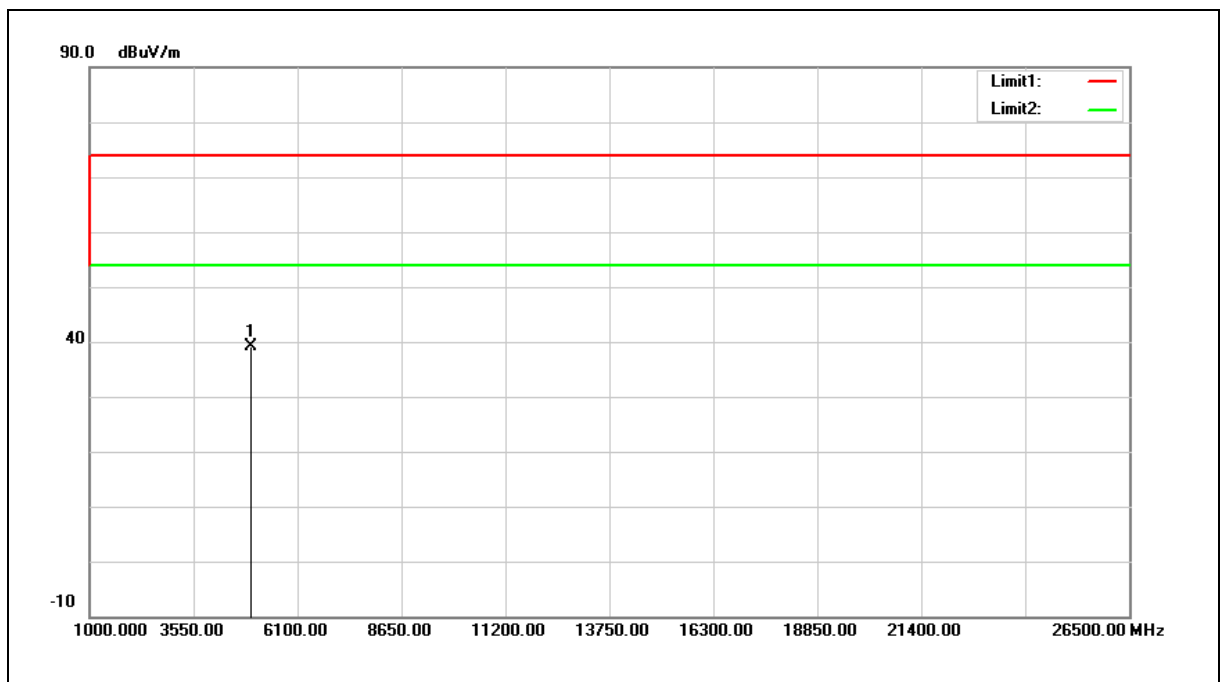
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	4880.000	33.54	5.56	39.10	74.00	-34.90	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Frequency:	2475MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Horizontal		



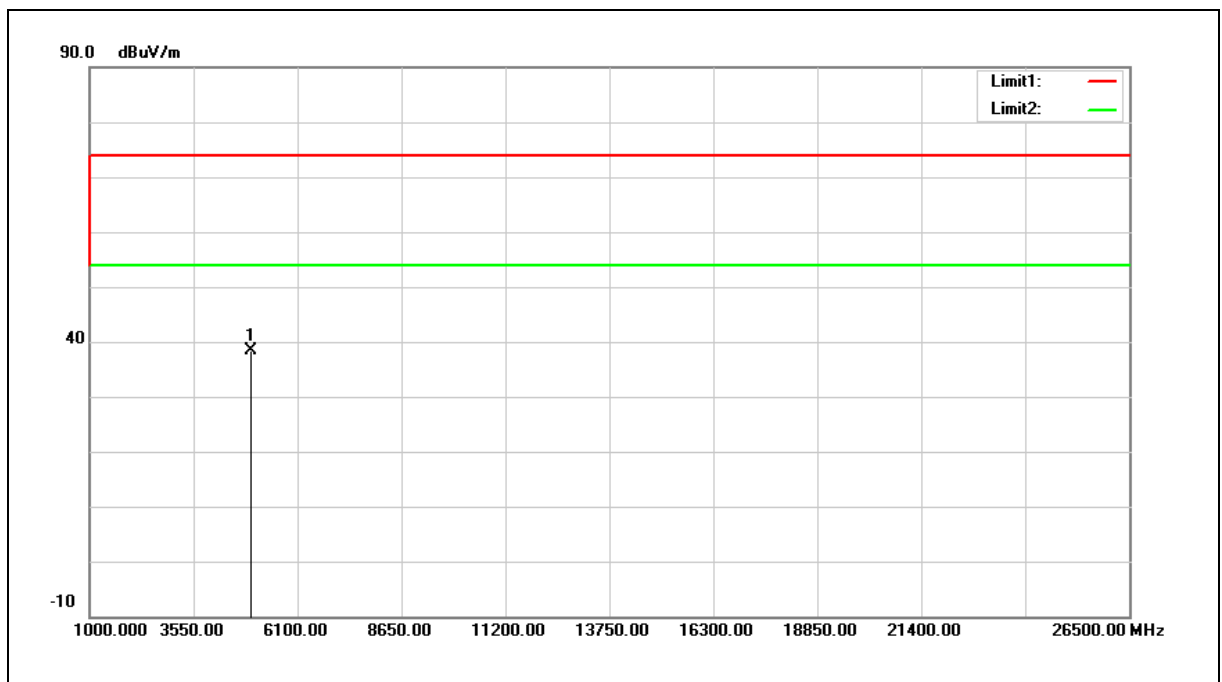
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	4950.000	33.28	5.77	39.05	74.00	-34.95	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Frequency:	2475MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Vertical		



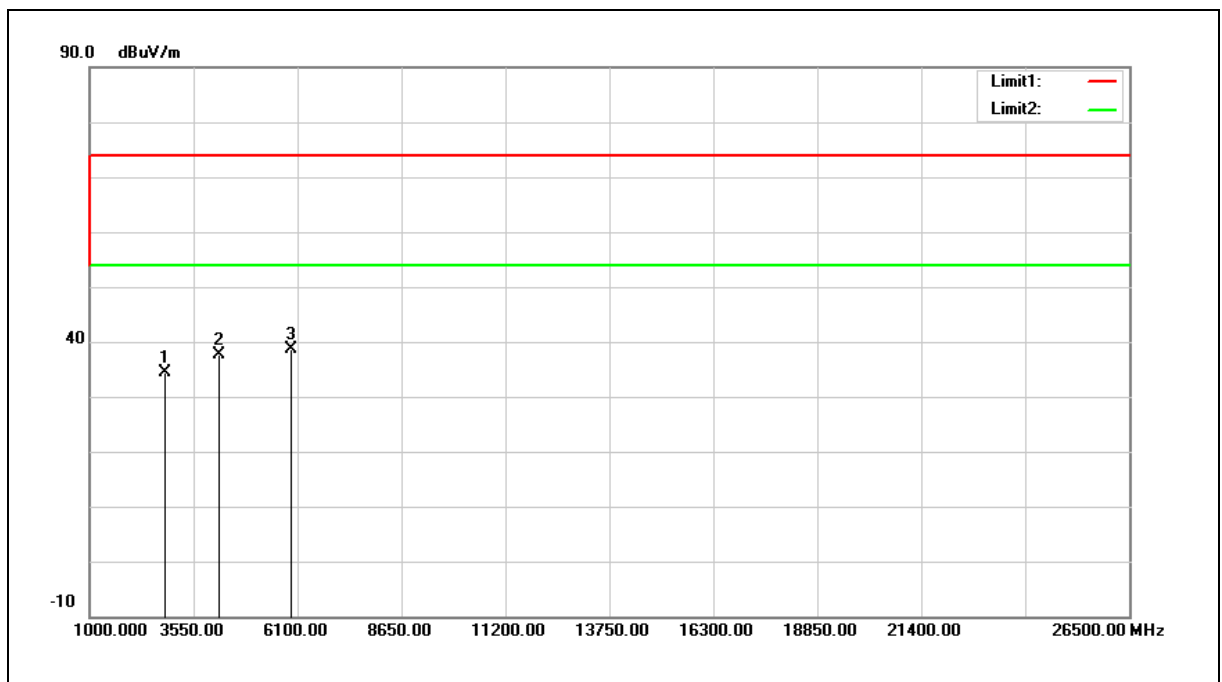
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	4950.000	32.63	5.77	38.40	74.00	-35.60	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Mode:	Mode 3	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Ant.Polar.:	Horizontal	Date:	04/16/2018
Description:			



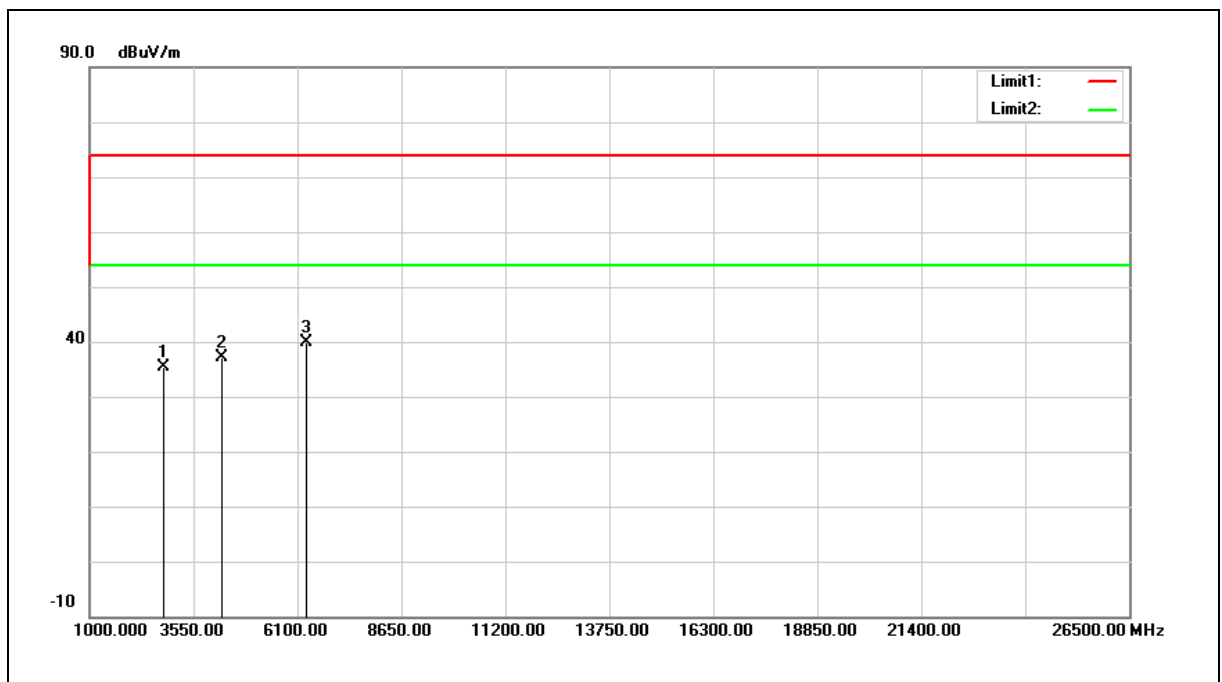
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	2853.000	34.27	0.01	34.28	74.00	-39.72	peak
2	4162.000	34.17	3.41	37.58	74.00	-36.42	peak
3	5947.000	30.70	7.89	38.59	74.00	-35.41	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Harmonic	Power:	DC 3V
Mode:	Mode 3	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Ant.Polar.:	Vertical	Date:	04/16/2018
Description:			



No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	2802.000	35.58	-0.14	35.44	74.00	-38.56	peak
2	4247.000	33.59	3.64	37.23	74.00	-36.77	peak
3	6321.000	30.56	9.21	39.77	74.00	-34.23	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

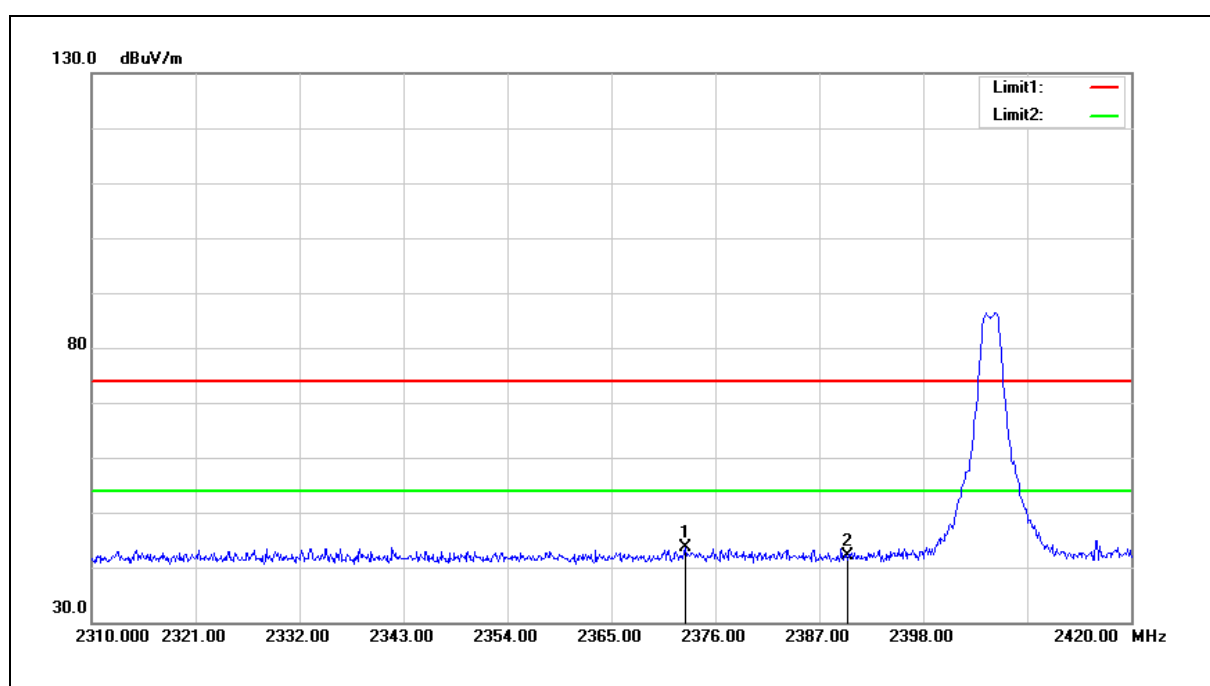
2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

頻帶邊緣

附註：其上下邊緣落於低功率射頻電機第 2.7 節所列頻帶內之混附發射，其電場強度必須符合第 2.8 節的限制規定。

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Band edge	Power:	DC 3V
Frequency:	2405MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Horizontal		



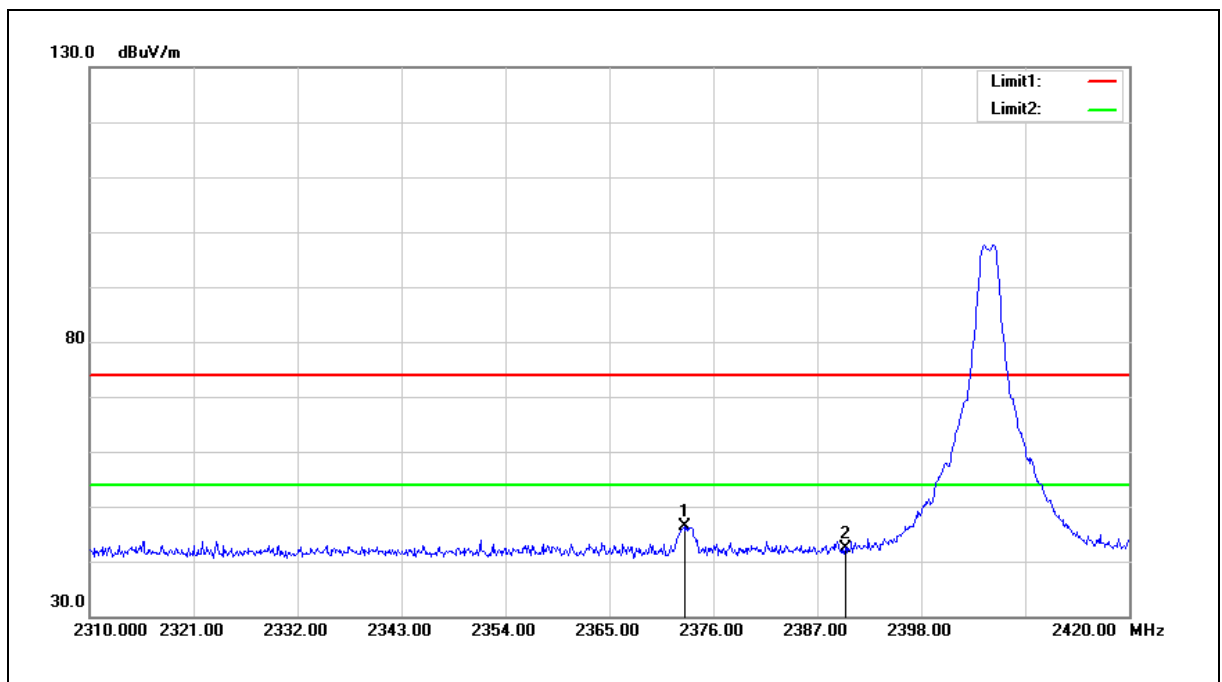
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	2372.810	45.11	-1.54	43.57	74.00	-30.43	peak
2	2390.000	43.55	-1.48	42.07	74.00	-31.93	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Band edge	Power:	DC 3V
Frequency:	2405MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Vertical		



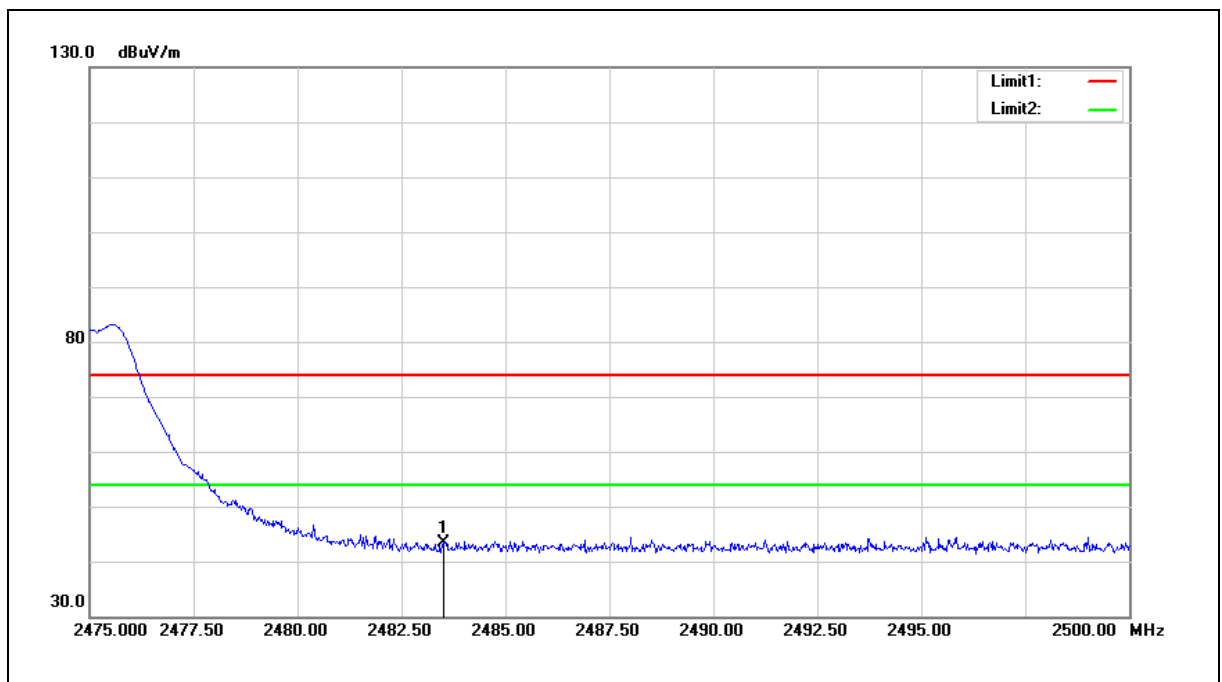
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	2372.920	47.95	-1.54	46.41	74.00	-27.59	peak
2	2390.000	43.87	-1.48	42.39	74.00	-31.61	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Band edge	Power:	DC 3V
Frequency:	2475MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Horizontal		



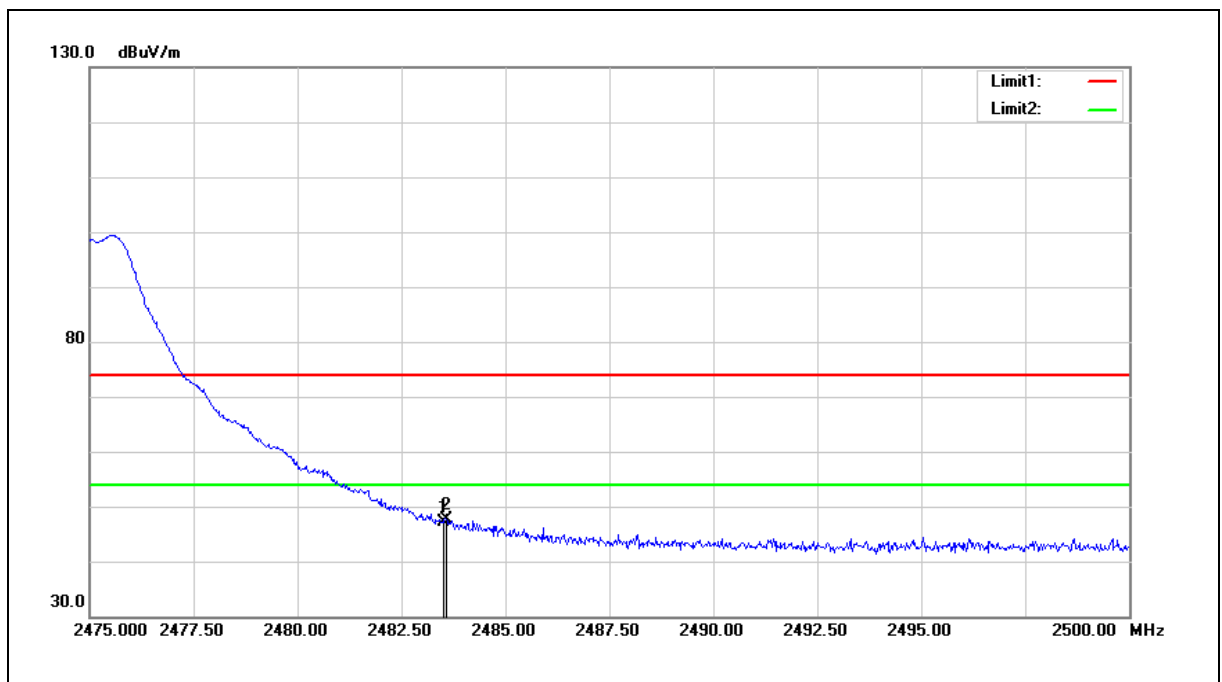
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	2483.500	44.53	-1.10	43.43	74.00	-30.57	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

Standard:	LP0002	Test Distance:	3m
Test item:	Band edge	Power:	DC 3V
Frequency:	2475MHz	Temp.(°C)/Hum.(%RH):	26(°C)/60%RH
Mode:	Mode 2	Date:	04/16/2018
Ant.Polar.:	Vertical		



No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Correct Factor (dB/m)	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Remark
1	2483.500	48.30	-1.10	47.20	74.00	-26.80	peak
2	2483.575	48.62	-1.10	47.52	74.00	-26.48	peak

Note:1.Result (dBuV/m) = Correct Factor (dB/m) + Reading(dBuV).

2.Correction factor (dB/m) = Antenna Factor (dB/m) + Cable loss (dB) – Pre-Amplifier gain (dB).

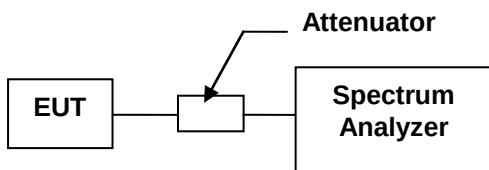
3.When the peak results are less than average limit, so not need to evaluate the average.

4.4 非必要頻帶之量測

合格標準：

發射限制： 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。

測試架構圖：

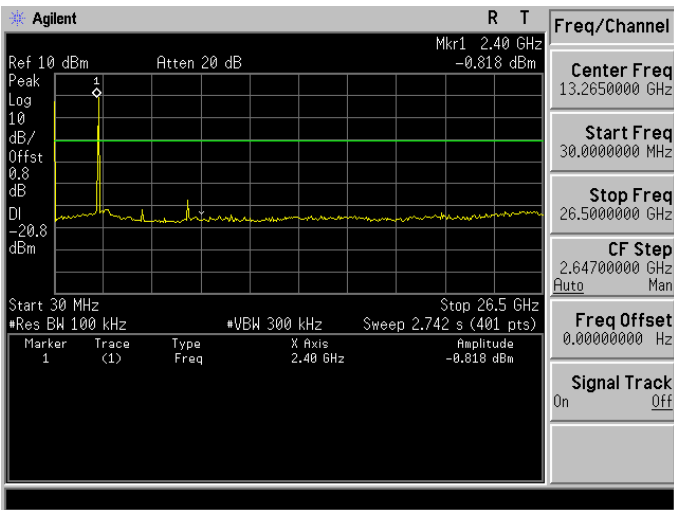
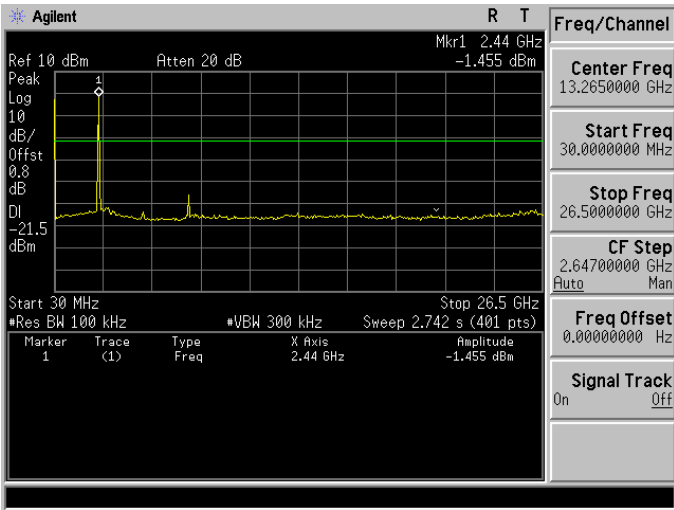
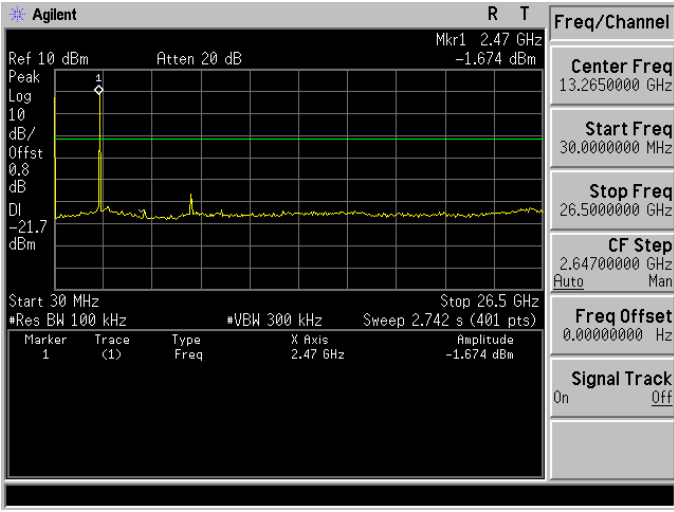


測試結果：

操作模式	: Mode 2: Continuous TX Mode
測試結果	: 合格
量測之結果掃圖如下頁所示	

附註 1: 於使用頻帶範圍之任意 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。

附註 2: 測試結果頻帶外之輻射雜訊皆小於主頻 TX 20dB。

Mode 2: Continuous TX Mode	
2405 MHZ	
2440 MHZ	
2475 MHZ	

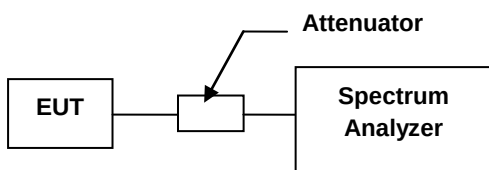
4.5 功率密度之要求

合格標準：

依據 NCC 低功率射頻電機技術規範(LP0002)之 3.10.1.6 (2).(B)節之要求，數位調變技術(Digital Modulation Techniques)系統之功率密度,再使用頻率範圍之任意 3kHz 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(複合系統時，關閉跳頻作業狀態檢驗)。

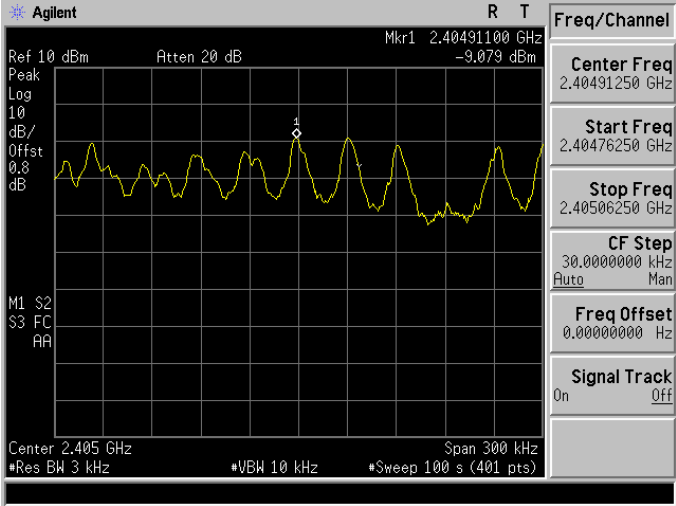
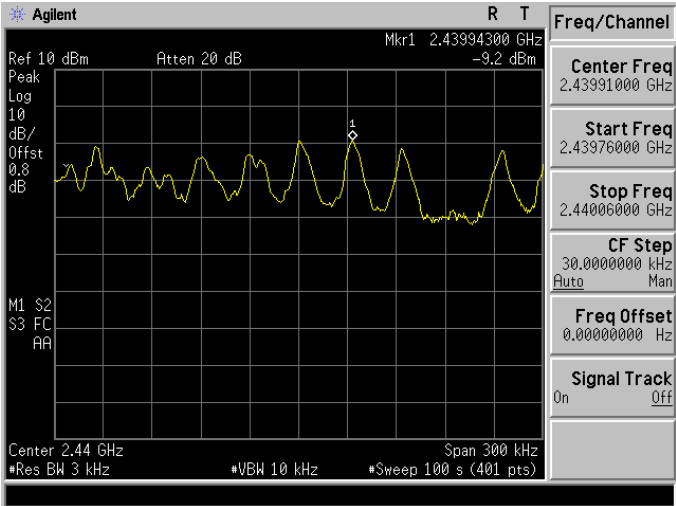
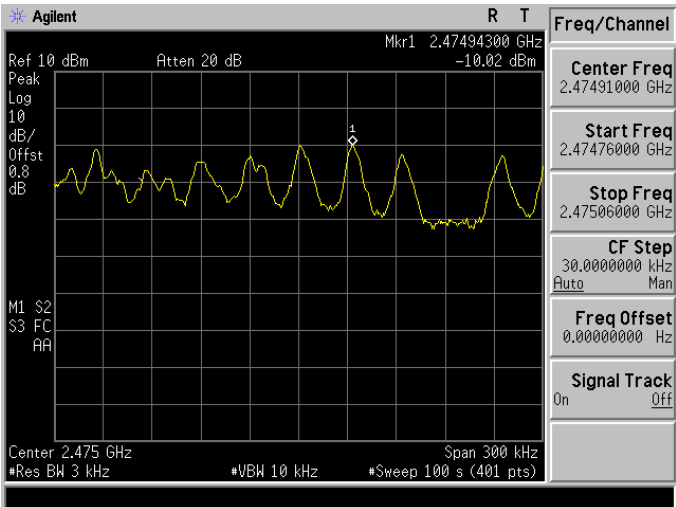
測試架構圖：

測試場地測試配置如圖所示。



測試結果：

操作模式： Mode 2: Continuous TX Mode			
測試結果： 合格			
操作模式	頻率 (MHz)	量測值 (dBm)	限制值 (dBm)
Mode 2	2405	-9.079	< 8
	2440	-9.200	< 8
	2475	-10.020	< 8

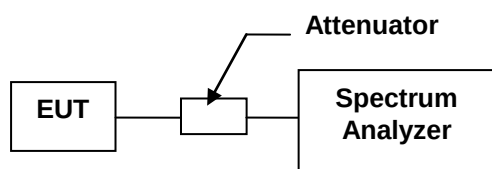
Mode 2: Continuous TX Mode	
2405 MHz	
2440 MHz	
2475 MHz	

4.6 發射頻寬之要求

合格標準:

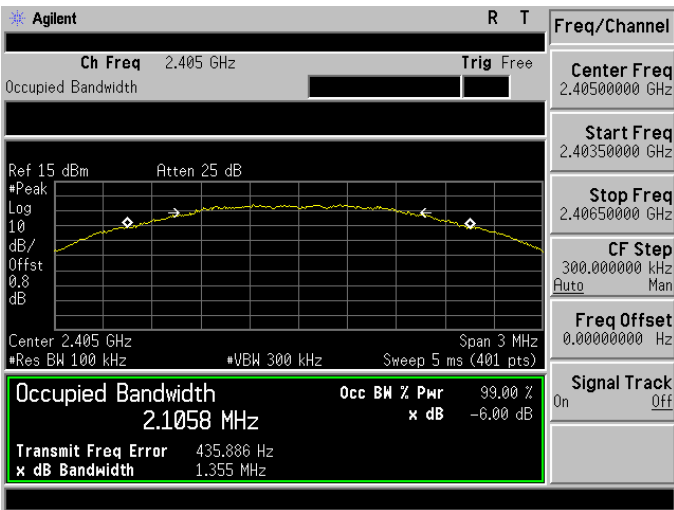
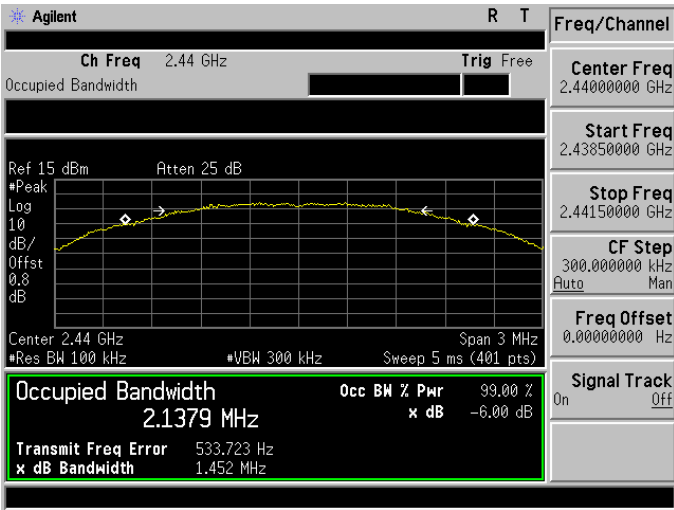
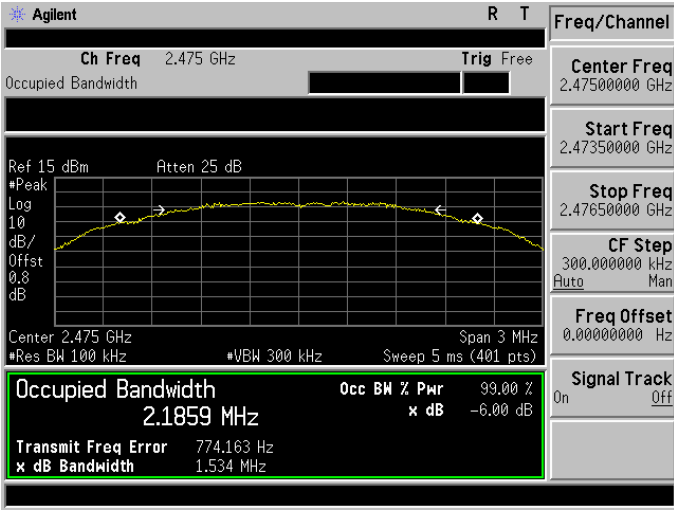
依據 NCC 低功率射頻電機技術規範 3.10.1.6 (2).(A) 節之要求，對使用數位調變技術(Digital Modulation Techniques)系統而言，6dB 頻寬至少應有 500 千赫(kHz)。

測試架構圖：



測試結果:

操作模式： Mode 2: Continuous TX Mode			
操作模式	頻率 (MHz)	量測值 (kHz)	限制值 (kHz)
Mode 2	2405	1355.000	> 500
	2440	1452.000	> 500
	2475	1534.000	> 500
測試掃描圖請參考下頁。			

Mode 2: Continuous TX Mode	
2405 MHz	 Agilent R T Ch Freq 2.405 GHz Trig Free Occupied Bandwidth Ref 15 dBm Atten 25 dB #Peak Log 10 dB/Offst 0.8 dB Center 2.405 GHz Span 3 MHz #Res BW 100 kHz #VBW 300 kHz Sweep 5 ms (401 pts) Occupied Bandwidth 2.1058 MHz Occ BW % Pwr 99.00 % x dB -6.00 dB Transmit Freq Error 435.886 Hz x dB Bandwidth 1.355 MHz Freq/Channel Center Freq 2.40500000 GHz Start Freq 2.40350000 GHz Stop Freq 2.40650000 GHz CF Step 300.000000 kHz Auto Man Freq Offset 0.00000000 Hz Signal Track On Off
2440 MHz	 Agilent R T Ch Freq 2.44 GHz Trig Free Occupied Bandwidth Ref 15 dBm Atten 25 dB #Peak Log 10 dB/Offst 0.8 dB Center 2.44 GHz Span 3 MHz #Res BW 100 kHz #VBW 300 kHz Sweep 5 ms (401 pts) Occupied Bandwidth 2.1379 MHz Occ BW % Pwr 99.00 % x dB -6.00 dB Transmit Freq Error 533.723 Hz x dB Bandwidth 1.452 MHz Freq/Channel Center Freq 2.44000000 GHz Start Freq 2.43850000 GHz Stop Freq 2.44150000 GHz CF Step 300.000000 kHz Auto Man Freq Offset 0.00000000 Hz Signal Track On Off
2475 MHz	 Agilent R T Ch Freq 2.475 GHz Trig Free Occupied Bandwidth Ref 15 dBm Atten 25 dB #Peak Log 10 dB/Offst 0.8 dB Center 2.475 GHz Span 3 MHz #Res BW 100 kHz #VBW 300 kHz Sweep 5 ms (401 pts) Occupied Bandwidth 2.1859 MHz Occ BW % Pwr 99.00 % x dB -6.00 dB Transmit Freq Error 774.163 Hz x dB Bandwidth 1.534 MHz Freq/Channel Center Freq 2.47500000 GHz Start Freq 2.47350000 GHz Stop Freq 2.47650000 GHz CF Step 300.000000 kHz Auto Man Freq Offset 0.00000000 Hz Signal Track On Off

4.7 天線規格之要求

合格標準:

據 NCC 低功率射頻電機技術規範(LP0002)之 3.10.1.3(3)節之要求，除 3.10.1.3(1)及 3.10.1.3(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。

依據 NCC 低功率射頻電機技術規範(LP0002)之 3.10.1(4)節之要求，天線之規格不受第 2.2 節規定之限制

判定結果:

本產品使用 **Wire Antenna 天線(型號: TWE-AN-L001-01)**，最大增益值 **2 dBi**。

4.8 電波暴露量之評估

合格標準:

若受測物於正常操作模式下，其發射機距離人體 20 公分以上者，可測試最大暴露允許值(Maximum Permissible Exposure, MPE)以證明其符合電波暴露量之要求。限制值如下：

5.20.2.1 職業性/可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm ²)	平均時間 (minutes)
0.3~3.0	614	1.63	*100	6
3~30	1842/f	4.89/f	*900/f ²	6
30~300	61.4	0.163	1.0	6
300~1,500	-----	-----	f/300	6
1,500~100,000	-----	-----	5.0	6

註 1：標記*表平面波等效功率密度。

註 2：f 表測試頻率，單位：MHz。

5.20.2.2 一般人/不可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm ²)	平均時間 (minutes)
0.3~1.34	614	1.63	*100	30
1.34~30	824/F	2.19/F	*180/F ²	30
30~300	27.5	0.073	0.2	30
300~1,500	-----	-----	F/1500	30
1,500~100,000	-----	-----	1.0	30

註 1：標記*表平面波等效功率密度。

註 2：f 表測試頻率，單位：MHz。

判定結果:

Band	Frequency (MHz)	Limit (mW/cm ²)	Distance [R] (cm)	Power [P] (dBm)	ANT Gain (dBi)	Numeric Gain [G] (dBi)	Duty Cycle	With Duty cycle [P] x [G] (mW)	Power Density [S] (mW/cm ²)
Zigbee	2405	1	20	1.96	2	1.58	1	2.481	0.0005
	2440	1	20	1.95	2	1.58	1	2.475	0.0005
	2475	1	20	1.71	2	1.58	1	2.342	0.0005

MPE = 0.0005 mW/cm²