

低功率射頻器材試驗報告

產品名稱	藍牙書架音箱 / GET TOGETHER DUO
申請廠商	思博特有限公司
製造廠商	Guangdong Leetac Electronics Technology Co.,Ltd
廠牌	MARLEY
產品型號	EM-JA019L
該產品樣品試驗 依據之試驗標準	LP0002低功率射頻器材技術規範 (109.07.01版本)
試驗結果	合格
符合性聲明	符合性判定僅依據試驗結果，不考慮其試驗結果的量測 不確定度

程智科技股份有限公司 五股實驗室
新北市五股區五工六路11號
受理日期: 110 年 05 月 24 日
發行日期: 110 年 08 月 19 日



蔡永譚 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. 本報告需加負責人簽名始生效。



Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested and such sample(s) are retained for 90 days only.
除非另有說明，此報告結果僅對測試之樣品負責，同時此樣品僅保留90天。本報告未經本公司書面許可，不可部份複製。

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions> and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of client's instruction, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced, except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

目錄	頁次
1. 一般資料.....	4
1.1 待測物資料.....	4
1.2 測試實驗室資料.....	6
1.3 試驗室之測試不確定度.....	6
1.4 量測儀器.....	7
2. 測試規範.....	9
2.1 適用規範及條文.....	9
2.2 限制使用之頻帶.....	11
3. 受測裝置之系統說明.....	12
3.1 受測裝置之系統說明.....	12
3.2 輔助測試週邊設備名稱描述.....	12
4. 場強輻射之量測.....	18
4.1 適用標準.....	18
4.2 量測方法.....	18
4.3 測試配置.....	19
4.4 量測設定.....	21
4.5 場強度之計算.....	21
4.6 場強輻射之量測結果.....	21
4.7 發射機 / 接收機 其它不必要之訊號 (9KHZ ~ 30MHZ).....	21
4.7.1 發射機 / 接收機 其它不必要之訊號 (30MHZ ~ 1GHZ).....	21
4.7.2 發射機其它不必要之訊號 (1GHZ 以上).....	28
4.7.3 接收機其它不必要之訊號.....	41
5. 電源線傳導干擾之量測.....	44
5.1 適用標準.....	44
5.2 測試方法.....	44
5.3 測試配置.....	44
5.4 干擾值之計算.....	44
5.5 傳導干擾之量測結果.....	45
6. 天線增益之要求.....	47
6.1 適用標準.....	47
6.2 天線增益.....	47
7. 20DB 頻寬之要求.....	48
7.1 適用標準.....	48
7.2 測試方法.....	48
7.3 測試配置.....	48
7.4 發射頻寬之量測結果.....	49
8. 輸出峰值功率之量測.....	56
8.1 適用標準.....	56
8.2 測試方法.....	56
8.3 輸出功率之測試配置.....	56
8.4 輸出功率之量測結果.....	57
9. 開放頻帶邊緣 100KHZ 頻寬內之限制.....	58
9.1 適用標準.....	58
9.2 測試方法.....	58

9.3	開放頻帶邊緣之測試配置	59
9.4	開放頻帶邊緣之量測結果	60
10.	帶外發射限制	77
10.1	適用標準	77
10.2	測試方法	77
10.3	帶外發射限制之測試配置	77
11.	載波頻率間隔之量測	89
11.1	適用標準	89
11.2	測試方法	89
11.3	載波頻率間隔之量測配置	89
11.4	載波頻率間隔之量測結果	90
12.	載波頻率佔用週期之量測	95
12.1	適用標準	95
12.2	測試方法	95
12.3	載波頻率佔用週期之量測配置	95
12.4	載波頻率佔用週期之量測結果	95
13.	跳頻頻道數	100
13.1	適用標準	100
13.2	測試方法	100
13.3	跳頻頻道數之量測配置	100
13.4	跳頻頻道數之量測結果	100

1. 一般資料

1.1 待測物資料

器材名稱	: 藍牙書架音箱 / GET TOGETHER DUO
廠牌	: MARLEY
產品型號	: EM-JA019L
申請者(或公司)	: 思博特有限公司
地址	: 臺北市松山區南京東路 5 段 200 號 13 樓之 9
製造廠	: Guangdong Leetac Electronics Technology Co.,Ltd
使用頻率	: 2402 至 2480 MHz
使用頻道數	: 79 Channels
頻率間隔	: 1 MHz
資料傳輸率	: 1, 2, 3 Mbps
輸出功率	: 4.43 dBm
調變方式	: GFSK for 1Mbps; $\pi/4$ -DQPSK for 2Mbps; 8DPSK for 3Mbps Power from Adapter. SHENZHEN AQUIL STAR TECHNOLOGY CO., LTD. /
供應電源	: ASSA107W-150080 I/P: 100-240VAC, 50-60Hz, 0.45A O/P: 15.0VDC, 0.8A 12.0W



Report No.: T210524D12-RD

天線型式 / 天線廠 : GENERAL ATRONICS CIRCUIT BOARD LTD / 2.4G ANT
牌/型號 : PCB Antenna / Gain: 1.7 dBi

測試樣品接收日期 : 110 年 05 月 24 日

測試日期 : 此案件的測試資料已在 110 年 07 月 27 日至 110 年 07 月 29 日完成測試。

: 1. 免責聲明: 天線資訊由報告申請人提供, 此報告之測試結果僅適用實際收取的樣品。

2. 此 EUT 之測試有 X/Y/Z 三個模式, 最差結果為 Y-Plane (E1-Plane) 模式於此份報告中。

3. 附賣配件, 資訊如下:

備註

Device	Brand	Model
Adapter	SHENZHEN AQUIL STAR TECHNOLOGY CO., LTD.	ASSA107W-150080
Audio cable	東莞市樂景電子有限公司	1.3m RCA cable

4. 此產品與型號: EM-JA019R 搭配販賣並同時認證, 產品資訊如下:

產品名稱: 藍牙書架音箱 / GET TOGETHER DUO

廠牌: MARLEY

型號: EM-JA019R

報告號碼: T210416D07-RD

1.2 測試實驗室資料

實驗室認可登錄：財團法人全國認證基金會
TAF 認可編號：1309，
認證有效期間：108 年 10 月 18 日至 111 年 10 月 17 日止
認可頻率範圍 9kHz ~ 231GHz。

測試場地：新北市五股區五工六路 11 號

實驗室名稱：程智科技股份有限公司 五股實驗室

實驗室地址：新北市五股區五工六路 11 號

電話：886-2-2299-9720

傳真：886-2-2298-9721

1.3 試驗室之測試不確定度

測試項目	測試場地 / 測試頻率	不確定度(dB)
傳導干擾電壓量測	Powerline Conducted Emission	+/-1.2575
輻射干擾場強量測 (測試距離: 3m)	3M Semi Anechoic Chamber / 30MHz ~ 200MHz	+/- 4.12
	3M Semi Anechoic Chamber / 200MHz ~ 1GHz	+/- 4.68
	3M Semi Anechoic Chamber / 1GHz~8GHz	+/- 5.18
	3M Semi Anechoic Chamber / 8GHz~18GHz	+/- 5.47
	3M Semi Anechoic Chamber / 18GHz~26GHz	+/- 3.81
	3M Semi Anechoic Chamber / 26GHz~40GHz	+/- 3.87

附註: K=2 即代表測試結果具有 95%的量測可信度。

1.4 量測儀器

RF Conducted Test Site					
儀器名稱	廠牌	型號	序號	校驗日期	校驗有效期限
EXA Signal Analyzer	KEYSIGHT	N9010B	MY55460167	05/25/2021	05/24/2022
Power Meter	Anritsu	ML2495A	1149001	05/24/2021	05/23/2022
Power Seneor	Anritsu	MA2491A	030982	05/24/2021	05/23/2022
Software	N/A				

966A Chamber					
儀器名稱	廠牌	型號	序號	校驗日期	校驗有效期限
Band Reject Filters	MICRO TRONICS	BRM 50702	120	02/08/2021	02/07/2022
Bilog Antenna	Sunol Sciences	JB3	A030105	07/19/2021	07/18/2022
Horn Antenna	ETS LINDGREN	3116	00026370	12/11/2020	12/10/2021
Coaxial Cable	HUBER SUHNER	SUCOFLEX 104PEA	20995	02/24/2021	02/23/2022
Coaxial Cable	EMCI	EMC105	190914+32710 9/4	09/19/2020	09/18/2021
K Type Cable	Huber+Suhner	SUCOFLEX 102	29406/2	12/09/2020	12/08/2021
K Type Cable	Huber+Suhner	SUCOFLEX 102	22470/2	12/09/2020	12/08/2021
Digital Thermo-Hygro Meter	WISEWIND	1206	D07	01/06/2021	01/05/2022
double Ridged Guide Horn Antenna	ETC	MCTD 1209	DRH13M02003	09/30/2020	09/29/2021
Loop Ant	COM-POWER	AL-130	121051	04/07/2021	04/06/2022
Pre-Amplifier	EMEC	EM330	060609	02/24/2021	02/23/2022
Pre-Amplifier	HP	8449B	3008A00965	12/25/2020	12/24/2021
Pre-Amplifier	MITEQ	AMF-6F-18004000-3 7-8P	985646	09/02/2020	09/01/2021
Signal Analyzer	R&S	FSV 40	101073	09/17/2020	09/16/2021
Antenna Tower	CCS	CC-A-1F	N/A	N.C.R	N.C.R
Controller	CCS	CC-C-1F	N/A	N.C.R	N.C.R
Turn Table	CCS	CC-T-1F	N/A	N.C.R	N.C.R
Software	e3 6.11-20180413				



Report No.: T210524D12-RD

Page: 8 / 108

Rev.: 00

AC Power Line Conducted Emission Test Room					
儀器名稱	廠牌	型號	序號	校驗日期	校驗有效期限
CABLE	EMCI	CFD300-NL	CERF	06/28/2021	06/27/2022
EMI Test Receiver	R&S	ESCI	100064	07/05/2021	07/04/2022
LISN	SCHAFFNER	NNB 41	03/10013	02/02/2021	02/01/2022
Software	EZ-EMC(CCS-3A1-CE-五股)				

Remark:

1. Each piece of equipment is scheduled for calibration once a year.
2. N.C.R. = No Calibration Required.

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	備註
1	場強輻射	低功率射頻器材技術規範 4.10.1.5	請參閱 4.6 節	請參閱 1.4 節	符合規範
2	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	請參閱 5.5 節	請參閱 1.4 節	
3	天線增益之要求	低功率發射機，依據國家傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.3 之規定，若發射天線之方向性增益超過 6dB 時，除符合下列二種情形外，應依其所超過之 dB 數降低峰值輸出功率。	請參閱 6.2 節	-----	
4	發射頻寬	依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6(1)(A)規定，跳頻系統之載波頻率頻道間隔不得低於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道之 20dB 頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為 2400-2483.5 兆赫(MHz)頻帶且輸出功率不大於 125 毫瓦(mW)跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道 20dB 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，且應隨所發射之信號同步偏移接收頻率。	請參閱 7.4 節	請參閱 1.4 節	
5	輸出峰值功率	依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(1)(A)之規定，對使用展頻技術之低功率發射機，其峰值輸出功率不得大於 1 Watt。 依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(1)(B)之規定，除前項 4.10.1.2(1)(A)以外，依本節 4.10.1.6(1)(A)(a)其他限制事項 4.10.1.6(1)(A)，所有操作於 2400-2483.5 兆赫(MHz)之跳頻系統：0.125 瓦(W)(含)以下。 依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6(1)(A)之規定， 4.10.1.6(1)(A)跳頻系統之載波頻率頻道間隔不得低於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道之 20dB 頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為 2400-2483.5 兆赫(MHz)頻帶且輸出功率不大於 125 毫瓦(mW)跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道 20dB 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，且應隨所發射之信號同步偏移接收頻率。 4.10.1.6(1)(A)(a)操作於 2400-2483.5 MHz 之展頻跳頻系統，須使用至少 15 個無重疊的頻道，在 0.4 秒乘以跳頻頻道數之週期內，任一頻率佔用之平均時間不得超過 0.4 秒。跳頻頻道數少於 75 之跳頻系統，可使用智慧型跳頻技術，以避免干擾其他之無線傳輸。	請參閱 8.4 節	請參閱 1.4 節	

項次	測試項目	適用規範	測試結果	量測設備	備註
6	頻帶邊緣之發射	依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.5 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，須衰減 20 分貝(dB)，以射頻傳導或輻射方式測量。此外，落於第 3.5 節禁用頻段之輻射發射，應符合第 3.6 節之規定。	請參閱 9.4 節	請參閱 1.4 節	符合規範
7	載波頻率間隔	依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6(1)(A)跳頻系統之規定	請參閱 11.4 節	請參閱 1.4 節	
8	載波頻率之佔用週期	跳頻系統之載波頻率頻道間隔不得低於 25 千赫 (kHz) 或跳頻頻道之 20dB 頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為 2400-2483.5 兆赫(MHz)頻帶且輸出功率不大於 125 毫瓦(mW)跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道 20dB 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，且應隨所發射之信號同步偏移接收頻率。操作於 2400-2483.5 MHz 之展頻跳頻系統，須使用至少 15 個無重疊的頻道，在 0.4 秒乘以跳頻頻道數之週期內，任一頻率佔用之平均時間不得超過 0.4 秒。跳頻頻道數少於 75 之跳頻系統，可使用智慧型跳頻技術，以避免干擾其他之無線傳輸。	請參閱 12.4 節	請參閱 1.4 節	
9	跳頻頻道數	依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(1)(A)之規定，對使用展頻技術之低功率發射機，其峰值輸出功率不得大於 1 Watt。 依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(1)(B)之規定，除前項 4.10.1.2(1)(A)以外，依本節 4.10.1.6(1)(A)(a)其他限制事項 4.10.1.6(1)(A)，所有操作於 2400-2483.5 兆赫(MHz)之跳頻系統：0.125 瓦(W)(含)以下。 4.10.1.6(1)(A)(a)須使用至少 15 個無重疊的頻道，在 0.4 秒乘以跳頻頻道數之週期內，任一頻率佔用之平均時間不得超過 0.4 秒。跳頻頻道數少於 75 之跳頻系統，可使用智慧型跳頻技術，以避免干擾其他之無線傳輸。	請參閱 13.4 節	請參閱 1.4 節	
備註：輻射電場強度測試有 3 個調變模式 GFSK for 1Mbps; $\pi/4$ -DQPSK for 2Mbps; 8DPSK for 3Mbps，經評估後，GFSK for 1Mbps & 8DPSK for 3Mbps 的測試結果列於報告中。 以下空白					

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器材技術規範〉第三章第一般規定之 3.5 節，任何低功率射頻器材之主波皆不得使用下表所列各頻帶內之頻率；低功率射頻器材落於下表所列頻帶內之混附發射，其電場強度必須符合第 3.6 節的限制規定。

頻率 (MHz)	頻率 (MHz)	頻率 (MHz)
0.090 ~ 0.110	240.00 ~ 285.00	3332.0 ~ 3339.0
0.490 ~ 0.510	322.00 ~ 335.40	3345.8 ~ 3358.0
2.172 ~ 2.198	399.90 ~ 410.00	3500.0 ~ 4400.0
3.013 ~ 3.033	485.00 ~ 510.00	4500.0 ~ 5250.0
4.115 ~ 4.198	608.00 ~ 614.00	5350.0 ~ 5460.0
5.670 ~ 5.690	703.00 ~ 748.0	7250.0 ~ 7750.0
6.200 ~ 6.300	758.00 ~ 803.00	8025.0 ~ 8500.0
8.230 ~ 8.400	825.00 ~ 915.00	9000.0 ~ 9200.0
12.265 ~ 12.600	930.00 ~ 1240.0	9300.0 ~ 9500.0
13.340 ~ 13.430	1300.0 ~ 1427.0	10600 ~ 12700
14.965 ~ 15.020	1435.0 ~ 1626.5	13250 ~ 13400
16.700 ~ 16.755	1660.0 ~ 1785.0	14470 ~ 14500
19.965 ~ 20.020	1805.0 ~ 1880.0	15350 ~ 16200
25.500 ~ 25.700	1885.0 ~ 1900.0	17700 ~ 21400
37.475 ~ 38.275	1905.0 ~ 1985.0	22010 ~ 23120
73.500 ~ 75.400	2010.0 ~ 2025.0	23600 ~ 24000
108.00 ~ 138.00	2110.0 ~ 2170.0	31200 ~ 31800
149.90 ~ 150.05	2200.0 ~ 2300.0	36430 ~ 36500
156.70 ~ 156.90	2310.0 ~ 2390.0	38600 以上
162.01 ~ 167.17	2483.5 ~ 2900.0	---
167.72 ~ 173.20	3260.0 ~ 3267.0	---

3. 受測裝置之系統說明

3.1 受測裝置之系統說明

裝置名稱	申請者 / 製造者	商標 / 型號
* 藍牙書架音箱 / GET TOGETHER DUO	思博特有限公司 / Guangdong Leetac Electronics Technology Co.,Ltd	MARLEY / EM-JA019L

標記：“*”表欲申請之受測物。

3.2 輔助測試週邊設備名稱描述

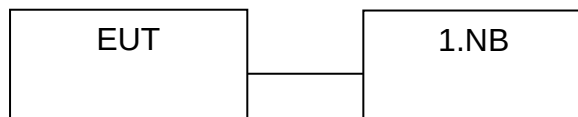
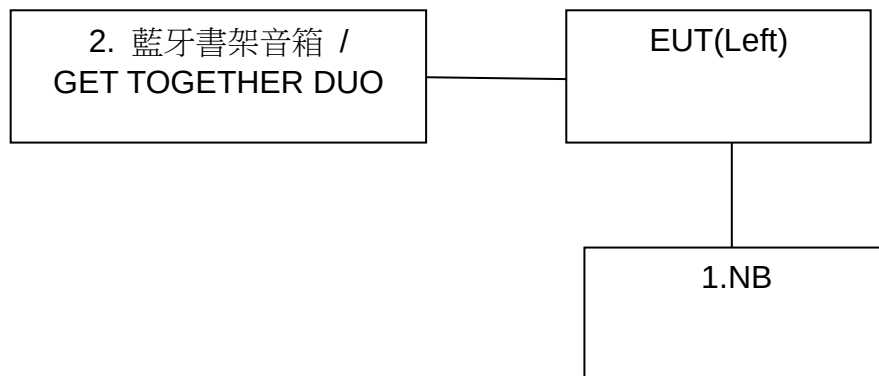
No.	Device Type	Brand	Model	Series No.	FCC ID
1	NB	Lenovo	T460P	N/A	DoC
2	藍牙書架音箱 / GET TOGETHER DUO	MARLEY	EM-JA019R	N/A	N/A
3	治具	Guangdong Leetac Electronics Technology Co.,Ltd.	control board	N/A	N/A

Note:

No.1: 本案經申請者切結器材不提供隨貨配件，配件由實驗室提供併同檢驗。

No.2: 本案經申請者切結器材不提供隨貨配件，配件由申請者提供併同檢驗。

No.3: 本案經申請者切結器材不提供隨貨治具，治具由申請者提供併同檢驗。

測試配置：**TX:****Normal Link:****測試軟體名稱版本與說明：** BT_Tool V1.0.5**測試說明：**

- 1.將治具線連接到 UART，並將 EUT 連接 Adapter 上電。
- 2.從裝置管理員確認 COM 位置。
- 3.開啟軟體 BT_Tool.exe
- 4.選擇 EUT COM 位置。
- 5.依照測試需求進行參數設置，設置完按 RUN 發射訊號。



Report No.: T210524D12-RD

Page: 14 / 108

Rev.: 00

3.3 EUT DUTY CYCLE

環境溫度: 20.3 ~ 25.8°C

測試日期: July 27, 2021

環境濕度: 54 ~ 61% RH

測試者: 陳冠樺

For GFSK (1Mbps)

Duty Cycle				
Configuration	Duty Cycle (%)	Duty Factor (dB)	1/T (kHz)	VBW Setting (kHz)
DH1	31.60	5.00	2.53	3.00
DH3	66.00	1.80	0.61	1.00
DH5	77.20	1.12	0.35	1.00

For $\pi/4$ DQPSK (2Mbps)

Duty Cycle				
Configuration	Duty Cycle (%)	Duty Factor (dB)	1/T (kHz)	VBW Setting (kHz)
2DH1	32.40	4.89	2.47	3.00
2DH3	66.00	1.80	0.61	1.00
2DH5	77.60	1.10	0.34	1.00

For 8-DPSK (3Mbps)

Duty Cycle				
Configuration	Duty Cycle (%)	Duty Factor (dB)	1/T (kHz)	VBW Setting (kHz)
3DH1	32.80	4.84	2.44	3.00
3DH3	66.40	1.78	0.60	1.00
3DH5	77.60	1.10	0.34	1.00

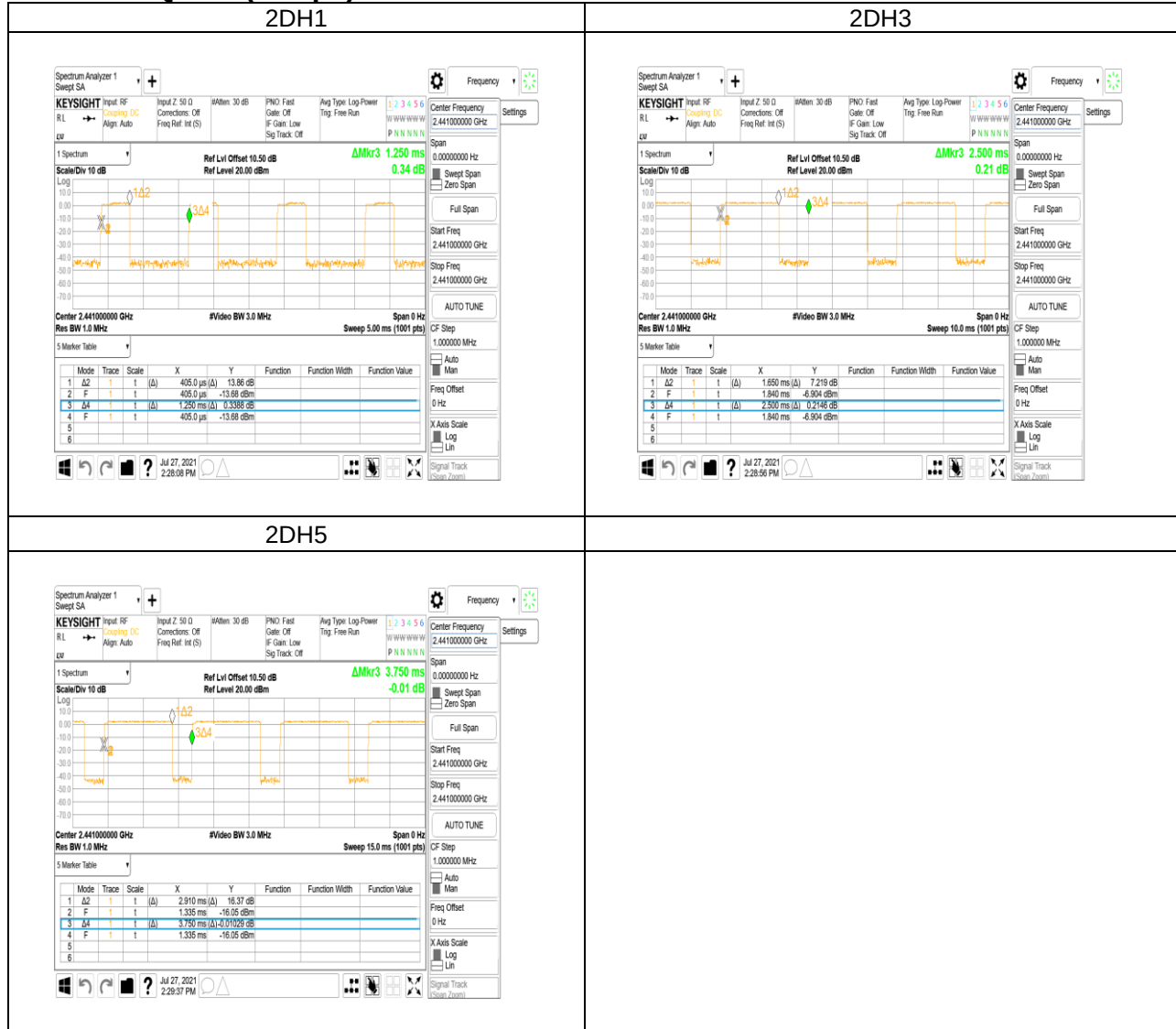
Report No.: T210524D12-RD

For GFSK (1Mbps)



Report No.: T210524D12-RD

For $\pi/4$ DQPSK (2Mbps)



For 8-DPSK (3Mbps)



4. 場強輻射之量測

4.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範4.10.1.5之要求，其他開放頻帶外不必要之輻射干擾需符合3.6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 2)
1.705 (不含) – 30 (不含)	30	30	(註 3)
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 = $20 \cdot \text{LOG}(2,400/F) + 40 \cdot \text{LOG}(300/\text{量測距離})$

註 2: 其干擾限制值 = $20 \cdot \text{LOG}(24,000/F) + 40 \cdot \text{LOG}(30/\text{量測距離})$

註 3: 其干擾限制值 = $20 \cdot \text{LOG}(30) + 40 \cdot \text{LOG}(30/\text{量測距離})$

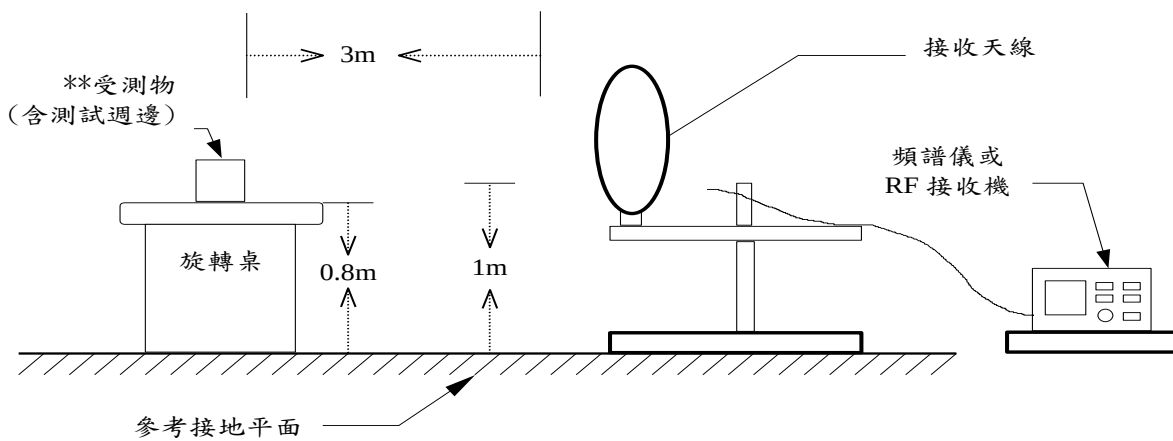
4.2 量測方法

量測1GHz以下將待測物置於 0.8 米高的非金屬桌面，量測1GHz以上將待測物置於 1.5 米高的非金屬桌面，使其在工作狀態，接收天線置於 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)。

備註：引用ANSI C63.10: 2013

4.3 測試配置

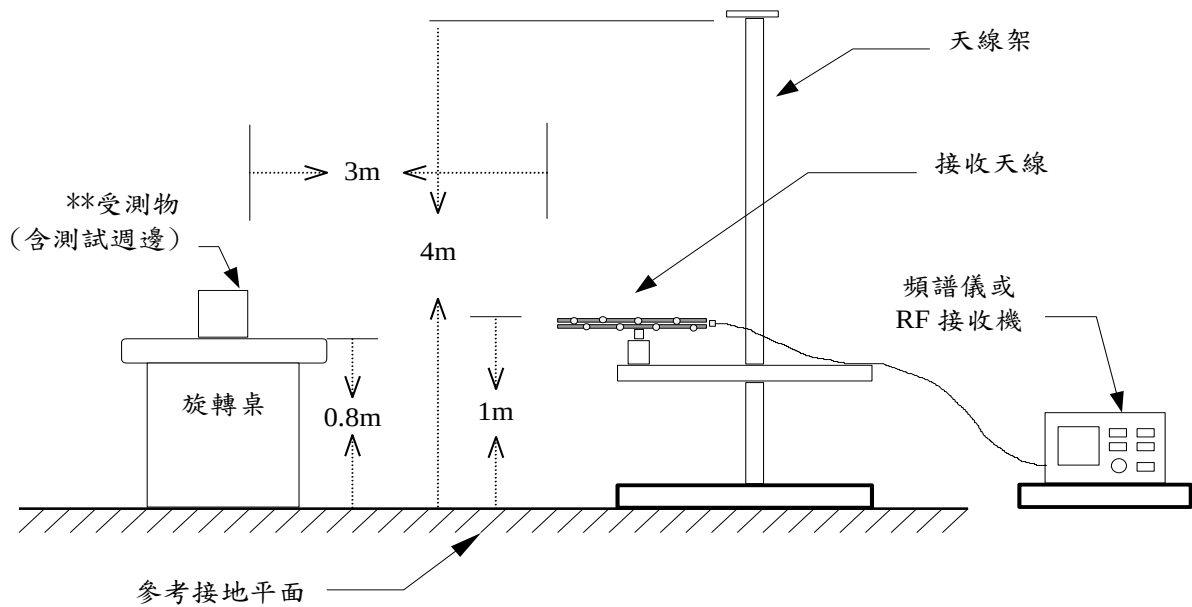
圖 1 :量測頻率9kHz ~ 30MHz之測試配置



註: **請參照 3.2 節

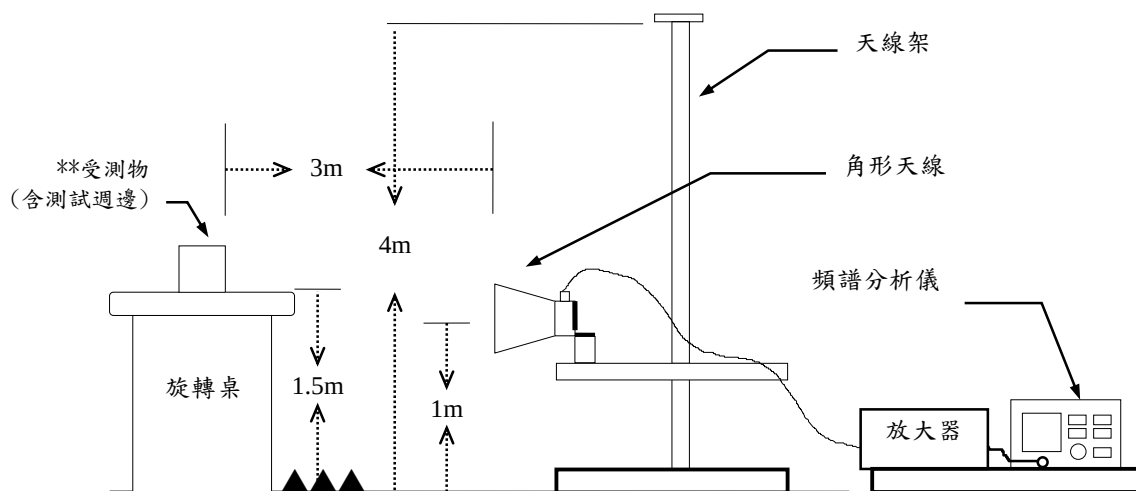
Report No.: T210524D12-RD

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

4.4 量測設定

1GHz 以下:

頻譜分析儀設定: RBW = 100kHz, VBW $\geq$ 3 RBW, Sweep = Auto, Detector = Peak, Trace = Max hold.

1GHz 以上:

頻譜分析儀設定: Peak: RBW = 1MHz, VBW $\geq$ 3 RBW, Sweep = Auto, Detector = Peak, Trace = Max hold.
Average: RBW = 1MHz, VBW If Duty Cycle $\geq$ 98%, VBW=10Hz. If Duty Cycle < 98%, VBW=1/T.

4.5 場強度之計算

場強之計算公式如

干擾值 = 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)。

4.6 場強輻射之量測結果

判定結果: 合格

4.7 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。

4.7.1 發射機 / 接收機 其它不必要之訊號 (30MHz ~ 1GHz)

此案件測試模式分別為 CH Low、Mid、High 及 Normal Link, 經驗證後, 以 CH Mid 及 Normal Link 為 worst case。

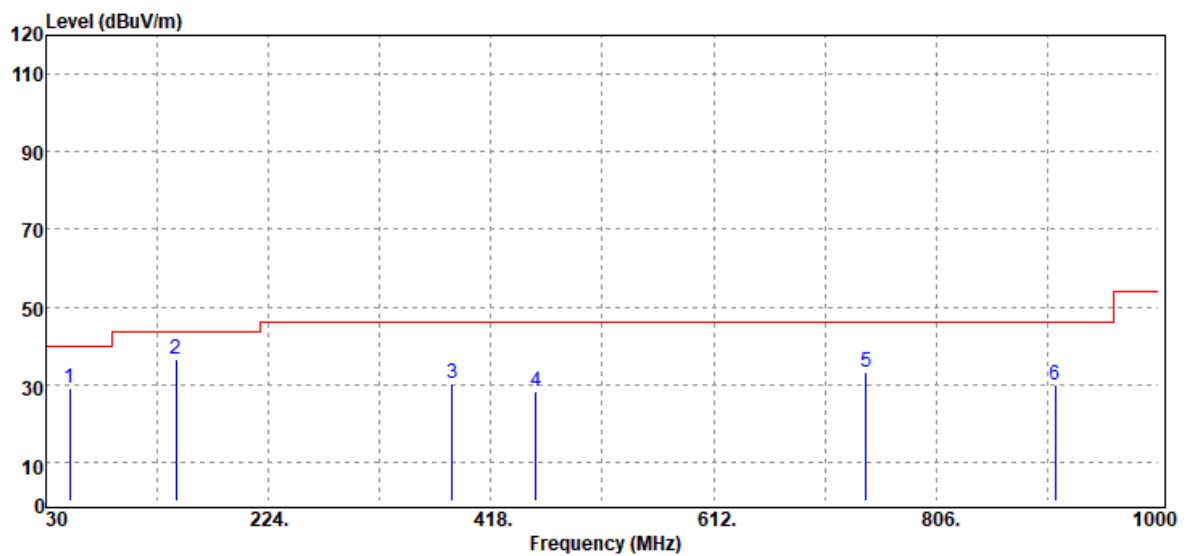
場強輻射之量測值 (Normal link / 垂直)

環境溫度: 23.3°C

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函叡



No.	頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)
1	50.37	Peak	44.59	-15.32	29.27	40.00	-10.73
2	143.49	Peak	46.57	-10.07	36.50	43.50	-7.00
3	384.05	Peak	36.57	-6.42	30.15	46.00	-15.85
4	456.80	Peak	32.48	-4.15	28.33	46.00	-17.67
5	744.89	Peak	32.57	0.78	33.35	46.00	-12.65
6	909.79	Peak	26.75	3.23	29.98	46.00	-16.02

備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. 餘裕 (dB) = 干擾值 (備註) (dBuV/m) - 限制值 (dBuV/m)。

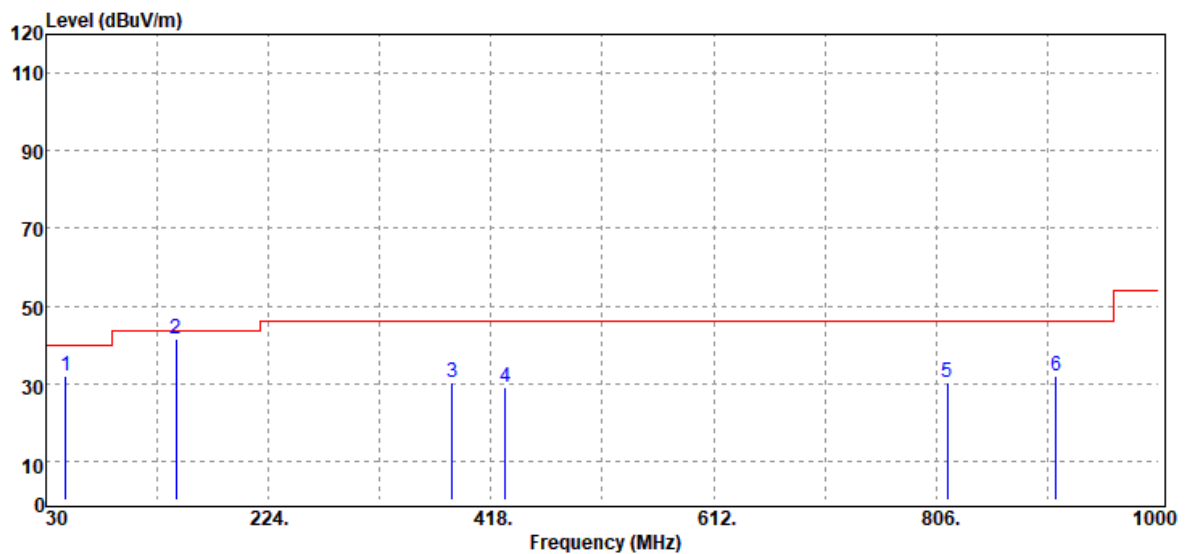
場強輻射之量測值 (Normal link /水平)

環境溫度: 23.3℃

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函叡



No.	頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)
1	47.46	Peak	46.28	-14.32	31.96	40.00	-8.04
2	143.49	Peak	51.72	-10.07	41.65	43.50	-1.85
3	384.05	Peak	36.65	-6.42	30.23	46.00	-15.77
4	430.61	Peak	33.74	-4.80	28.94	46.00	-17.06
5	815.70	Peak	28.40	1.96	30.36	46.00	-15.64
6	910.76	Peak	28.83	3.24	32.07	46.00	-13.93

備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. 餘裕 (dB) = 干擾值 (備註) (dBuV/m) - 限制值 (dBuV/m)。

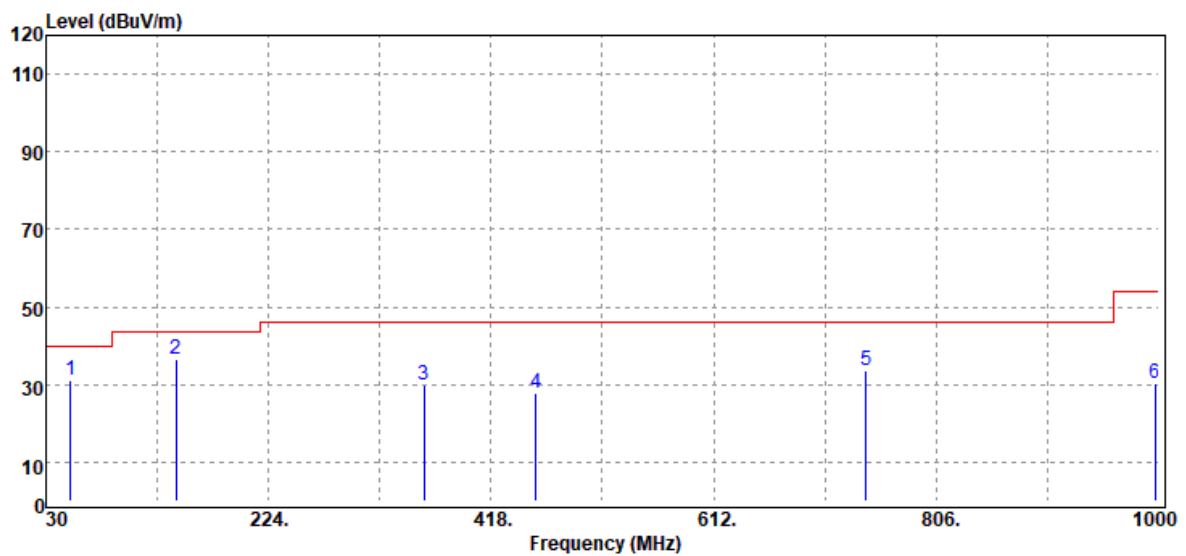
場強輻射之量測值 (TX CH Mid / 垂直)

環境溫度: 23.3℃

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函叡



No.	頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)
1	51.34	Peak	46.78	-15.68	31.10	40.00	-8.90
2	143.49	Peak	46.67	-10.07	36.60	43.50	-6.90
3	359.80	Peak	36.59	-6.78	29.81	46.00	-16.19
4	456.80	Peak	31.91	-4.15	27.76	46.00	-18.24
5	744.89	Peak	32.76	0.78	33.54	46.00	-12.46
6	997.09	Peak	25.97	4.38	30.35	54.00	-23.65

備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. 餘裕 (dB) = 干擾值 (備註) (dBuV/m) - 限制值 (dBuV/m)。

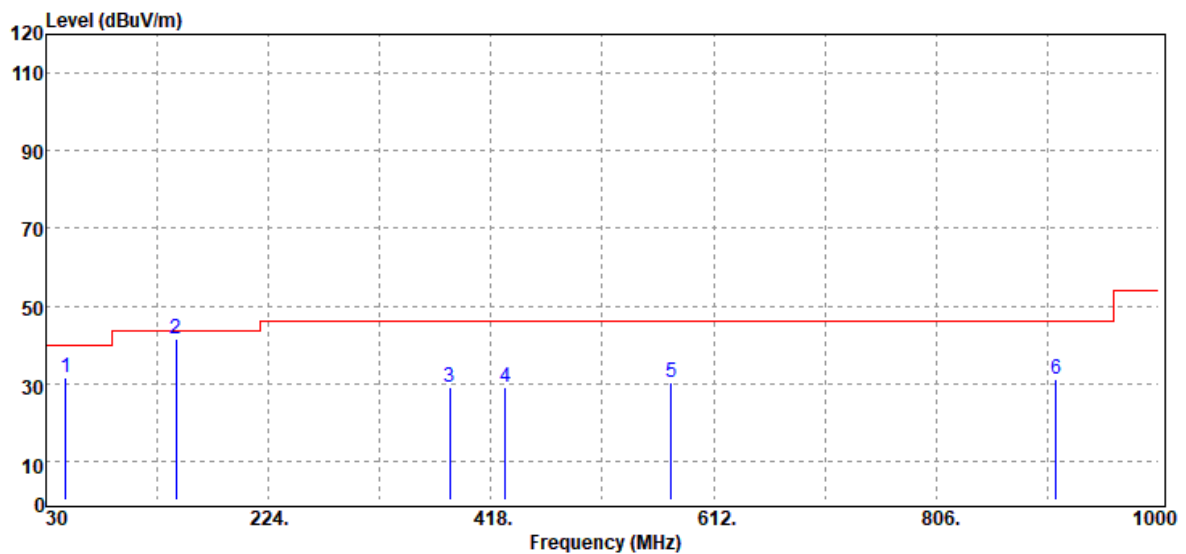
場強輻射之量測值 (TX CH Mid / 水平)

環境溫度: 23.3℃

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函叡



No.	頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)
1	47.46	Peak	45.87	-14.32	31.55	40.00	-8.45
2	143.49	Peak	51.65	-10.07	41.58	43.50	-1.92
3	382.11	Peak	35.57	-6.48	29.09	46.00	-16.91
4	430.61	Peak	33.95	-4.80	29.15	46.00	-16.85
5	575.14	Peak	32.52	-2.01	30.51	46.00	-15.49
6	910.76	Peak	27.87	3.24	31.11	46.00	-14.89

備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. 餘裕 (dB) = 干擾值 (備註) (dBuV/m) - 限制值 (dBuV/m)。

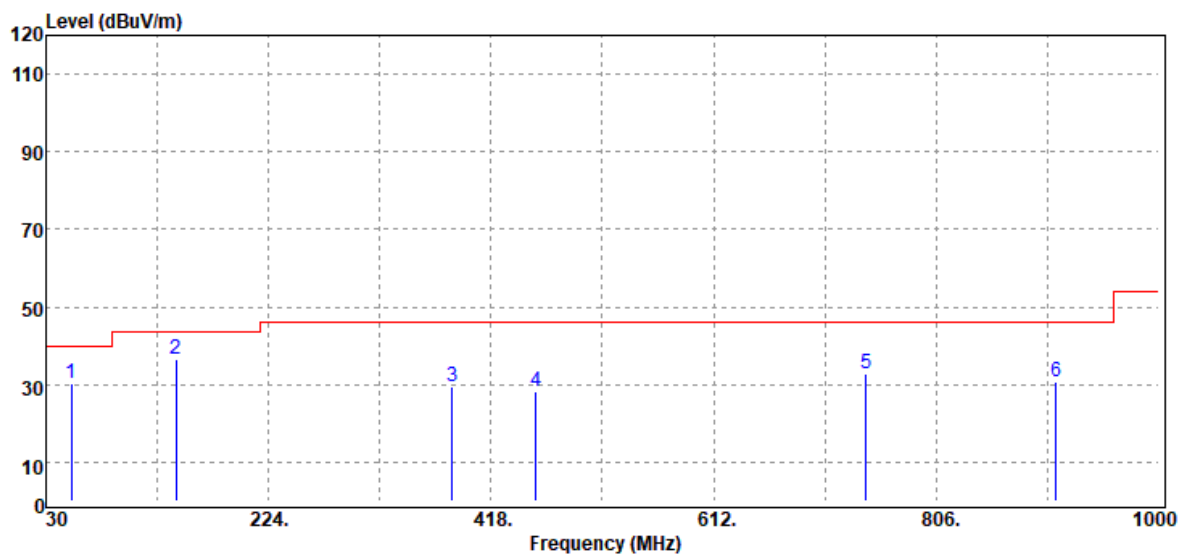
場強輻射之量測值 (RX CH Mid / 垂直)

環境溫度: 23.3°C

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函叡



No.	頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)
1	52.31	Peak	46.13	-15.89	30.24	40.00	-9.76
2	143.49	Peak	46.81	-10.07	36.74	43.50	-6.76
3	384.05	Peak	35.83	-6.42	29.41	46.00	-16.59
4	456.80	Peak	32.19	-4.15	28.04	46.00	-17.96
5	744.89	Peak	32.17	0.78	32.95	46.00	-13.05
6	910.76	Peak	27.61	3.24	30.85	46.00	-15.15

備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. 餘裕 (dB) = 干擾值 (備註) (dBuV/m) - 限制值 (dBuV/m)。

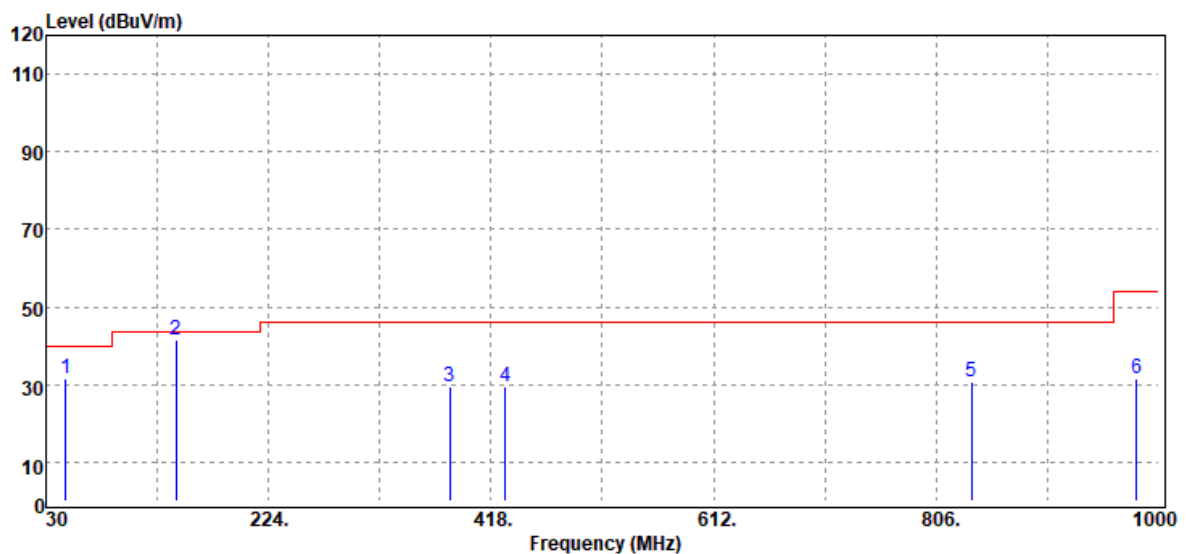
場強輻射之量測值 (RX CH Mid / 水平)

環境溫度: 23.3℃

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函叡



No.	頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)
1	47.46	Peak	46.05	-14.32	31.73	40.00	-8.27
2	143.49	Peak	51.75	-10.07	41.68	43.50	-1.82
3	382.11	Peak	36.11	-6.48	29.63	46.00	-16.37
4	430.61	Peak	34.13	-4.80	29.33	46.00	-16.67
5	837.04	Peak	28.58	2.20	30.78	46.00	-15.22
6	980.60	Peak	27.51	3.96	31.47	54.00	-22.53

備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

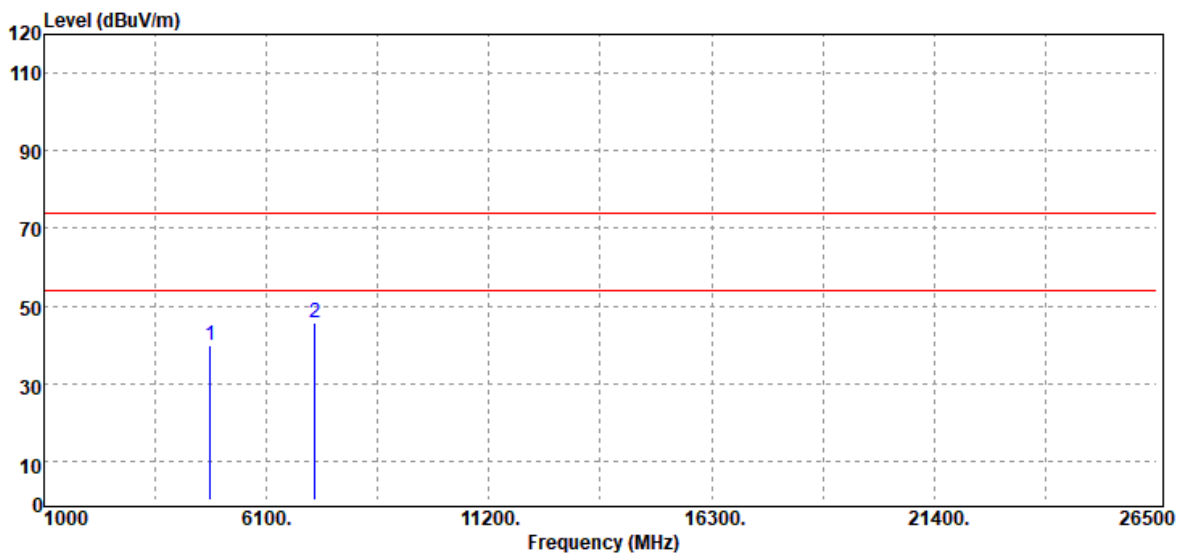
2. 餘裕 (dB) = 干擾值 (備註) (dBuV/m) - 限制值 (dBuV/m)。

4.7.2 發射機其它不必要之訊號 (1GHz 以上)

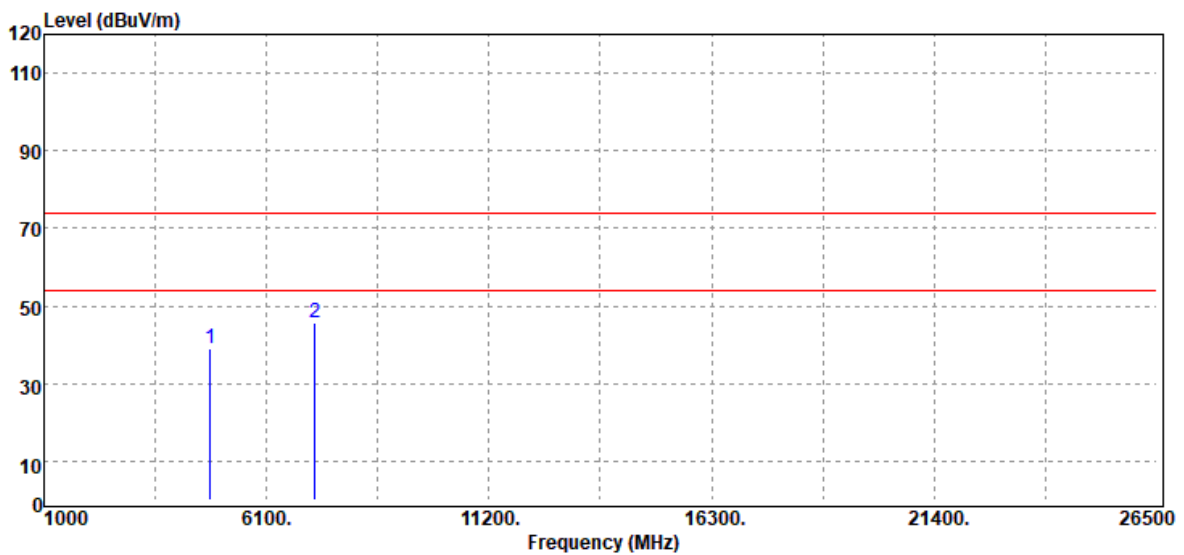
此案件有三種調變模式，模式一為 GFSK，模式二為 $\pi/4$ -DQPSK，模式三為 8DPSK，其測試模式分別為 CH Low、Mid、High 及 Normal Link，經驗證後，以模式一和三之 CH Low、Mid、High 為 worst case。

For GFSK

場強輻射之量測值 (TX / CH Low / 垂直)



場強輻射之量測值 (TX / CH Low / 水平)





Report No.: T210524D12-RD

Page: 30 / 108

Rev.: 00

環境溫度: 23.3°C

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

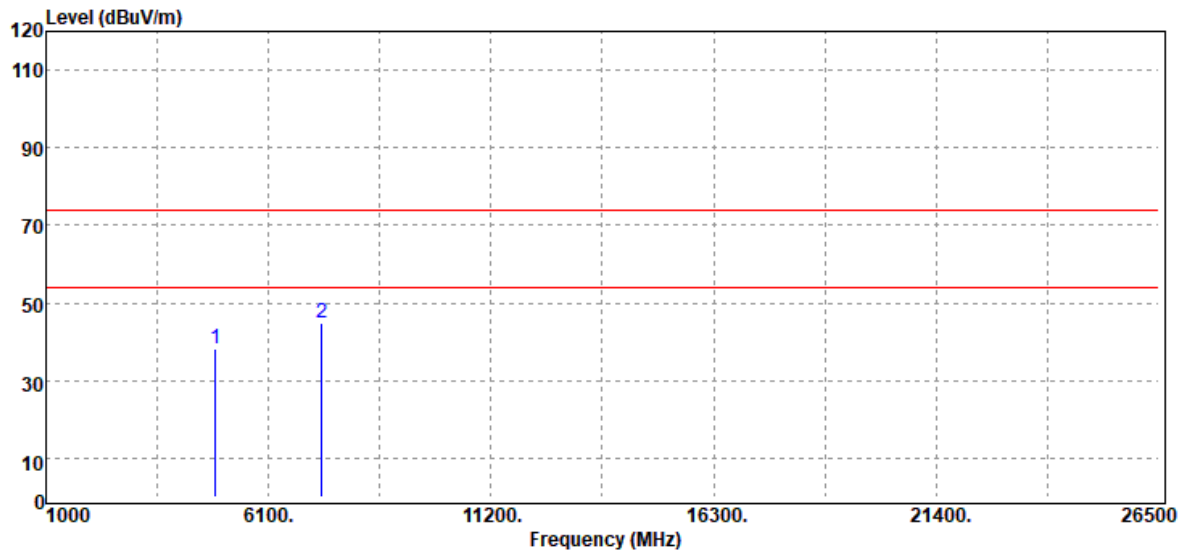
測試者: 李函叡

頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)	天線 極性 (V/H)
4804.00	Peak	34.07	5.62	39.69	74.00	-34.31	V
7206.00	Peak	32.71	13.13	45.84	74.00	-28.16	V
N/A							
4804.00	Peak	33.60	5.62	39.22	74.00	-34.78	H
7206.00	Peak	32.49	13.13	45.62	74.00	-28.38	H
N/A							

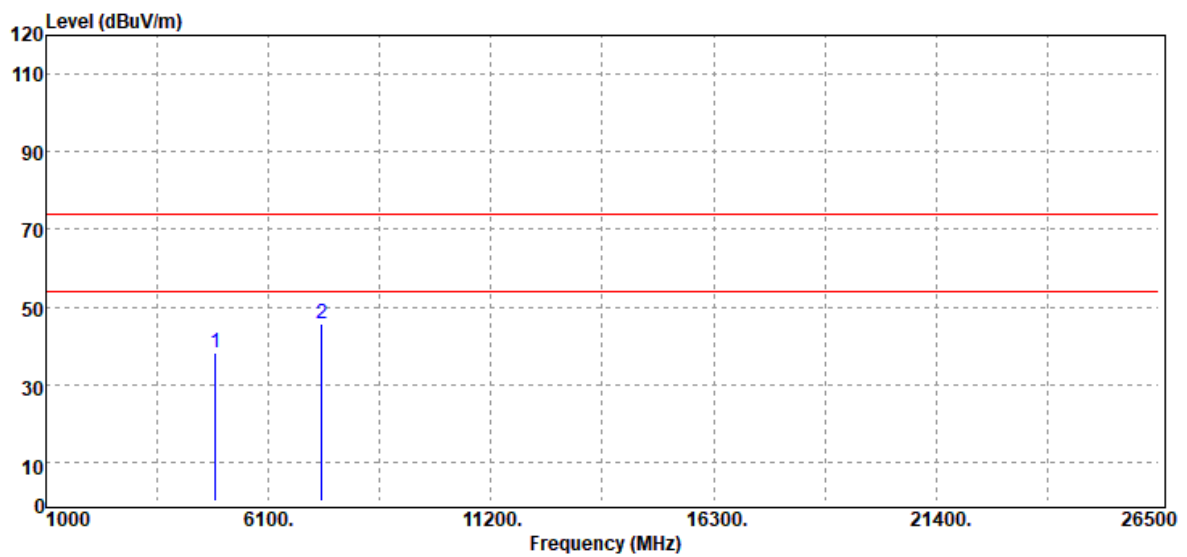
備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. "N/A": 其它頻率的干擾值對平均值之限制值而言非常低, 所以未記錄。

場強輻射之量測值 (TX / CH Mid / 垂直)



場強輻射之量測值 (TX / CH Mid / 水平)





Report No.: T210524D12-RD

Page: 32 / 108

Rev.: 00

環境溫度: 23.3°C

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

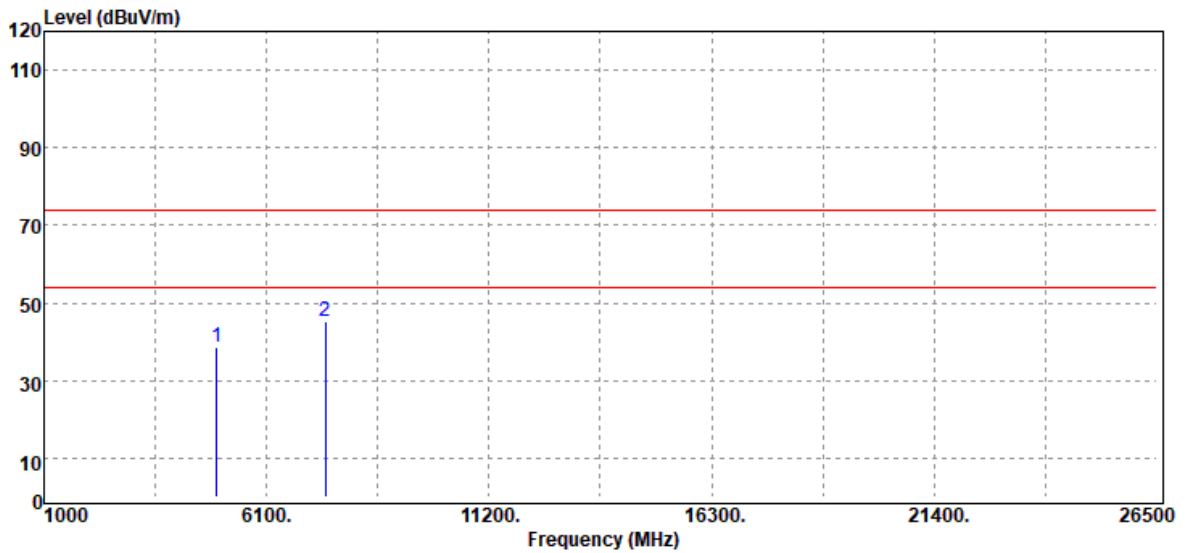
測試者: 李函叡

頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)	天線 極性 (V/H)
4882.00	Peak	32.11	5.99	38.10	74.00	-35.90	V
7323.00	Peak	31.80	13.20	45.00	74.00	-29.00	V
N/A							
4882.00	Peak	32.12	5.99	38.11	74.00	-35.89	H
7323.00	Peak	32.29	13.20	45.49	74.00	-28.51	H
N/A							

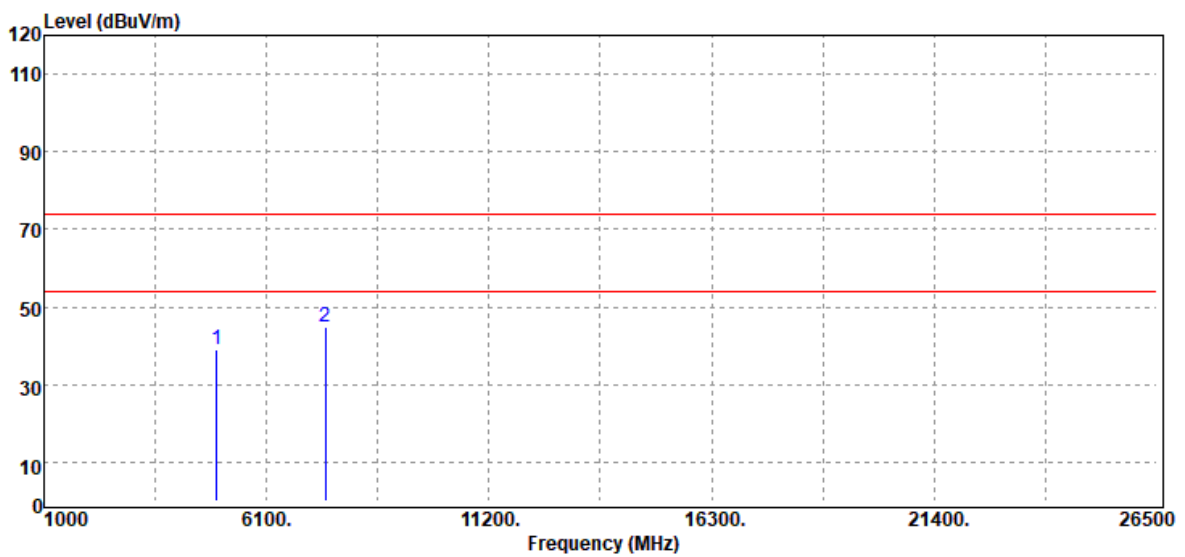
備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. "N/A": 其它頻率的干擾值對平均值之限制值而言非常低, 所以未記錄。

場強輻射之量測值 (TX / CH High / 垂直)



場強輻射之量測值 (TX / CH High / 水平)





Report No.: T210524D12-RD

Page: 34 / 108

Rev.: 00

環境溫度: 23.3°C

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函叡

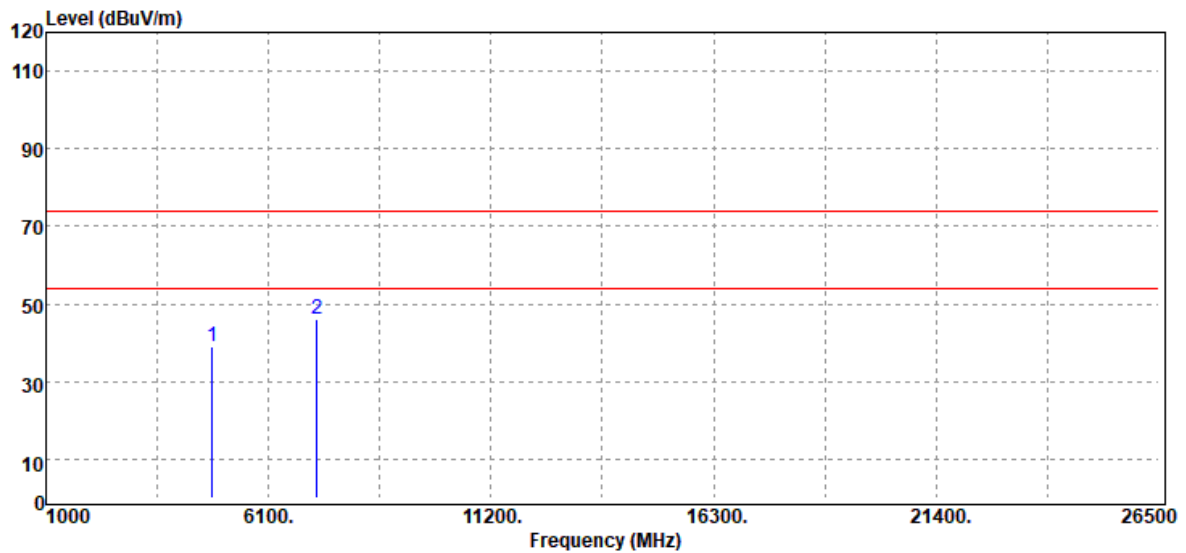
頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)	天線 極性 (V/H)
4960.00	Peak	31.93	6.73	38.66	74.00	-35.34	V
7440.00	Peak	31.95	13.13	45.08	74.00	-28.92	V
N/A							
4960.00	Peak	32.43	6.73	39.16	74.00	-34.84	H
7440.00	Peak	31.67	13.13	44.80	74.00	-29.20	H
N/A							

備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

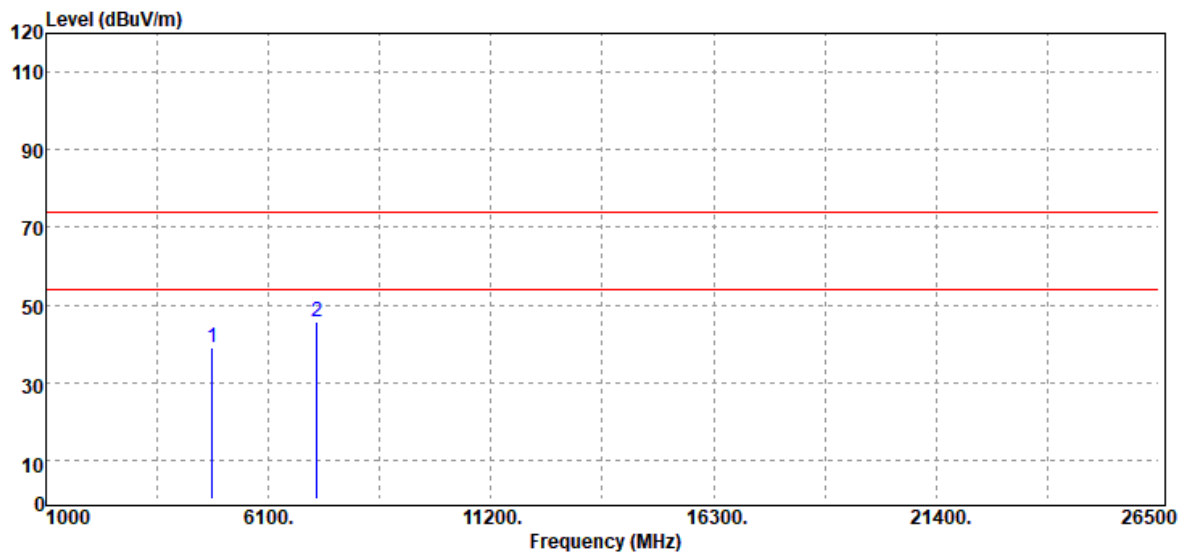
2. "N/A": 其它頻率的干擾值對平均值之限制值而言非常低, 所以未記錄。

For 8DPSK

場強輻射之量測值 (TX / CH Low / 垂直)



場強輻射之量測值 (TX / CH Low / 水平)



環境溫度: 23.3℃
環境濕度: 61% RH

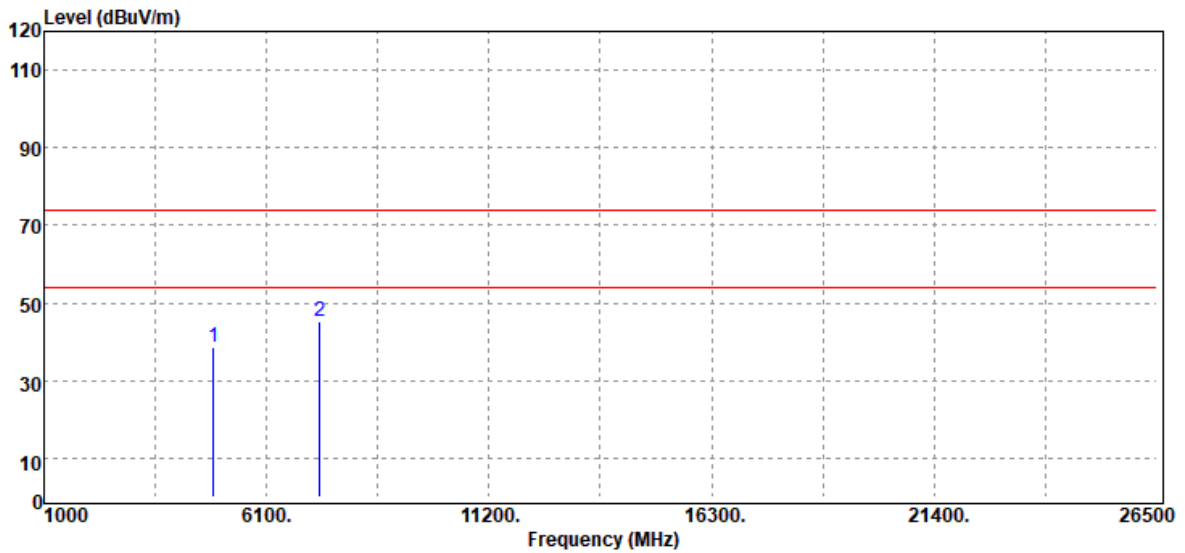
測試日期: July 29, 2021
測試者: 李函叡

頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)	天線 極性 (V/H)
4804.00	Peak	33.42	5.62	39.04	74.00	-34.96	V
7206.00	Peak	32.82	13.13	45.95	74.00	-28.05	V
N/A							
4804.00	Peak	33.38	5.62	39.00	74.00	-35.00	H
7206.00	Peak	32.74	13.13	45.87	74.00	-28.13	H
N/A							

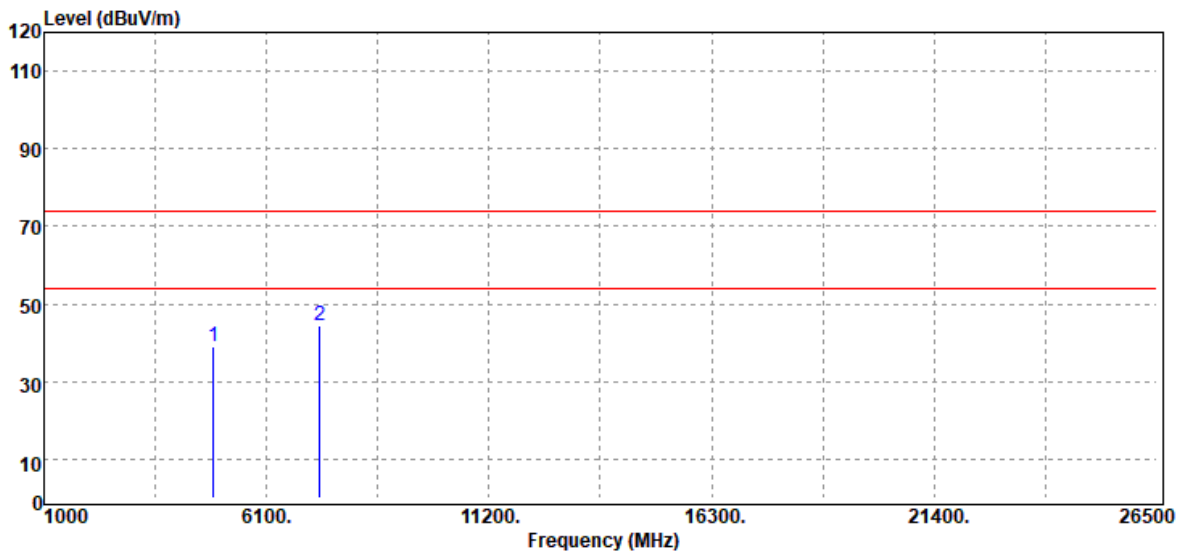
備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. "N/A": 其它頻率的干擾值對平均值之限制值而言非常低，所以未記錄。

場強輻射之量測值 (TX / CH Mid / 垂直)



場強輻射之量測值 (TX / CH Mid / 水平)





Report No.: T210524D12-RD

Page: 38 / 108

Rev.: 00

環境溫度: 23.3°C

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

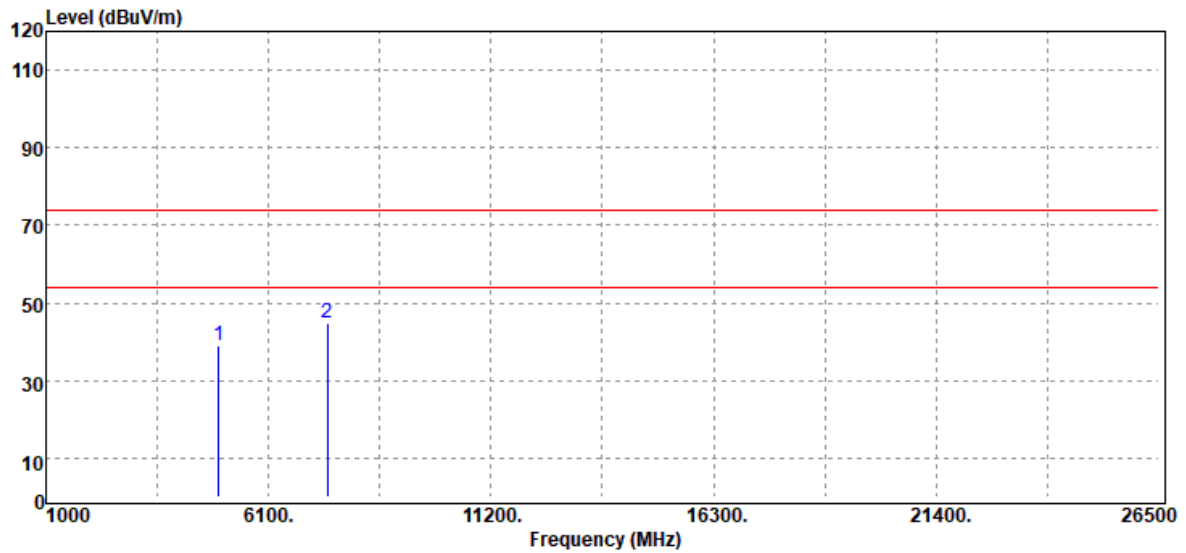
測試者: 李函叡

頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)	天線 極性 (V/H)
4882.00	Peak	32.59	5.99	38.58	74.00	-35.42	V
7323.00	Peak	32.05	13.20	45.25	74.00	-28.75	V
N/A							
4882.00	Peak	32.90	5.99	38.89	74.00	-35.11	H
7323.00	Peak	31.23	13.20	44.43	74.00	-29.57	H
N/A							

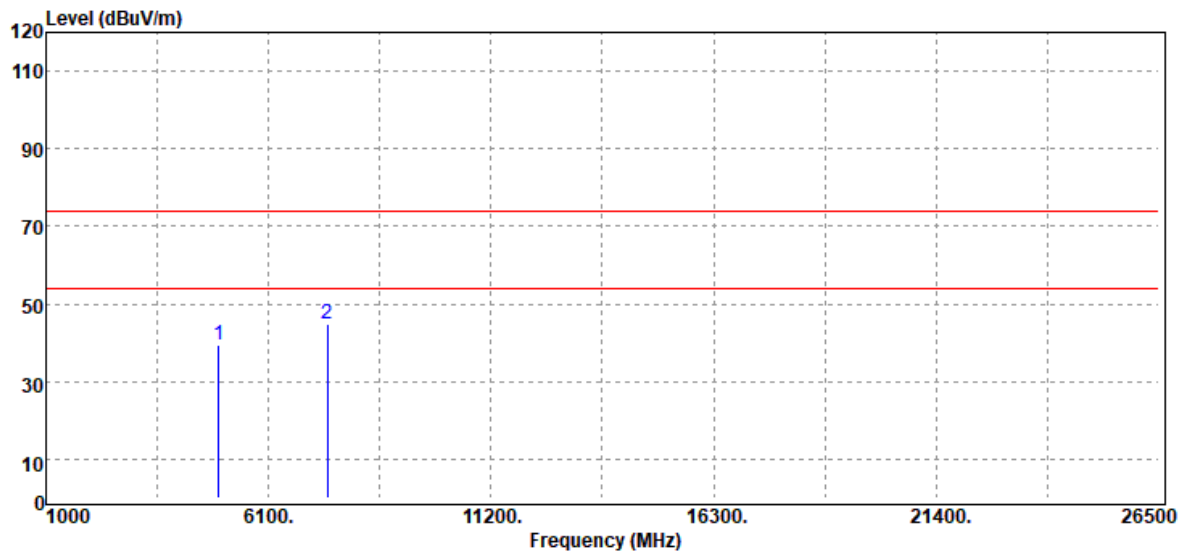
備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. "N/A": 其它頻率的干擾值對平均值之限制值而言非常低, 所以未記錄。

場強輻射之量測值 (TX / CH High / 垂直)



場強輻射之量測值 (TX / CH High / 水平)



環境溫度: 23.3°C
環境濕度: 61% RH

測試日期: July 29, 2021
測試者: 李函叡

頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)	天線 極性 (V/H)
4960.00	Peak	32.41	6.73	39.14	74.00	-34.86	V
7440.00	Peak	31.76	13.13	44.89	74.00	-29.11	V
N/A							
4960.00	Peak	32.56	6.73	39.29	74.00	-34.71	H
7440.00	Peak	31.53	13.13	44.66	74.00	-29.34	H
N/A							

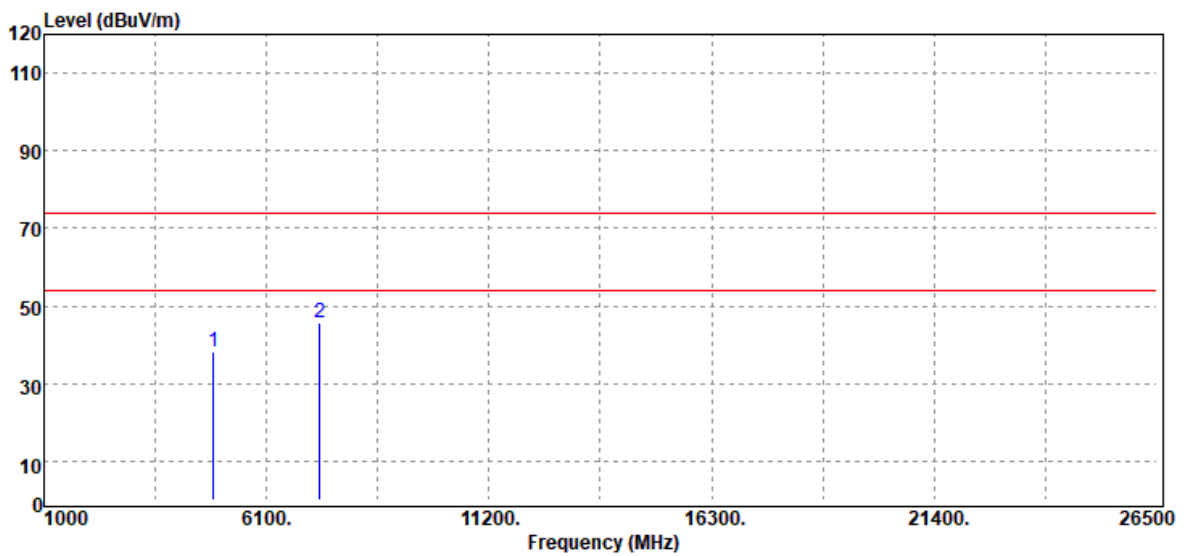
備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. "N/A": 其它頻率的干擾值對平均值之限制值而言非常低，所以未記錄。

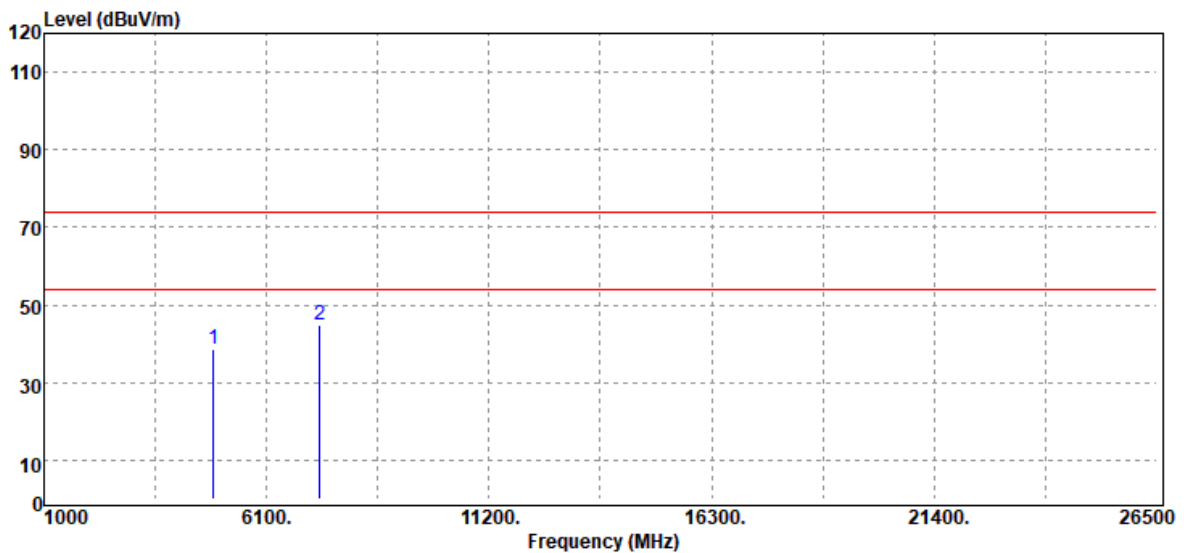
4.7.3 接收機其它不必要之訊號

此案件有三種調變模式，模式一為 GFSK，模式二為 $\pi/4$ -DQPSK，模式三為 8DPSK，其測試模式分別為 CH Low、Mid、High 及 Normal Link，經驗證後，以模式一之 CH Mid 為 worst case。

場強輻射之量測值 (RX / CH Mid / 垂直)



場強輻射之量測值 (RX / CH Mid / 水平)





Report No.: T210524D12-RD

Page: 43 / 108

Rev.: 00

環境溫度: 23.3°C

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函叡

頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)	天線 極性 (V/H)
4882.00	Peak	32.33	5.99	38.32	74.00	-35.68	V
7323.00	Peak	32.55	13.20	45.75	74.00	-28.25	V
N/A							
4882.00	Peak	32.42	5.99	38.41	74.00	-35.59	H
7323.00	Peak	31.54	13.20	44.74	74.00	-29.26	H
N/A							

備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

2. "N/A": 其它頻率的干擾值對平均值之限制值而言非常低, 所以未記錄。

5. 電源線傳導干擾之量測

5.1 適用標準

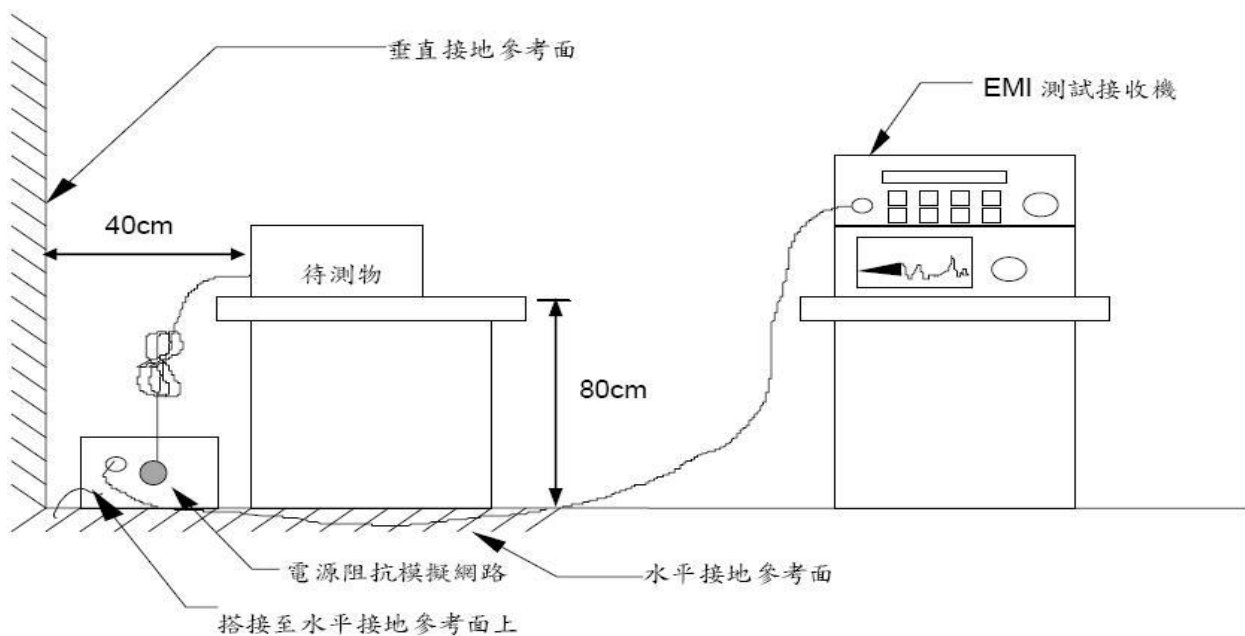
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範之 3.3 節，電源傳導干擾之限制要求如下：

頻率 (MHz)	傳導限制值 (dBuV)	
	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 干擾值之計算

電源傳導干擾電壓之計算公式如下

干擾值 = 讀值 + 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

5.5 傳導干擾之量測結果

判定結果：合格。

檢測器：Quasi-peak / Average

環境溫度：26°C

測試日期：July 28, 2021

環境濕度：50%

Test Voltage: 110V

測試人員：陳冠樺

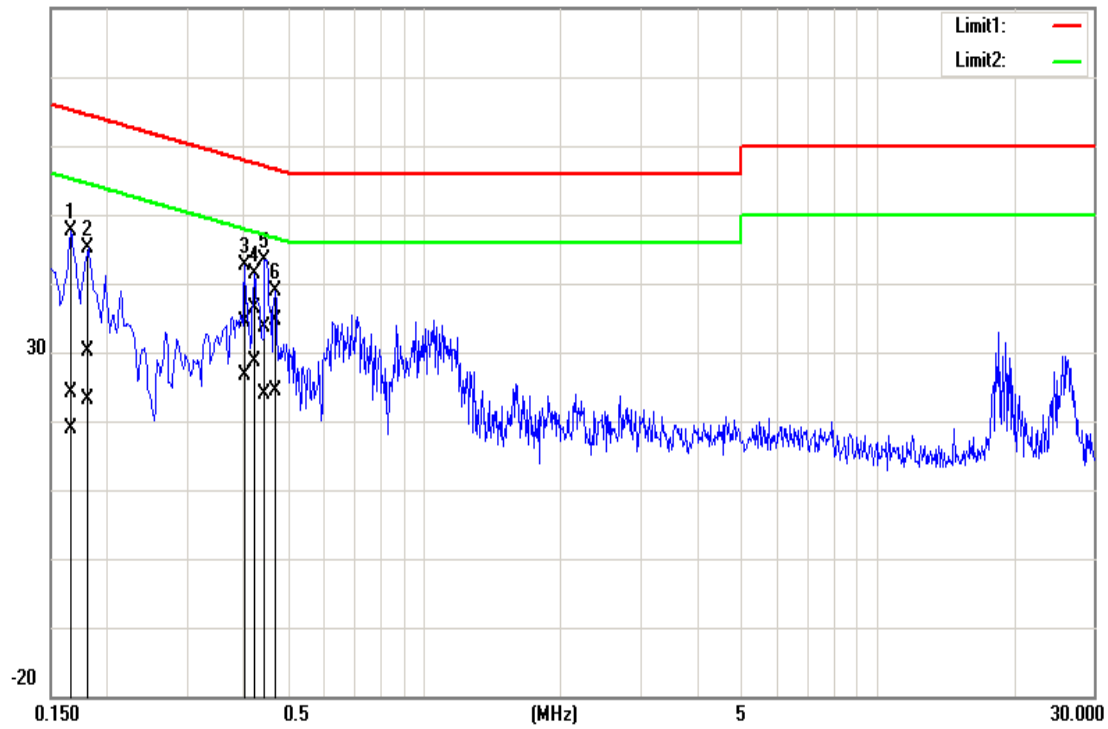
頻率 (MHz)	讀值 QP (dBuV)	讀值 AV (dBuV)	校正因子 (dB)	干擾值 QP (dBuV)	干擾值 AV (dBuV)	限制值 QP (dBuV)	限制值 AV (dBuV)	餘裕 QP (dB)	餘裕 AV (dB)	備註
0.1660	13.82	8.62	10.29	24.11	18.91	65.15	55.16	-41.04	-36.25	L1
0.1820	19.85	12.83	10.29	30.14	23.12	64.39	54.39	-34.25	-31.27	L1
0.4020	24.00	16.36	10.29	34.29	26.65	57.81	47.81	-23.52	-21.16	L1
0.4220	25.99	18.25	10.29	36.28	28.54	57.41	47.41	-21.13	-18.87	L1
0.4460	23.22	13.56	10.29	33.51	23.85	56.95	46.95	-23.44	-23.10	L1
0.4700	24.29	14.17	10.29	34.58	24.46	56.51	46.51	-21.93	-22.05	L1
0.4300	15.46	7.78	10.29	25.75	18.07	57.25	47.25	-31.50	-29.18	N
0.4380	29.19	21.93	10.29	39.48	32.22	57.10	47.10	-17.62	-14.88	N
0.4460	23.03	16.43	10.29	33.32	26.72	56.95	46.95	-23.63	-20.23	N
0.4540	25.11	19.18	10.29	35.40	29.47	56.80	46.80	-21.40	-17.33	N
0.4620	20.41	10.09	10.29	30.70	20.38	56.66	46.66	-25.96	-26.28	N
0.4700	20.58	9.93	10.29	30.87	20.22	56.51	46.51	-25.64	-26.29	N

附註：

1. L1 = 火線, N = 中性線。
2. Correction factor = LISN loss + Cable loss.

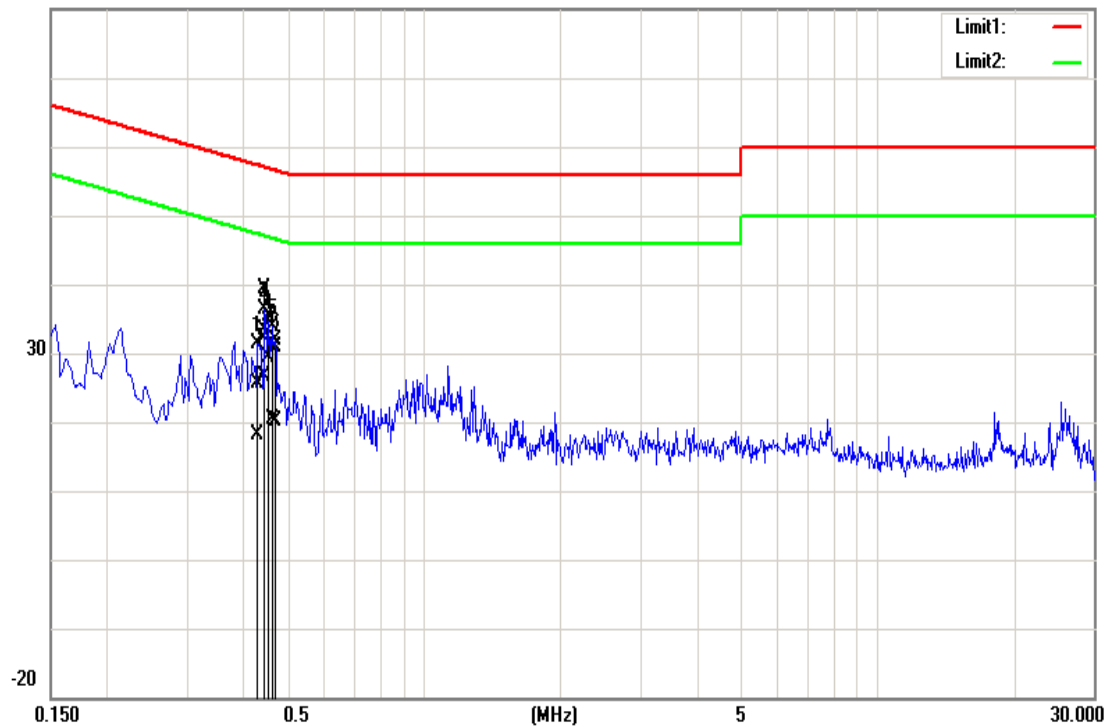
傳導干擾之量測值 L1

80.0 dBuV



傳導干擾之量測值 N

80.0 dBuV



6. 天線增益之要求

6.1 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器材技術規範 4.10.1.3 之規定，若發射天線之方向性增益超過 6dBi 時，應依所超過之 dB 數等量降低峰值輸出功率。

6.2 天線增益

此裝置為使用 PCB Antenna / Gain: 1.7 dBi；

廠牌 / 型號: GENERAL ATRONICS CIRCUIT BOARD LTD / 2.4G ANT

** 其詳細規格資料，請參見：天線規格。

判定結果: 符合規範

7. 20dB 頻寬之要求

7.1 適用標準

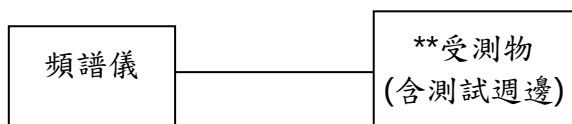
對使用跳頻系統技術之低功率發射機，依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6(1)(A)之規定，跳頻系統之載波頻率頻道間隔不得低於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道之 20dB 頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為 2400-2483.5 兆赫(MHz)頻帶且輸出功率不大於 125 毫瓦(mW)跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道 20dB 頻寬之三分之二，兩者取較寬者。系統之跳頻頻道應依虛擬亂數排列，在各頻率之跳頻頻道上跳躍。每一發射機必須均等的使用每一頻率。系統接收機應具有與發射機跳躍頻道頻寬相匹配之輸入頻寬，且應隨所發射之信號同步偏移接收頻率。

7.2 測試方法

1. 頻率掃描範圍為 3MHz，中心頻率為跳頻頻道；解析頻寬不小於 20dB 頻寬的 1%，視訊頻寬不小於解析頻寬。
2. 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. 受測物必須以最大資料傳輸率發射，利用記號至波峰(Mark to Peak)功能以標記波峰。利用差值記號功能以測量發射之 20dB 頻寬。

若該值會因不同操作模式而異，對不同模式重複此測試。

7.3 測試配置



註: **請參照 3.2 節

7.4 發射頻寬之量測結果

環境溫度: 20.3 ~ 25.8°C

測試日期: July 27, 2021

環境濕度: 54 ~ 61% RH

測試者: 陳冠樺

For GFSK

頻道	頻率 (MHz)	頻寬讀值 (MHz)
CH Low	2402	0.9495
CH Mid	2441	0.9496
CH High	2480	0.9539

For $\pi/4$ -DQPSK

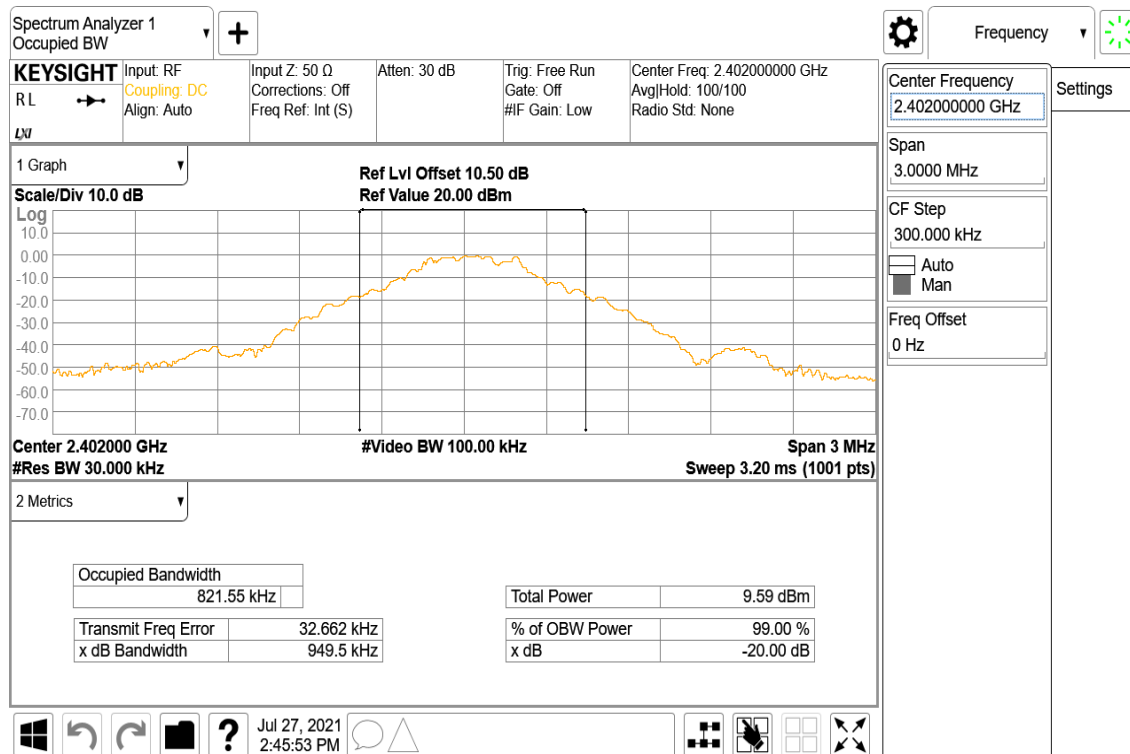
頻道	頻率 (MHz)	頻寬讀值 (MHz)
CH Low	2402	1.323
CH Mid	2441	1.322
CH High	2480	1.323

For 8DPSK

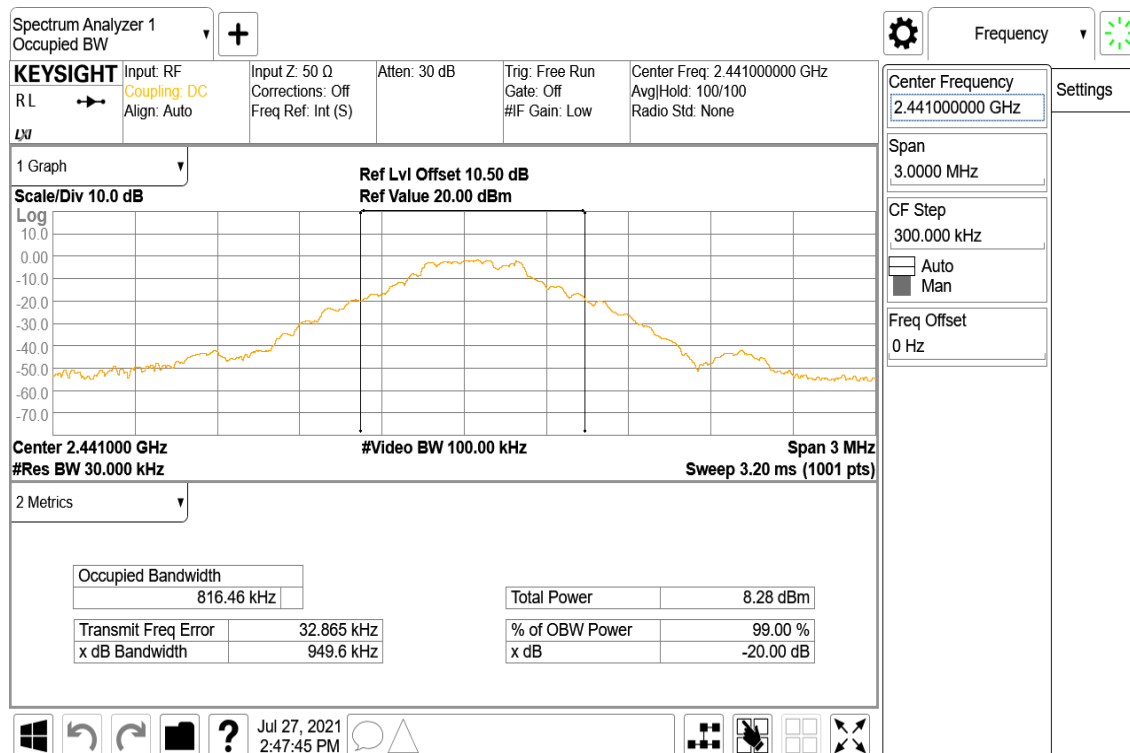
頻道	頻率 (MHz)	頻寬讀值 (MHz)
CH Low	2402	1.299
CH Mid	2441	1.298
CH High	2480	1.299

For GFSK

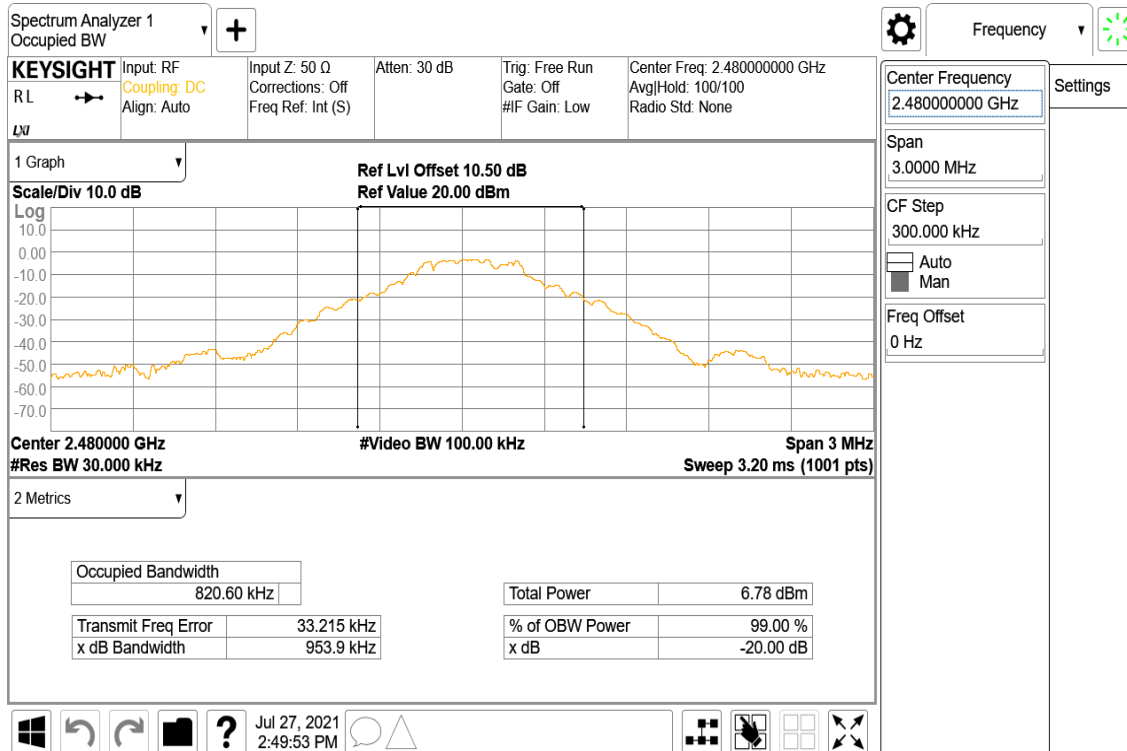
發射頻寬測試值 CH Low



發射頻寬測試值 CH Mid

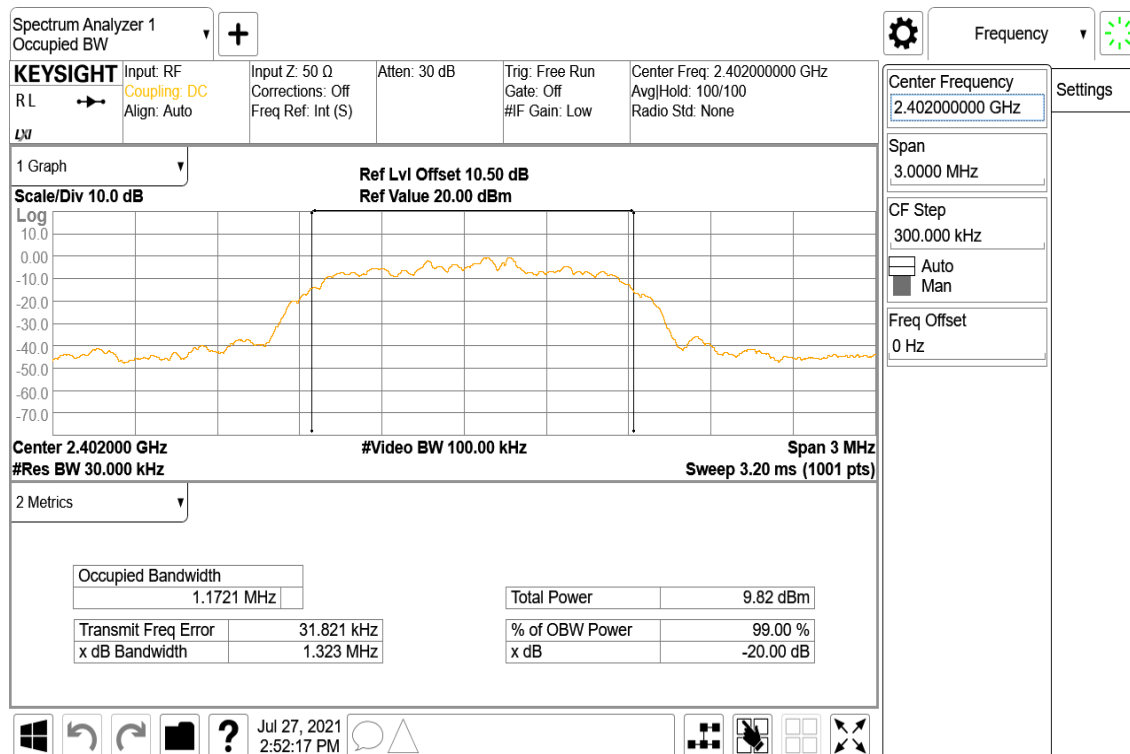


發射頻寬測試值 CH High

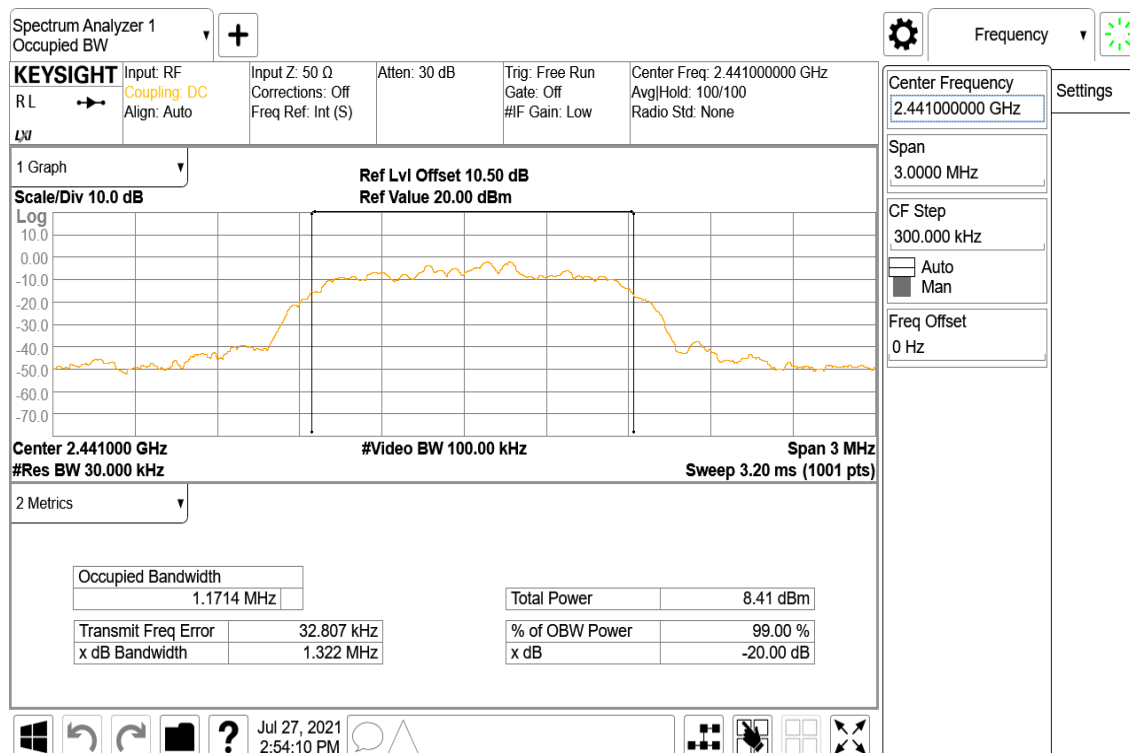


For $\pi/4$ -DQPSK

發射頻寬測試值 CH Low



發射頻寬測試值 CH Mid



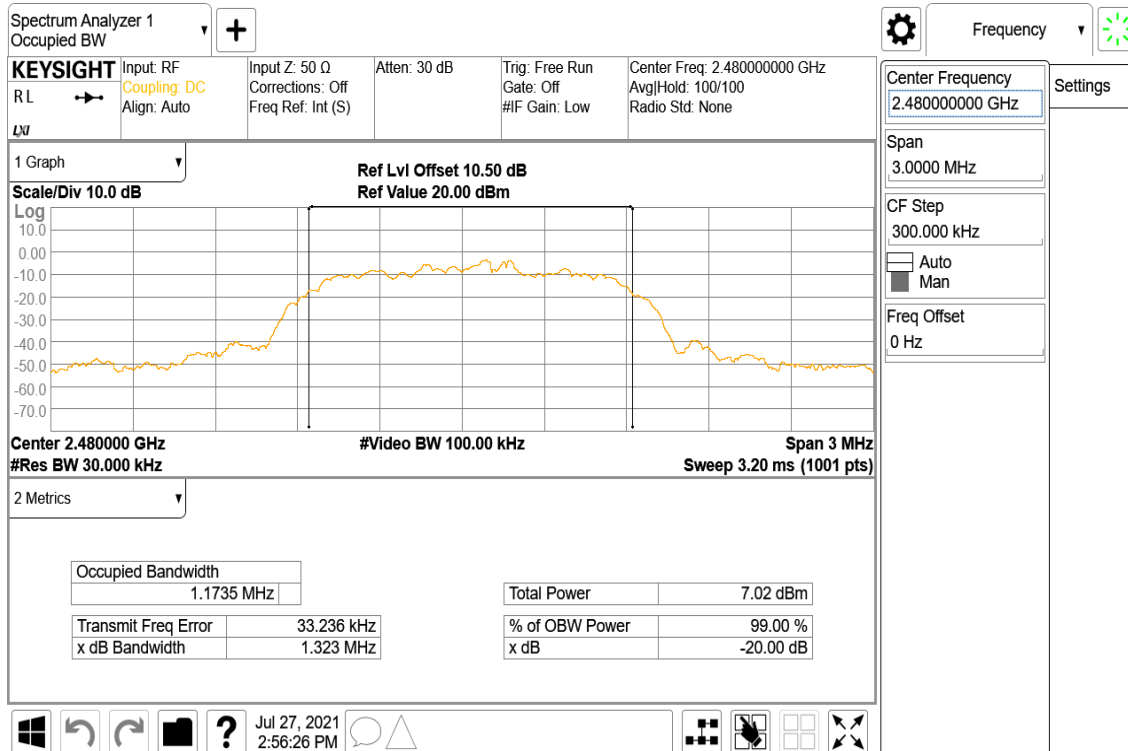


Report No.: T210524D12-RD

Page: 53 / 108

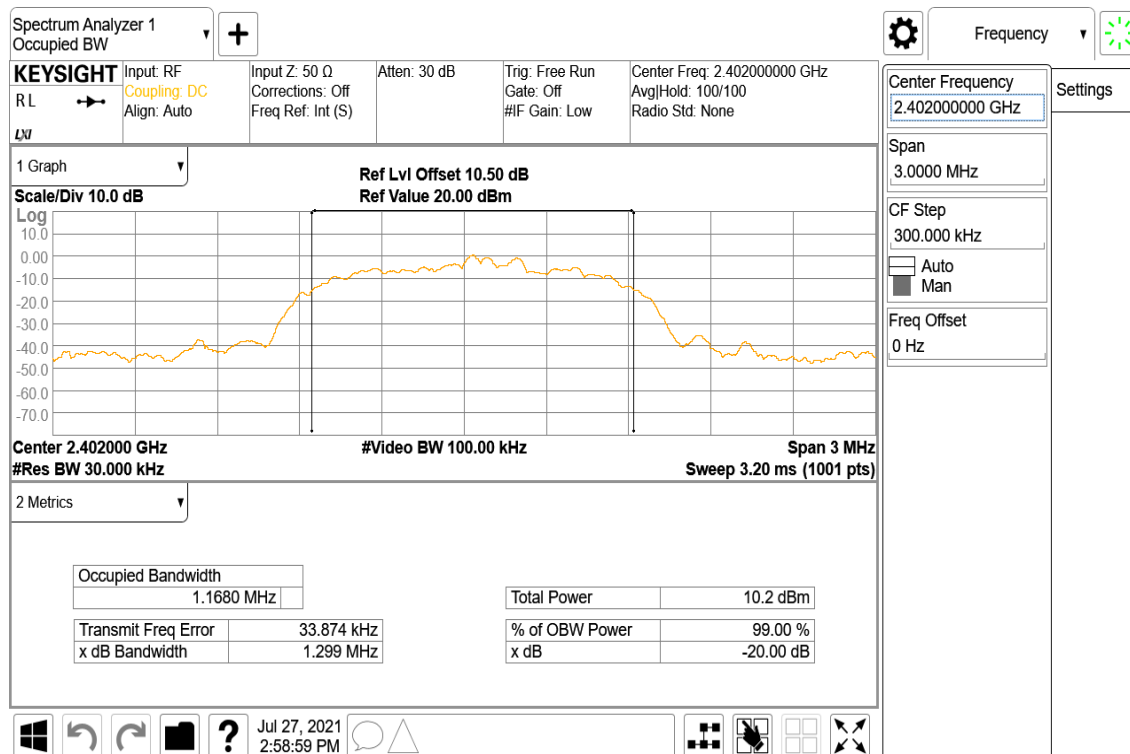
Rev.: 00

發射頻寬測試值 CH High

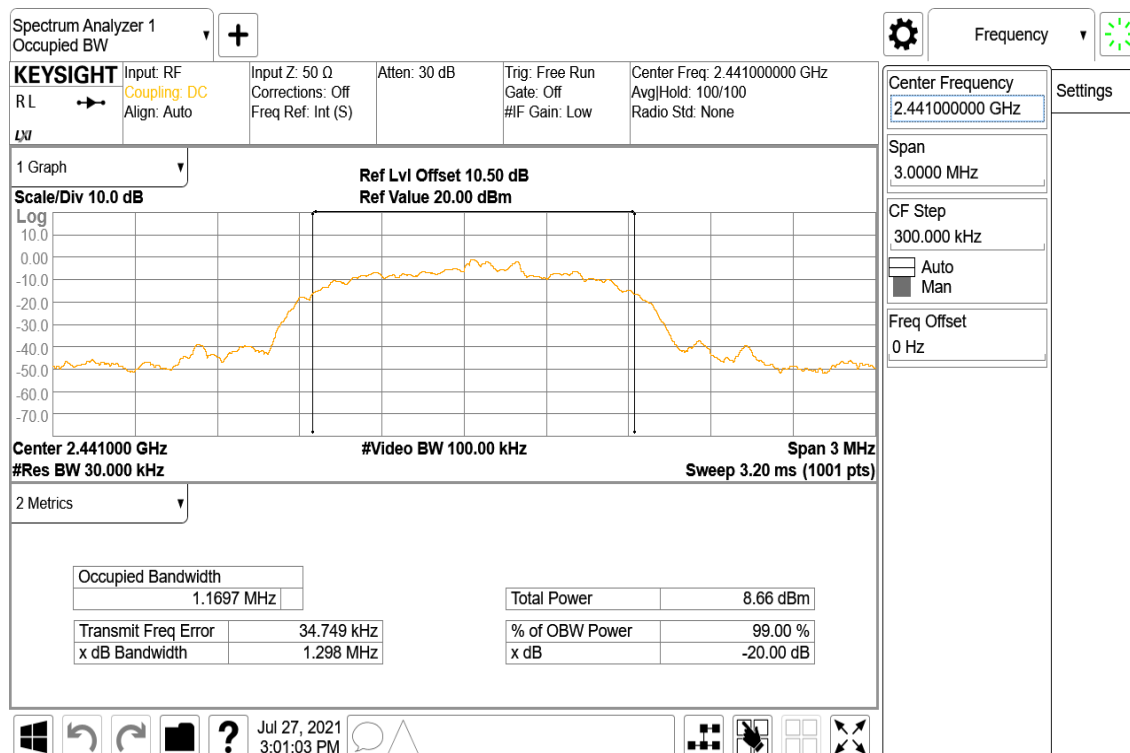


For 8DPSK

發射頻寬測試值 CH Low



發射頻寬測試值 CH Mid



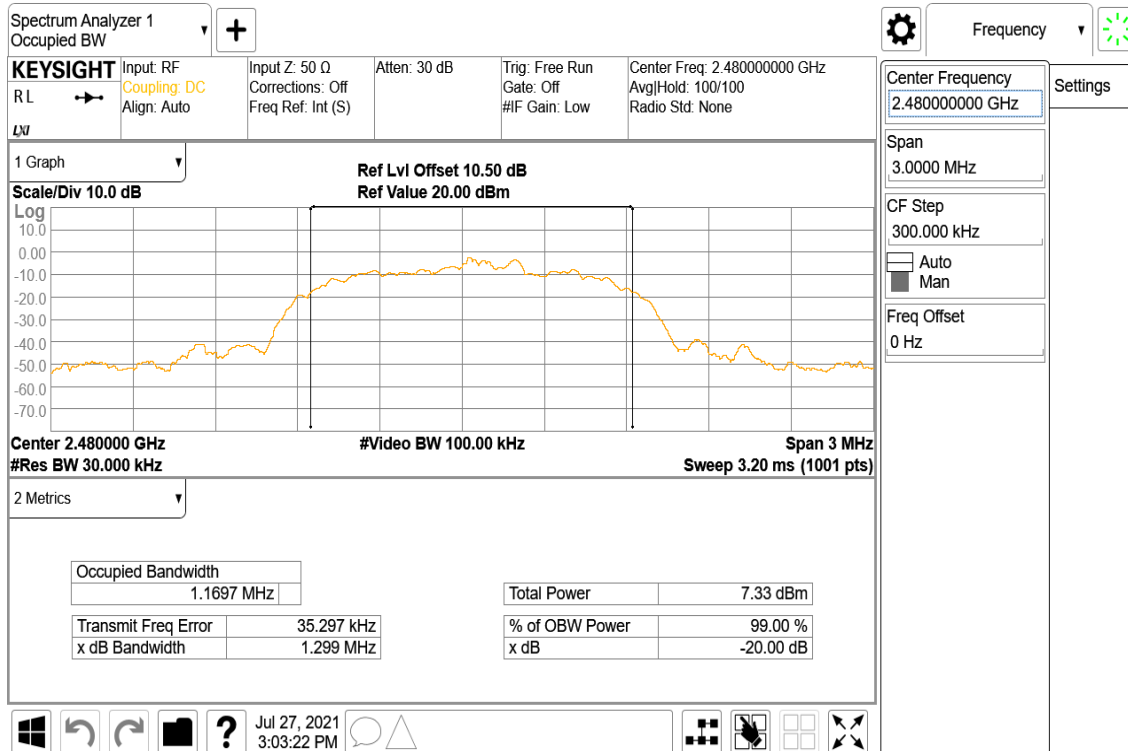


Report No.: T210524D12-RD

Page: 55 / 108

Rev.: 00

發射頻寬測試值 CH High



8. 輸出峰值功率之量測

8.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(1)(A)之規定，對使用展頻技術之低功率發射機，其輸出峰功率不大於 1 Watt，且其所使用天線之增益不可大於 6dBi；若使用大於 6dBi 增益之天線，則其輸出峰值功率相對需減天線增益所增加之量(單位為 dB)。

依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(1)(B)之規定，除前項 4.10.1.2(1)(A)以外，依 4.10.1.6(1)(A)(a)，所有操作於 2400-2483.5 兆赫(MHz)之跳頻系統：0.125 瓦(W)(含)以下。

依據國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6 之規定，

(A) 跳頻系統之載波頻率頻道間隔不得低於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道之 20dB 頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為 2400-2483.5 兆赫(MHz)頻帶且輸出功率不大於 125 毫瓦(mW)跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於 25 千赫 (kHz)或跳頻頻道 20dB 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，且應隨所發射之信號同步偏移接收頻率。

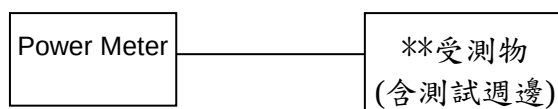
(B) 操作於 2400-2483.5 MHz 之展頻跳頻系統，須使用至少 15 個無重疊的頻道，在 0.4 秒乘以跳頻頻道數之週期內，任一頻率佔用之平均時間不得超過 0.4 秒。跳頻頻道數少於 75 之跳頻系統，可使用智慧型跳頻技術，以避免干擾其他之無線傳輸。

8.2 測試方法

1. 將受測物的 RF 埠經由一條 50 歐姆纜線連接至峰值功率計。
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。

8.3 輸出功率之測試配置



註: **請參照 3.2 節

8.4 輸出功率之量測結果

環境溫度: 20.3 ~ 25.8°C

測試日期: July 27, 2021

環境濕度: 54 ~ 61% RH

測試者: 陳冠樺

For GFSK

CH	Freq. (MHz)	Power set	Peak Output Power (dBm)	Output Power (mW)	Limit (mW)
Low	2402	7	3.00	1.995	125
Mid	2441	7	1.87	1.538	125
High	2480	7	0.50	1.122	125

For $\pi/4$ -DQPSK

CH	Freq. (MHz)	Power set	Peak Output Power (dBm)	Output Power (mW)	Limit (mW)
Low	2402	7	4.35	2.723	125
Mid	2441	7	2.83	1.919	125
High	2480	7	1.73	1.489	125

For 8DPSK3

CH	Freq. (MHz)	Power set	Peak Output Power (dBm)	Output Power (mW)	Limit (mW)
Low	2402	7	4.43	2.773	125
Mid	2441	7	3.37	2.173	125
High	2480	7	2.46	1.762	125

9. 開放頻帶邊緣 100KHZ 頻寬內之限制

9.1 適用標準

依據國家傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.5 之規定，

帶外發射限制：操作頻帶範圍外之任意 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，其衰減值限制如下：4.10.1.5(1)輸出功率以本規範附件二之峰值輸出功率方式量測者，至少須衰減 20 dB，可使用射頻傳導或輻射方式測量。4.10.1.5(2)輸出功率以本節 4.10.1.2(1)(C)之最大傳導輸出功率方式量測者，至少須衰減 30 dB。此外，落於第 3.5 節禁用頻段之輻射發射，應符合第 3.6 節之規定。

9.2 測試方法

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。

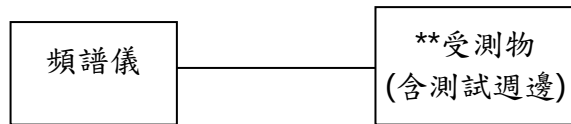
解析頻寬大於 1%頻率掃描範圍寬度，視訊頻寬不小於解析頻寬；掃描時間為自動，檢波功能為峰值，訊號軌跡為最大保留(Max Hold)。

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。利用相同的儀器設定，使受測物操作於跳頻功能。

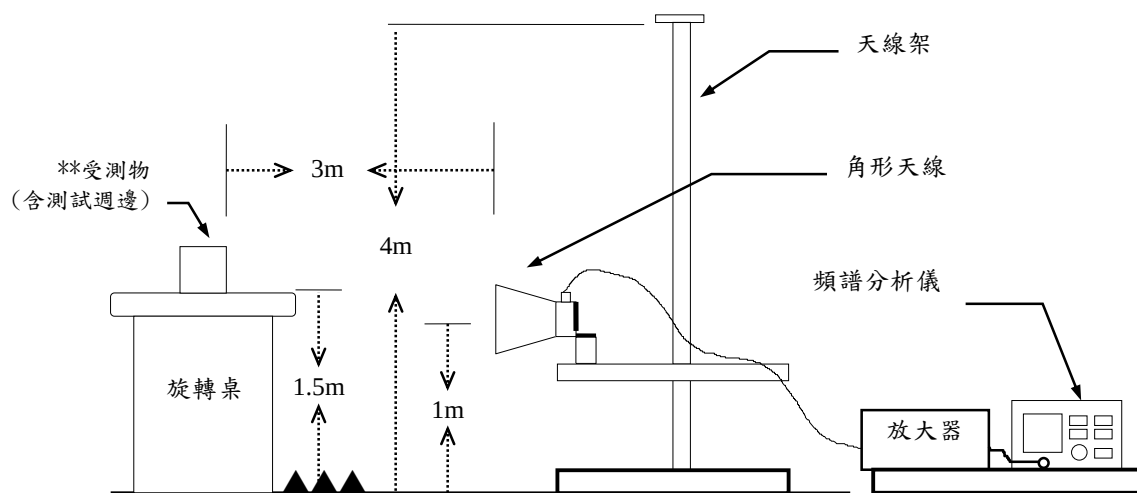
以上述相同的步驟決定由跳頻功能所產生的任何混附波是否亦符合規定之限制值。

9.3 開放頻帶邊緣之測試配置

傳導量測配置圖



輻射量測配置圖



註: **請參照 3.2 節

9.4 開放頻帶邊緣之量測結果

請參考附圖

判定結果: 符合規範

頻帶外發射傳導量測值

環境溫度: 23.3°C

測試日期: July 29, 2021

環境濕度: 61% RH

測試者: 李函睿

For GFSK

發射限制測試值 CH Low(下邊緣頻帶):

在下邊緣頻帶之 100kHz 頻寬內 Peak 為 45.29dBuV/m; Average 為 33.44dBuV/m。

發射限制測試值 CH High(上邊緣頻帶):

在上邊緣頻帶之 100kHz 頻寬內 Peak 為 45.02dBuV/m; Average 為 33.19dBuV/m。

For 8DPSK

發射限制測試值 CH Low(下邊緣頻帶):

在下邊緣頻帶之 100kHz 頻寬內 Peak 為 44.34dBuV/m; Average 為 33.22dBuV/m。

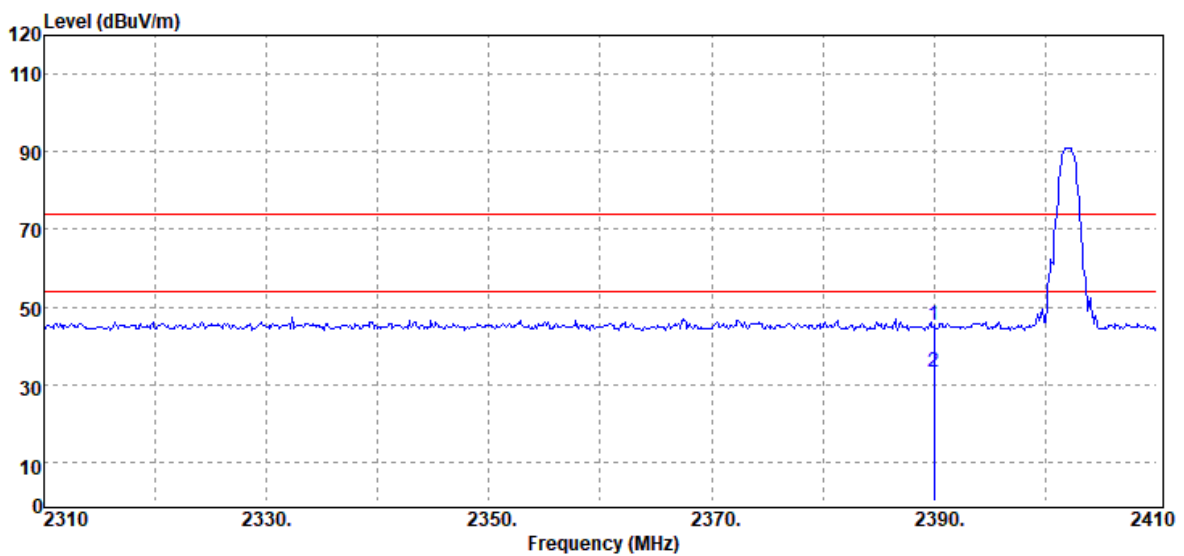
發射限制測試值 CH High(上邊緣頻帶):

在上邊緣頻帶之 100kHz 頻寬內 Peak 為 46.01dBuV/m; Average 為 33.15dBuV/m。

For GFSK

發射限制測試 CH Low / Vertical

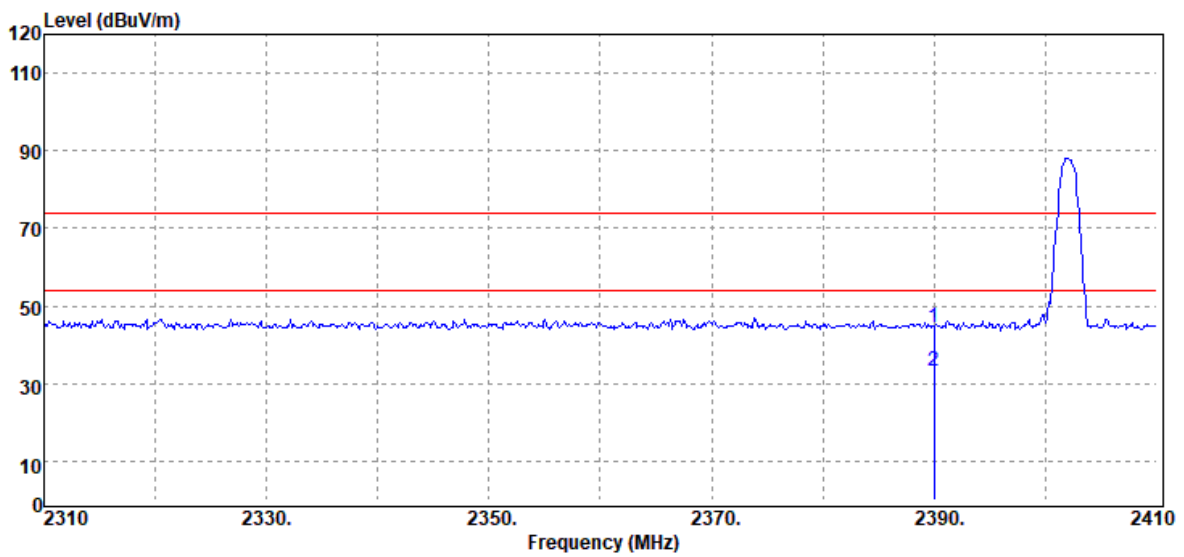
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Peak	46.29	-1.00	45.29	74.00	-28.71
2	2390.00	Average	34.22	-1.00	33.22	54.00	-20.78

發射限制測試 CH Low / Horizontal

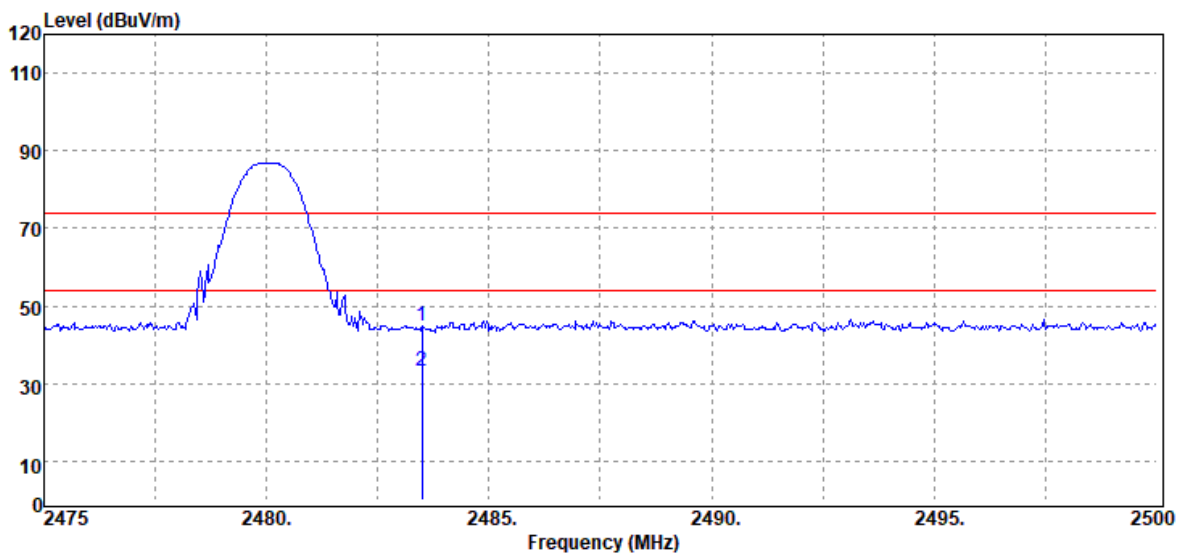
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Peak	45.61	-1.00	44.61	74.00	-29.39
2	2390.00	Average	34.31	-1.00	33.31	54.00	-20.69

發射限制測試 CH High/ Vertical

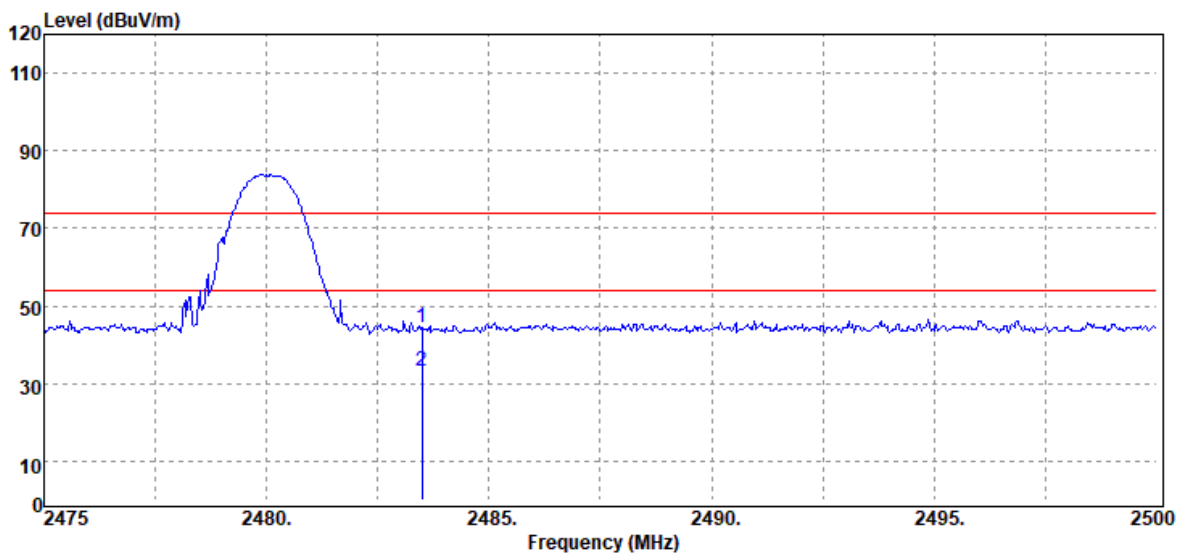
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2483.50	Peak	45.49	-0.66	44.83	74.00	-29.17
2	2483.50	Average	33.84	-0.66	33.18	54.00	-20.82

發射限制測試 CH High / Horizontal

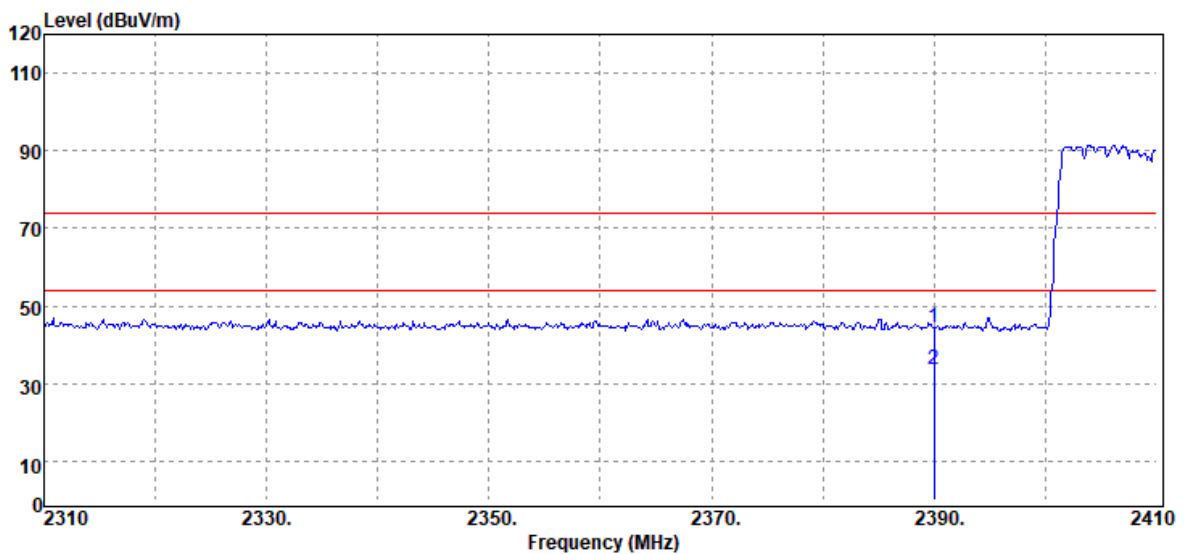
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2483.50	Peak	45.07	-0.66	44.41	74.00	-29.59
2	2483.50	Average	33.81	-0.66	33.15	54.00	-20.85

發射限制測試 CH Low / Vertical / Hopping

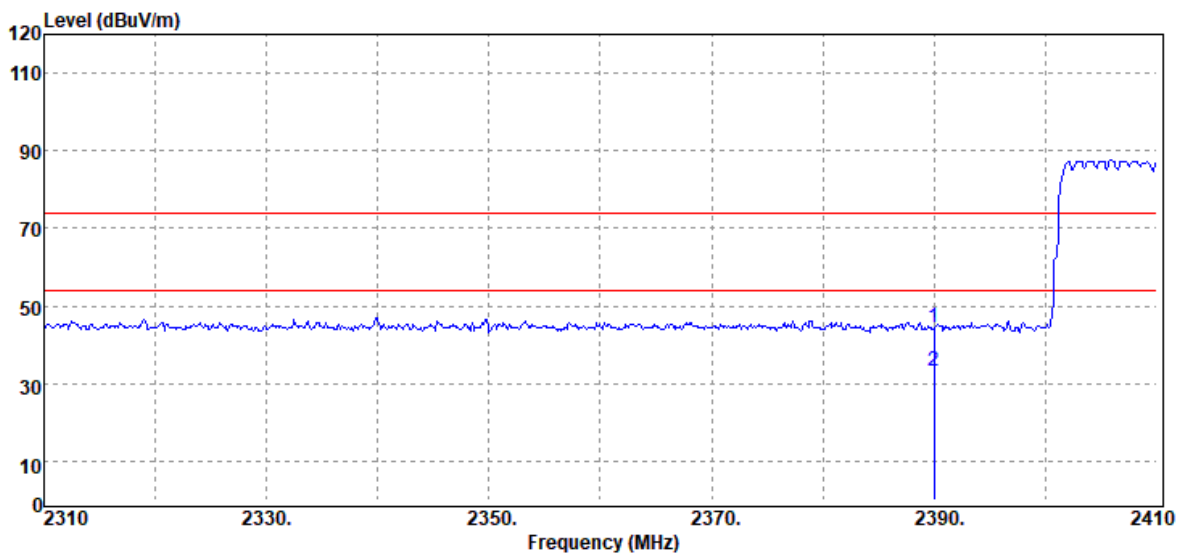
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Peak	45.29	-1.00	44.29	74.00	-29.71
2	2390.00	Average	34.44	-1.00	33.44	54.00	-20.56

發射限制測試 CH Low / Horizontal / Hopping

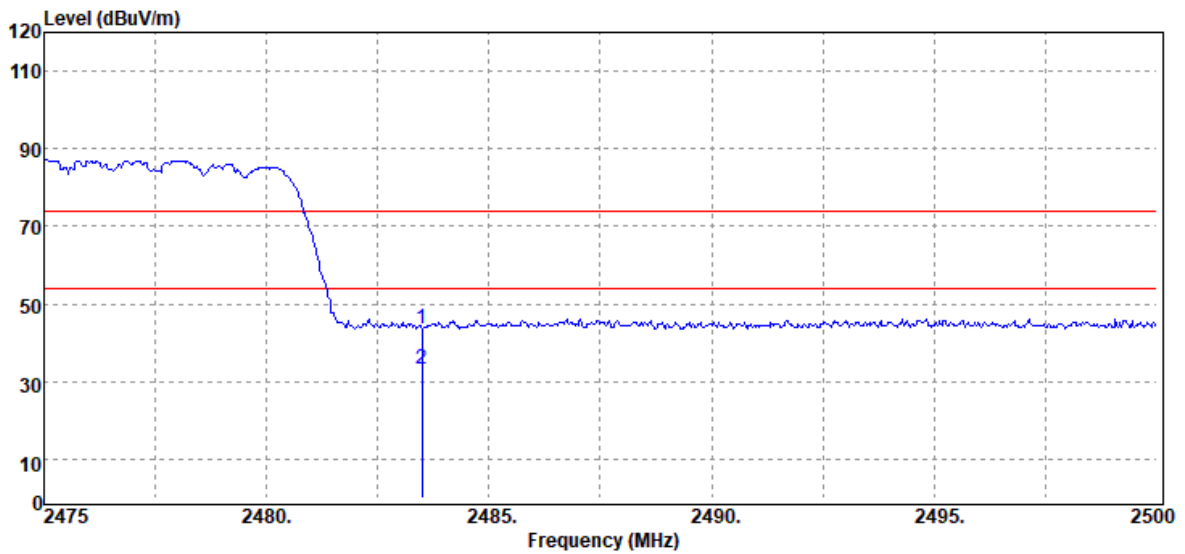
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Peak	45.25	-1.00	44.25	74.00	-29.75
2	2390.00	Average	34.09	-1.00	33.09	54.00	-20.91

發射限制測試 CH High/ Vertical / Hopping

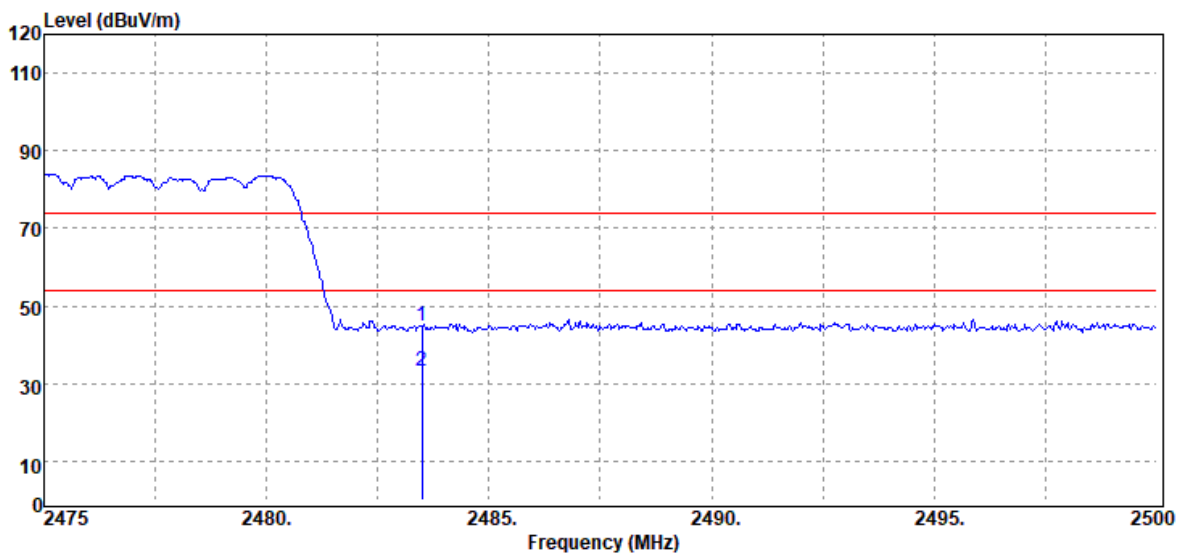
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dB μ V	Factor dB	Actual FS dB μ V/m	Limit @3m dB μ V/m	Margin dB
1	2483.50	Peak	44.44	-0.66	43.78	74.00	-30.22
2	2483.50	Average	33.85	-0.66	33.19	54.00	-20.81

發射限制測試 CH High / Horizontal / Hopping

Detector mode: Peak / Average

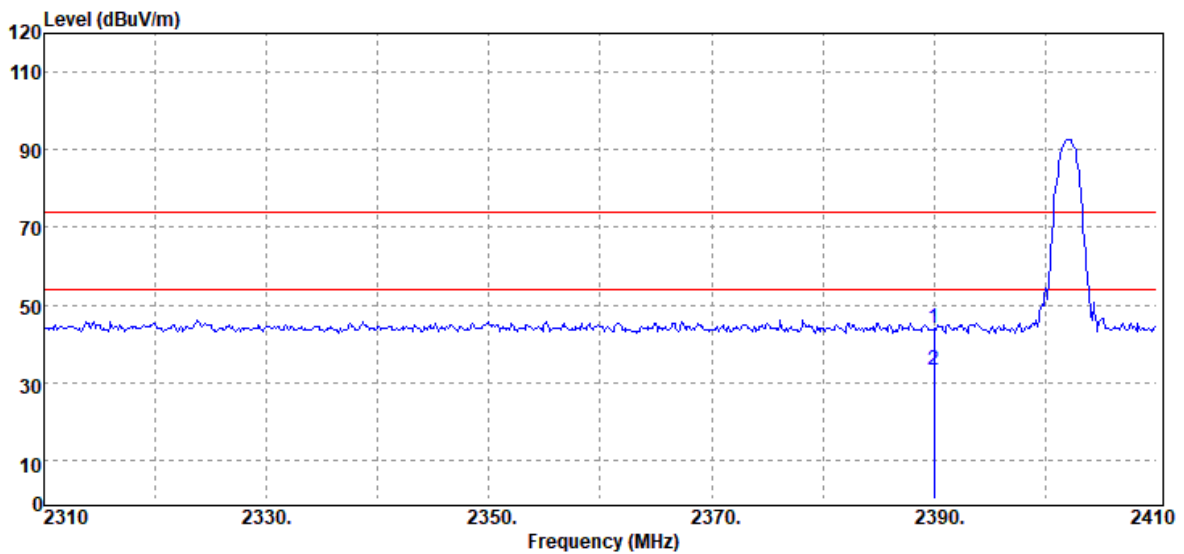


No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2483.50	Peak	45.68	-0.66	45.02	74.00	-28.98
2	2483.50	Average	33.77	-0.66	33.11	54.00	-20.89

For 8DPSK

發射限制測試 CH Low / Vertical

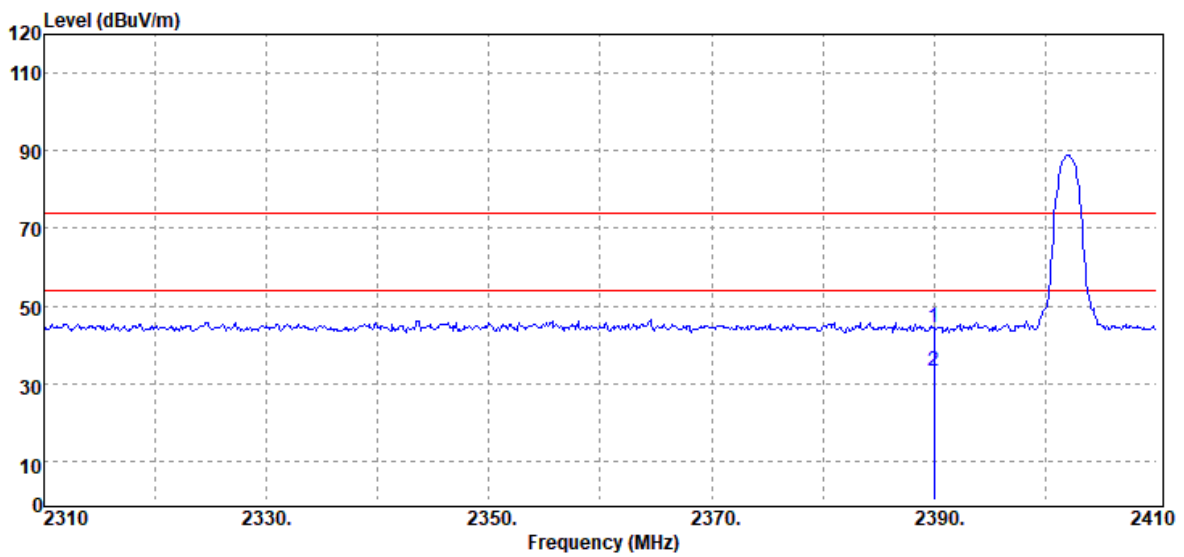
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Peak	44.92	-1.00	43.92	74.00	-30.08
2	2390.00	Average	34.05	-1.00	33.05	54.00	-20.95

發射限制測試 CH Low / Horizontal

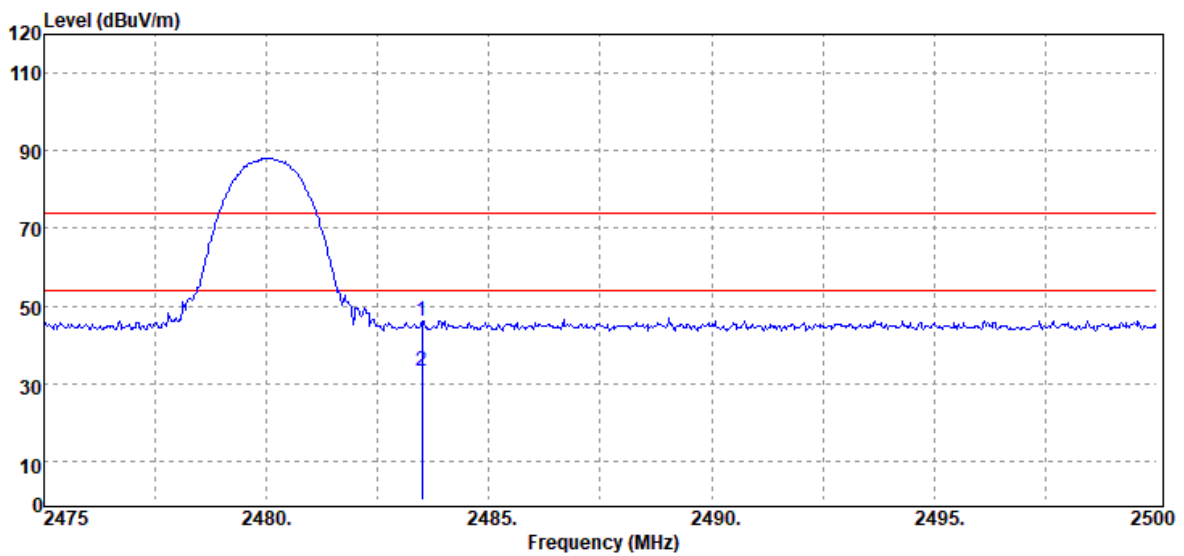
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Peak	45.29	-1.00	44.29	74.00	-29.71
2	2390.00	Average	34.08	-1.00	33.08	54.00	-20.92

發射限制測試 CH High/ Vertical

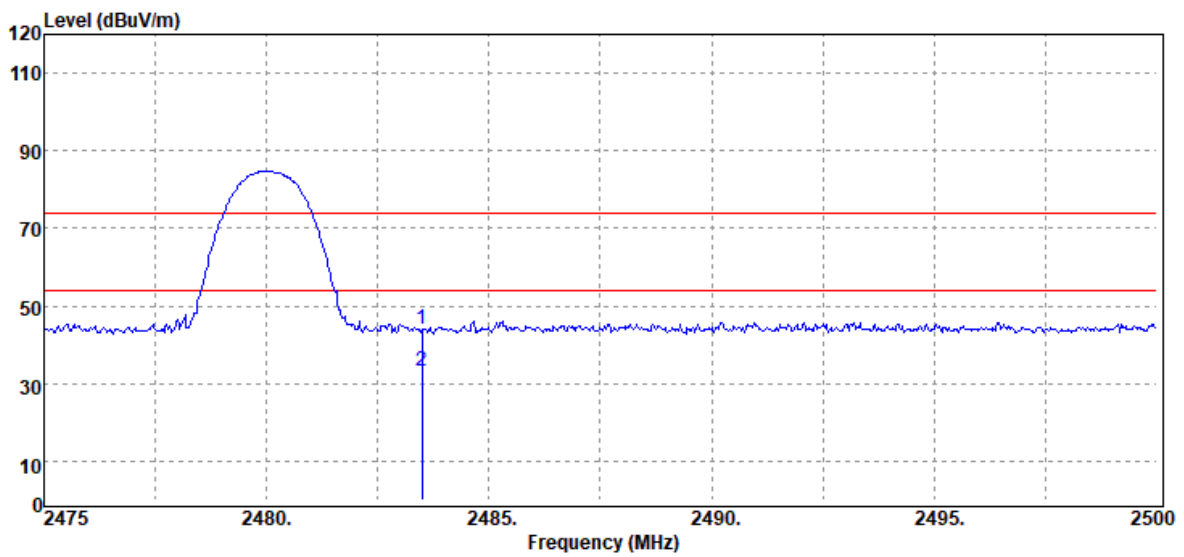
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2483.50	Peak	46.67	-0.66	46.01	74.00	-27.99
2	2483.50	Average	33.78	-0.66	33.12	54.00	-20.88

發射限制測試 CH High / Horizontal

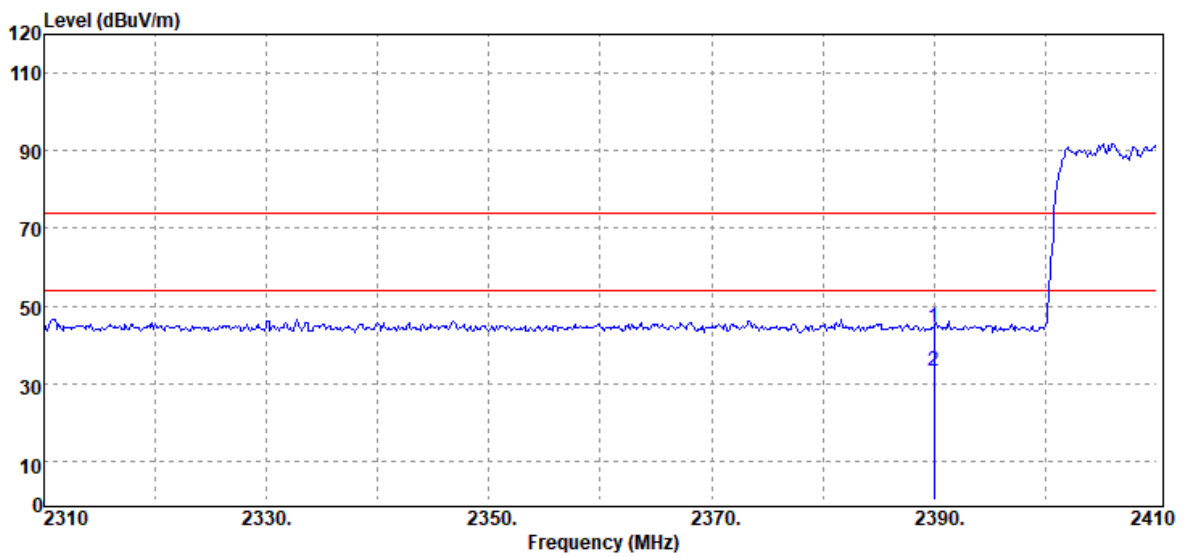
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2483.50	Peak	44.49	-0.66	43.83	74.00	-30.17
2	2483.50	Average	33.81	-0.66	33.15	54.00	-20.85

發射限制測試 CH Low / Vertical / Hopping

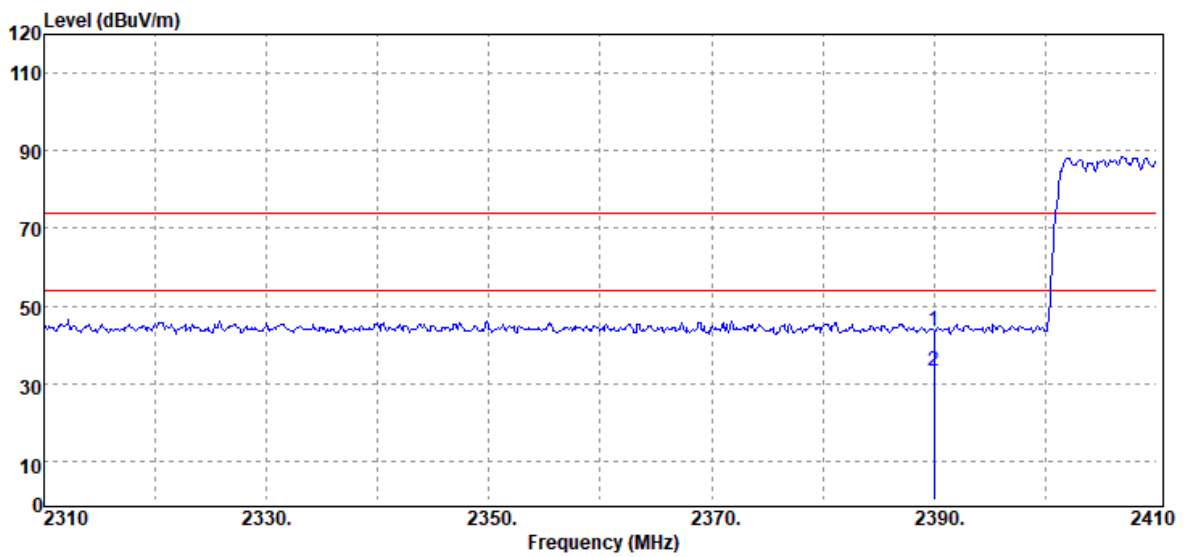
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Peak	45.34	-1.00	44.34	74.00	-29.66
2	2390.00	Average	34.22	-1.00	33.22	54.00	-20.78

發射限制測試 CH Low / Horizontal / Hopping

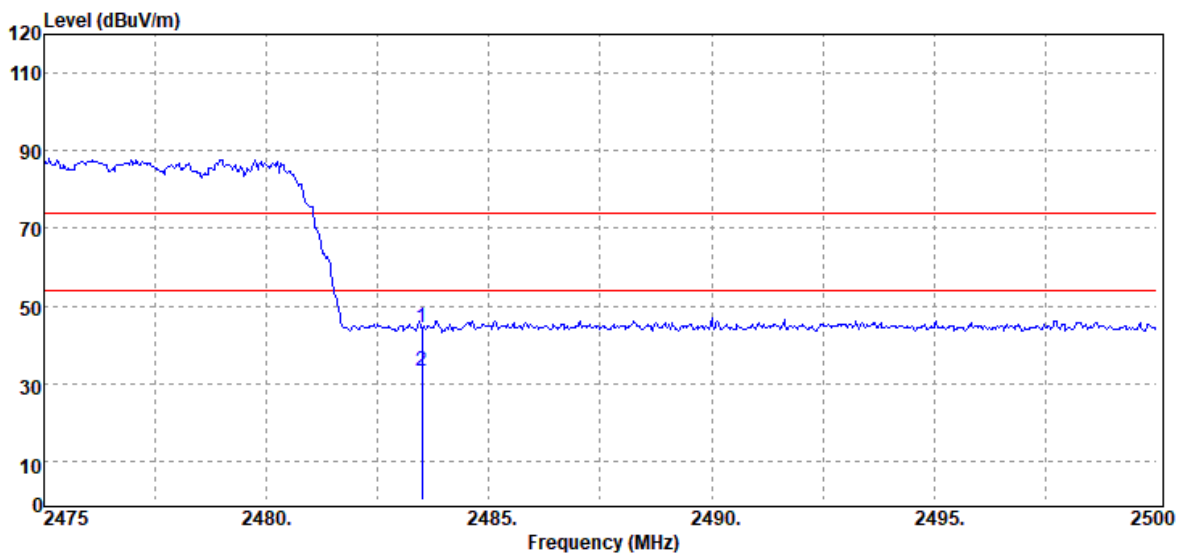
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Peak	44.76	-1.00	43.76	74.00	-30.24
2	2390.00	Average	34.06	-1.00	33.06	54.00	-20.94

發射限制測試 CH High/ Vertical / Hopping

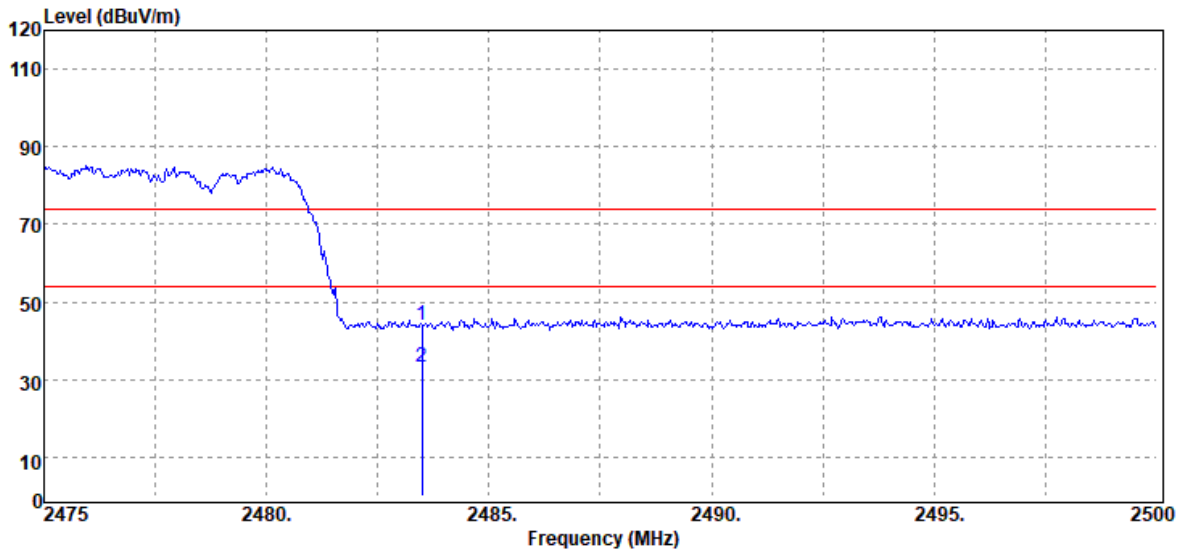
Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2483.50	Peak	45.19	-0.66	44.53	74.00	-29.47
2	2483.50	Average	33.76	-0.66	33.10	54.00	-20.90

發射限制測試 CH High / Horizontal / Hopping

Detector mode: Peak / Average



No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2483.50	Peak	44.80	-0.66	44.14	74.00	-29.86
2	2483.50	Average	33.81	-0.66	33.15	54.00	-20.85

10. 帶外發射限制

10.1 適用標準

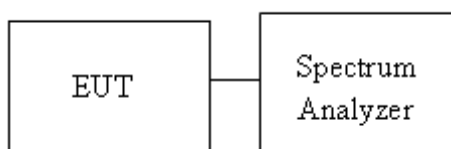
操作頻帶範圍外之任意 100 kHz 內，發射機所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之 100 kHz 內的射頻功率，其衰減值限制如下：

- (1) 輸出功率以附件二之峰值輸出功率方式測量者，至少須衰減 20 dB，可使用射頻傳導或輻射方式測量。
- (2) 輸出功率以 4.10.1.2(1)(C)之最大傳導輸出功率測量方式者，至少須衰減 30 dB。此外，落於 3.5 禁用頻段之輻射發射，應符合 3.6 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訊號。
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。
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. 將標記設定於在頻帶邊緣上的發射，若其位準大於頻帶邊緣上的發射，其標記設定於最大頻帶外調變訊號。
5. 啟動標記差值之功能，利用標記至波峰(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。
6. 利用相同的儀器設定，使受測物操作於跳頻功能。
7. 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 帶外發射限制之測試配置



環境溫度： 20.3 ~ 25.8°C

測試日期： July 27, 2021

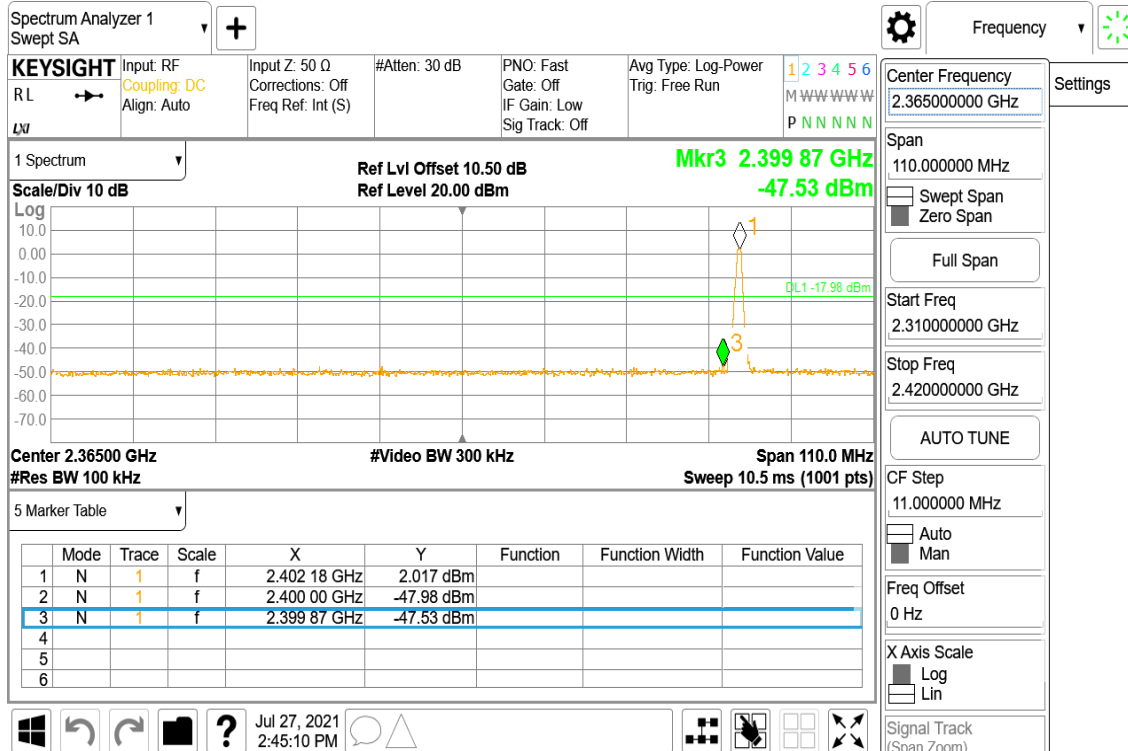
環境濕度： 54 ~ 61% RH

測試者： 陳冠樺

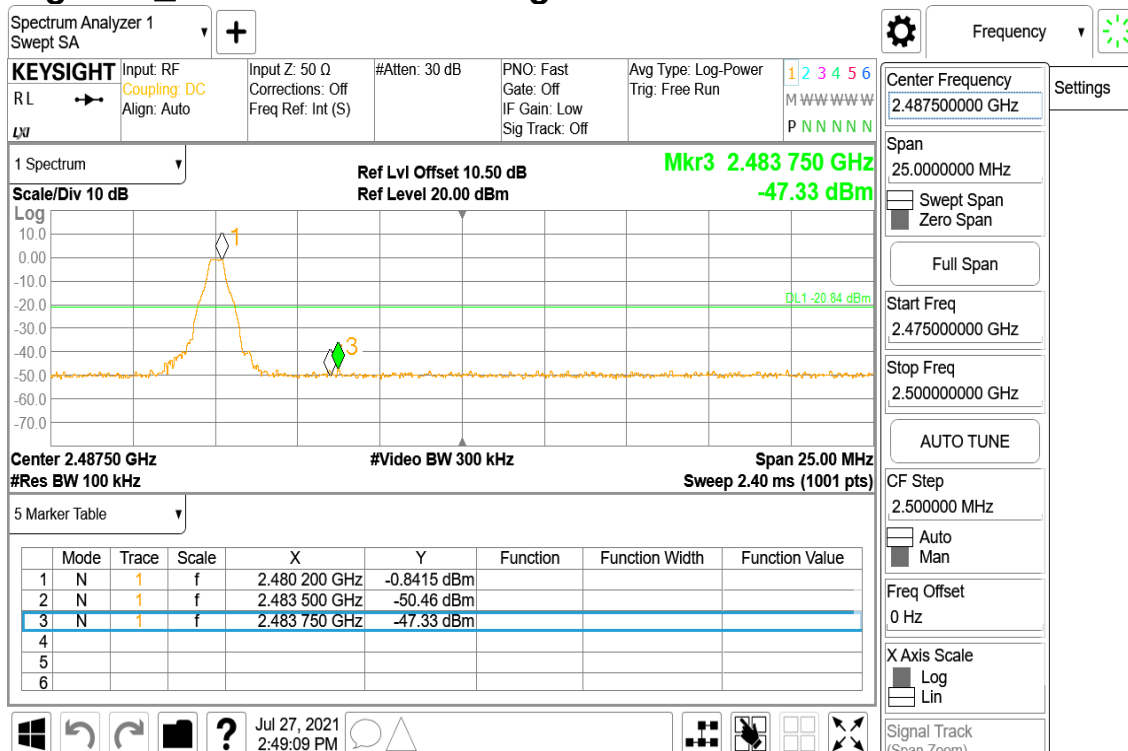
Test Data

For GFSK

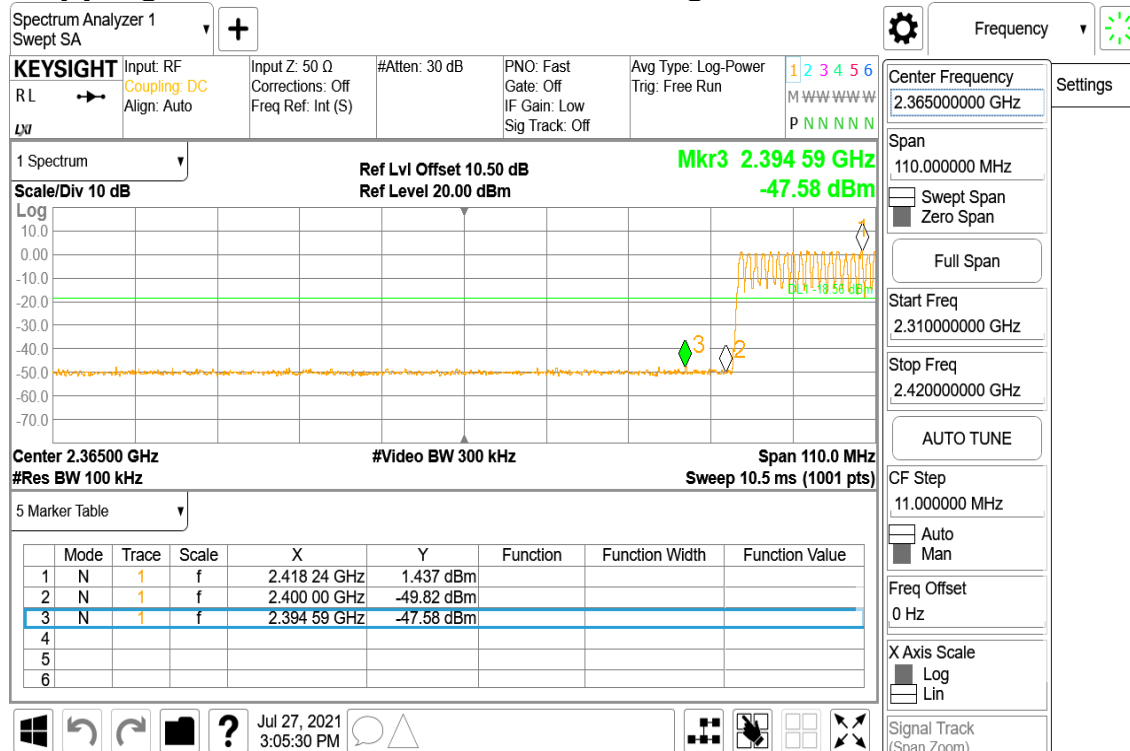
Low CH_Conducted Band edge



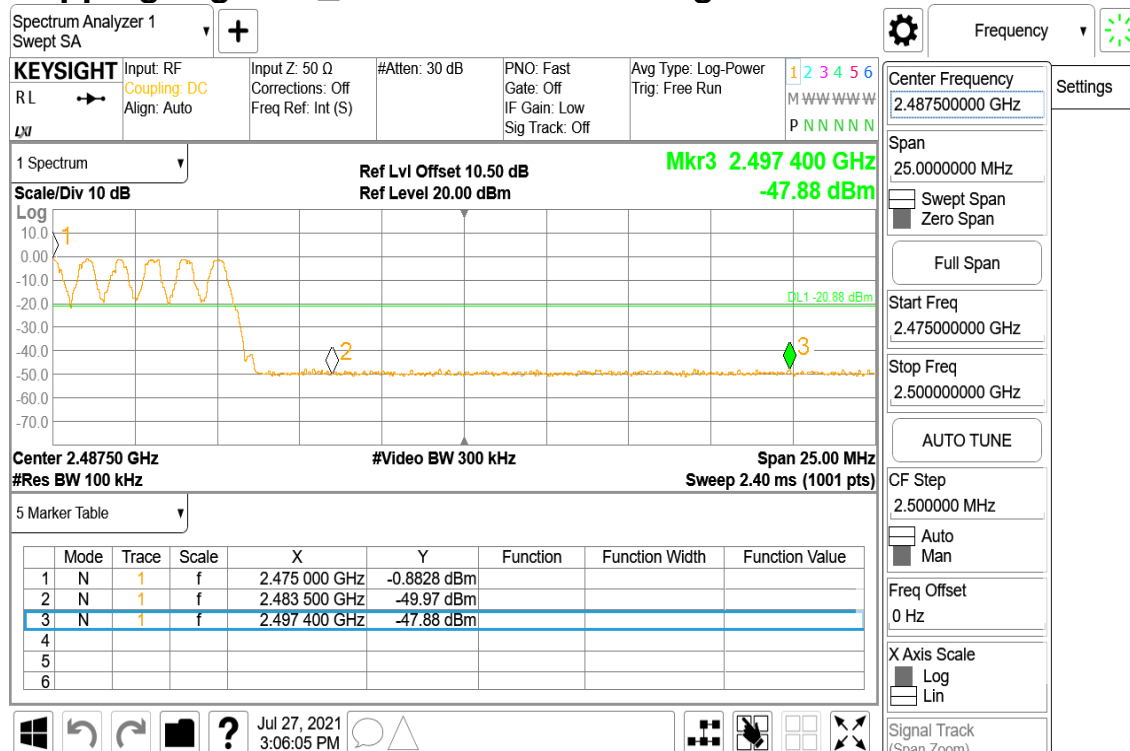
High CH_Conducted Band edge



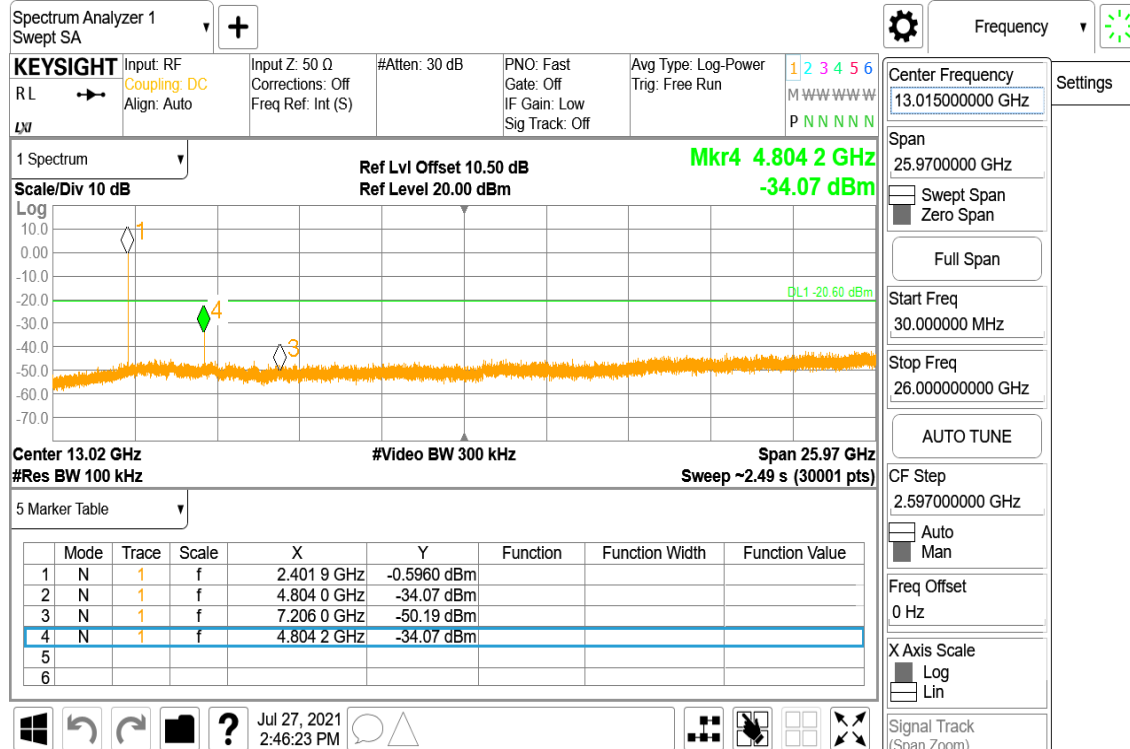
Hopping Low CH_Conducted Band edge



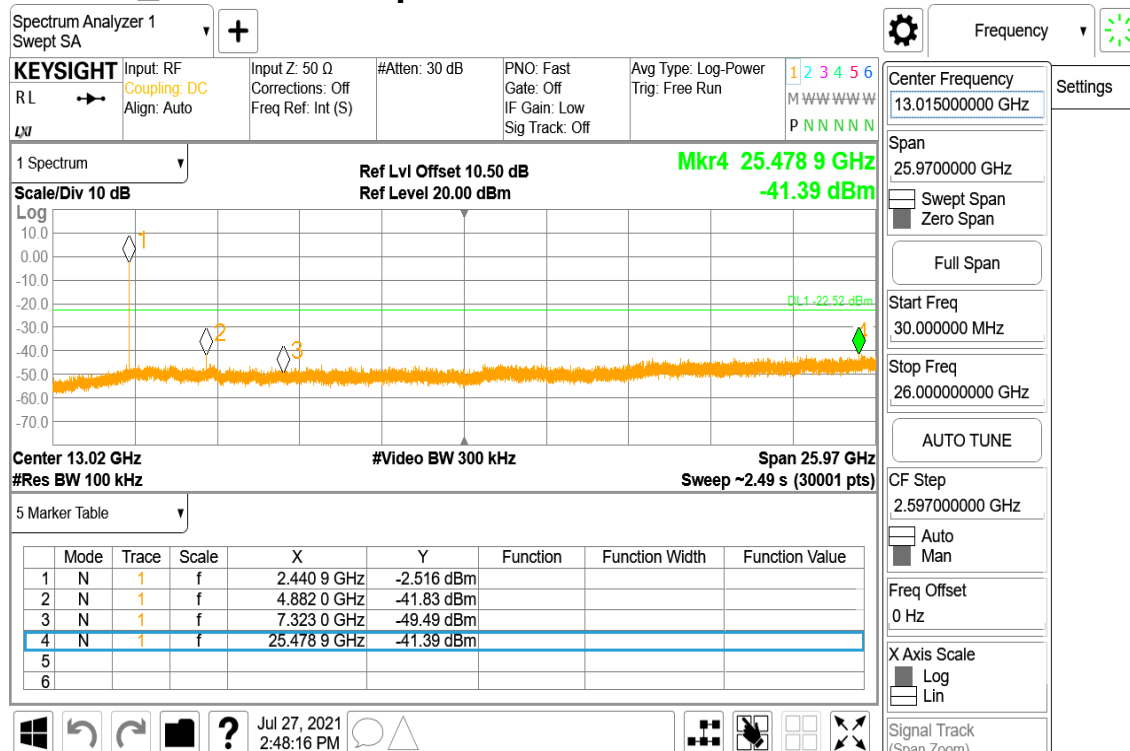
Hopping High CH_Conducted Band edge



Low CH_ Conducted spurious emission



Mid CH_ Conducted spurious emission



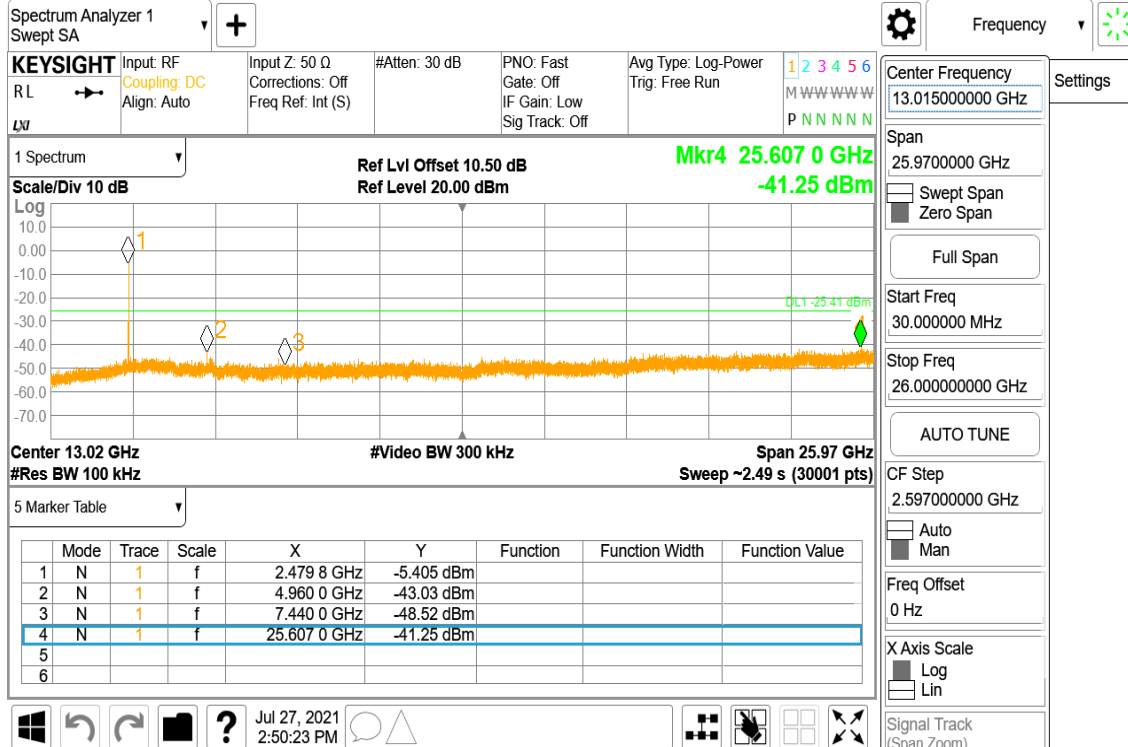


Report No.: T210524D12-RD

Page: 81 / 108

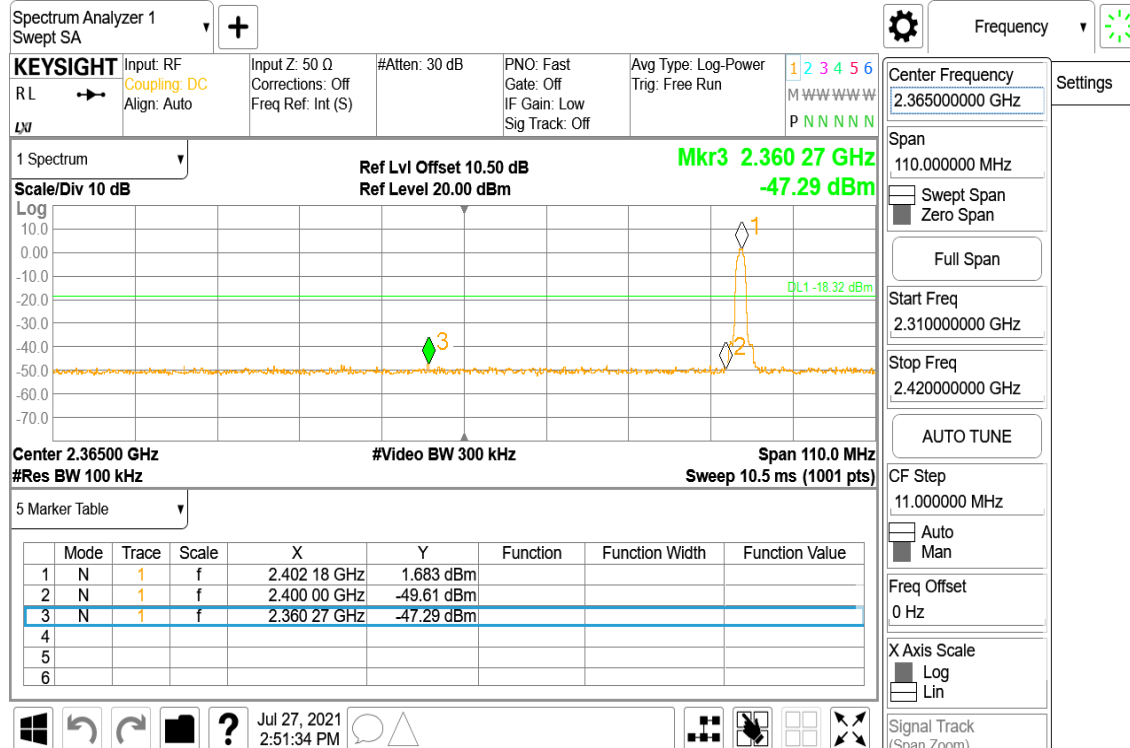
Rev.: 00

High CH_ Conducted spurious emission

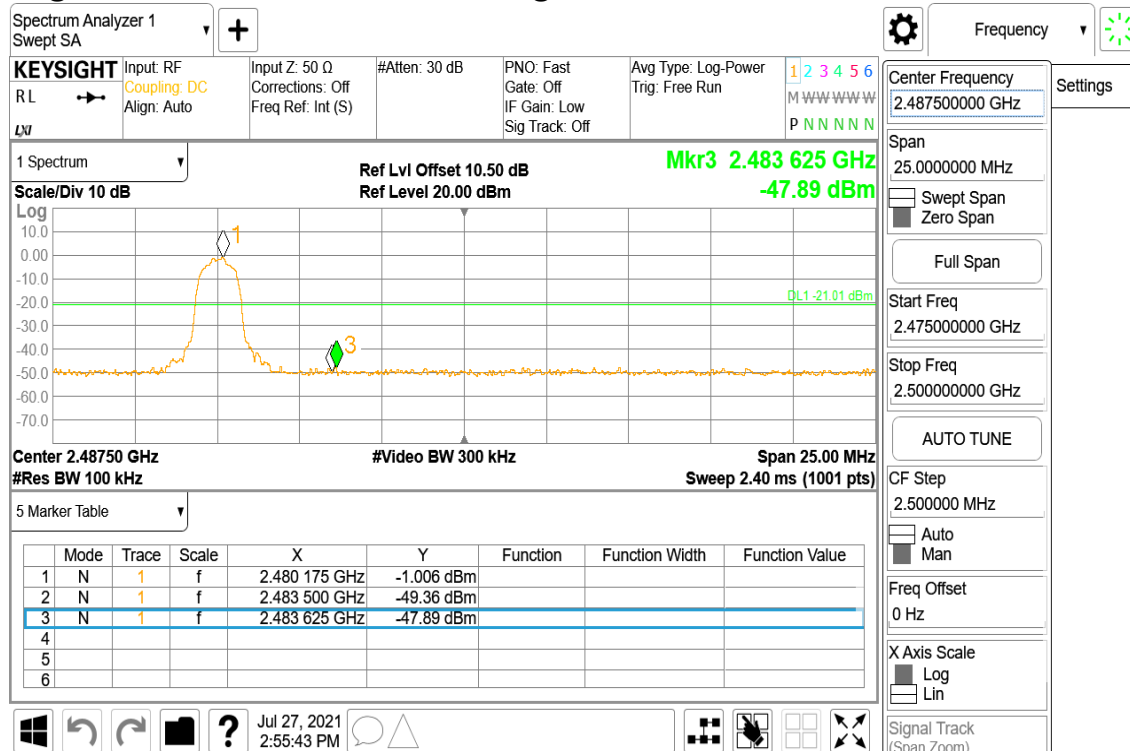


For $\pi/4$ -DQPSK

Low CH_Conducted Band edge



High CH_Conducted Band edge



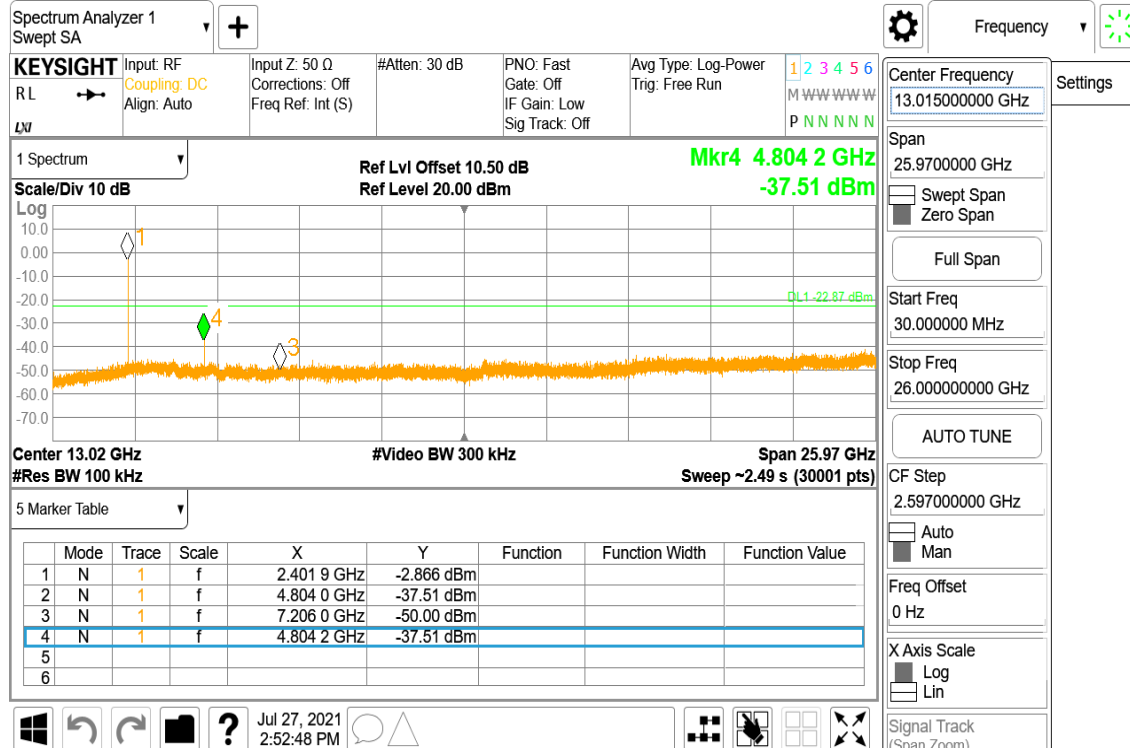


Report No.: T210524D12-RD

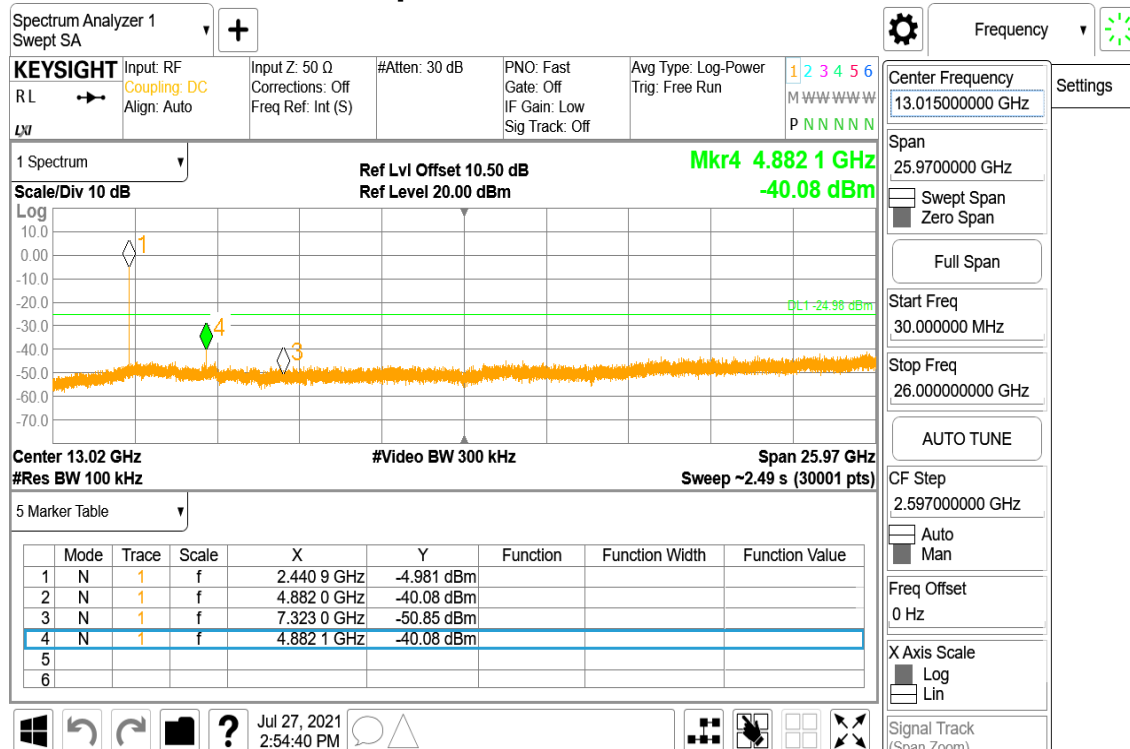
Page: 83 / 108

Rev.: 00

Low CH_ Conducted spurious emission



Mid CH_ Conducted spurious emission



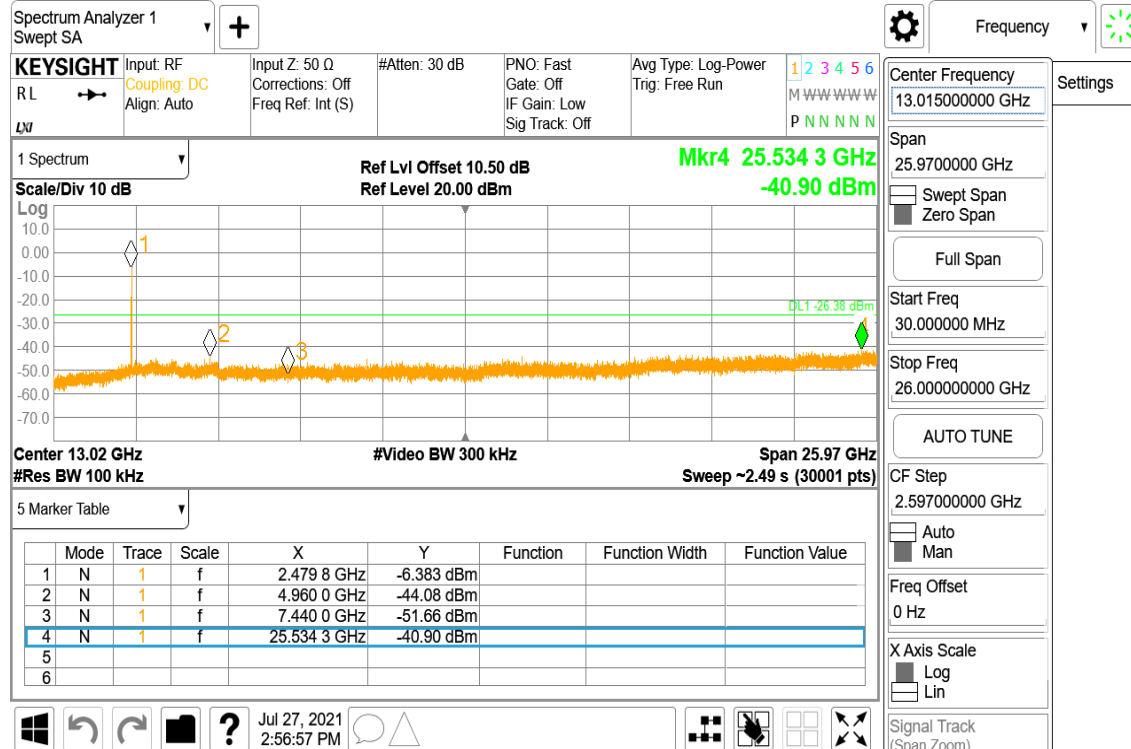


Report No.: T210524D12-RD

Page: 84 / 108

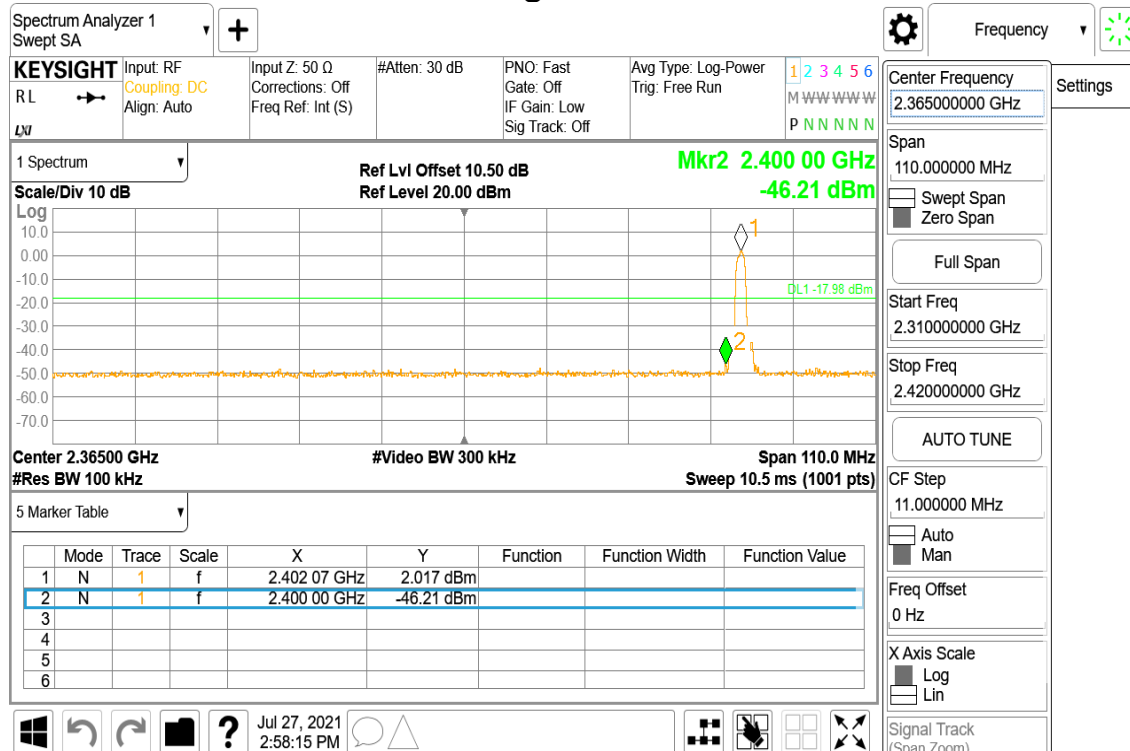
Rev.: 00

High CH_ Conducted spurious emission

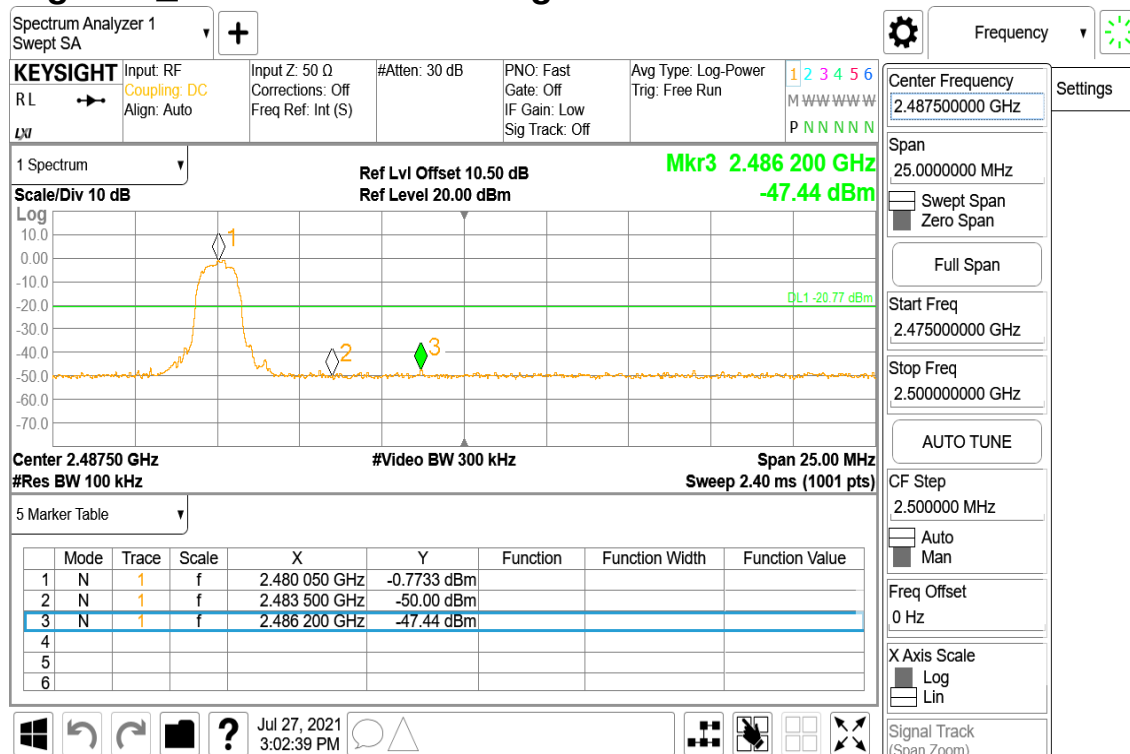


For 8DPSK

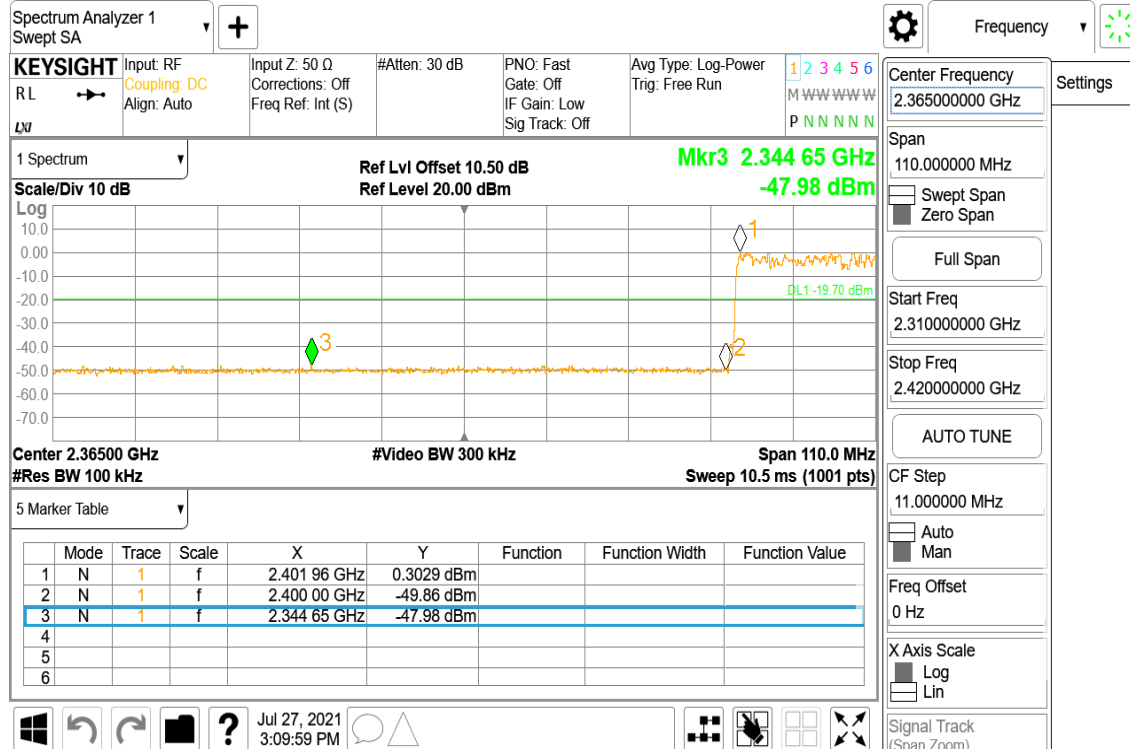
Low CH_Conducted Band edge



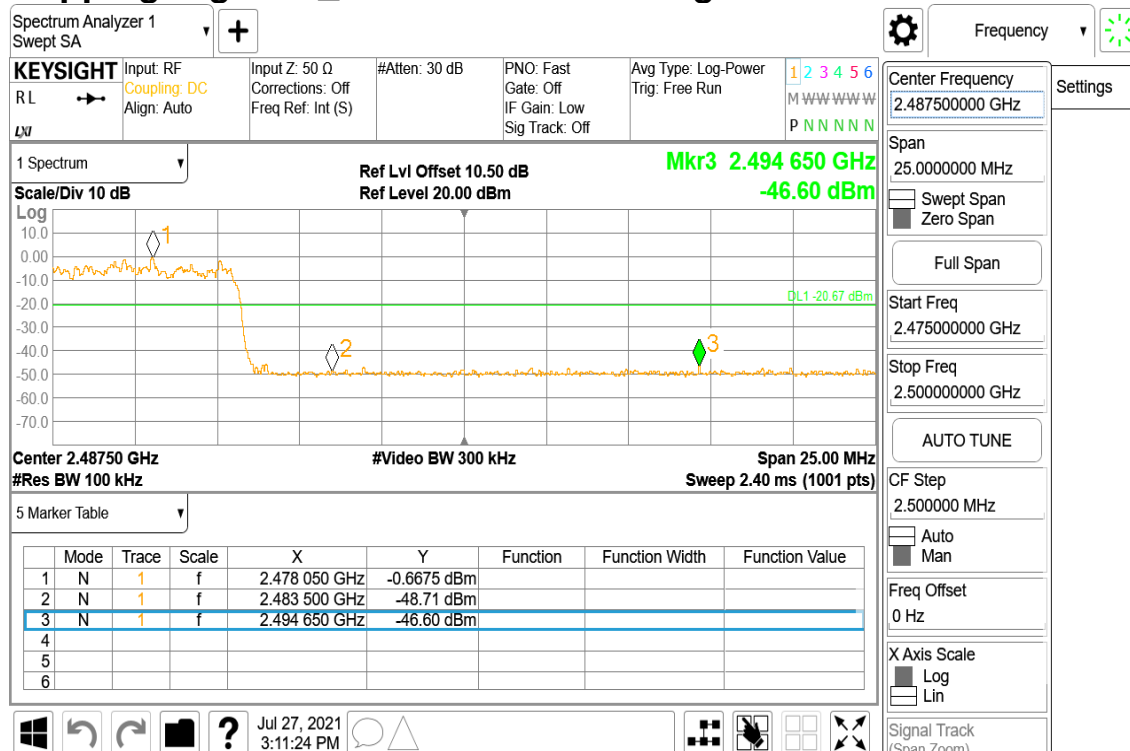
High CH_Conducted Band edge



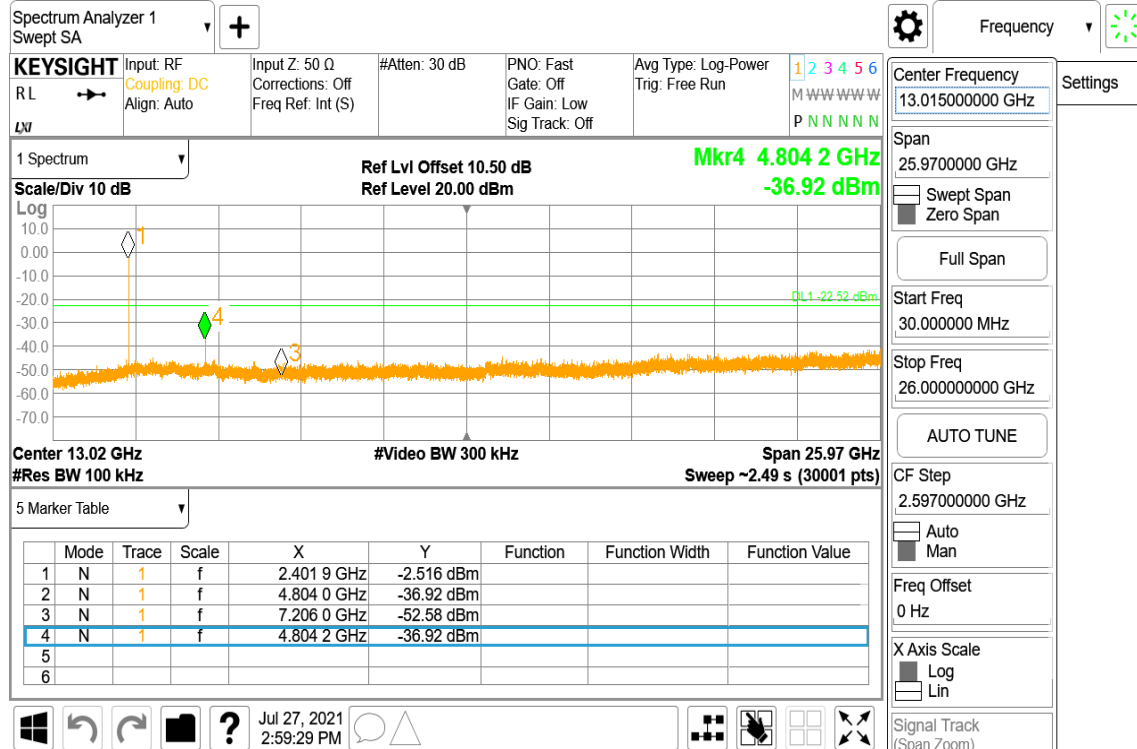
Hopping Low CH_Conducted Band edge



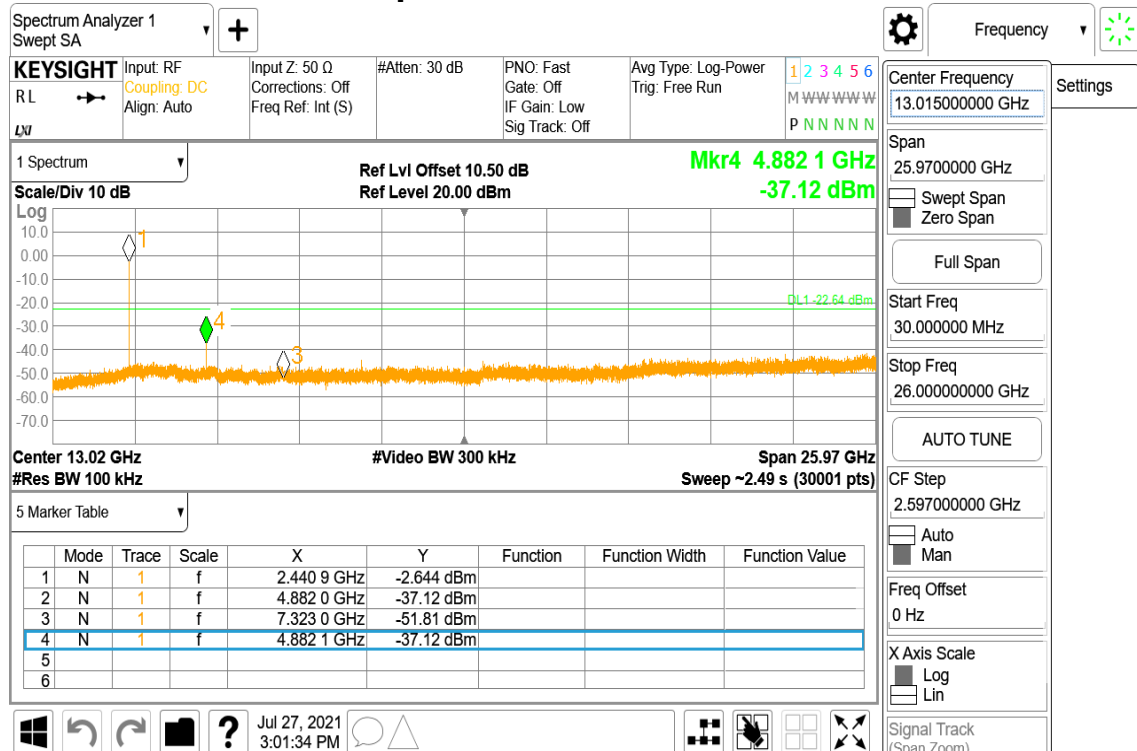
Hopping High CH_Conducted Band edge



Low CH_ Conducted spurious emission



Mid CH_ Conducted spurious emission



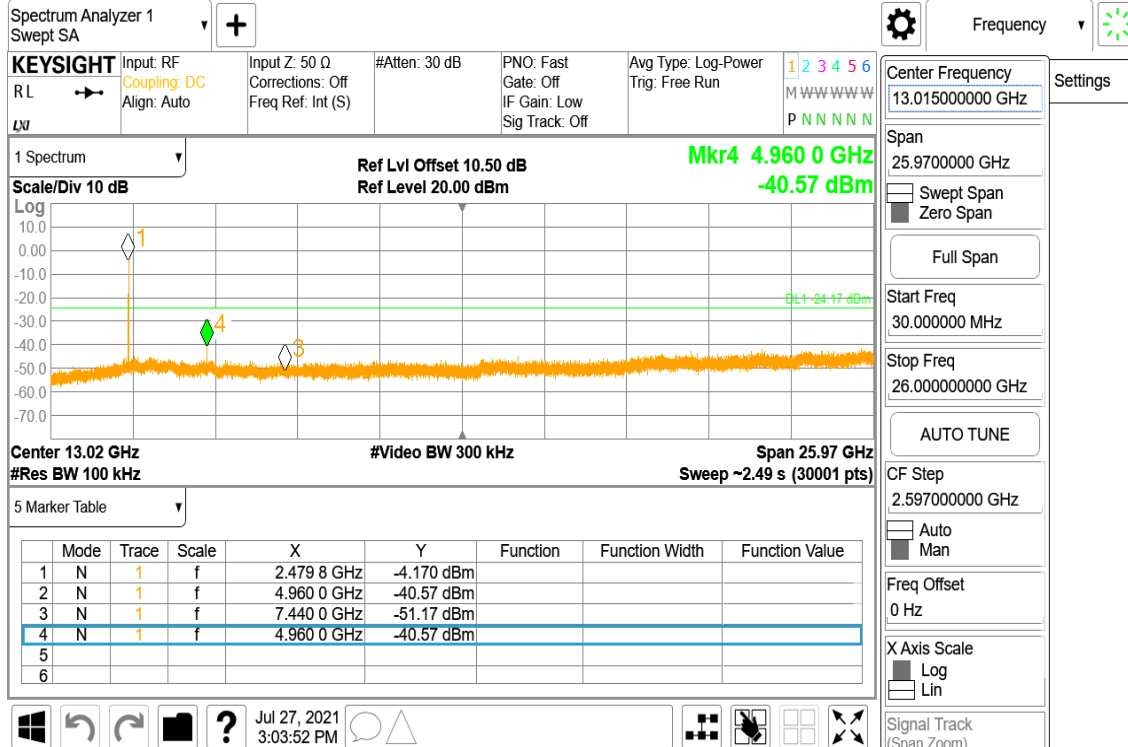


Report No.: T210524D12-RD

Page: 88 / 108

Rev.: 00

High CH_ Conducted spurious emission



11. 載波頻率間隔之量測

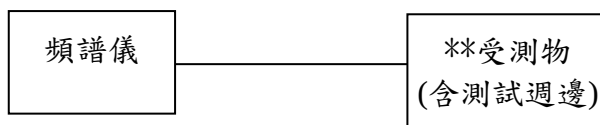
11.1 適用標準

國家傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6(1)(A) 跳頻系統之載波頻率頻道間隔不得低於 25 千赫(kHz)或跳頻頻道之 20dB 頻寬,兩者取較寬者。但操作頻率為 2400-2483.5 兆赫(MHz)頻帶且輸出功率不大於 125 毫瓦(mW)跳頻系統,其載波頻率頻道間隔不得小於 25 千赫(kHz)或跳頻頻道 20dB 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,且應隨所發射之信號同步偏移接收頻率。

11.2 測試方法

1. 啟動受測物之跳頻功能。頻率掃描範圍寬度足以測得兩鄰近頻道之波峰,解析頻寬不小於 1%的頻率掃描範圍,視訊頻寬不小於解析頻寬。
2. 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. 利用差值記號功能以決定兩鄰近頻道波峰之間隔。

11.3 載波頻率間隔之量測配置



註: **請參照 3.2 節

11.4 載波頻率間隔之量測結果

載波頻率間隔 = 1 MHz

請參考附圖

環境溫度: 20.3 ~ 25.8°C

測試日期: July 27, 2021

環境濕度: 54 ~ 61% RH

測試者: 陳冠樺

For GFSK

Channel Separation (MHz)	two-thirds of the 20 dB bandwidth (MHz)	Channel Separation Limit	Result
1.000	0.63	> two-thirds of the 20 dB bandwidth	Pass
1.000	0.63	> two-thirds of the 20 dB bandwidth	Pass
1.000	0.64	> two-thirds of the 20 dB bandwidth	Pass

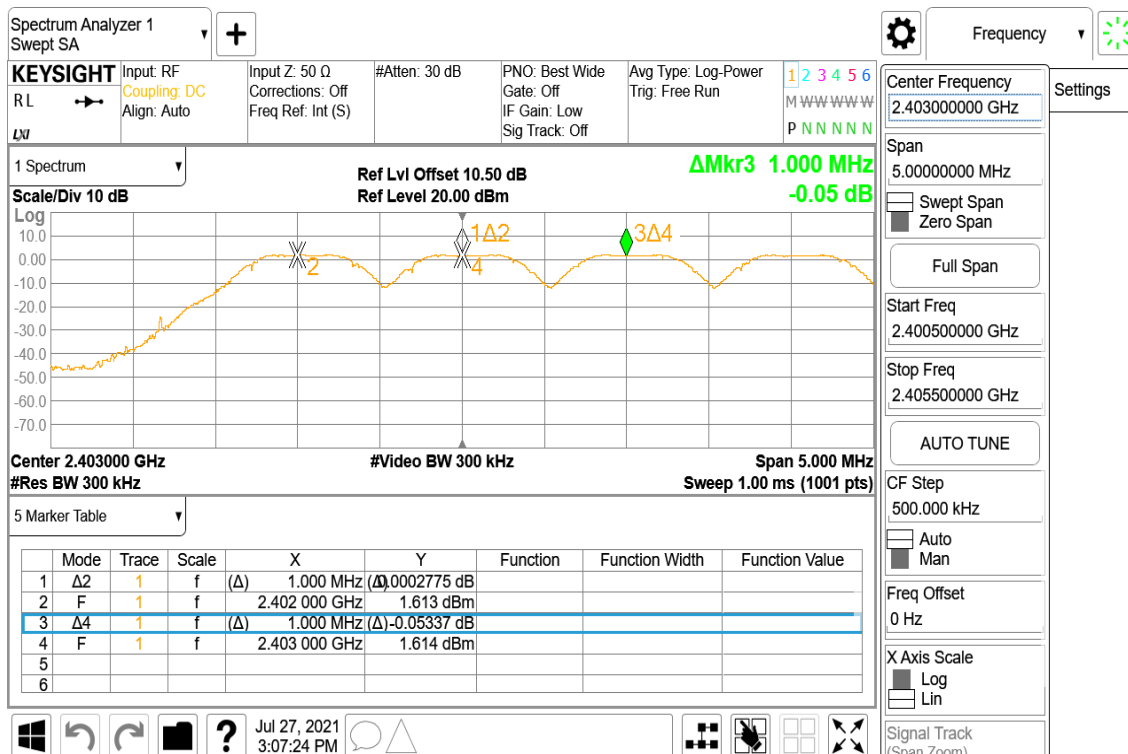
For 8DPSK

Channel Separation (MHz)	two-thirds of the 20 dB bandwidth (MHz)	Channel Separation Limit	Result
1.000	0.87	> two-thirds of the 20 dB bandwidth	Pass
1.000	0.87	> two-thirds of the 20 dB bandwidth	Pass
1.000	0.87	> two-thirds of the 20 dB bandwidth	Pass

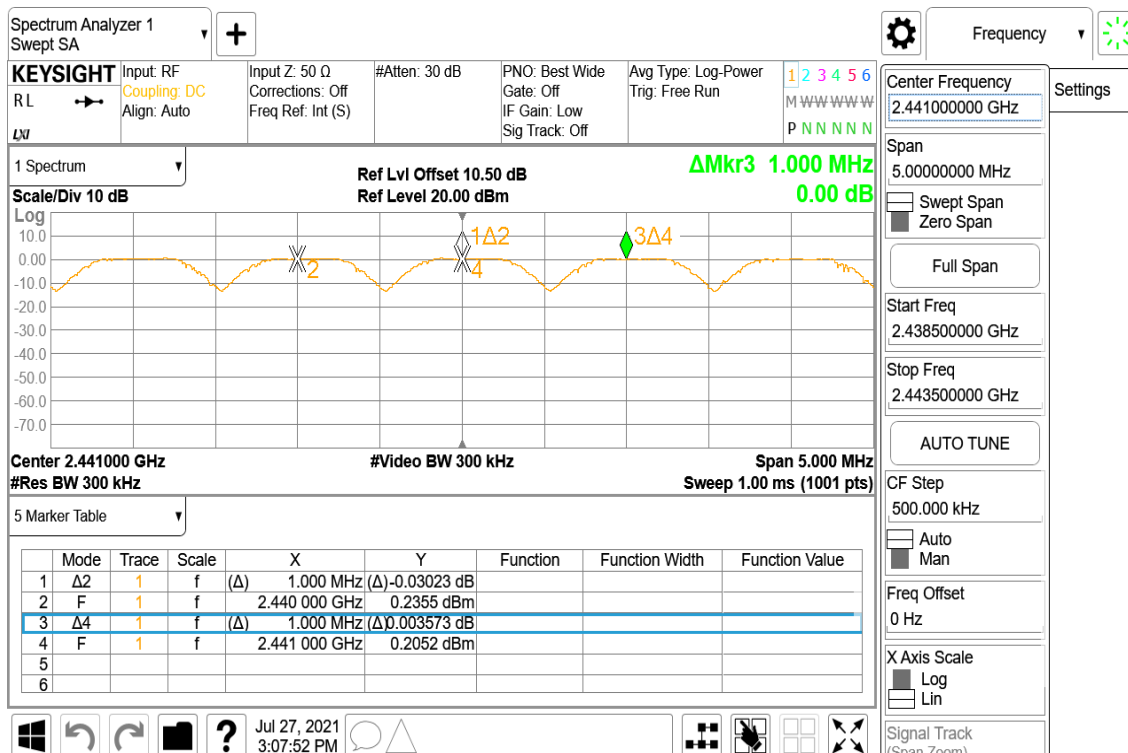
載波頻率間隔測試值

For GFSK

CH Low



CH Mid



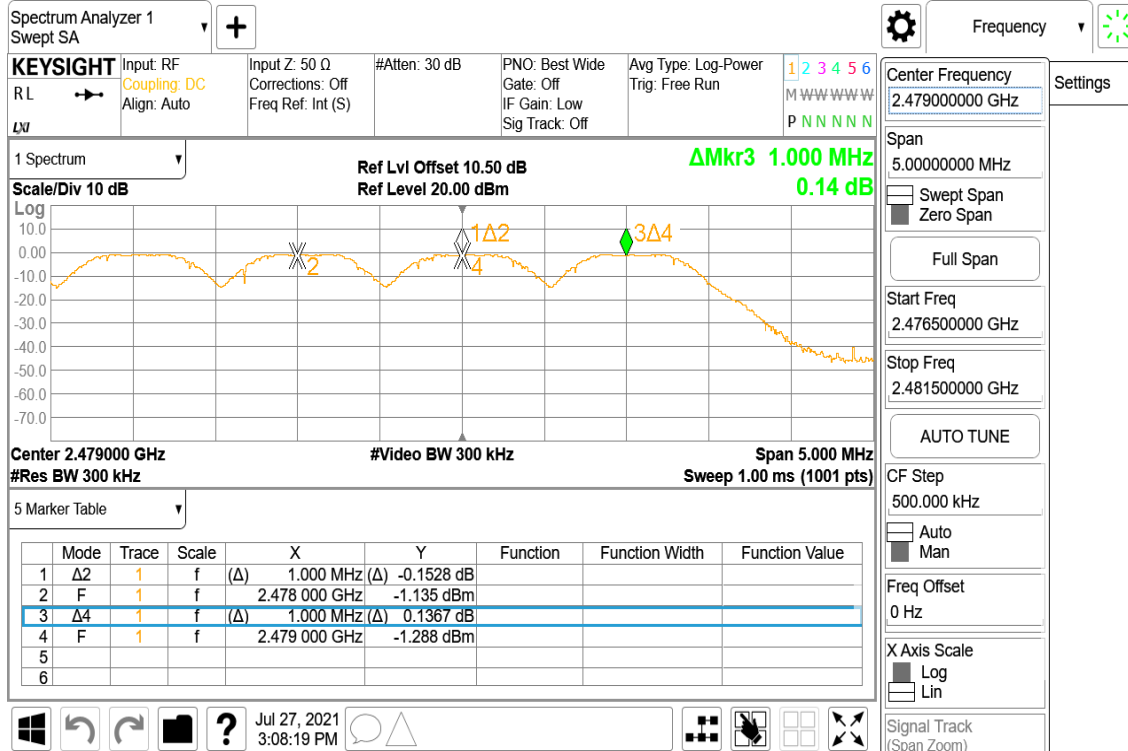


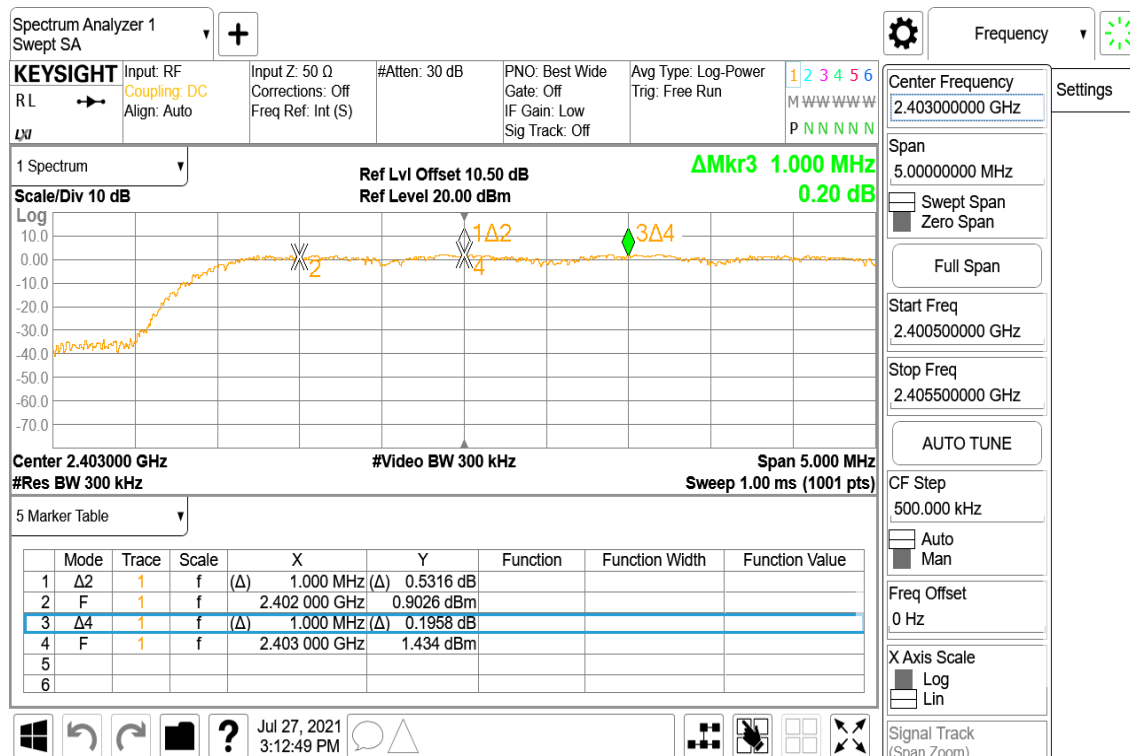
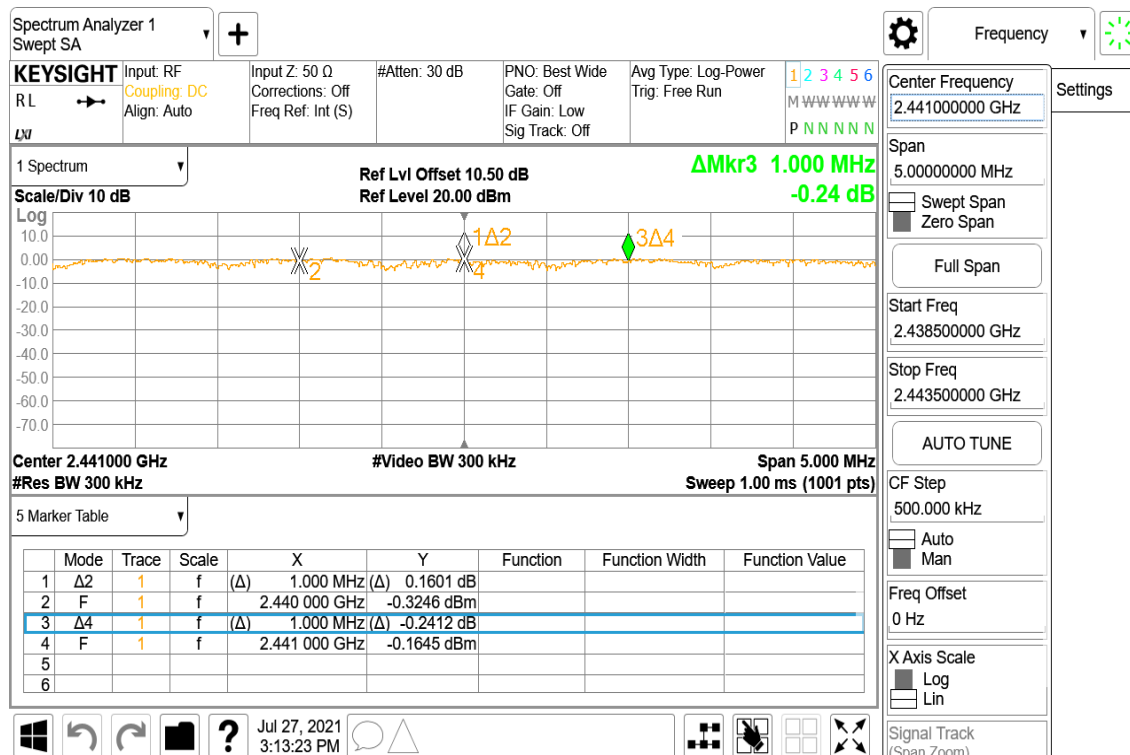
Report No.: T210524D12-RD

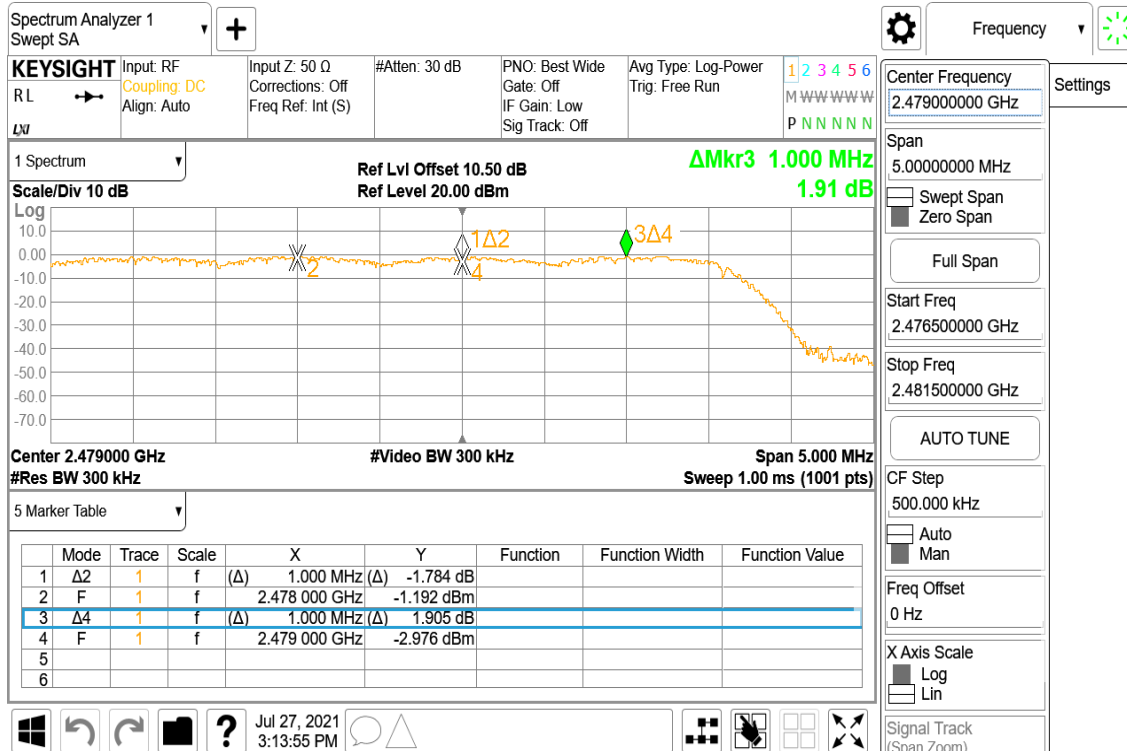
Page: 92 / 108

Rev.: 00

CH High



For 8DPSK**CH Low****CH Mid**

CH High

12. 載波頻率佔用週期之量測

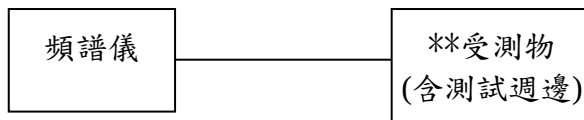
12.1 適用標準

國家通訊傳播委員會-低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6(1)(A)(a)之規定，操作於 2400-2483.5 MHz 之展頻跳頻系統，須使用至少 15 個無重疊的頻道，在 0.4 秒乘以跳頻頻道數之週期內，任一頻率佔用之平均時間不得超過 0.4 秒。跳頻頻道數少於 75 之跳頻系統，可使用智慧型跳頻技術，以避免干擾其他之無線傳輸。

12.2 測試方法

1. 啟動受測物之跳頻功能。頻率掃描範圍為零，中心頻率為跳頻頻道，解析頻寬為 1MHz，視訊頻寬不小於解析頻寬。
2. 掃描時間為足以測得每一個跳頻頻道之所有停留時間；檢波功能為峰值，訊號軌跡為最大保留(Max Hold)。
3. 利用差值記號功能以決定停留時間。若該值會因不同操作模式而異，對不同模式重複此測試。
4. 本項載波頻率測試值 DH5/ 3DH5 之測試軟體是由客戶提供。

12.3 載波頻率佔用週期之量測配置



12.4 載波頻率佔用週期之量測結果

環境溫度: 20.3 ~ 25.8°C

測試日期: July 27, 2021

環境濕度: 54 ~ 61% RH

測試者: 陳冠樺

For GFSK (1Mbps)

Channel	PACKET TYPE	Measurement Result (ms)	Limit (ms)	1/T (kHz)	VBW setting (kHz)
Mid	DH1	126.40	400ms	3.00	DH1
	DH3	264.00	400ms	1.00	DH3
	DH5	308.80	400ms	1.00	DH5

CH Mid DH1 time slot = 0.395 * (1600/2/79) * 31.6 = 126.40 (ms)

 DH3 time slot = 1.650 * (1600/4/79) * 31.6 = 264.00 (ms)

 DH5 time slot = 2.895 * (1600/6/79) * 31.6 = 308.80 (ms)

For $\pi/4$ DQPSK (2Mbps)

Channel	PACKET TYPE	Measurement Result (ms)	Limit (ms)	1/T (kHz)	VBW setting (kHz)
Mid	2DH1	129.60	400ms	3.00	2DH1
	2DH3	264.00	400ms	1.00	2DH3
	2DH5	310.40	400ms	1.00	2DH5

CH Mid 2DH1 time slot = 0.405 * (1600/2/79) * 31.6 = 129.60 (ms)

 2DH3 time slot = 1.650 * (1600/4/79) * 31.6 = 264.00 (ms)

 2DH5 time slot = 2.910 * (1600/6/79) * 31.6 = 310.40 (ms)

For 8-DPSK (3Mbps)

Channel	PACKET TYPE	Measurement Result (ms)	Limit (ms)	1/T (kHz)	VBW setting (kHz)
Mid	3DH1	131.20	400ms	3.00	3DH1
	3DH3	265.60	400ms	1.00	3DH3
	3DH5	310.40	400ms	1.00	3DH5

CH Mid 3DH1 time slot = 0.410 * (1600/2/79) * 31.6 = 131.20 (ms)

 3DH3 time slot = 1.660 * (1600/4/79) * 31.6 = 265.60 (ms)

 3DH5 time slot = 2.910 * (1600/6/79) * 31.6 = 310.40 (ms)

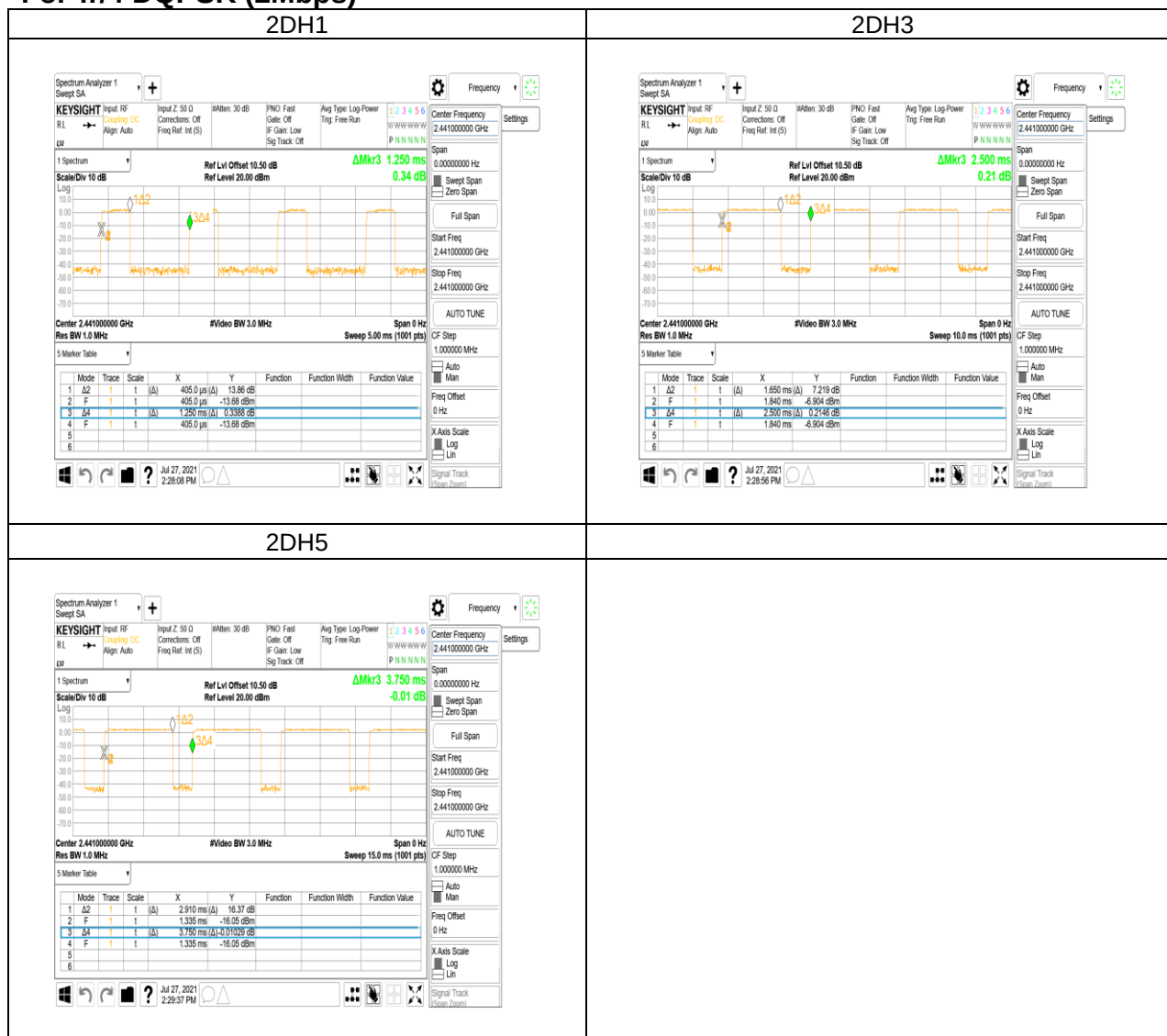
Report No.: T210524D12-RD

For GFSK (1Mbps)



Report No.: T210524D12-RD

For $\pi/4$ DQPSK (2Mbps)



Report No.: T210524D12-RD

For 8-DPSK (3Mbps)



13. 跳頻頻道數

13.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(1)(A)，操作於 2400-2483.5MHz，並至少使用 75 個跳頻頻道之跳頻系統: 1W (含)以下。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(1)(B)，除前項 4.10.1.2(1)(A)以外，依 4.10.1.6(1)(A)(a)，所有操作於 2400-2483.5 兆赫(MHz)之跳頻系統：0.125 瓦(W)(含)以下。4.10.1.6(1)(A)(a)跳頻系統之規定，使用至少 15 個無重疊的頻道，在 0.4 秒乘以跳頻頻道數之週期內，任一頻率佔用之平均時間不得超過 0.4 秒。跳頻頻道數少於 75 之跳頻系統，可使用智慧型跳頻技術，以避免干擾其他之無線傳輸。

13.2 測試方法

1. 頻率掃描範圍為受測物之操作頻帶。
2. 解析頻寬不小於 1% 的頻率掃描範圍，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)。

13.3 跳頻頻道數之量測配置



環境溫度： 20.3 ~ 25.8℃

測試日期： July 27, 2021

環境濕度： 54 ~ 61% RH

測試者： 陳冠樺

13.4 跳頻頻道數之量測結果

Number of Hopping				
Mode	Frequency (MHz)	Hopping Channel Number	Hopping Channel Number Limits	Result
BR-1Mbps	2402-2480	79	15	Pass
EDR-3Mbps	2402-2480	79	15	

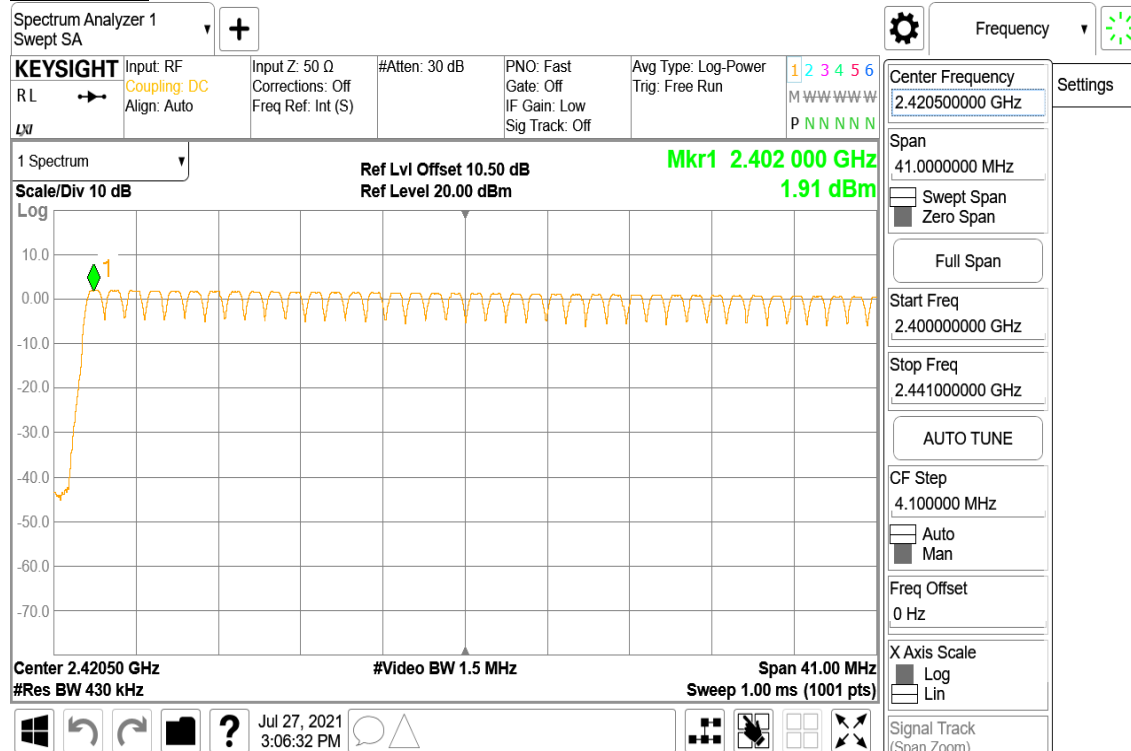
請參考附圖

Report No.: T210524D12-RD

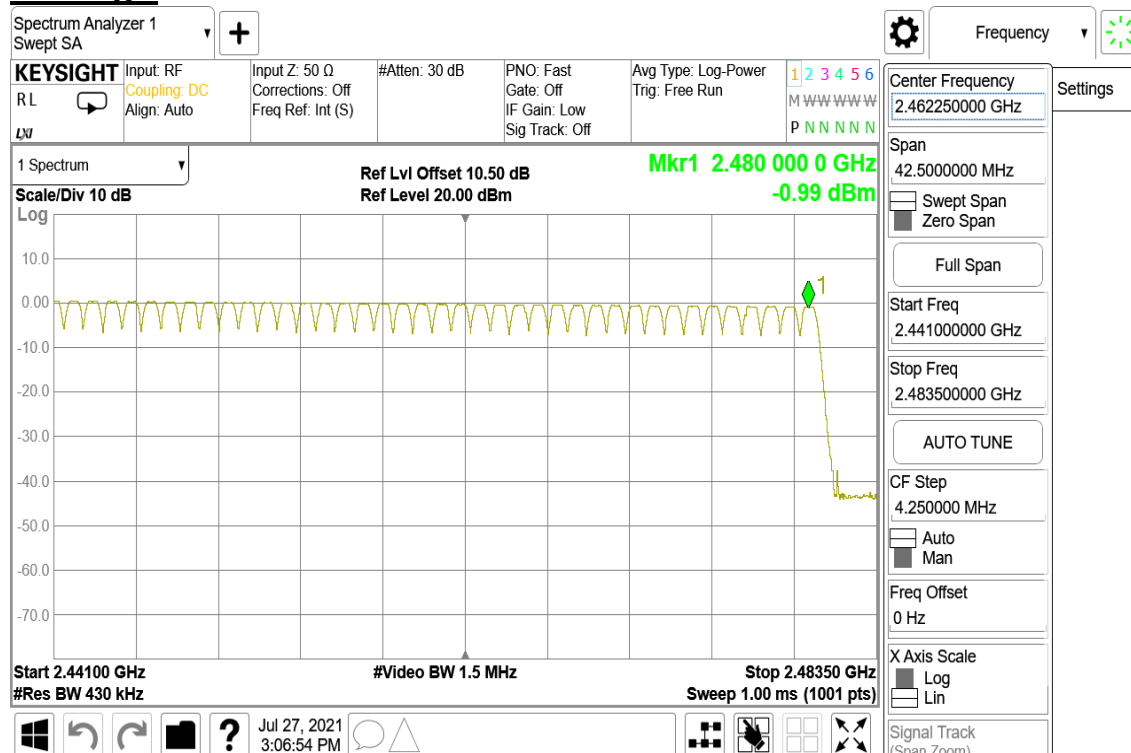
跳頻頻道數掃描圖

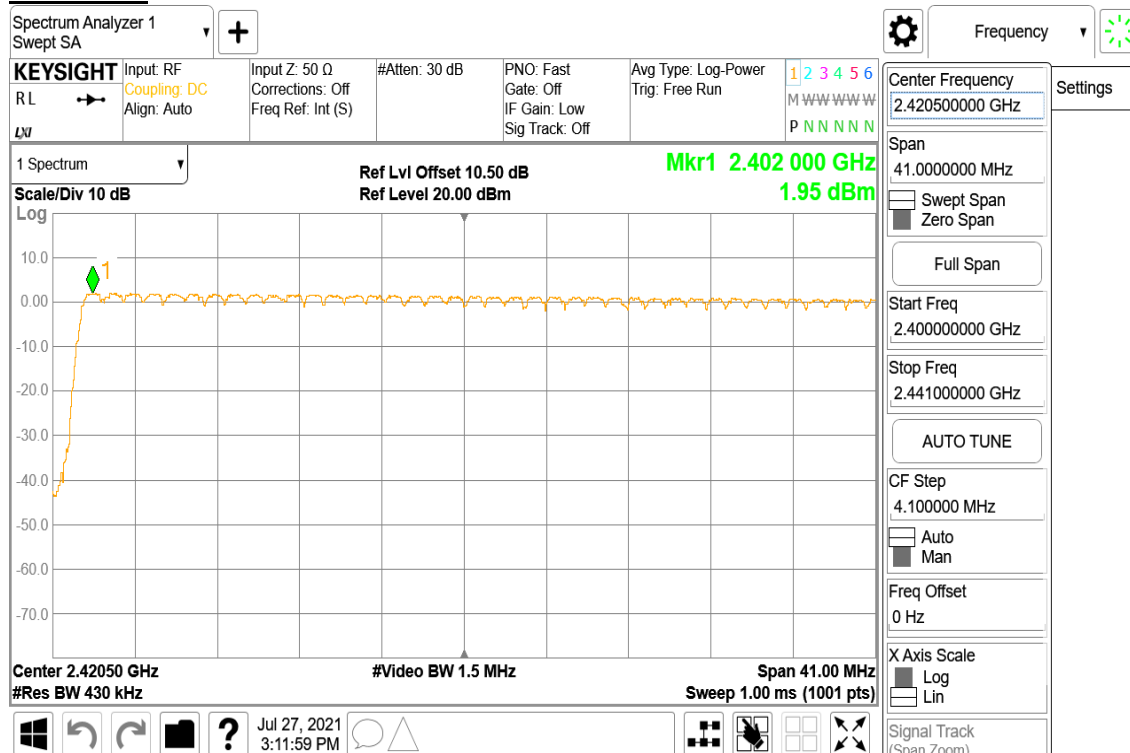
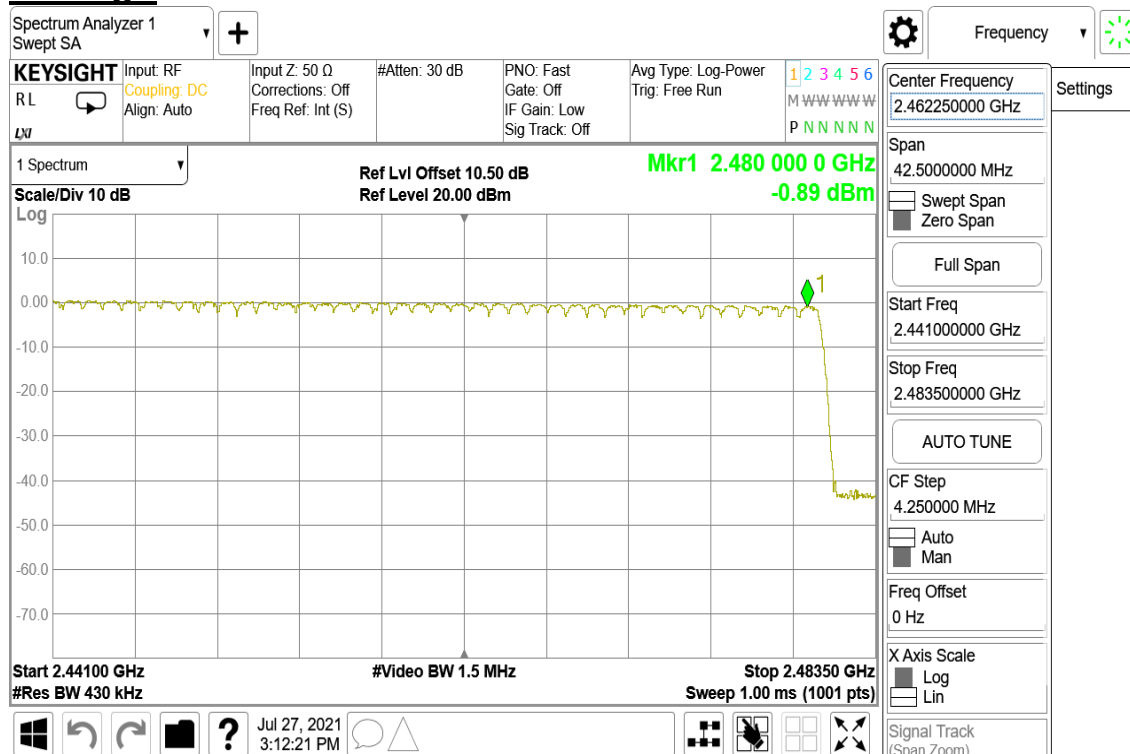
For GFSK

CH Low



CH High



For 8DPSK**CH Low****CH High****--End of Test Report--**