

低功率射頻電機試驗報告

產品名稱	SMOOTH-X
申請廠商	桂林智神信息技術股份有限公司
製造商	桂林智神信息技術股份有限公司
廠牌	ZHIYUN
主型號	SM108
操作頻率	BLE: 2402 - 2480 MHz
該產品樣品試驗 依據之試驗標準	低功率射頻電機技術規範 (低功率 0002 (LP0002) 107.01.10 版本)
試驗結果	合格

試驗機構: 倍科檢驗科技有限公司(林口實驗室)

機構地址: 桃園市龜山區文德二路 6 號

案件受理日期: 109 年 03 月 19 日

報告發行日期: 109 年 04 月 20 日

報告編號: RSC200319050-07A



陳園儒 簽章

附註:

1. 未經本實驗室書面許可，不得部份複製本報告內容。
2. 本報告僅對檢送樣品負責，且分離使用無效。
3. 本報告需加本所負責人簽名始生效。

報告發行紀錄:

版次	報告號碼	發行日期	說明
1.0	RSC200319050-07A	2020/04/20	報告發行

目錄

1. 一般描述	5
1.1 待測設備樣品/特性	5
1.2 測試實驗室資料	5
1.3 試驗室之測試不確定度	6
1.4 測試資訊與環境	6
2. 測試規範	7
2.1 適用規範及條文	7
2.2 限制使用之頻帶	7
3. 受測裝置之系統說明	8
3.1 待測物與測試設備系統圖	8
3.2 輔助測試週邊設備名稱描述	8
3.3 測試模式與測試描述	8
3.4 占空比評估	8
4. 量測儀器一覽表	9
5. 電源線傳導干擾之量測	10
5.1 適用標準	10
5.2 測試方法	10
5.3 測試配置	10
5.4 傳導干擾之量測結果	11
6. 場強輻射之量測	12
6.1 適用標準	12
6.2 測試方法	12
6.3 測試擺設圖	12
6.4 量測設定	14
6.5 場強輻射之量測結果	14
7. 天線增益之要求	22
7.1 適用標準	22
7.2 天線增益	22
8. 發射頻寬之要求	23
8.1 適用標準	23
8.2 測試方法	23
8.3 測試配置	23
8.4 發射頻寬之量測結果	24
9. 輸出峰值功率之量測	26
9.1 適用標準	26
9.2 測試方法	26
9.3 測試配置	26
9.4 輸出功率之量測結果	26

10. 開放頻帶邊緣 100kHz 頻寬內之限制.....	27
10.1 適用標準.....	27
10.2 測試方法.....	27
10.3 測試配置.....	27
10.4 開放頻帶邊緣之量測結果.....	28
11. 功率密度之量測	32
11.1 適用標準.....	32
11.2 測試方法.....	32
11.3 測試配置.....	32
11.4 功率密度之量測結果	33

1. 一般描述

1.1 待測設備樣品/特性

產品名稱	SMOOTH-X
產品型號	SM108
廠 牌	ZHIYUN
申 請 者	桂林智神信息技術股份有限公司
地 址	桂林市七星區桂磨大道桂林創意產業園13#-6樓
製造廠商	桂林智神信息技術股份有限公司
使用頻率	2402 - 2480MHz
使用頻道數	40 Channels
頻道間隔	2 MHz
發射頻寬	BLE 1Mbps: 0.73 MHz BLE 2Mbps: 1.15 MHz
輸出功率	BLE 1Mbps:0.39 dBm BLE 2Mbps:0.24 dBm
調變方式	GFSK
測試日期	109年04月01日至109年04月13日。
供應電原	5Vdc from USB and Battery

1.2 測試實驗室資料

實驗室認可登錄	中華民國實驗室認證體系 認可編號：TAF: 3546 認證有效期間：108年05月03日至111年05月02日止 認可頻率範圍9kHz ~ 40GHz。
實驗室地址/測試場地	桃園市龜山區文德二路6號
實驗室名稱	倍科檢驗科技有限公司(林口實驗室)
電話/傳真	(03) 396-1072/(03) 396-1027

1.3 試驗室之測試不確定度

Parameter	Expanded Measurement uncertainty
RF output power with Power Meter	± 1.488 dB
Occupied Channel Bandwidth	± 453.927 Hz
RF Conducted test with Spectrum	± 2.77 dB
AC Power Line Conducted Emission	± 2.66 dB
Radiated Below 1G	± 3.57 dB
Radiated Above 1G	± 5.32 dB

The test results with statement of conformity, the decision rules are based on the specifications and standards. The test results will not take the measurement uncertainty into account.

1.4 測試資訊與環境

Test Site	Test Date	Temperature (°C)	Relative Humidity (%)	Test Engineer
Conduction (Con-01)	2020-04-07	20.3	57	Blake Wang
Radiated (966A)	2020-04-10 to 2020-04-13	19.3-17.5	54-51	Leo Cheng
Conducted (TH-02)	2020-04-13	22.6	58	Ethan Shao

2. 測試規範

2.1 適用規範及條文

項次	測試項目	適用規範	測試結果	量測設備
1.	電源線傳導干擾	低功率射頻電機技術規範2.3節	請參閱5.5節	-----
2.	場強輻射	低功率射頻電機技術規範2.8節 低功率射頻電機技術規範2.7節	請參閱6.6節	請參閱4節
3.	天線增益之要求	低功率射頻電機技術規範3.10.1.3	請參閱7.2節	-----
4.	發射頻寬	低功率射頻電機技術規範3.10.1.6(2)(A)	請參閱8.5節	請參閱4節
5.	輸出峰值功率	低功率射頻電機技術規範3.10.1.2	請參閱9.5節	請參閱4節
6.	開放頻帶邊緣之發射	低功率射頻電機技術規範3.10.1.5	請參閱10.5節	請參閱4節
7.	功率密度	低功率射頻電機技術規範3.10.1.6(2)(B)	請參閱11.5節	請參閱4節

2.2 限制使用之頻帶

根據<國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範>第二章第 2.7 節(一般規定)，任何低功率射頻電機之主波皆不得使用下表所列各頻帶內之頻率；低功率射頻電機落於下表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。

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

3. 受測裝置之系統說明

3.1 待測物與測試設備系統圖

EUT & peripherals setup diagram is shown in appendix setup photos.

3.2 輔助測試週邊設備名稱描述

輔助測試週邊

No.	Description	Brand	Model Number
1.	Adapter	MYCELL	AC-B04

Note: 不隨貨提供 Adapter, 由實驗室提供併同檢驗。

隨貨附賣週邊

No.	Description	Brand	Model Number
1.	Type-C USB Cable	ZHIYUN	LN-UAUC-A01

3.3 測試模式與測試描述

1. 樣品設定 Low (2402 MHz), Middle(2440 MHz)與 High (2480MHz) 三個 Channel, ;執行法規規定之測試項目.
2. 經評估 Battery mode and Charging mode, 輻射低頻 Worst 的模式為 Battery mode..
3. Pre-scan with three orthogonal axis, and worse case as Z axis

3.4 占空比評估

	BLE 1M Mode	BLE 2M Mode
Duty cycle (%)	0.87	0.59
Duty factor (dB)	0.59	2.27

Duty cycle (D) = Tx on(ms)/(Tx on+off(ms), Duty factor = $10 \cdot \log(1/D)$

4. 量測儀器一覽表

儀器名稱	廠商	型號	序號	校驗日期	下次校驗日期
AC Line Conduction Room (CON-01)					
LISN	Rohde & Schwarz	ENV216	100010	2019/09/02	2020/09/01
EMI Test Receiver	Rohde & Schwarz	ESR3	102448	2019/06/27	2020/06/23
Pulse Limiter	SCHWARZBECK	VSTD 9561-F	00432	2019/08/28	2020/08/27
RF Cable	EMCI	EMCCFD300-BM-BM-8000	180526	2019/08/08	2020/08/07
Software	Audix	e3 v9	E3LK-03	N.C.R	N.C.R
Radiation 3M Room (966A)					
Active Loop	EMCO	6502	0001-3322	2020/03/16	2021/03/15
Bilog Antenna/6 dB Attenuator	SUNOL SCIENCES & EMEC /EMCI	JB3/N-6-06	A111513/AT-N0668	2020/03/19	2021/03/18
Horn Antenna	ETS-Lindgren	3115	00109141	2019/07/05	2020/07/04
Horn Antenna	ETS-Lindgren	3160-09	00123852	2019/07/11	2020/07/10
Preamplifier	A.H. Systems	PAM-0118	470	2020/03/16	2021/03/15
Preamplifier	A.H. Systems	PAM-1840VH	174	2020/03/25	2021/03/24
Signal and Spectrum Analyzer	Rohde & Schwarz	FSV40	101434	2019/04/17	2020/04/16
Microflex Cable (1m)	EMCI	EMC106-SM-SM-2000	180515	2019/08/07	2020/08/06
Microflex Cable (2m)	MTJ	H0919	00000-MT28A-100	2019/08/07	2020/08/06
Microflex Cable (8m)	UTIFLEX	UFA210A-1-3149-300300	MFR 64639 232490-001	2019/08/07	2020/08/06
Turn Table	Chaintek	T-200-S-1	003501	N.C.R	N.C.R
Antenna Tower	Chaintek	MBD-400-1	003504	N.C.R	N.C.R
Controller	Chaintek	3000-1	003507	N.C.R	N.C.R
Software	Audix	e3 v9	E3LK-01	N.C.R	N.C.R
Conducted Room (TH-02)					
Signal Analyzer 40GHZ	Rohde & Schwarz	FSV40-N	102248	2019/09/11	2020/09/10
USB Wideband Power Sensor	Agilent	U2021XA	MY56120026	2019/09/06	2020/09/05

***Statement of Traceability:** The testing equipment's listed above have finished the calibration by Electronics Testing Center, Taiwan (ETC) or other laboratories which were accredited by TAF or equivalent organizations. The calibration result could be traceable to the International System of Units (SI).

5. 電源線傳導干擾之量測

5.1 適用標準

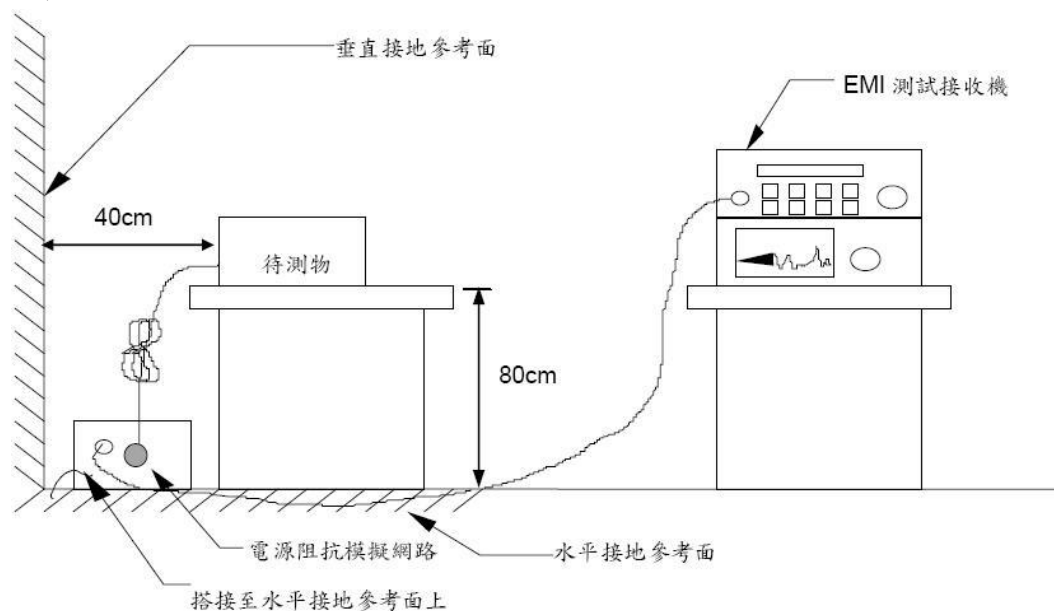
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之2.3節，電源傳導干擾之限制要求如下：

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	56 – 46
0.5 – 5	56	46
5 – 30	60	50

5.2 測試方法

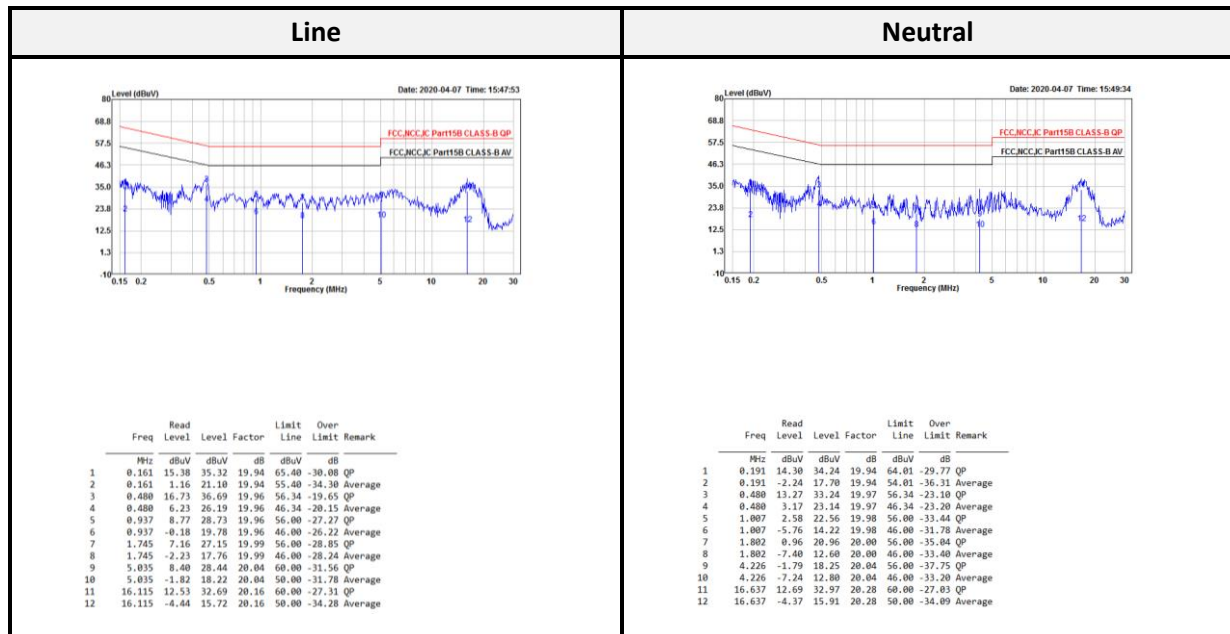
將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，使其在工作狀態，待測物電源線接至電源線阻抗穩定網路上，從測試接收機記錄頻率由 0.15MHz 至 30MHz 之間之電源線傳導放射強度。

5.3 測試配置



註: **請參照 3.2 節

5.4 傳導干擾之量測結果



Note:

Level = Read Level + Factor

Over Limit = Level – Limit Line

Factor = (LISN, ISN, PLC or current probe) Factor + Cable Loss + Attenuator

6. 場強輻射之量測

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2.8之要求，其他開放頻帶外不必要之輻射干擾需符合2.8節之一般限制要求。

頻率 (MHz)	測試距離 (m)	干擾限制 ($\mu\text{V/m}$)	干擾限制 (dB $\mu\text{V/m}$)
0.009 – 0.490 (含)	300	2,400/頻率(千赫)	(註1)
0.490 (不含) – 1.705 (含)	30	24,000 / 頻率 (千赫)	(註1)
1.705 (不含) – 30 (不含)	30	30	29.5
30 (含) – 88 (含)	3	100	40.0
88 (不含) – 216 (含)	3	150	43.5
216 (不含) – 960 (含)	3	200	46.0
960 (不含)以上	3	500	54.0

註 1: 其干擾限制值 = $20 \cdot \text{LOG}(2400/F) + 40 \cdot \text{LOG}(300/\text{量測距離})$

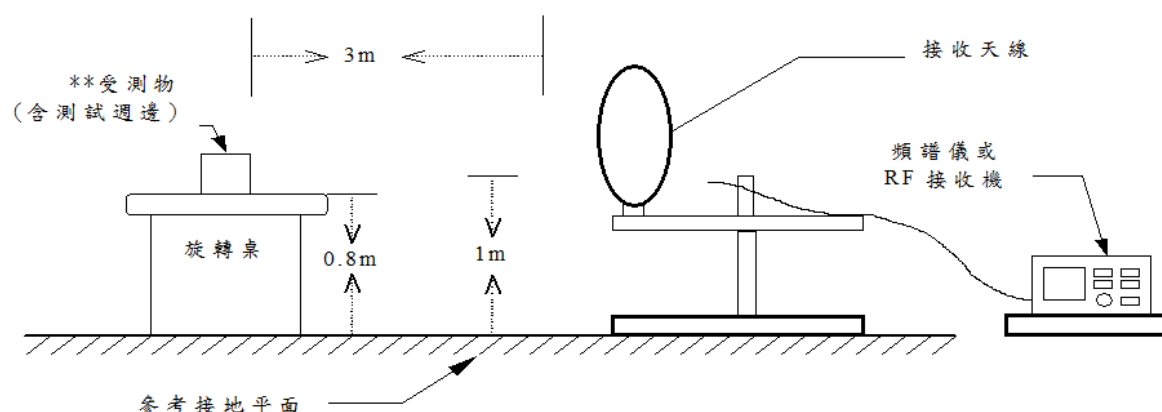
6.2 測試方法

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。若量測頻率低於30兆赫(MHz)時，得於所規定距離以內進行測試，但應盡量避免於近場做測試。當測試距離較規定距離為近時，測試結果應以插補系數換算至規定距離之值：對同一輻射方向最少兩個距離作量測以決定適當的插補系數或線性距離平方反比(40dB/10倍距離)。

6.3 測試擺設圖

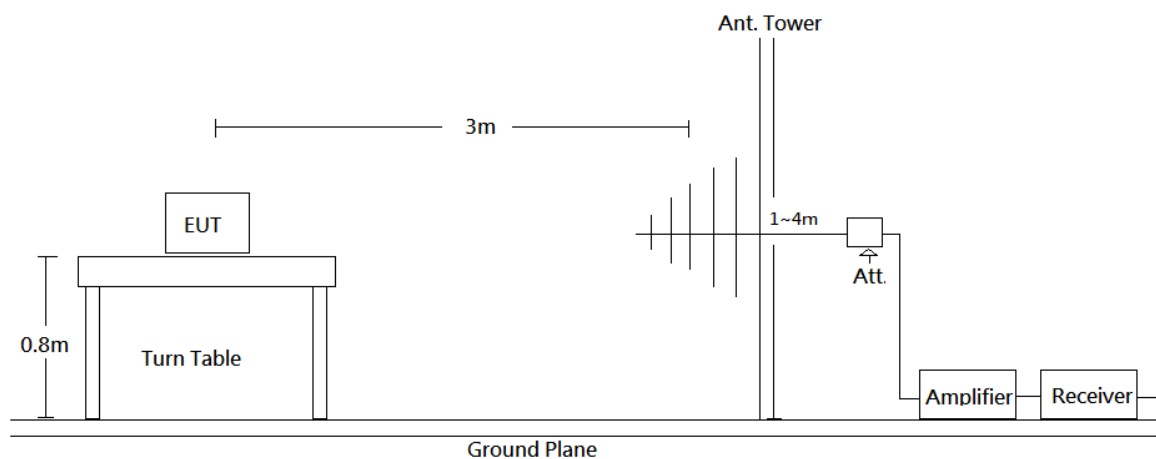
輻射架構圖

圖 1:量測頻率9kHz ~ 30MHz之測試配置



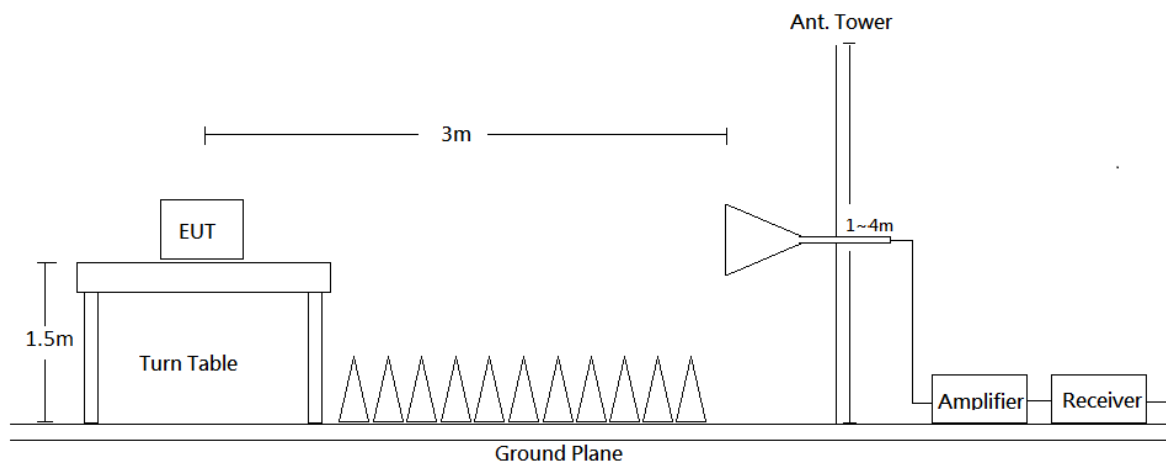
註: **請參照 3.2 節

圖 2：量測頻率30MHz ~ 1GHz之測試配置



註: **請參照3.2節

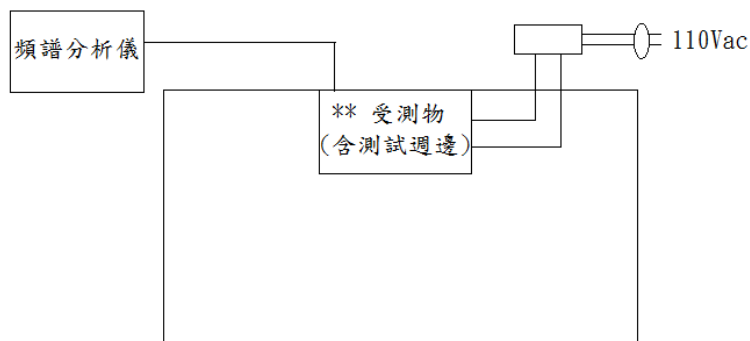
圖 3：量測頻率1GHz以上之測試配置



註: **請參照3.2節

量測參閱 ANSI C63.4:2014.ANSI C63.10:2013.

直量架構圖



6.4 量測設定

1GHz以下:

頻譜分析儀設定: Quasi-Peak: RBW = VBW: 120kHz

1GHz以上:

頻譜分析儀設定: Peak: RBW: 1MHz; VBW: 1MHz

Average: RBW: 1MHz; VBW: 10Hz

6.5 場強輻射之量測結果

發射機 / 接收機 其它不必要之訊號 (9kHz ~ 30MHz)

此頻率之干擾值低於限制值20dB以下，被考量為背景雜訊值並不予記錄。

發射機 / 接收機 其它不必要之訊號 (30MHz ~ 1GHz)

此案件測試模為 Worst Power

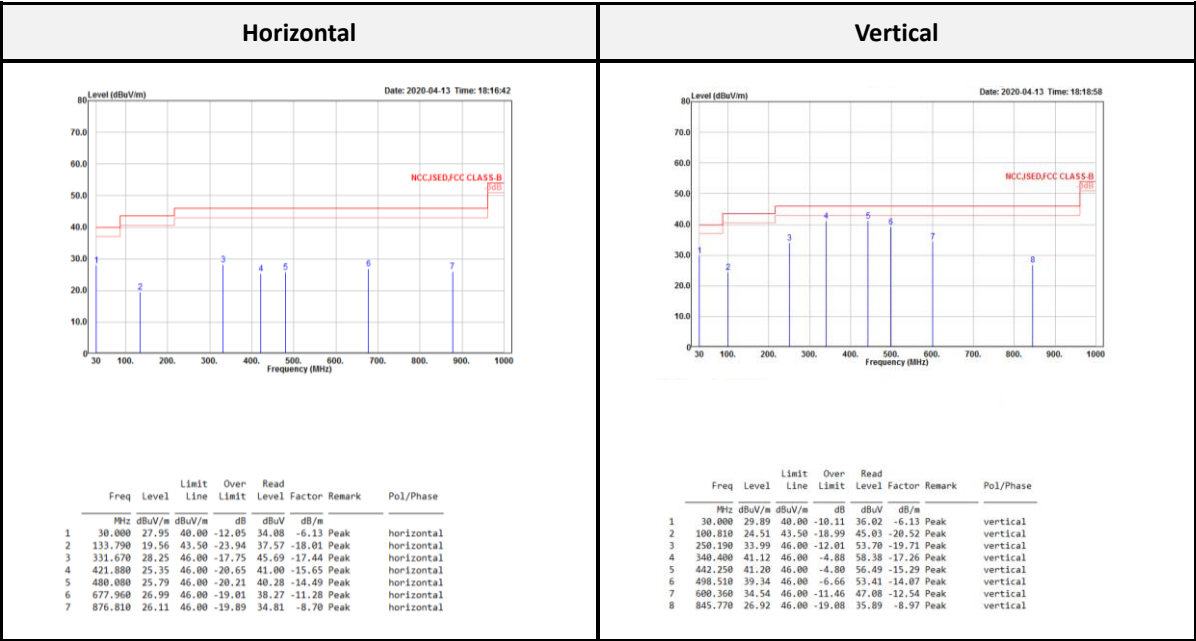
發射機 其它不必要之訊號 (1GHz ~ 26.5GHz)

此案件測試模式分別為Low、Mid、High CH.

接收機 其它不必要之訊號 (1GHz ~ 26.5GHz)

此案件測試模式分別為 Receiver 模式.

場強輻射之量測值 (TX / 1GHz 以下)



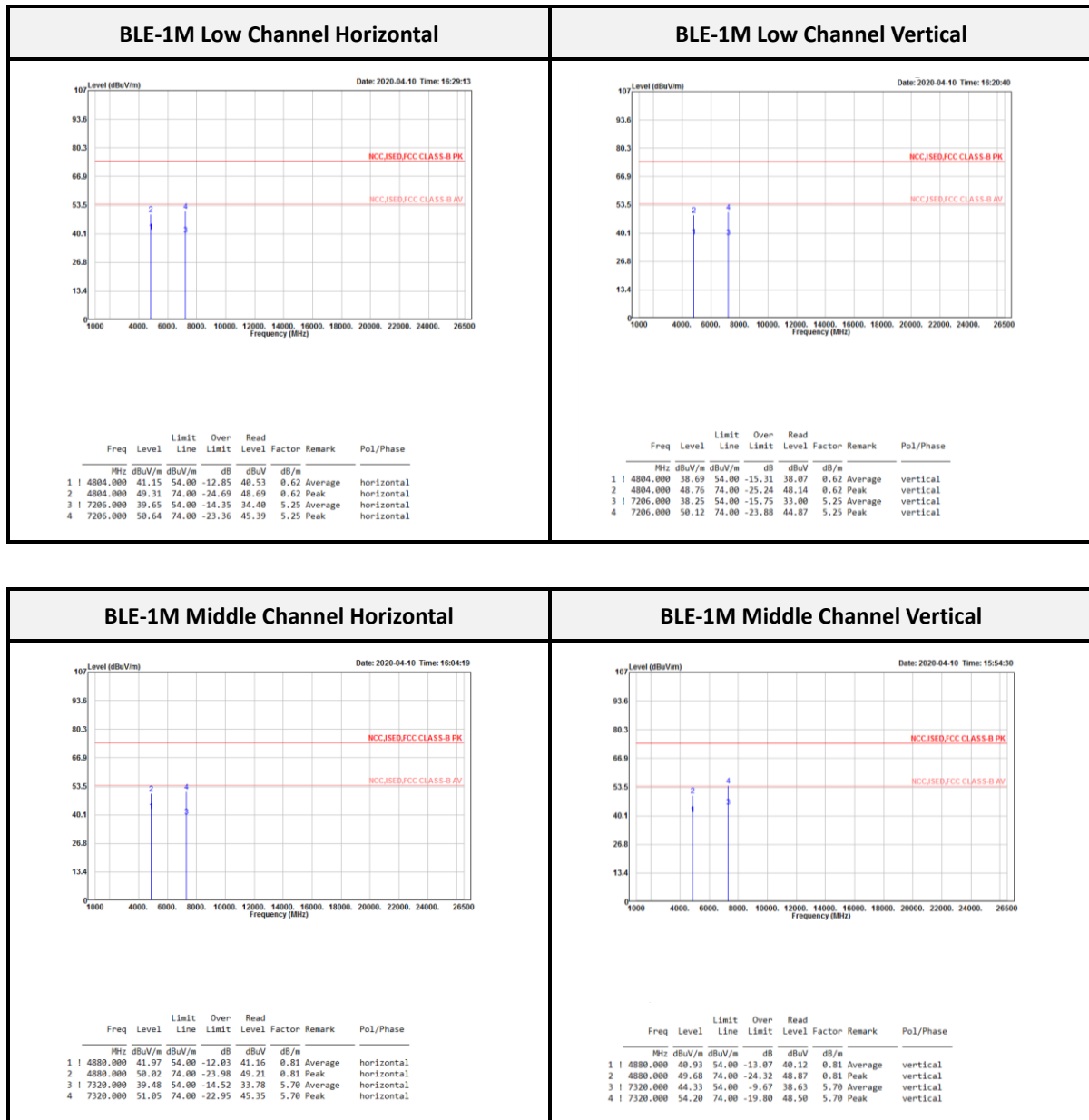
Note:

Result = Reading + Correct Factor

Margin = Result – Limit

Correct Factor = Antenna Factor + Cable Loss – Amplifier Gain

發射機其它不必要之訊號 (TX / 1GHz 以上)



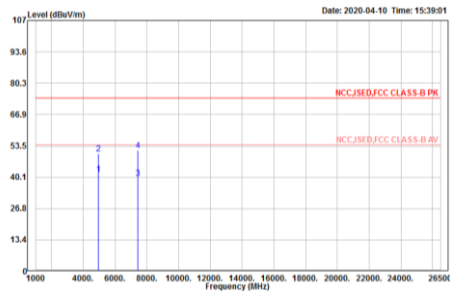
Note:

Result = Reading + Correct Factor

Margin = Result – Limit

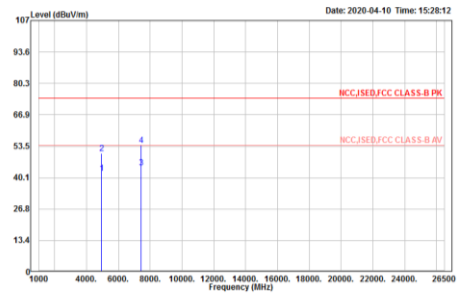
Correct Factor = Antenna Factor + Cable Loss – Amplifier Gain

BLE-1M High Channel Horizontal



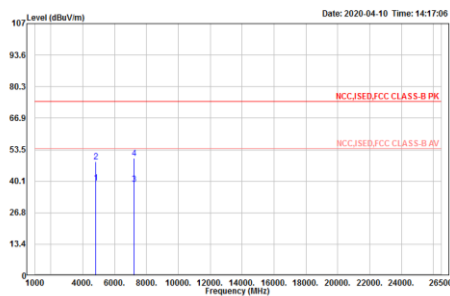
	Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
	MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1	4960.000	41.37	54.00	-12.63	40.56	0.81	Average	horizontal
2	4960.000	50.19	74.00	-23.81	49.38	0.81	Peak	horizontal
3	7440.000	39.67	54.00	-14.33	33.61	6.06	Average	horizontal
4	7520.000	51.56	74.00	-22.44	45.50	6.06	Peak	horizontal

BLE-1M High Channel Vertical



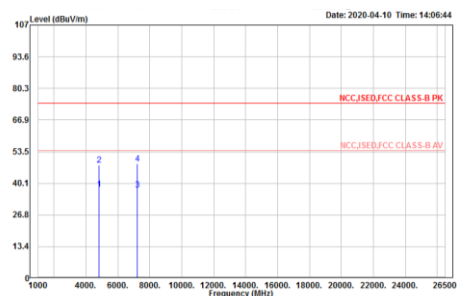
	Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
	MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1	4960.000	42.01	54.00	-11.99	41.20	0.81	Average	vertical
2	4960.000	50.33	74.00	-23.67	49.52	0.81	Peak	vertical
3	7440.000	44.24	54.00	-9.76	38.18	6.06	Average	vertical
4	7440.000	53.96	74.00	-20.04	47.90	6.06	Peak	vertical

BLE-2M Low Channel Horizontal



	Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
	MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1	4804.000	39.47	54.00	-14.53	38.85	0.62	Average	horizontal
2	4884.000	48.37	74.00	-25.63	47.75	0.62	Peak	horizontal
3	7206.000	38.93	54.00	-15.07	33.68	5.25	Average	horizontal
4	7286.000	49.94	74.00	-24.06	44.69	5.25	Peak	horizontal

BLE-2M Low Channel Vertical



	Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
	MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1	4804.000	37.55	54.00	-16.45	36.93	0.62	Average	vertical
2	4884.000	47.85	74.00	-26.15	47.23	0.62	Peak	vertical
3	7206.000	37.51	54.00	-16.49	32.26	5.25	Average	vertical
4	7286.000	48.47	74.00	-25.53	43.22	5.25	Peak	vertical

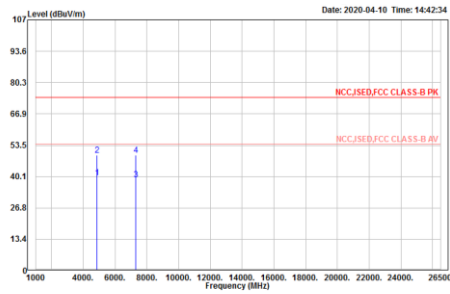
Note:

Result = Reading + Correct Factor

Margin = Result – Limit

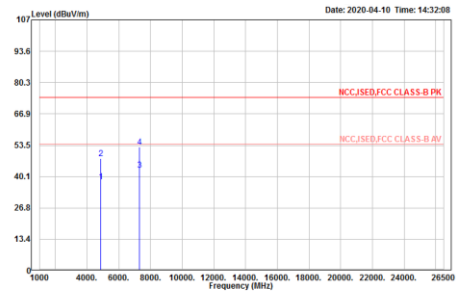
Correct Factor = Antenna Factor + Cable Loss – Amplifier Gain

BLE-2M Middle Channel Horizontal



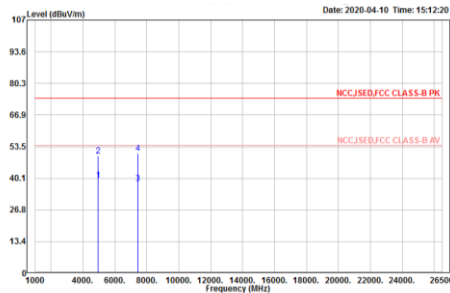
Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1 4880.000	39.68	54.00	-14.32	38.87	0.81 Average	horizontal	
2 4880.000	49.32	74.00	-24.68	48.51	0.81 Peak	horizontal	
3 7320.000	38.72	54.00	-15.28	33.02	5.70 Average	horizontal	
4 7320.000	49.22	74.00	-24.78	43.52	5.70 Peak	horizontal	

BLE-2M Middle Channel Vertical



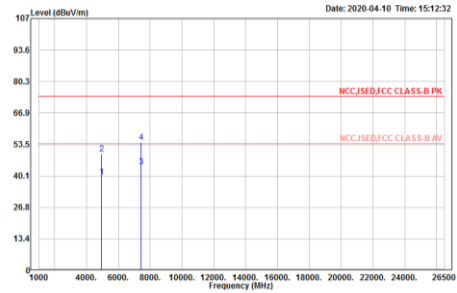
Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1 4880.000	37.91	54.00	-16.09	37.10	0.81 Average	vertical	
2 4880.000	47.71	74.00	-26.29	46.90	0.81 Peak	vertical	
3 7320.000	42.83	54.00	-11.17	37.13	5.70 Average	vertical	
4 7320.000	52.82	74.00	-21.18	47.12	5.70 Peak	vertical	

BLE-2M High Channel Horizontal



Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1 4960.000	39.46	54.00	-14.54	38.65	0.81 Average	horizontal	
2 4960.000	49.47	74.00	-24.53	48.66	0.81 Peak	horizontal	
3 7440.000	37.85	54.00	-16.15	31.79	6.06 Average	horizontal	
4 7440.000	50.85	74.00	-23.15	44.79	6.06 Peak	horizontal	

BLE-2M High Channel Vertical



Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1 4960.000	39.73	54.00	-14.27	38.92	0.81 Average	vertical	
2 4960.000	49.69	74.00	-24.31	48.88	0.81 Peak	vertical	
3 7440.000	44.02	54.00	-9.98	37.96	6.06 Average	vertical	
4 7440.000	54.44	74.00	-19.56	48.38	6.06 Peak	vertical	

Note:

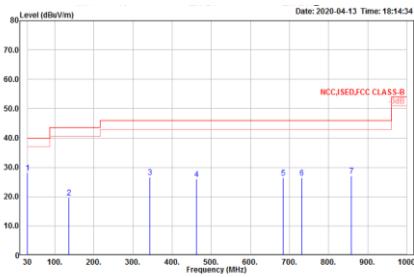
Result = Reading + Correct Factor

Margin = Result – Limit

Correct Factor = Antenna Factor + Cable Loss – Amplifier Gain

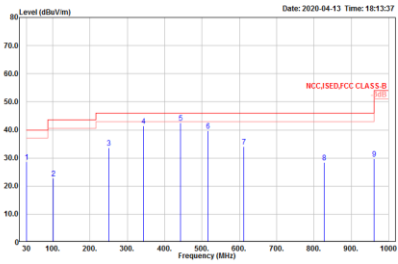
接收機其它不必要之訊號 (RX)

BLE Receiver Mode Horizontal (30 MHz – 1GHz)



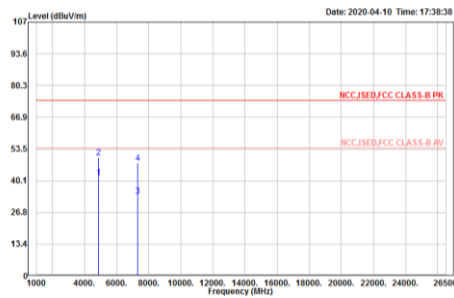
Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	Limit	Level	dB	dB/m	
1	30.000	28.22	40.00	-11.78	34.35	-6.13	Peak
2	136.700	19.76	43.50	-23.74	37.95	-18.19	Peak
3	343.310	26.61	46.00	-19.39	43.82	-17.21	Peak
4	461.650	26.81	46.00	-19.99	40.91	-14.90	Peak
5	683.780	26.37	46.00	-19.63	37.60	-11.23	Peak
6	730.340	26.39	46.00	-19.61	36.80	-18.49	Peak
7	858.380	27.06	46.00	-18.94	35.90	-8.84	Peak

BLE Receiver Mode Vertical (30 MHz – 1GHz)



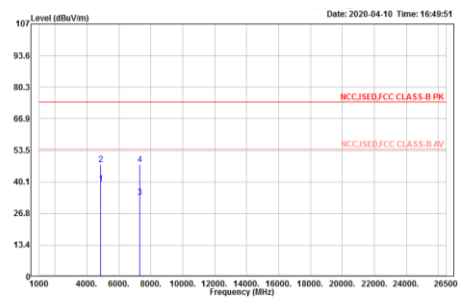
Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	Limit	Level	dB	dB/m	
1	30.000	28.72	40.00	-11.28	34.85	-6.13	Peak
2	181.780	22.82	43.50	-20.68	43.13	-20.31	Peak
3	250.190	33.62	46.00	-12.38	53.33	-19.71	Peak
4	343.310	41.51	46.00	-4.49	58.72	-17.21	Peak
5	442.250	42.40	46.00	-3.60	57.69	-15.29	Peak
6	515.970	39.61	46.00	-6.39	53.44	-13.83	Peak
7	612.000	34.85	46.00	-11.95	46.31	-12.26	Peak
8	827.340	28.40	46.00	-17.60	37.59	-9.19	Peak
9	961.200	29.65	54.00	-24.35	37.40	-7.75	Peak

BLE Receiver Mode Horizontal (1 GHz – 26.5GHz)



Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	Limit	Level	dB	dB/m	
1	4880.000	41.60	54.00	-12.40	40.79	0.81	Average
2	4880.000	49.76	74.00	-24.24	48.95	0.81	Peak
3	7320.000	33.64	54.00	-20.36	27.94	5.70	Average
4	7320.000	47.63	74.00	-26.37	41.93	5.70	Peak

BLE Receiver Mode Vertical (1 GHz – 26.5GHz)



Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	Limit	Level	dB	dB/m	
1	4880.000	39.53	54.00	-14.47	38.72	0.81	Average
2	4880.000	47.53	74.00	-26.47	46.72	0.81	Peak
3	7320.000	33.65	54.00	-20.35	27.95	5.70	Average
4	7320.000	47.60	74.00	-26.40	41.90	5.70	Peak

Note:

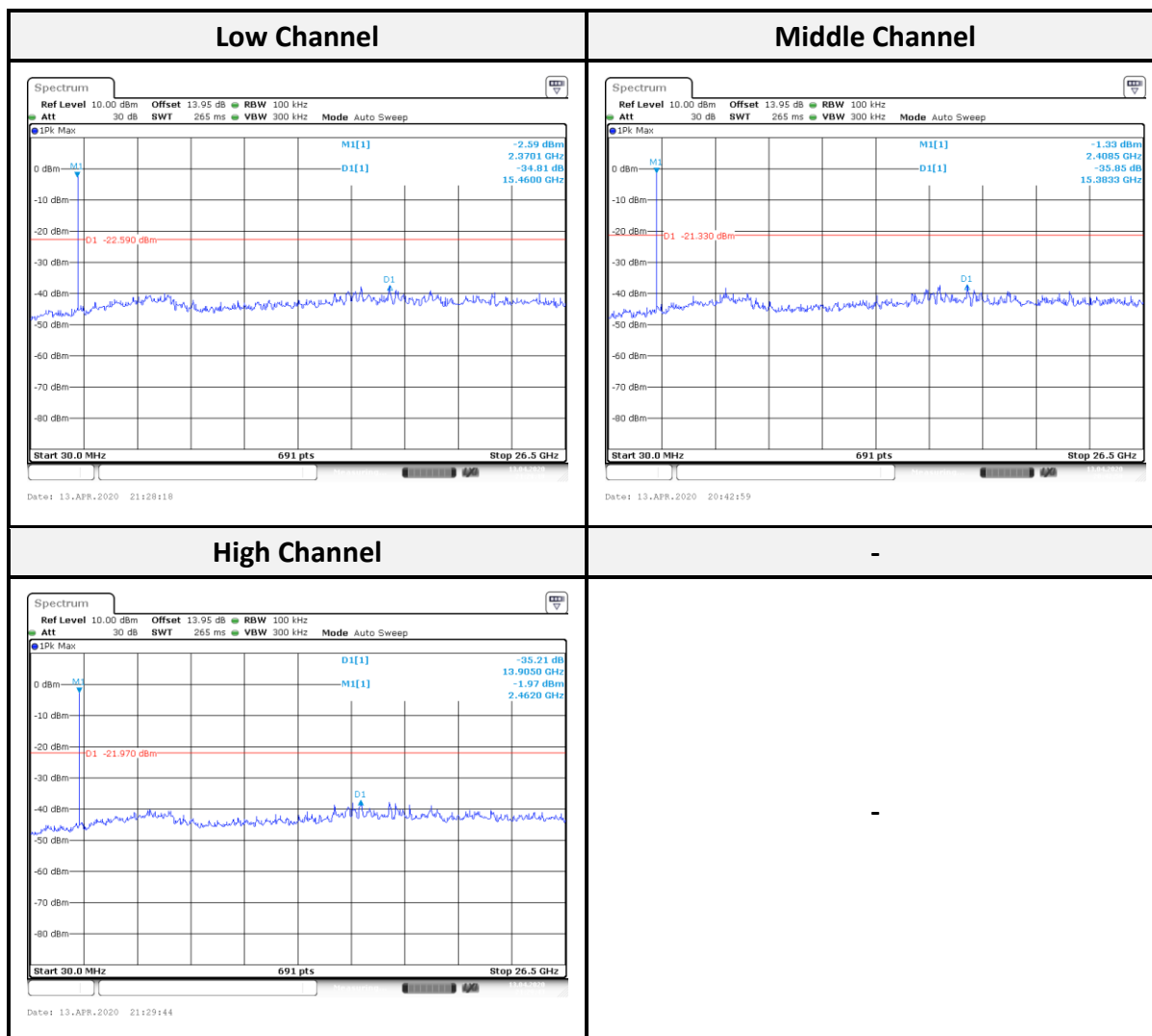
Result = Reading + Correct Factor

Margin = Result – Limit

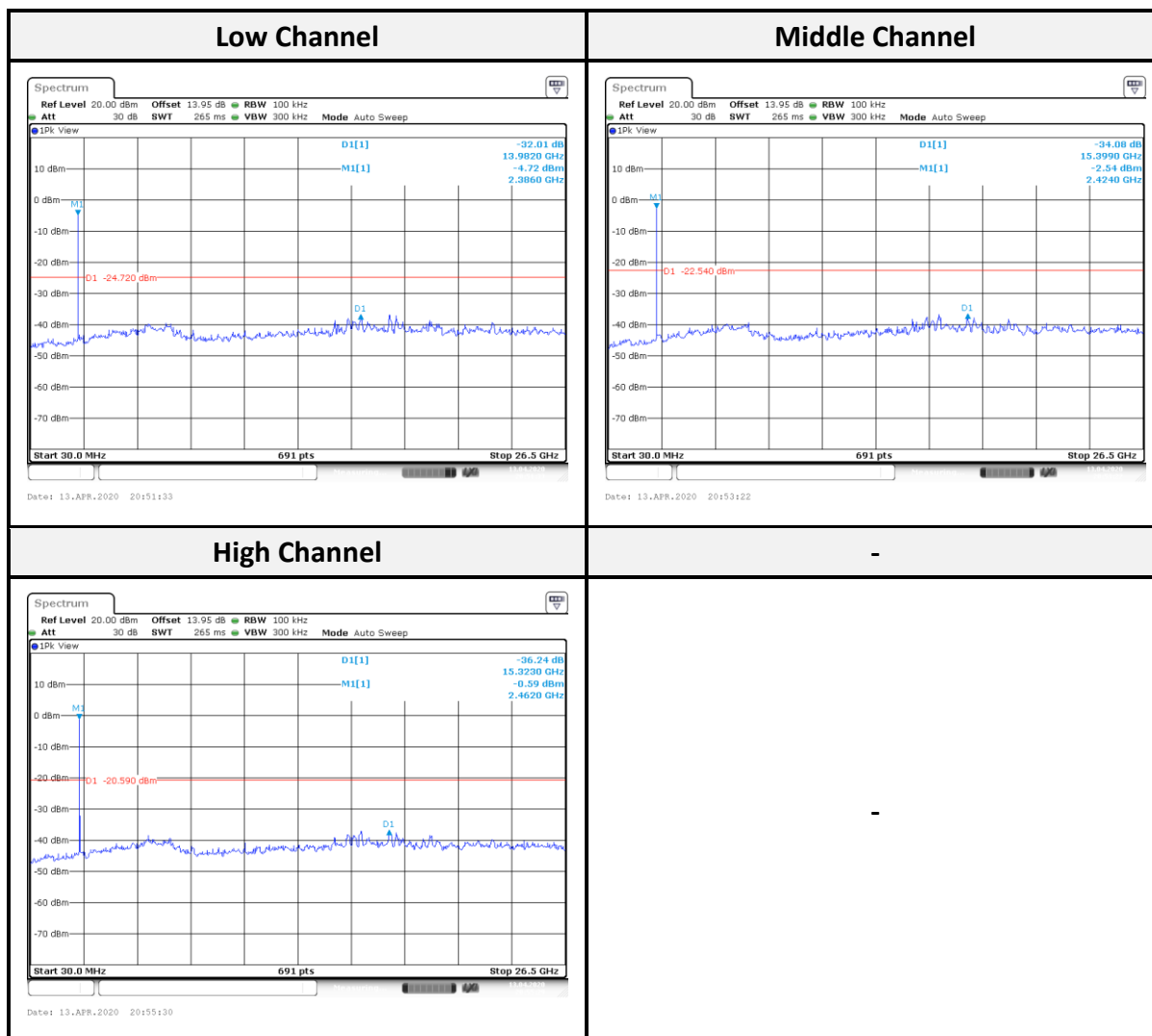
Correct Factor = Antenna Factor + Cable Loss – Amplifier Gain

Conducted Spurious Emissions:

Configuration	Channel	Frequency (MHz)	Delta Peak to Band Emission (dBc)	Limit (dBc)	RESULT
BLE-1 Mbps	Low	2402	34.81	≥ 20	PASS
	Mid	2440	35.85	≥ 20	PASS
	High	2480	35.21	≥ 20	PASS



Configuration	Channel	Frequency (MHz)	Delta Peak to Band Emission (dBc)	Limit (dBc)	RESULT
BLE-2 Mbps	Low	2402	32.01	≥ 20	PASS
	Mid	2440	34.08	≥ 20	PASS
	High	2480	36.24	≥ 20	PASS



7. 天線增益之要求

7.1 適用標準

低功率發射機，依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.3節之規定，應符合下列情現之一：

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.3節(1)之規定，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。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.3節(2)之規定，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。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.3節(3)之規定，除(1)(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。

7.2 天線增益

此裝置使用的天線明細如下：

天線型態	廠牌	型號	Gain
Chip Antenna	PSA	RFECA3216060A1T	2.00 dBi

** 其詳細規格資料，請參見：天線規格。

判定結果：符合規範

8. 發射頻寬之要求

8.1 適用標準

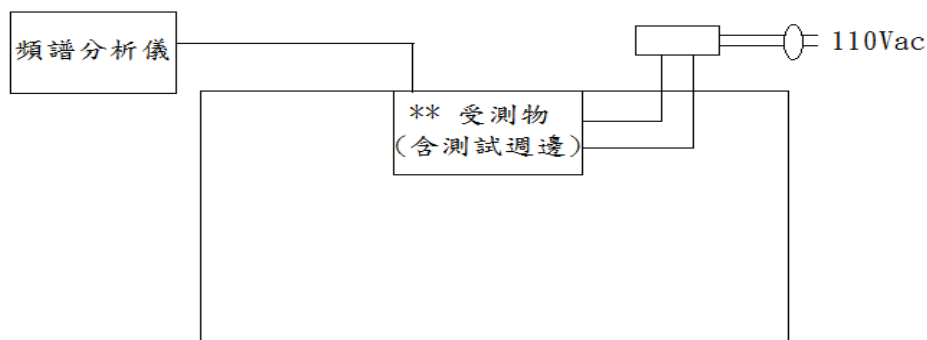
對使用跳頻系統之低功率發射機依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節(1)(A)之規定，跳頻系統之載波頻率頻道間隔應大於或等於25 kHz 或跳頻頻道之20 dB頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為2400 MHz～2483.5 MHz 頻段且輸出功率應小於或等於125 mW 跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於25 kHz 或跳頻頻道20 dB頻寬之三分之二，兩者取較寬者。系統之跳頻頻道應依虛擬亂數排列，在各頻率之跳頻頻道上跳躍。每一發射機必須均等的使用每一頻率。系統接收機應具有與發射機跳躍頻道頻寬相匹配之輸入頻寬，且應隨所發射之訊號同步偏移接收頻率。

對使用數位調變技術之低功率發射機，依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節(2)(A)之規定，6dB之頻寬至少應有500kHz。

8.2 測試方法

測量時，頻譜分析儀之解析頻寬為100kHz，視訊頻寬不小於解析頻寬。為求得精確測量，頻率掃描範圍(Span)遠大於解析頻寬。

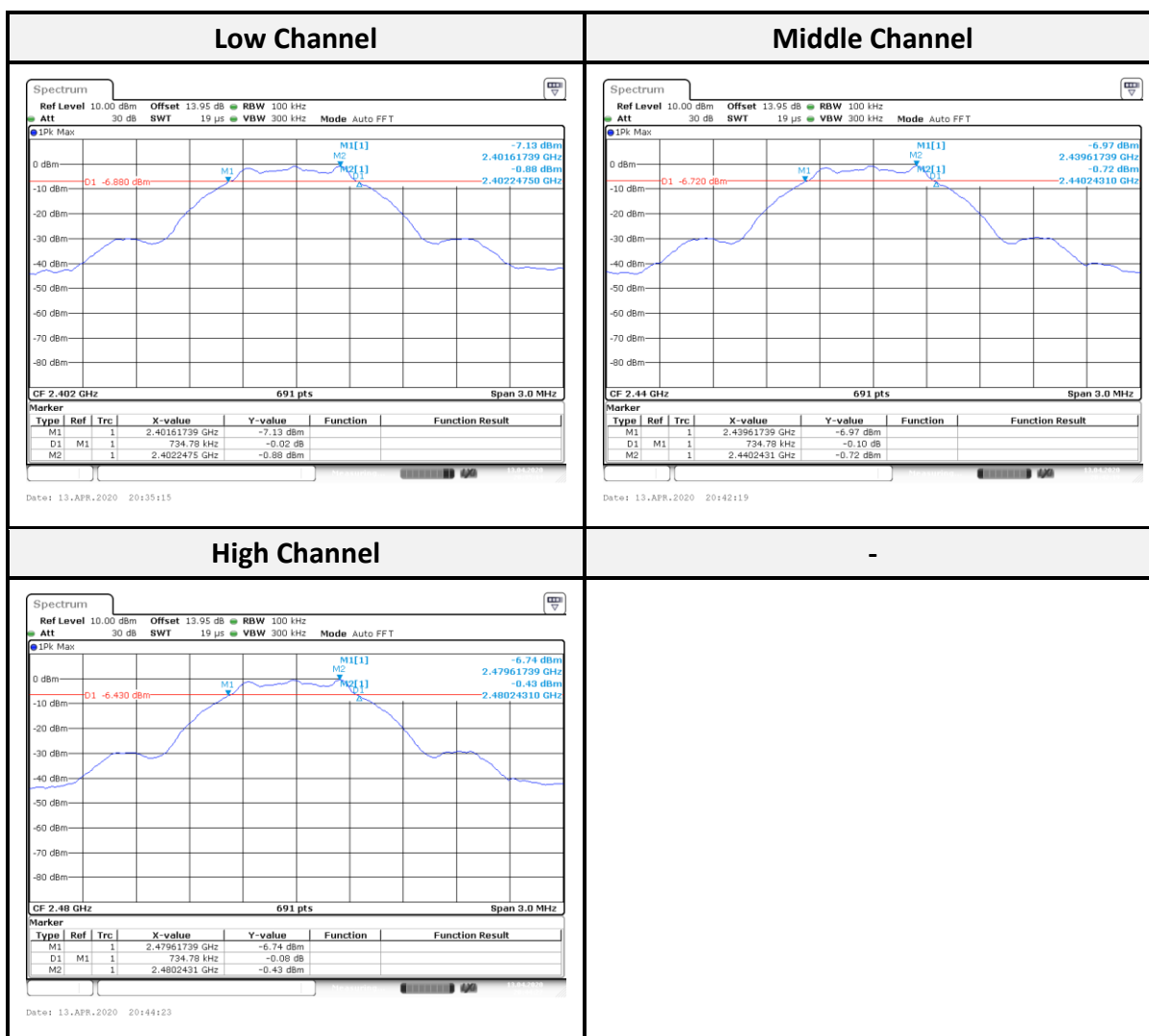
8.3 測試配置



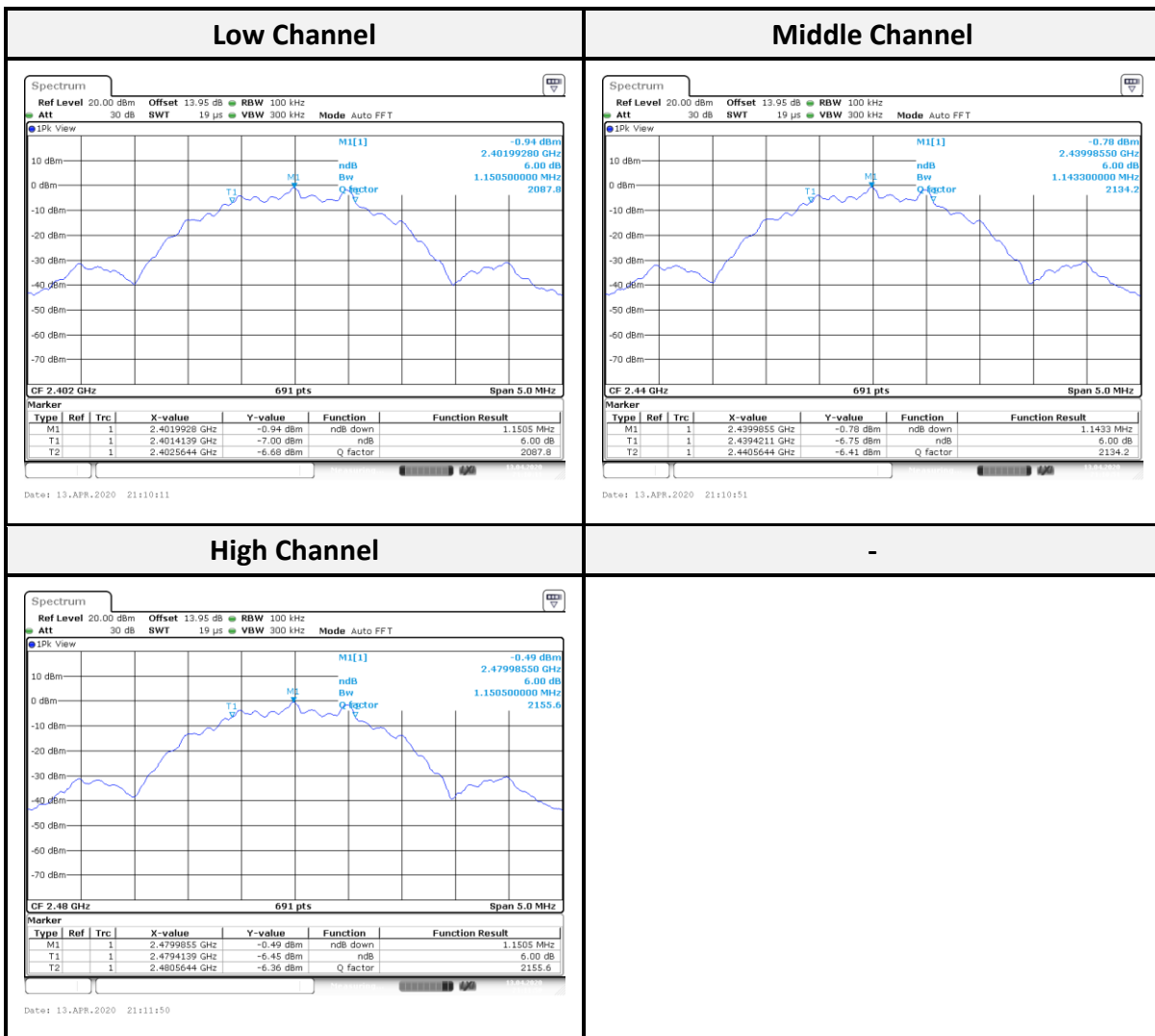
註:**請參照 3.2 節

8.4 發射頻寬之量測結果

Configuration	Channel	Frequency (MHz)	6 dB Emission Bandwidth (MHz)	Limit (kHz)	Result
BLE-1 Mbps	Low	2402	0.73	>500	PASS
	Mid	2440	0.73		PASS
	High	2480	0.73		PASS



Configuration	Channel	Frequency (MHz)	6 dB Emission Bandwidth (MHz)	Limit (kHz)	Result
BLE-2 Mbps	Low	2402	1.15	>500	PASS
	Mid	2440	1.14		PASS
	High	2480	1.15		PASS



9. 輸出峰值功率之量測

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 3.10.1.2 節(1)(A)之規定，跳頻系統至少使用 75 個跳頻頻道：1 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 3.10.1.2 節(1)(B)之規定，跳頻系統除 3.10.1.2 節(1)(A)外，依 3.10.1.6(1)(A)(a)：0.125 W(含) 以下。

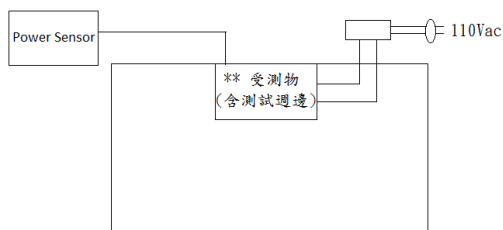
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範 3.10.1.2 節(1)(C)之規定，數位調變技術系統：1 W(含) 以下。

9.2 測試方法

1. 將受測物的 RF 埠經由一條 50 歐姆纜線連接至功率分析儀。
2. 設定量測頻率為量測頻道。
3. 紀錄最大峰值輸出功率。

上述之測試步驟應注意外接之衰減與纜線損失。

9.3 測試配置



9.4 輸出功率之量測結果

Configuration	Channel	Frequency (MHz)	Output Power (dBm)	Limit (dBm)
BLE-1Mbps	Low	2402	-0.11	30
	Mid	2440	0.05	
	High	2480	0.39	
BLE-2Mbps	Low	2402	-0.17	30
	Mid	2440	0.06	
	High	2480	0.24	

10. 開放頻帶邊緣 100kHz 頻寬內之限制

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3.10.1.5節之規定，使用頻帶範圍外之任意100kHz 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100kHz 內的射頻功率，峰值輸出功率方式測量者須衰減20分貝 (dB) ，以射頻傳導或輻射方式測量。最大傳導輸出功率測量方式者，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。

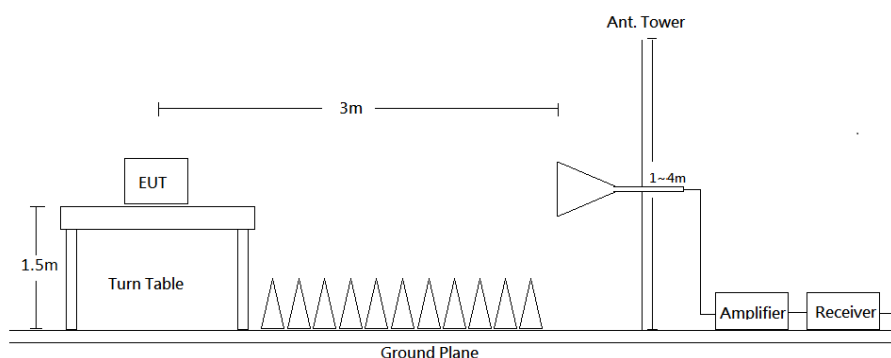
10.2 測試方法

- 1 頻率掃描範圍足以涵蓋操作在最靠近頻帶邊緣之頻道的發射波峰位準以及任何落於許可頻帶外之調變產物。
- 2 解析頻寬大於1%頻率掃描範圍寬度，視訊頻寬不小於解析頻寬。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)。
- 3 將標記設定於在頻帶邊緣上的發射，或將標記設定於最大之頻帶外調變產物上若其位準大於頻帶邊緣上的發射。啟動標記差值之功能，利用標記至波峰功能(Marker to Peak)功能以標記頻帶內發射之波峰，所顯示之標記差值必須符合指定之限制值。

以上述相同的步驟決定由跳頻功能所產生的任何混附波是否亦符合規定之限制值。

10.3 測試配置

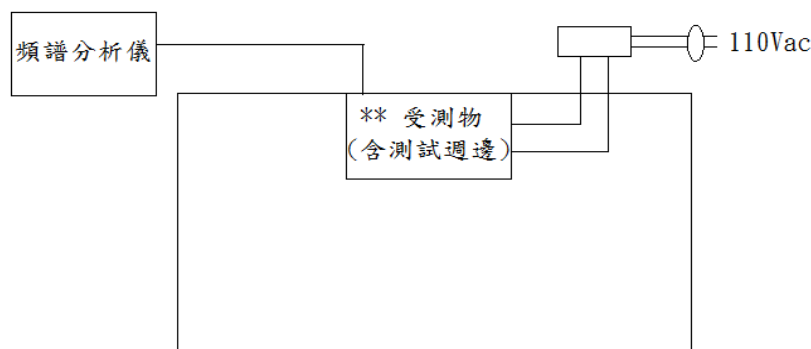
輻射配置圖



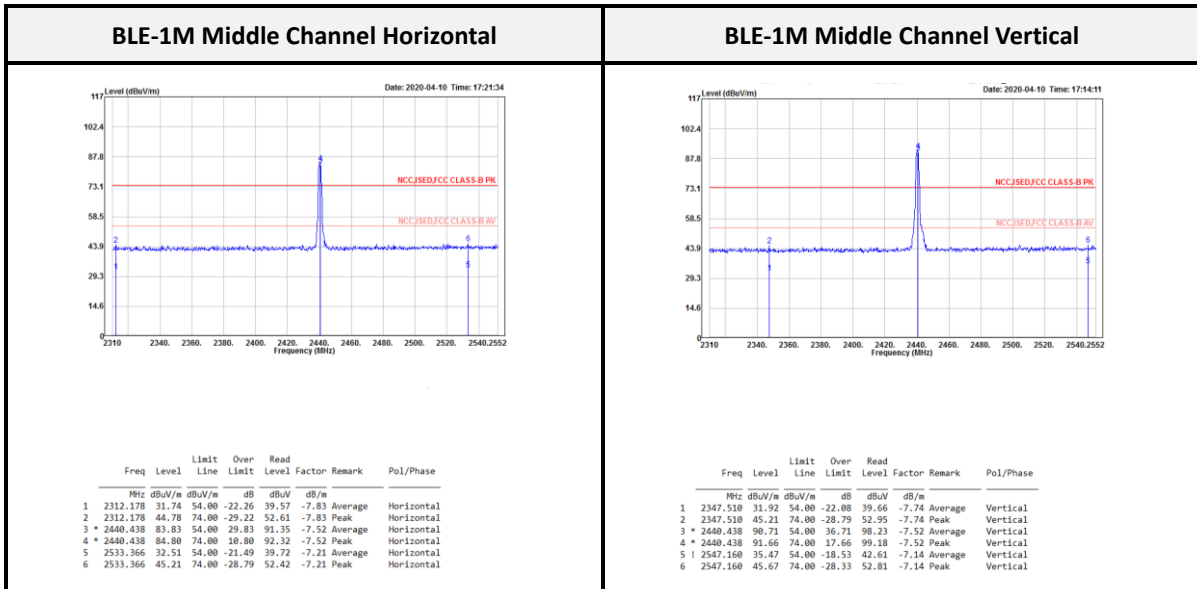
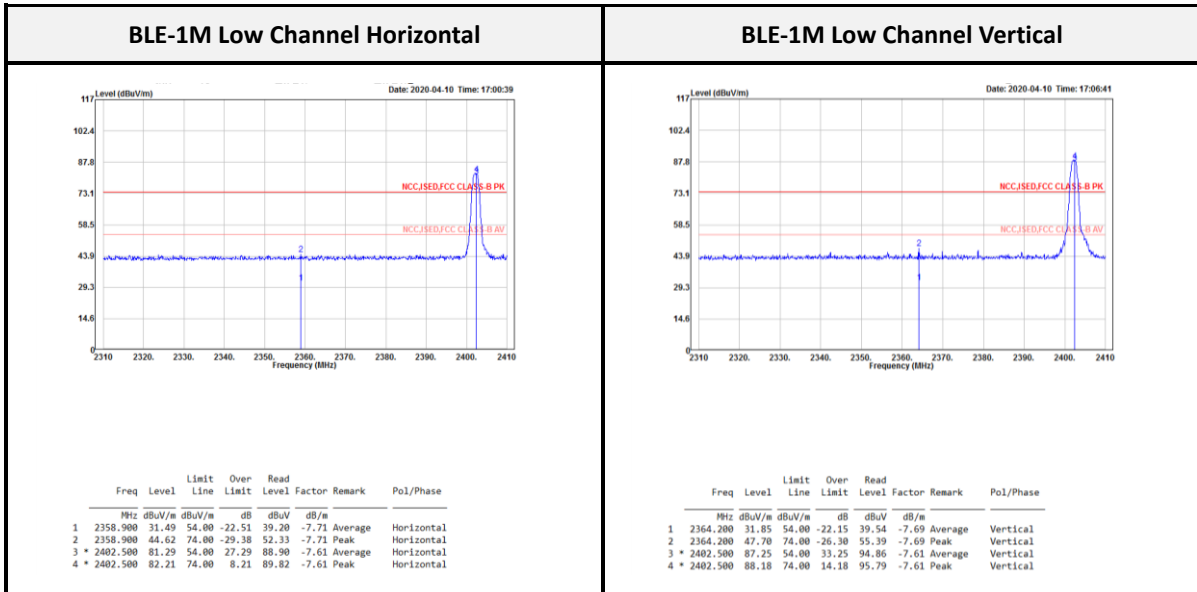
註: **請參照 3.2 節

依據 ANSI C63.10:2013 架設

直量配置圖



10.4 開放頻帶邊緣之量測結果



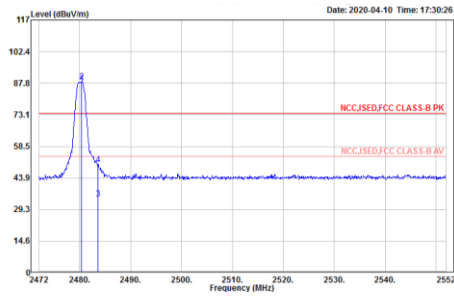
Note:

Result = Reading + Correct Factor

Margin = Result - Limit

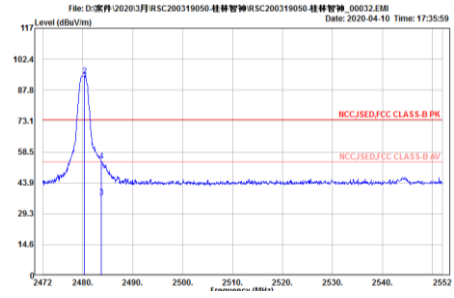
Correct Factor = Antenna Factor + Cable Loss - Amplifier Gain

BLE-1M High Channel Horizontal



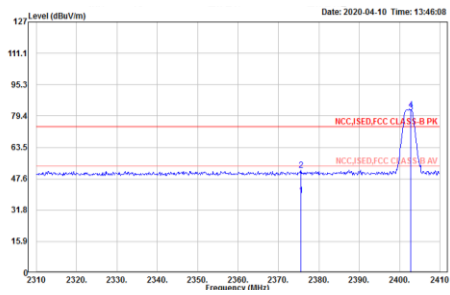
Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1 * 2480.400	87.41	54.00	33.41	94.76	-7.35	Average	Horizontal
2 * 2480.400	88.34	74.00	14.34	95.69	-7.35	Peak	Horizontal
3 2483.600	34.35	54.00	-19.65	41.69	-7.34	Average	Horizontal
4 2483.600	50.21	74.00	-23.79	57.55	-7.34	Peak	Horizontal

BLE-1M High Channel Vertical



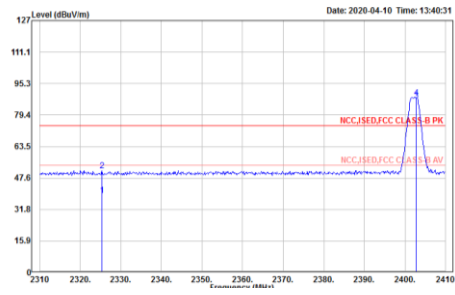
Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1 * 2480.400	92.48	54.00	38.48	99.83	-7.35	Average	Vertical
2 * 2480.400	94.56	74.00	20.56	101.93	-7.35	Peak	Vertical
3 2483.600	37.22	54.00	-16.78	44.56	-7.34	Average	Vertical
4 2483.600	54.30	74.00	-19.70	61.64	-7.34	Peak	Vertical

BLE-2M Low Channel Horizontal



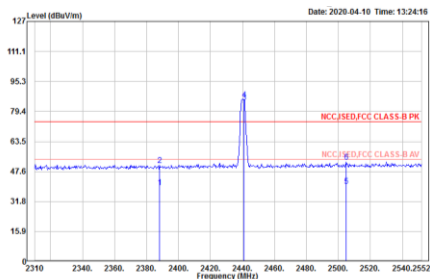
Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1 2375.507	39.25	54.00	-14.75	46.91	-7.66	Average	Horizontal
2 2375.507	52.05	74.00	-21.95	59.71	-7.66	Peak	Horizontal
3 * 2402.754	81.14	54.00	27.14	88.75	-7.61	Average	Horizontal
4 * 2402.754	82.66	74.00	8.66	90.27	-7.61	Peak	Horizontal

BLE-2M Low Channel Vertical



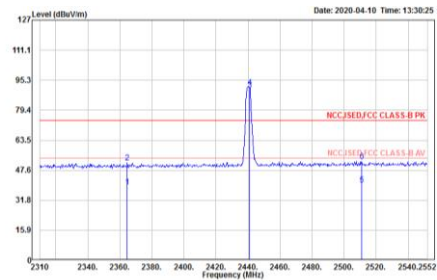
Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1 2325.362	38.91	54.00	-15.09	46.72	-7.81	Average	Vertical
2 2325.362	51.44	74.00	-22.56	59.25	-7.81	Peak	Vertical
3 * 2402.754	86.82	54.00	32.82	94.43	-7.61	Average	Vertical
4 * 2402.754	88.24	74.00	14.24	95.85	-7.61	Peak	Vertical

BLE-2M Middle Channel Horizontal



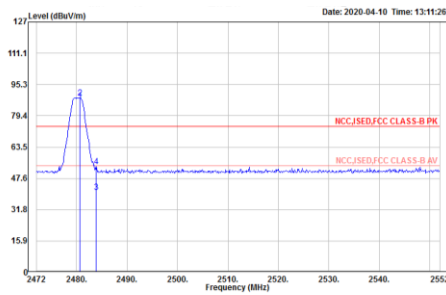
	Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
	MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1	2388.212	39.23	54.00	-14.77	46.86	-7.63	Average	Horizontal
2	2388.212	51.10	74.00	-22.90	58.73	-7.63	Peak	Horizontal
3	2440.820	84.39	54.00	30.39	91.91	-7.52	Average	Horizontal
4	2440.820	85.85	74.00	11.85	93.37	-7.52	Peak	Horizontal
5	2504.652	39.77	54.00	-14.23	47.07	-7.30	Average	Horizontal
6	2504.652	52.77	74.00	-21.23	60.07	-7.30	Peak	Horizontal

BLE-2M Middle Channel Vertical



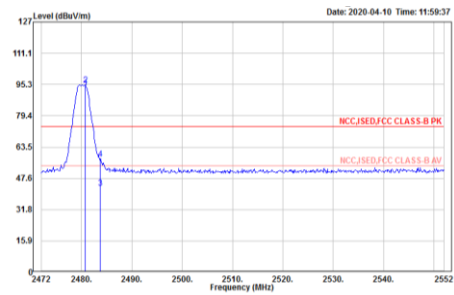
	Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
	MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1	2364.713	39.01	54.00	-14.99	46.71	-7.70	Average	Vertical
2	2364.713	51.64	74.00	-22.36	59.34	-7.70	Peak	Vertical
3	2440.820	90.18	54.00	36.18	97.70	-7.52	Average	Vertical
4	2440.820	91.54	74.00	17.54	99.06	-7.52	Peak	Vertical
5	2510.965	39.96	54.00	-14.04	47.25	-7.29	Average	Vertical
6	2510.965	52.19	74.00	-21.81	59.48	-7.29	Peak	Vertical

BLE-2M High Channel Horizontal



	Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
	MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1	2480.580	87.10	54.00	33.10	94.45	-7.35	Average	Horizontal
2	2480.580	88.56	74.00	14.56	95.91	-7.35	Peak	Horizontal
3	2483.826	40.48	54.00	-13.52	47.82	-7.34	Average	Horizontal
4	2483.826	53.53	74.00	-20.47	60.87	-7.34	Peak	Horizontal

BLE-2M High Channel Vertical



	Freq	Level	Limit	Over	Read	Factor	Remark	Pol/Phase
	MHz	dBuV/m	dBuV/m	dB	dBuV	dB/m		
1	2480.696	93.58	54.00	39.58	100.93	-7.35	Average	Vertical
2	2480.696	94.89	74.00	20.89	102.24	-7.35	Peak	Vertical
3	2483.710	42.66	54.00	-11.34	50.00	-7.34	Average	Vertical
4	2483.710	57.62	74.00	-16.38	64.96	-7.34	Peak	Vertical

Note:

Result = Reading + Correct Factor

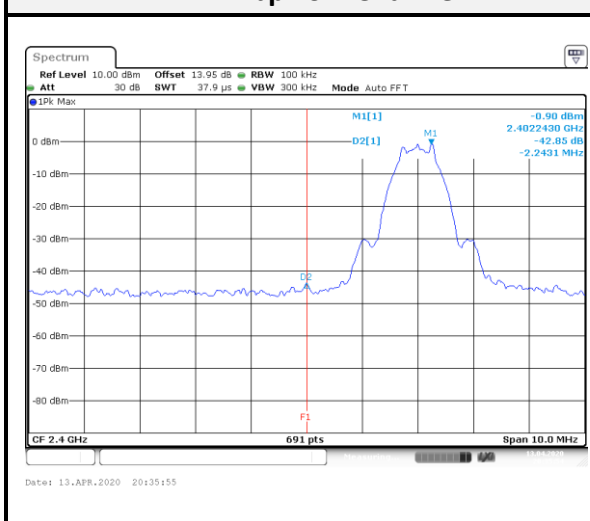
Margin = Result – Limit

Correct Factor = Antenna Factor + Cable Loss – Amplifier Gain

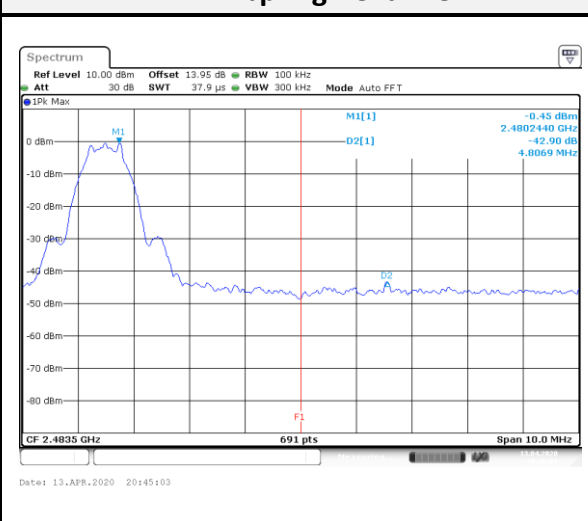
Conducted Band edge

Configuration	Channel	Frequency (MHz)	Delta Peak to Band Emission (dBc)	Limit (dBc)	RESULT
BLE-1 Mbps	Low	2402	42.85	≥ 20	PASS
	High	2480	42.90	≥ 20	PASS
BLE-2 Mbps	Low	2402	31.63	≥ 20	PASS
	High	2480	43.43	≥ 20	PASS

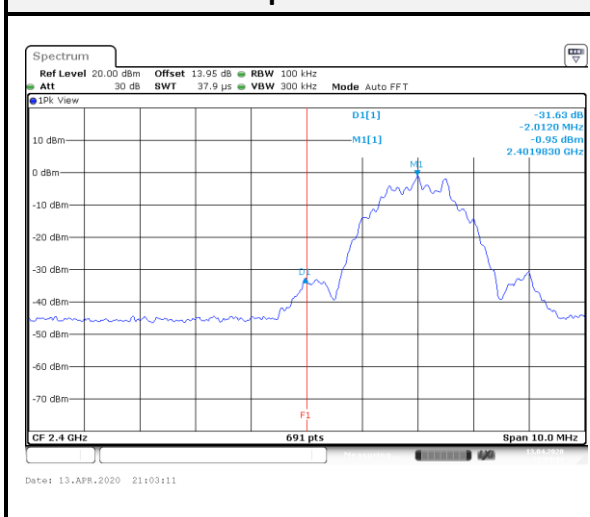
BLE-1Mbps Low Channel



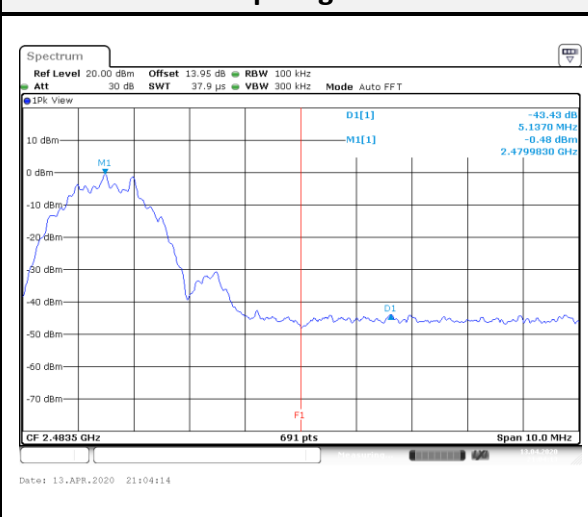
BLE-1Mbps High Channel



BLE-2Mbps Low Channel



BLE-2Mbps High Channel



11. 功率密度之量測

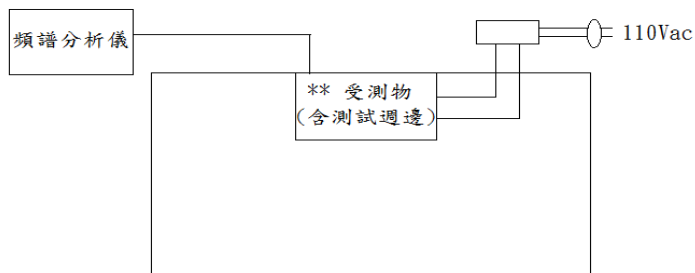
11.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(2)(B)條規定，在使用頻率範圍之任一3 kHz 頻寬內，由發射機傳導至天線之功率頻譜密度在任意傳輸期間內，皆小於或等於8 毫分貝 (dBm)，且應依3.10.1.3 之方式降低功率頻譜密度限制值。

11.2 測試方法

1. 將發射機之天線埠經由適當之衰減直接連至測試儀器。找出發射峰值並擴展於通帶內，設定解析頻寬為3 kHz，視訊頻寬大於解析頻寬，掃描時間為頻率掃描範圍除以3 kHz。所測得之峰值位準必須應小於或等於8 dBm。
2. 若受測裝置之頻譜線間隔小於3 kHz，測量時應將解析頻寬降低以使頻譜線間隔大於3kHz，所測得之數據再藉加總3 kHz 頻帶內所有個別頻譜線之功率(即標準化至3 kHz)以決定是否符合規定。
3. 依據 FCC 558074 D01 DTS Meas Guidance v04 之要求。

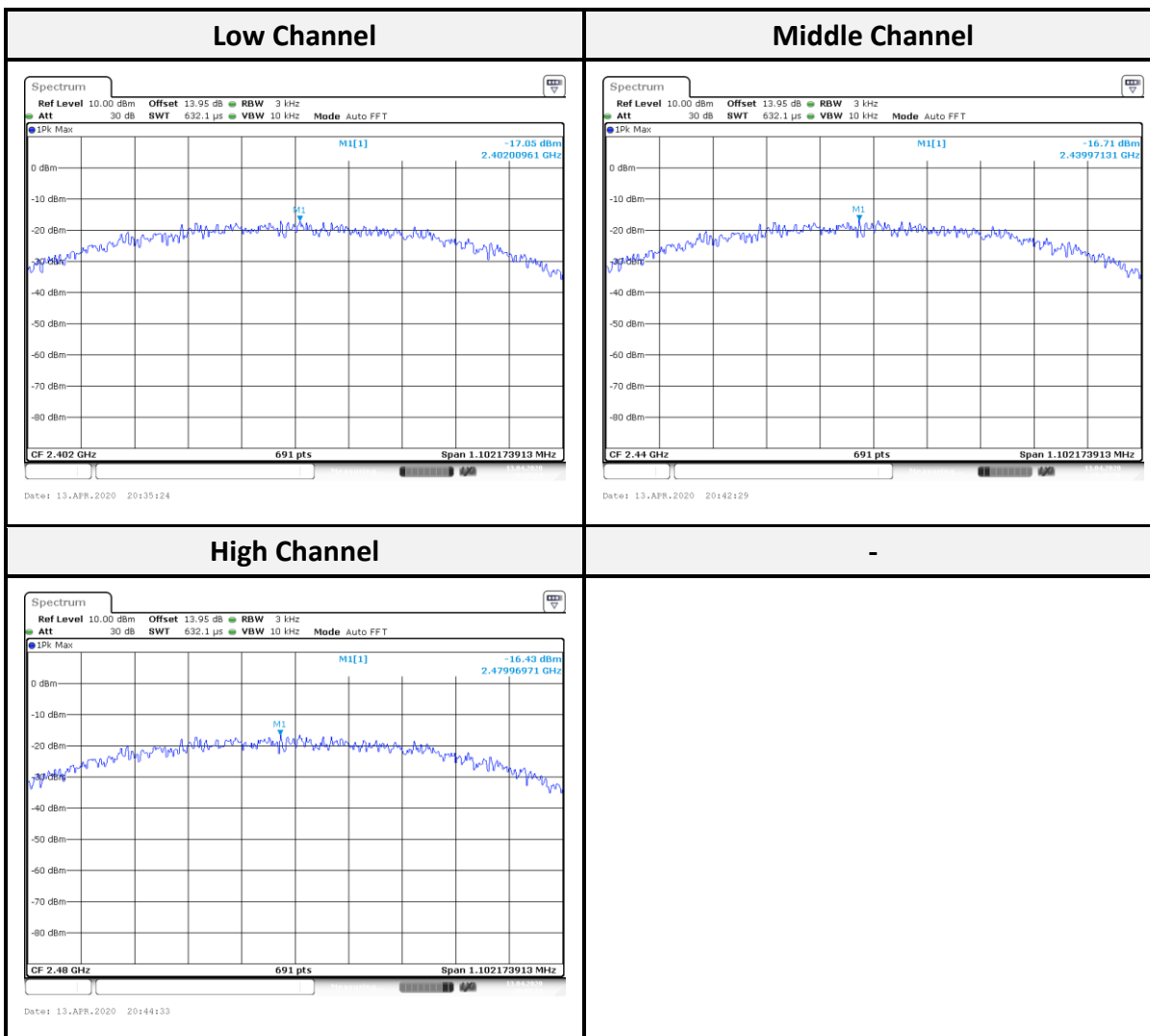
11.3 測試配置



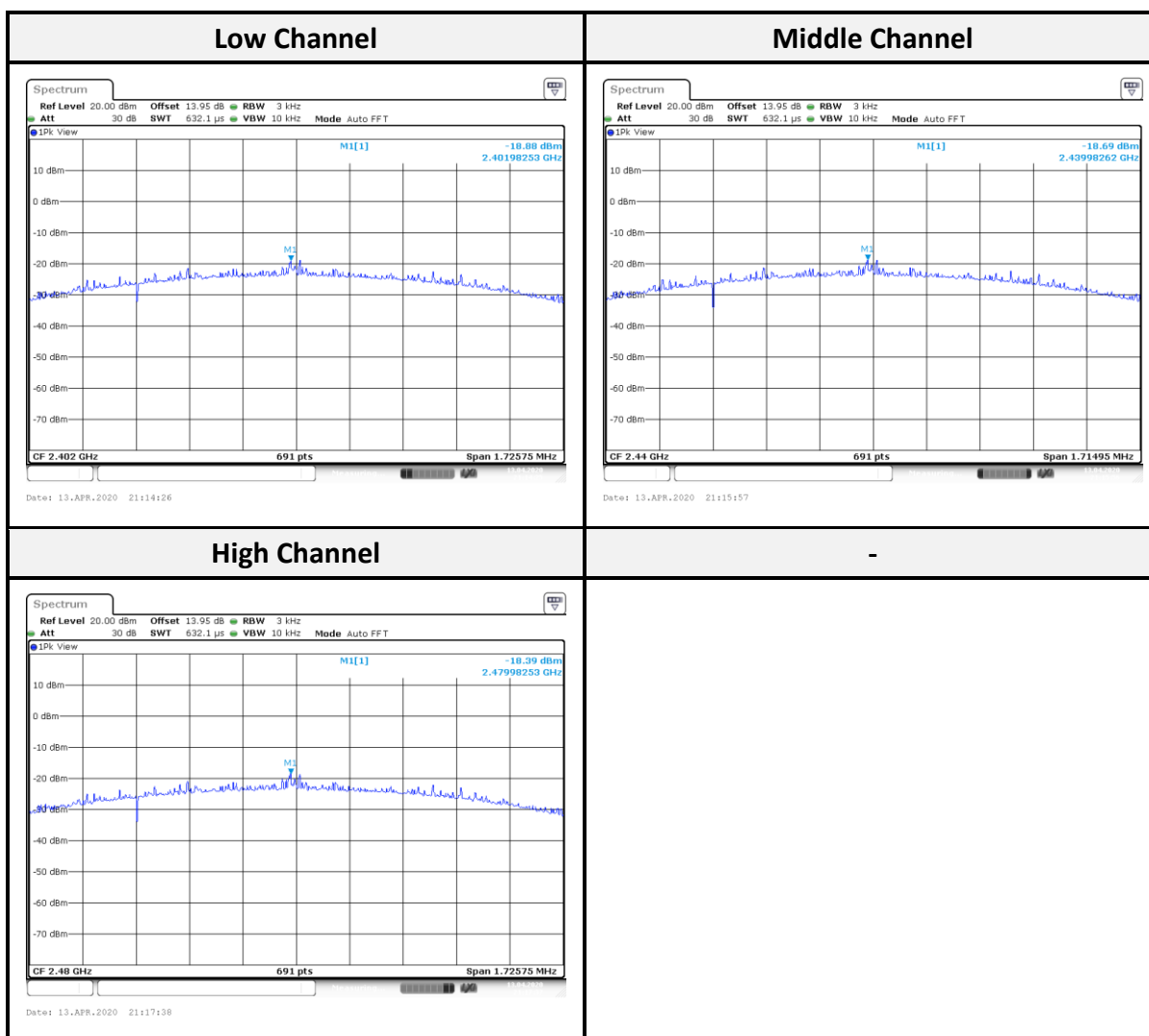
註: **請參照 3.2 節

11.4 功率密度之量測結果

Configuration	Channel	Frequency (MHz)	PPSD (dBm)	Limit (dBm)	Result
BLE-1Mbps	Low	2402	-17.05	8.00	PASS
	Mid	2440	-16.71		PASS
	High	2480	-16.43		PASS



Configuration	Channel	Frequency (MHz)	PPSD (dBm)	Limit (dBm)	Result
BLE-2Mbps	Low	2402	-18.88	8.00	PASS
	Mid	2440	-18.69		PASS
	High	2480	-18.39		PASS



***** END OF REPORT *****