

低功率射頻器材試驗報告

產品名稱	Micro Sensor
申請廠商	西門子股份有限公司
製造廠商	ENLIGHTED INC.
廠牌	Enlighted
型號	主型號: SU-5E-IoT 系列型號: SU-5E-CL
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: 109 年 03 月 03 日

發行日期: 109 年 11 月 18 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.

Report No.: T200303W04-RD1

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.....	5
1.3 試驗室之測試不確定度.....	5
1.4 量測儀器.....	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.....	8
3 受測裝置之系統說明.....	9
3.1 受測裝置之系統說明.....	9
3.2 輔助測試週邊設備名稱描述.....	9
4.1 適用標準.....	10
4.2 量測方法.....	10
4.3 測試配置.....	11
4.4 量測設定.....	12
4.5 場強度之計算.....	13
4.6 場強輻射之量測結果.....	13
4.6.1 發射機 / 接收機 其它不必要之訊號 (9kHz ~ 30MHz).....	13
4.6.2 發射機 / 接收機 其它不必要之訊號 (30MHz ~ 1GHz).....	13
4.6.3 發射機其它不必要之訊號 (1GHZ 以上).....	20
4.6.4 接收機其它不必要之訊號 (1GHz 以上).....	26
5 電源線傳導干擾之量測.....	29
5.1 適用標準.....	29
5.2 測試方法.....	29
5.3 測試配置.....	29
5.4 干擾值之計算.....	30
5.5 傳導干擾之量測結果.....	30
6 天線增益之要求.....	31
6.1 適用標準.....	31
6.2 天線增益.....	31
7 發射頻寬之要求.....	32
7.1 適用標準.....	32
7.2 測試方法.....	32
7.3 測試配置.....	32
7.4 發射頻寬之量測結果.....	32
8 輸出峰值功率之量測.....	35
8.1 適用標準.....	35
8.2 測試方法.....	35
8.3 測試配置.....	35
8.4 輸出功率之量測結果.....	36
9 開放頻帶邊緣 100kHz 頻寬內之限制.....	37
9.1 適用標準.....	37
9.2 測試方法.....	37
9.3 測試配置.....	38

Report No.: T200303W04-RD1

9.4	開放頻帶邊緣之量測結果	38
10	帶外發射限制	44
10.1	適用標準	44
10.2	測試方法	44
10.3	帶外發射限制之測試配置	44
11	功率密度之量測	50
11.1	適用標準	50
11.2	測試方法	50
11.3	測試配置	50
11.4	功率密度之量測結果	51

Report No.: T200303W04-RD1

1 一般資料

1.1 待測物資料

器材名稱	: Micro Sensor
廠牌	: Enlighted
產品型號	: 主型號: SU-5E-IoT 系列型號: SU-5E-CL
申請者(或公司)	: 西門子股份有限公司
地址	: 臺北市南港區園區街 3 號 8 樓
製造廠	: ENLIGHTED INC.
使用頻率	: 2405MHz ~ 2480MHz
使用頻道數	: 16 Channels
輸出功率	: 4.52 dBm
調變方式	: GFSK
供應電源	: Power from DC source.
天線型式	: Integrated antenna / Gain: 0 dBi
天線廠牌/型號	: Enlighted / PIFA
測試樣品接收日期	: 109 年 03 月 03 日
測試日期	: 此案件的測試資料已在 109 年 04 月 30 日至 109 年 05 月 08 日完成測試。
備註	: 1. 此 EUT 之測試有 X/Y/Z 三個模式，最差結果為 X-Plane (E2-Plane)模式於此份報告中。 2. 主型號: SU-5E-IoT，申請一系列型號: SU-5E-CL，其型號差異是系列型號(SU-5E-CL)使用軟體關閉 Bluetooth 功能，僅為市場區隔，其技術規格及射頻性能相同，該產品確實符合同系列商品。

型號/功能	802.15.4	Bluetooth
SU-5E-IoT	有	有
SU-5E-CL	有	無

3. 免責聲明: 廠牌 / 型號 差異資訊由報告申請者提供, 報告內測試結果僅代表實際收取的樣品。

經評估，不同廠牌／型號的樣品，其硬體結構和軟體設定完全相同，此報告內測試結果涵蓋所有不同廠牌／型號的樣品，毋須另外驗證。

4. 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。

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：886-2-2299-9721

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。

Report No.: T200303W04-RD1

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
Coaxial Cable	Woken	WC12	CC001	06/28/2019	06/27/2020
Signal Analyzer	R&S	FSV 40	101073	09/25/2019	09/24/2020
Power Meter	Anritsu	ML2487A	6K00003260	05/22/2019	05/21/2020
Power Seneor	Anritsu	MA2490A	032910	05/22/2019	05/21/2020
Software	N/A				

3M 966A Chamber Test Site					
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	02/25/2020	02/24/2021
Bilog Antenna	Sunol Sciences	JB3	A030105	07/26/2019	07/25/2020
Coaxial Cable	HUBER SUHNER	SUCOFLEX 104PEA	20995	02/25/2020	02/24/2021
Coaxial Cable	EMCI	EMC105	190914+25111	09/20/2019	09/19/2020
Digital Thermo-Hygro Meter	WISEWIND	1206	D07	01/15/2020	01/14/2021
double Ridged Guide Horn Antenna	ETC	MCTD 1209	DRH13M02003	10/04/2019	10/03/2020
Loop Ant	COM-POWER	AL-130	121051	03/27/2020	03/26/2021
Pre-Amplifier	EMEC	EM330	060609	02/25/2020	02/24/2021
Pre-Amplifier	HP	8449B	3008A00965	02/25/2020	02/24/2021
PSA Series Spectrum Analyzer	Agilent	E4446A	MY46180323	05/29/2019	05/28/2020
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				

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

Report No.: T200303W04-RD1

2 測試規範

2.1 適用規範及條文

項次	測試項目	適用規範及適用條文	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。 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(1)(A)之規定，2400-2483.5MHz僅用於固定式點對點操作，每超過3dB應降低1dB之峰值輸出功率。	請參閱6.2節	-----	
4.	發射頻寬	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器材技術規範4.10.1.6(2)(A)規定，6dB之頻寬至少應500kHz。	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)(C)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。	請參閱8.4節	請參閱1.4節	
6.	開放頻帶邊緣之發射	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	
7.	功率密度	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(2)(B)規定，在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。	請參閱11.4節	請參閱1.4節	
備註: 輻射電場強度測試有1個調變模式 GFSK，其測試結果分列於報告中。 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	---

Report No.: T200303W04-RD1

3 受測裝置之系統說明

3.1 受測裝置之系統說明

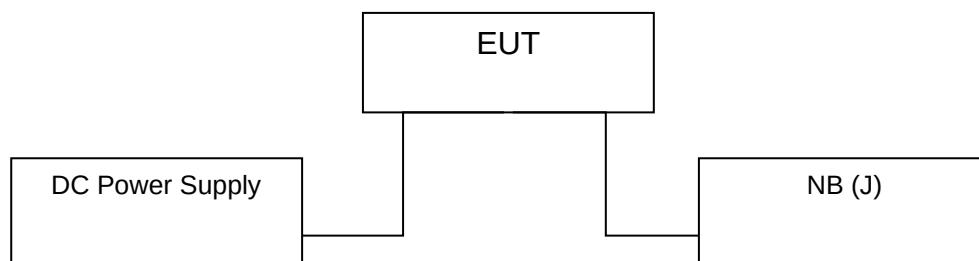
裝置名稱	申請者 / 製造者	商標 / 型號
* Micro Sensor	西門子股份有限公司 / ENLIGHTED INC.	Enlighted / SU-5E-IoT, SU-5E-CL

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.	DC Power Supply	Agilent	E3640A	N/A	N/A
2.	NB(J)	TOSHIBA	PT345T-00L002	N/A	PD97260H
3.	DC Power Supply	GW Instek	SPS-3610	N/A	N/A

測試配置圖：



測試軟體名稱與說明:待測物接上筆電後，開啟 Tera Term 後輸入指令，即可發射訊號。

Report No.: T200303W04-RD1

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 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

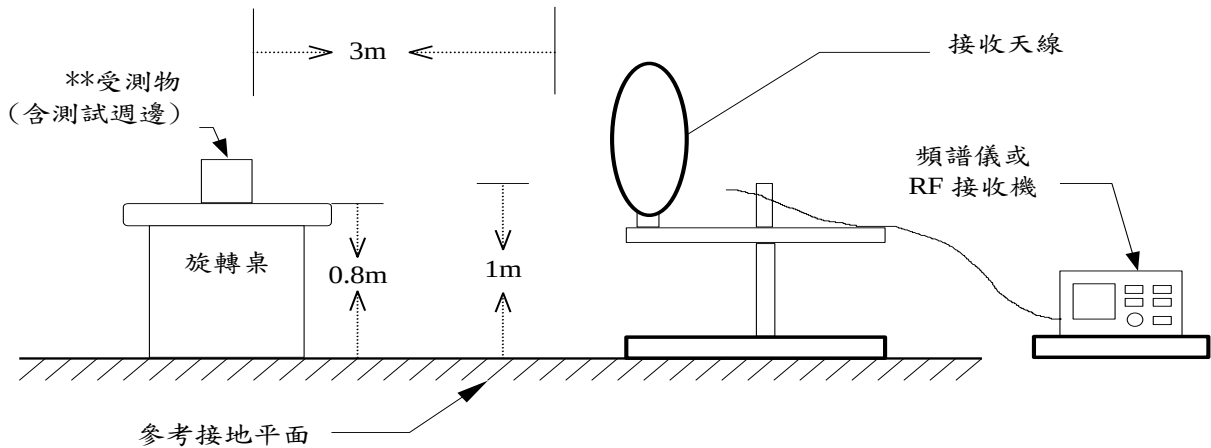
註 1: 其干擾限制值 = $20 \cdot \text{LOG}(2400/F) + 40 \cdot \text{LOG}(300/\text{量測距離})$

4.2 量測方法

當量測頻率小於1吉赫(GHz)時，將待測物置於 0.8 米高的非金屬桌面，而大於1吉赫(GHz)時，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

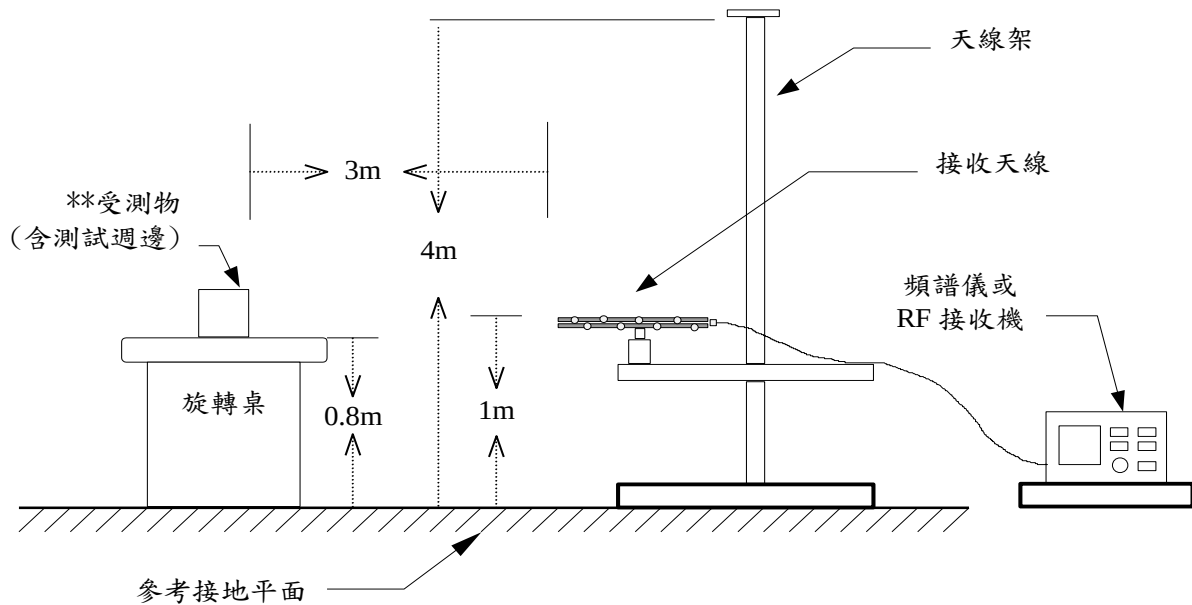
圖 1：量測頻率9kHz ~ 30MHz之測試配置



註: **請參照3.2節

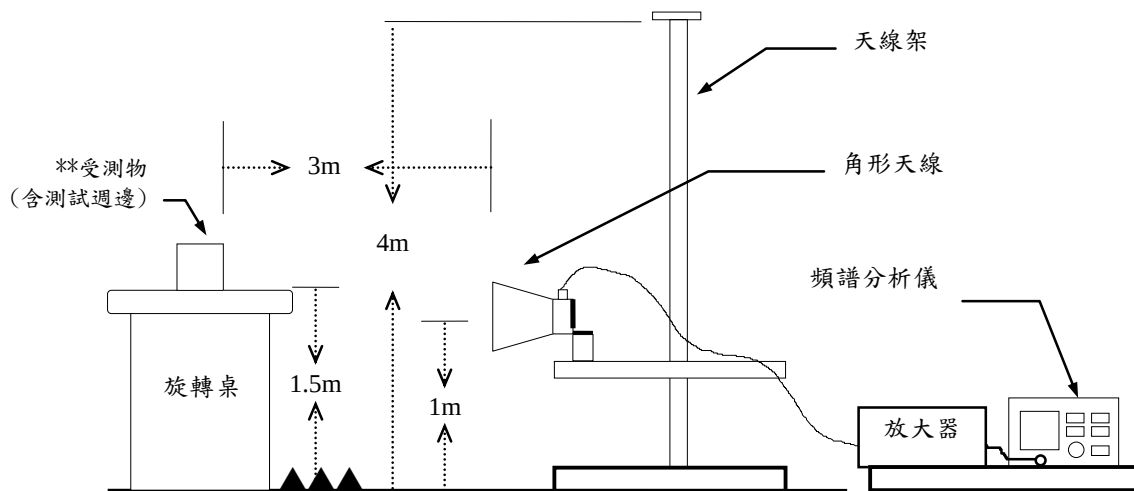
Report No.: T200303W04-RD1

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: Quasi-Peak: RBW: 100kHz / VBW: 300kHz

1GHz 以上:

頻譜分析儀設定: Peak: RBW: 1MHz; VBW: 3MHz / Average: RBW: 1MHz; VBW: 10Hz

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

4.6.1 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。

4.6.2 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 mode 為 worst case。

場強輻射之量測值 (Normal Link / 垂直)

環境溫度: 24.9°C

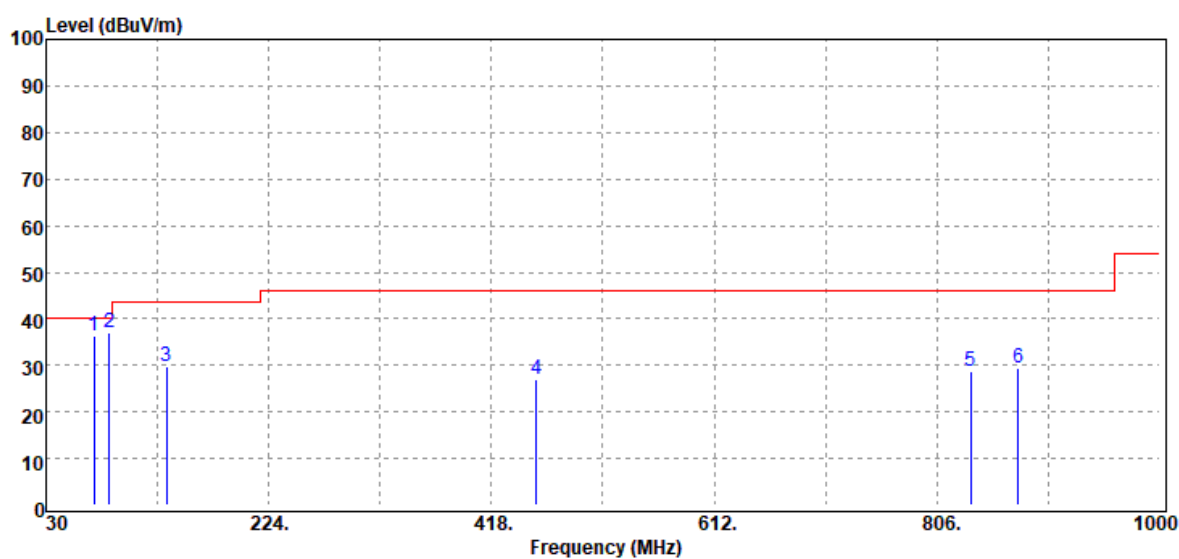
測試日期:

May 7, 2020

環境濕度: 43% RH

測試者:

張家睿



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	71.71	Peak	51.44	-14.95	36.49	40.00	-3.51
2	85.29	Peak	52.73	-15.84	36.89	40.00	-3.11
3	134.76	Peak	39.09	-9.44	29.65	43.50	-13.85
4	456.80	Peak	31.10	-4.15	26.95	46.00	-19.05
5	835.10	Peak	26.12	2.53	28.65	46.00	-17.35
6	876.81	Peak	26.38	2.95	29.33	46.00	-16.67

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: 24.9°C

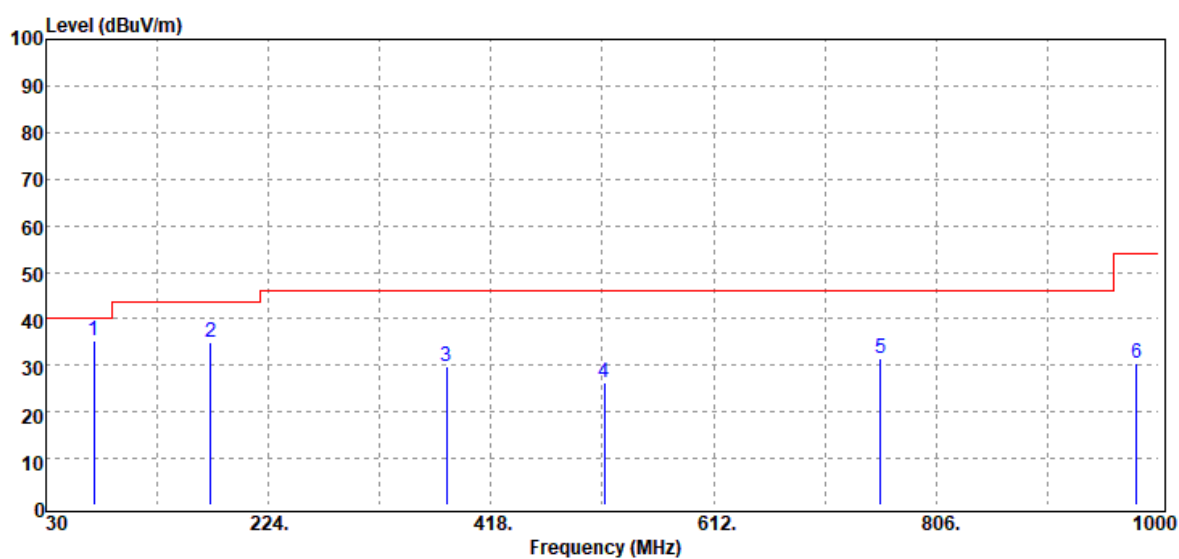
測試日期:

May 7, 2020

環境濕度: 43% RH

測試者:

張家睿



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	71.71	Peak	50.37	-14.95	35.42	40.00	-4.58
2	173.56	Peak	46.10	-11.15	34.95	43.50	-8.55
3	379.20	Peak	36.48	-6.55	29.93	46.00	-16.07
4	516.94	Peak	29.55	-3.08	26.47	46.00	-19.53
5	757.50	Peak	30.41	0.95	31.36	46.00	-14.64
6	980.60	Peak	25.95	4.58	30.53	54.00	-23.47

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: 24.9°C

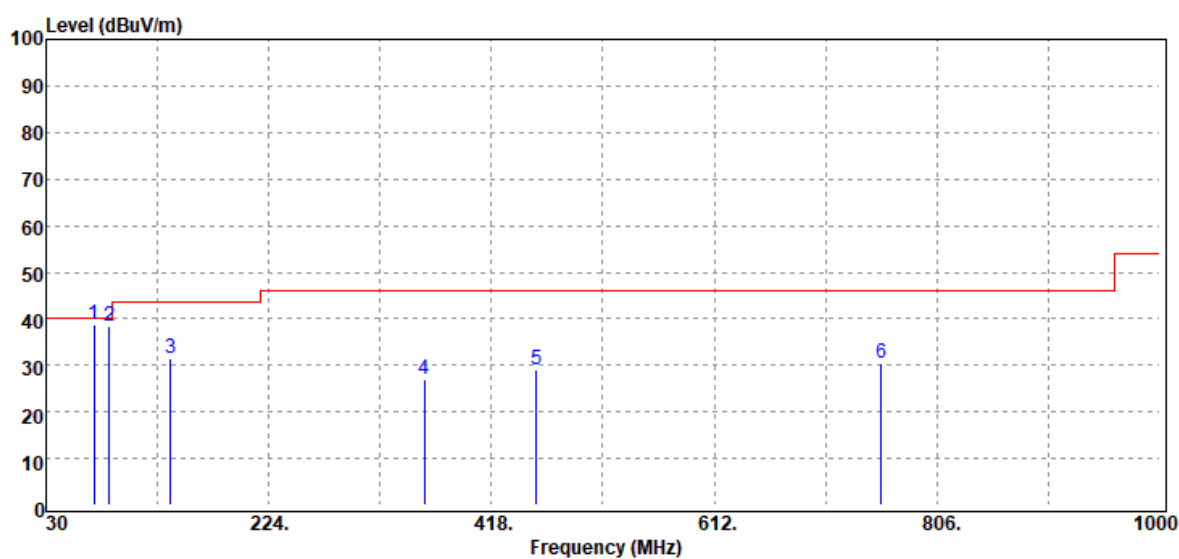
測試日期:

May 7, 2020

環境濕度: 43% RH

測試者:

張家睿



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	71.71	Peak	53.76	-14.95	38.81	40.00	-1.19
2	85.29	Peak	54.41	-15.84	38.57	40.00	-1.43
3	138.64	Peak	41.39	-9.76	31.63	43.50	-11.87
4	359.80	Peak	33.60	-6.78	26.82	46.00	-19.18
5	456.80	Peak	33.15	-4.15	29.00	46.00	-17.00
6	757.50	Peak	29.33	0.95	30.28	46.00	-15.72

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: 24.9°C

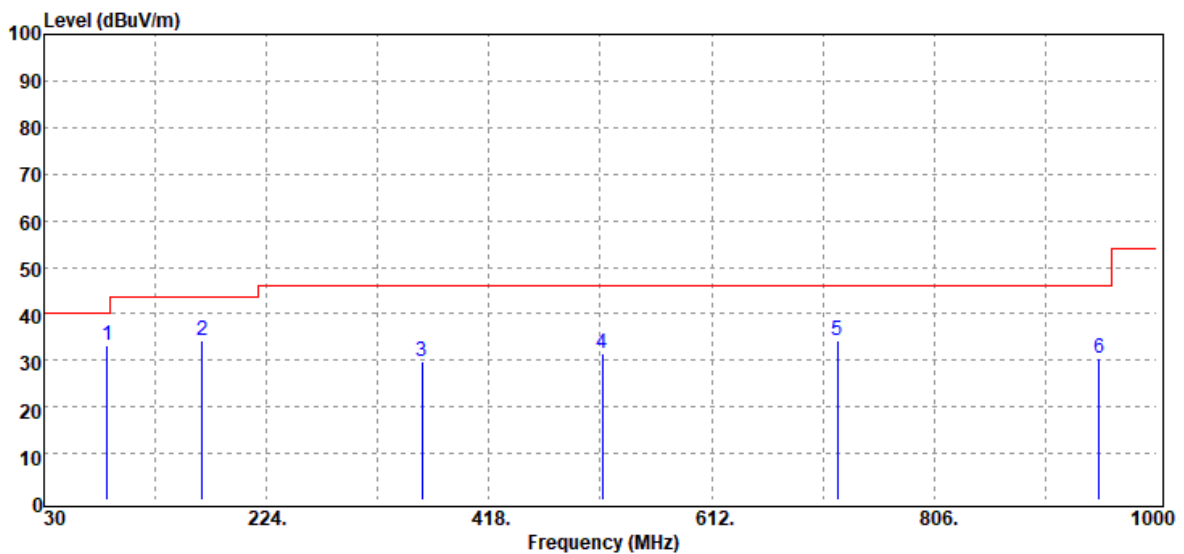
測試日期:

May 7, 2020

環境濕度: 43% RH

測試者:

張家睿



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	85.29	Peak	49.02	-15.84	33.18	40.00	-6.82
2	167.74	Peak	45.01	-10.79	34.22	43.50	-9.28
3	359.80	Peak	36.49	-6.78	29.71	46.00	-16.29
4	516.94	Peak	34.49	-3.08	31.41	46.00	-14.59
5	721.61	Peak	33.55	0.54	34.09	46.00	-11.91
6	949.56	Peak	26.29	4.08	30.37	46.00	-15.63

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: 24.9°C

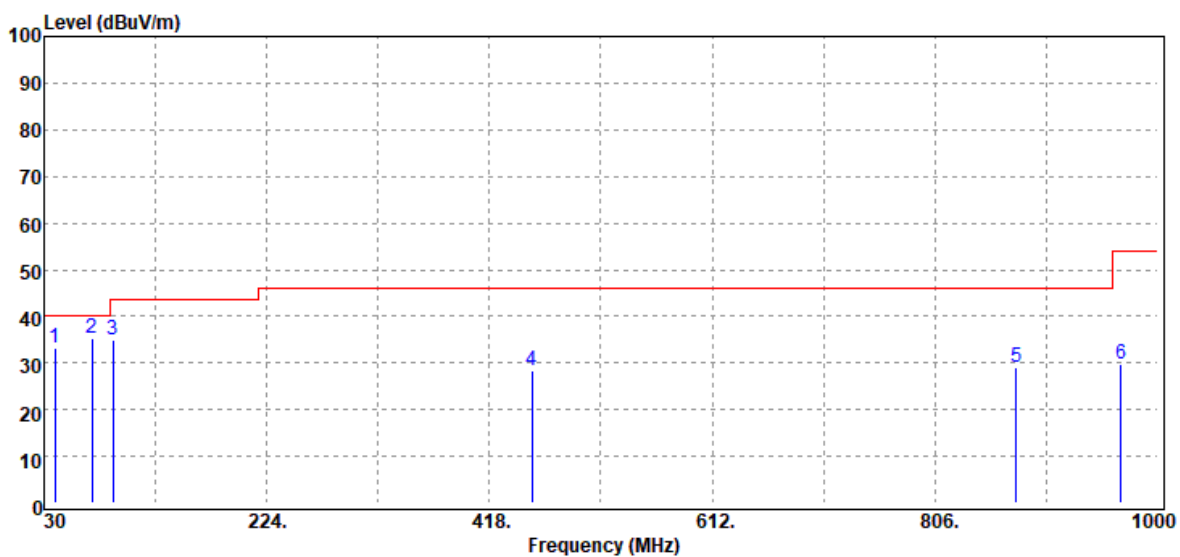
測試日期:

May 7, 2020

環境濕度: 43% RH

測試者:

張家睿



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	39.70	Peak	42.85	-9.51	33.34	40.00	-6.66
2	71.71	Peak	50.14	-14.95	35.19	40.00	-4.81
3	90.14	Peak	50.25	-15.47	34.78	43.50	-8.72
4	454.86	Peak	32.55	-4.19	28.36	46.00	-17.64
5	876.81	Peak	26.25	2.95	29.20	46.00	-16.80
6	967.99	Peak	25.54	4.21	29.75	54.00	-24.25

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: 24.9°C

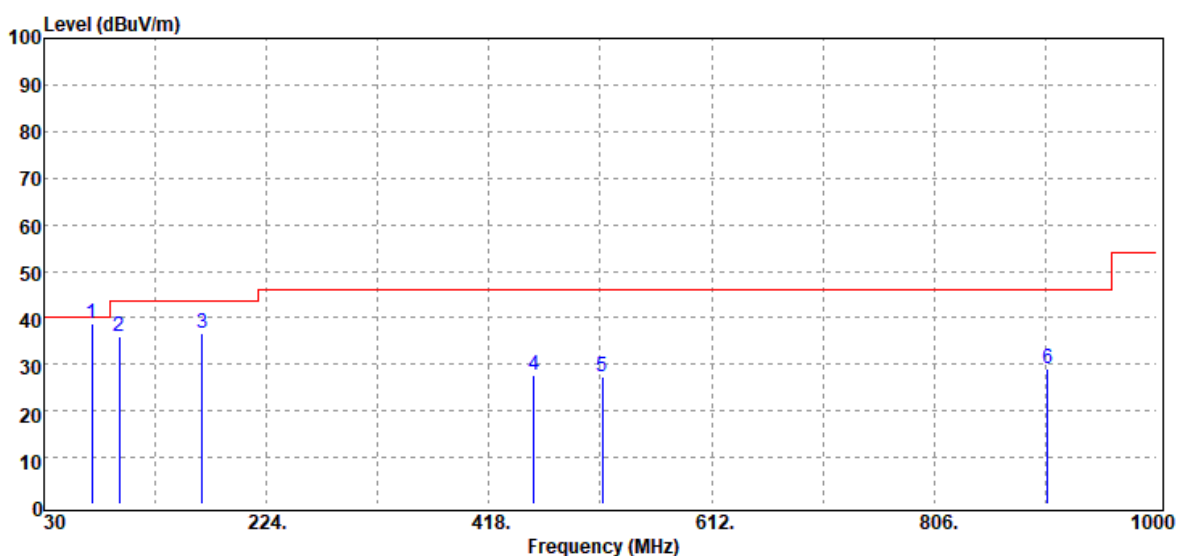
測試日期:

May 7, 2020

環境濕度: 43% RH

測試者:

張家睿



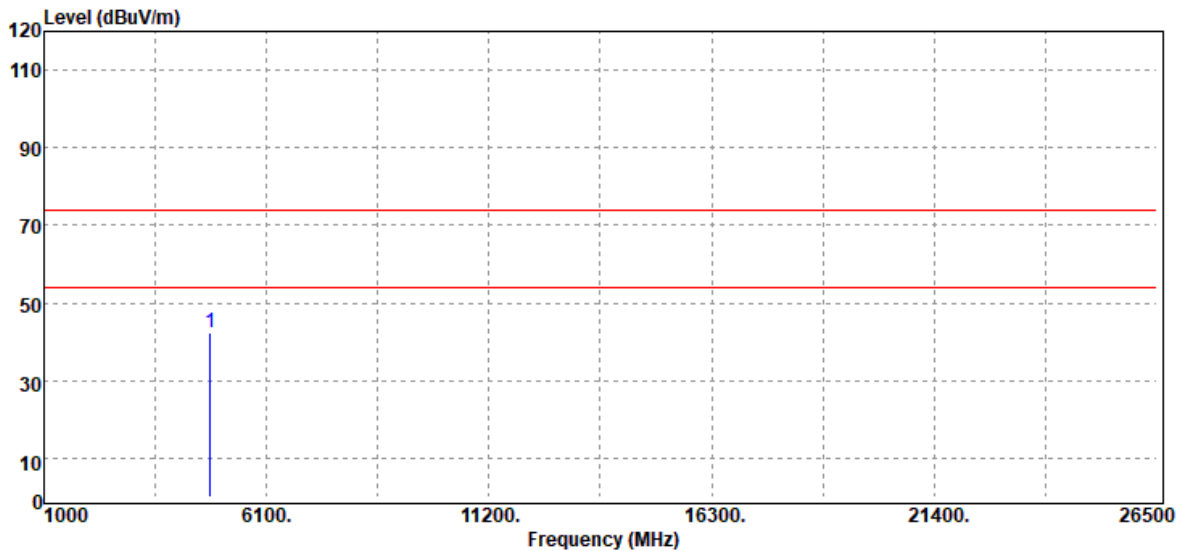
No.	頻率 (MHz)	備註	讀值 (dBUV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBUV/m)	限制值 (dBUV/m)	餘裕 (dB)
1	71.71	Peak	53.66	-14.95	38.71	40.00	-1.29
2	95.96	Peak	50.00	-14.12	35.88	43.50	-7.62
3	167.74	Peak	47.62	-10.79	36.83	43.50	-6.67
4	456.80	Peak	31.83	-4.15	27.68	46.00	-18.32
5	516.94	Peak	30.46	-3.08	27.38	46.00	-18.62
6	904.94	Peak	25.61	3.58	29.19	46.00	-16.81

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

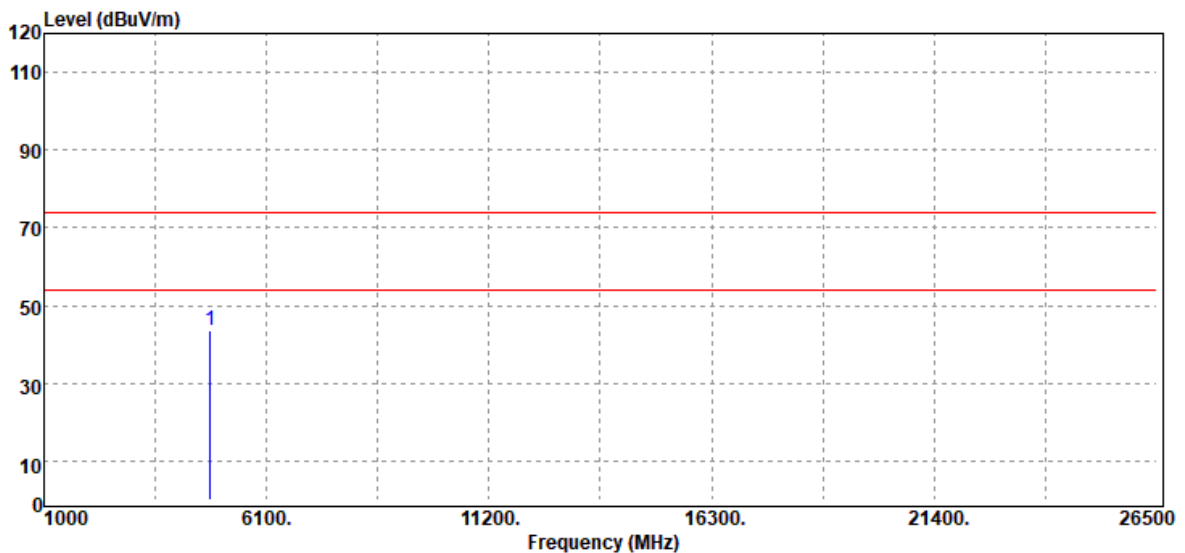
2. 餘裕 (dB) = 干擾值 (備註) (dBUV/m) - 限制值 (dBUV/m)。

4.6.3 發射機其它不必要之訊號 (1GHZ 以上)

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.: T200303W04-RD1

Page: 21 / 56
Rev.: 00

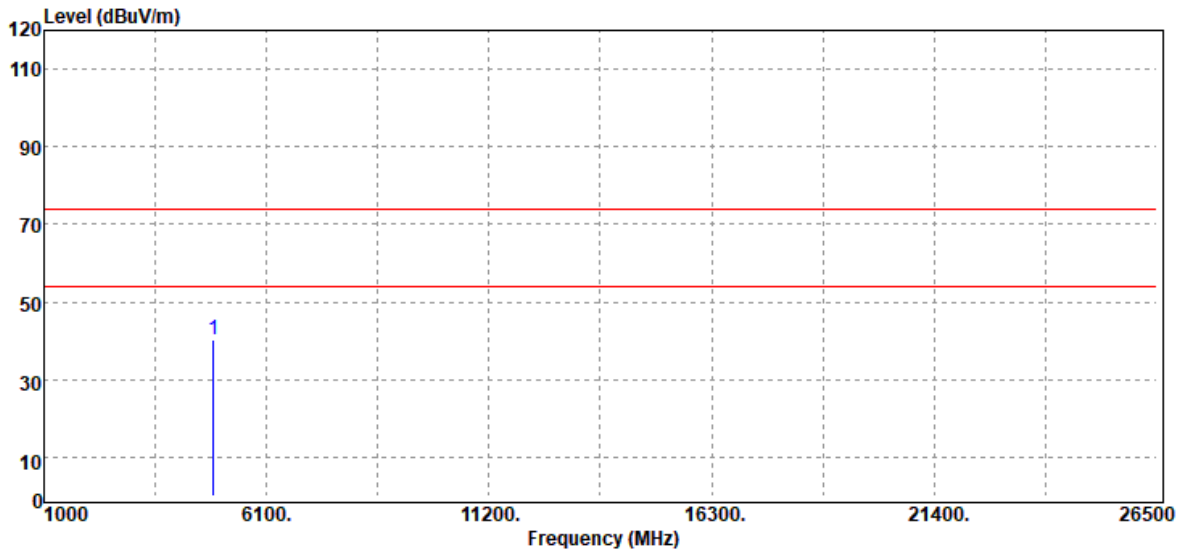
環境溫度: 24.9°C 測試日期: May 8, 2020
環境濕度: 43% RH 測試者: 張家睿

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)
4810.00	Peak	39.10	3.36	42.46	74.00	-31.54	V
N/A							
4810.00	Peak	40.26	3.36	43.62	74.00	-30.38	H
N/A							

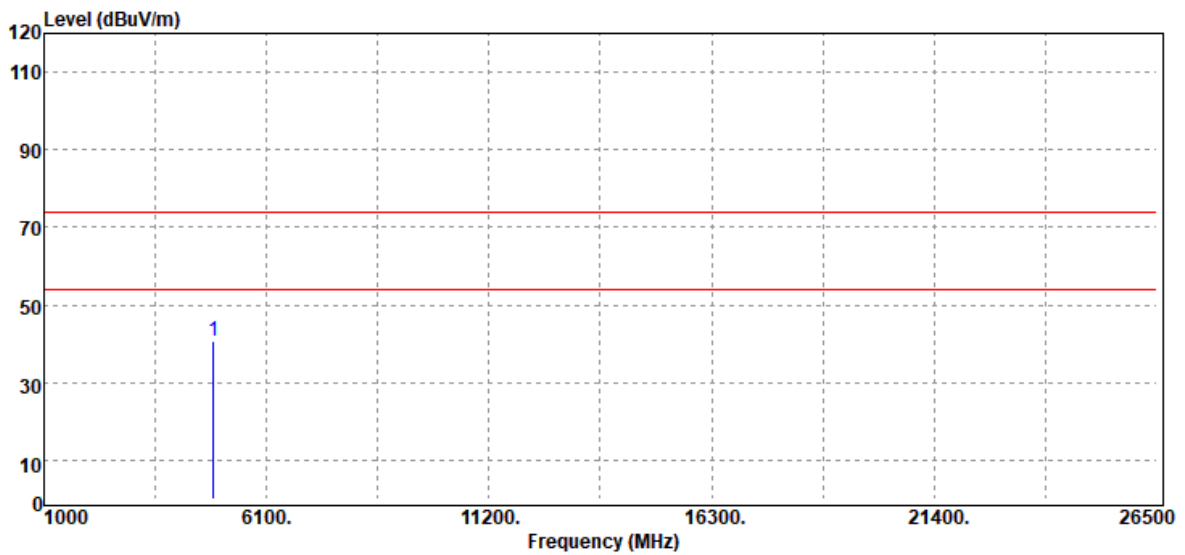
備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

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.: T200303W04-RD1

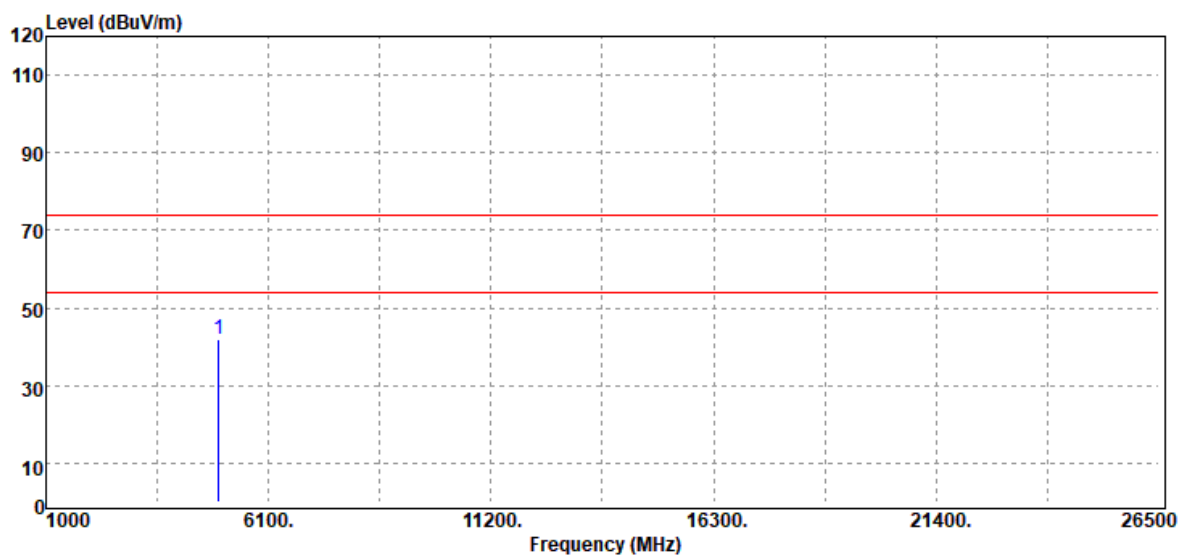
環境溫度: 24.9°C 測試日期: May 8, 2020
環境濕度: 43% RH 測試者: 張家睿

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)
4880.00	Peak	36.95	3.51	40.46	74.00	-33.54	V
N/A							
4880.00	Peak	37.30	3.51	40.81	74.00	-33.19	H
N/A							

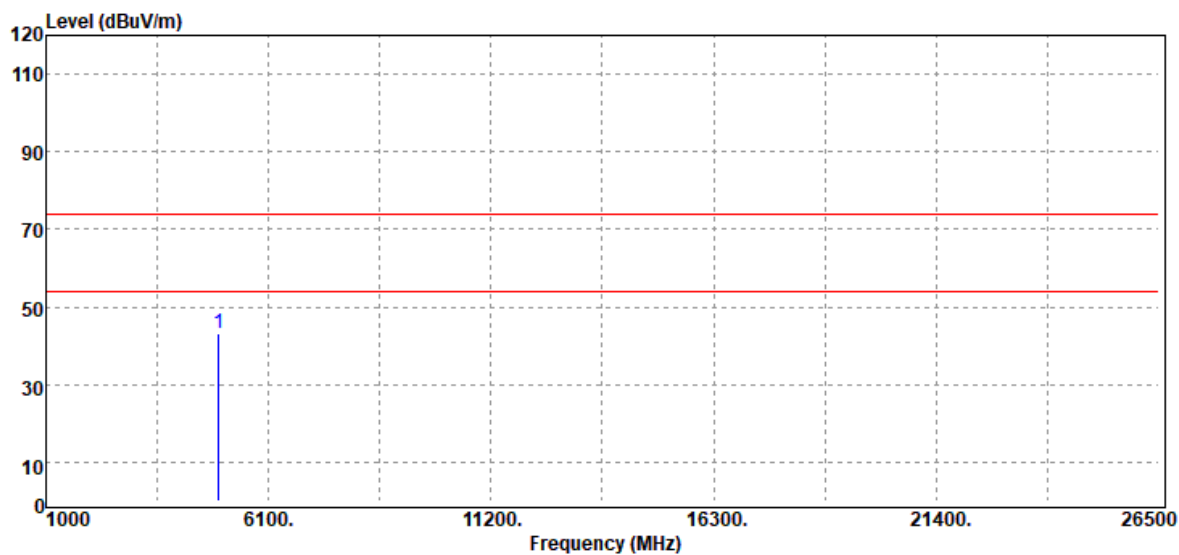
備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

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.: T200303W04-RD1

環境溫度: 24.9°C 測試日期: May 8, 2020
環境濕度: 43% RH 測試者: 張家睿

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	37.52	4.46	41.98	74.00	-32.02	V
N/A							
4960.00	Peak	38.89	4.46	43.35	74.00	-30.65	H
N/A							

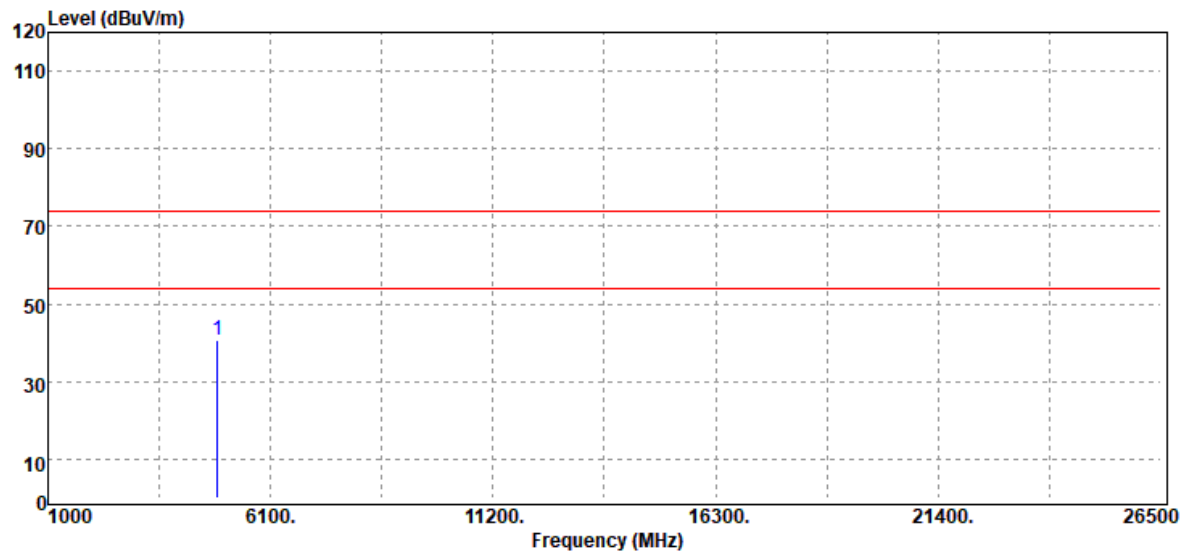
備註: 1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 讀值(dBuV)。

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。

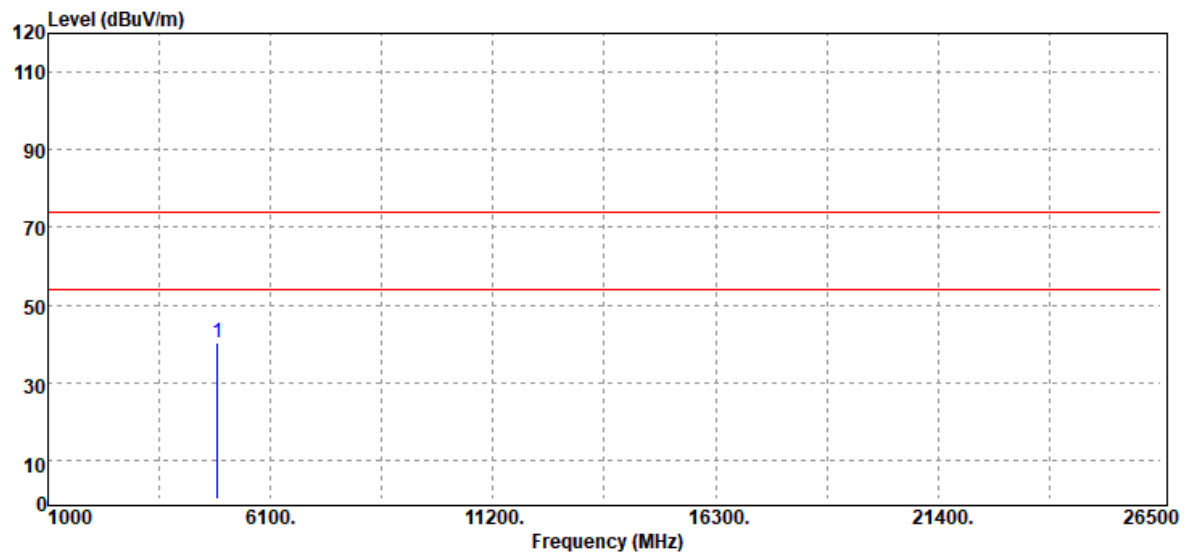
4.6.4 接收機其它不必要之訊號 (1GHz 以上)

此案件測試模式分別為 CH Low、Mid、High，經驗證後，以 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.: T200303W04-RD1

Page: 28 / 56
Rev.: 00

環境溫度: 24.9°C 測試日期: May 8, 2020
環境濕度: 43% RH 測試者: 張家睿

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)
4880.00	Peak	37.07	3.51	40.58	74.00	-33.42	V
N/A							
4880.00	Peak	36.84	3.51	40.35	74.00	-33.65	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

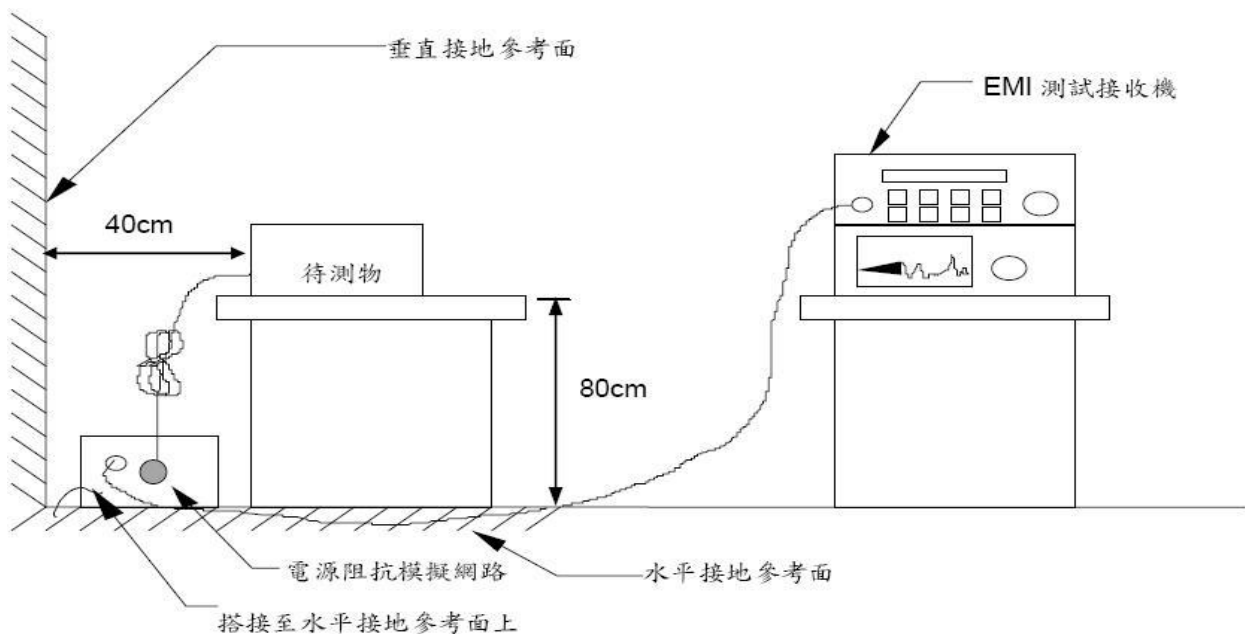
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範之 3.3 節，電源傳導干擾之限制要求如下：

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：不適用，此受測物不會連接於市電電源。

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 Integrated antenna，其增益值為 0 dBi，
廠牌 / 型號: Enlighted / PIFA。

** 其詳細規格資料，請參見：天線規格。

判定結果: 符合規範

7 發射頻寬之要求

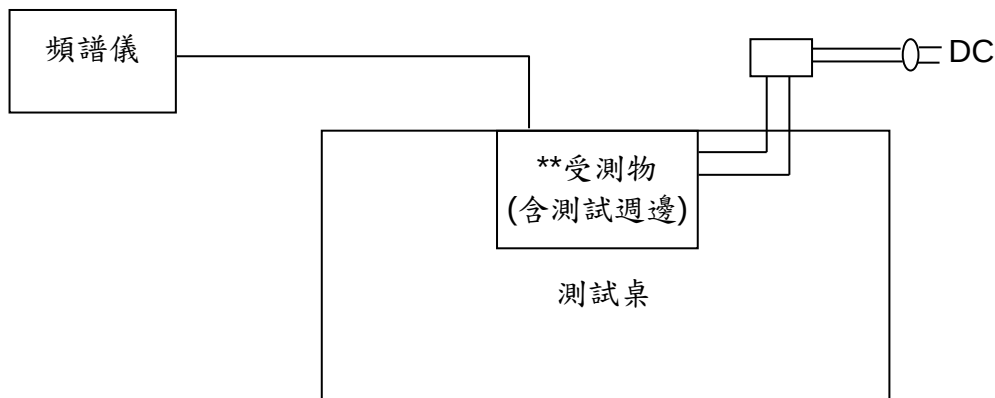
7.1 適用標準

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器材技術規範 4.10.1.6(2)(A)之規定，6dB 之頻寬至少應有 500kHz。

7.2 測試方法

測量時，頻譜分析儀之解析頻寬為 RBW= 100kHz、VBW=300kHz，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。

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: 25°C

測試日期:

April 30, 2020

環境濕度: 50% RH

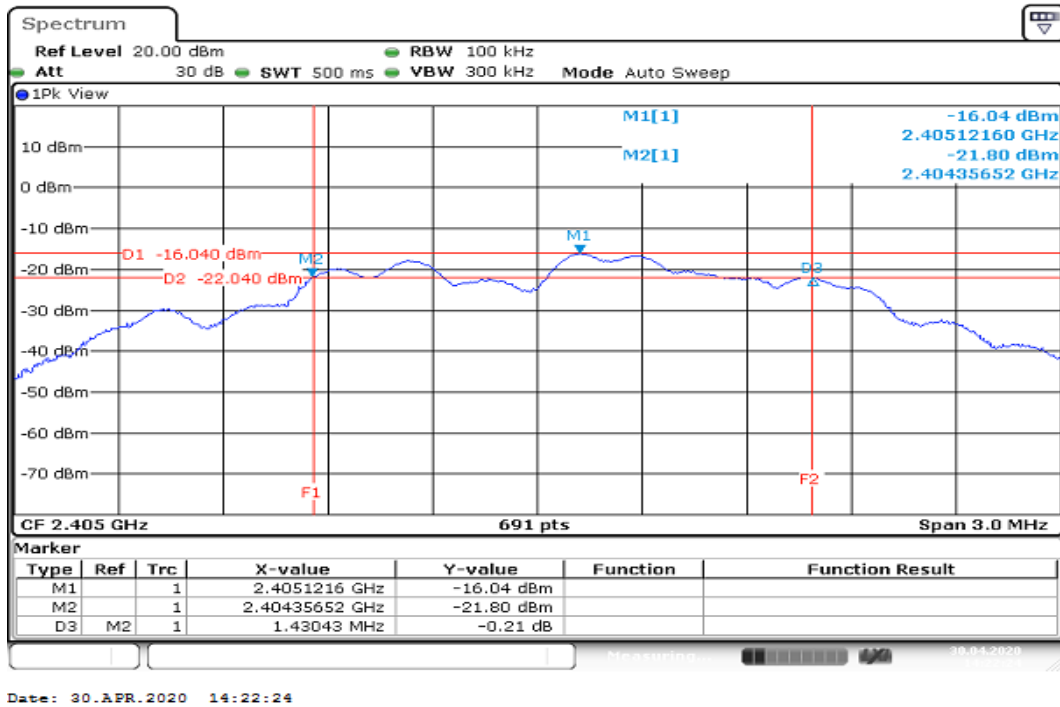
測試者:

王昀臻

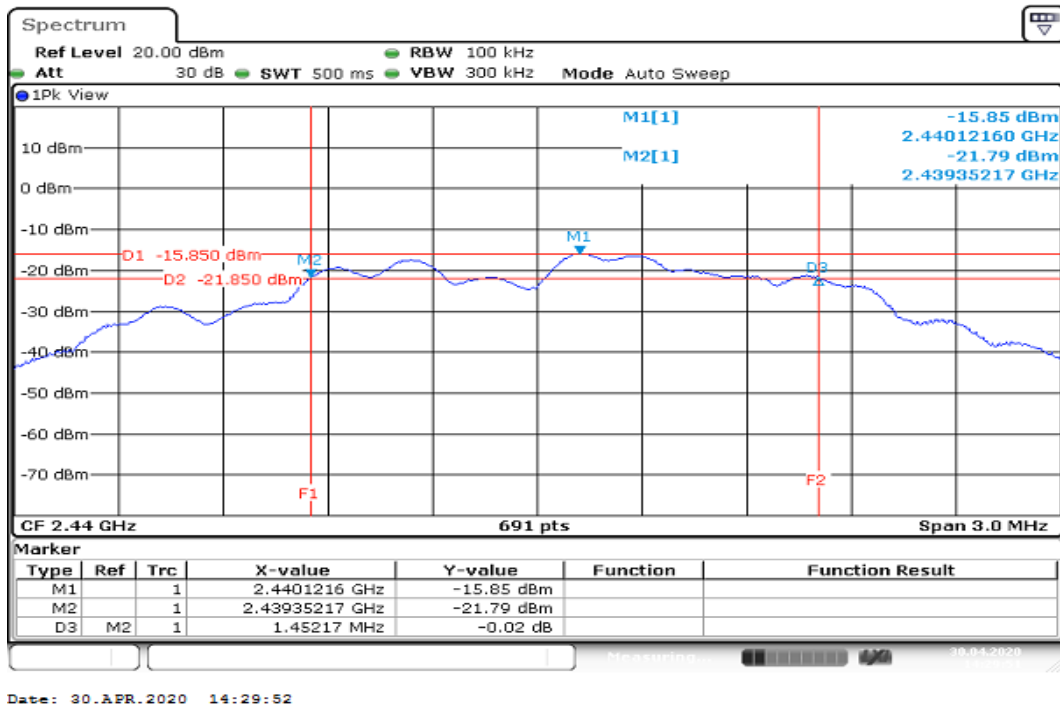
頻道	頻率 (MHz)	頻寬讀值 (MHz)	限制值 (kHz)	測試結果
Low	2405	1.43043	>500	PASS
Mid	2440	1.45217		PASS
High	2480	1.45652		PASS

Report No.: T200303W04-RD1

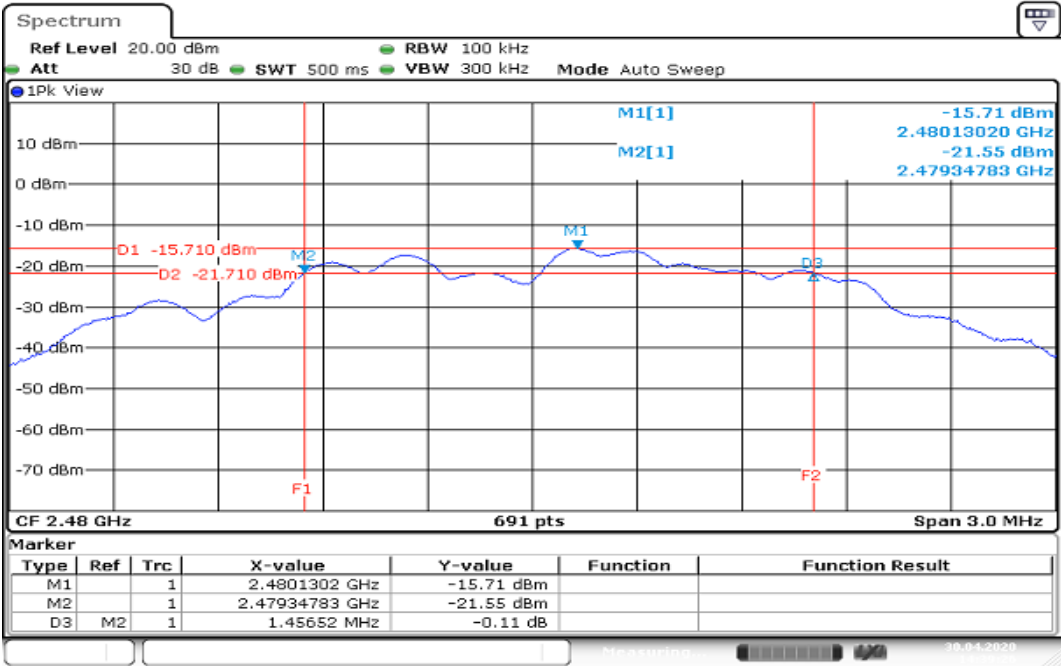
發射頻寬測試值 CH Low



發射頻寬測試值 CH Mid



發射頻寬測試值 CH High



Date: 30.APR.2020 14:39:27

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)(C)之規定，對使用展頻技術之低功率發射機，其輸出峰值功率不大於 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衰減天線增益所增加之量(單位為 dB)。例外放寬之條件如下：

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.3(1)(C)之規定，2400-2483.5MHz 僅用於固定式點對點操作，每超過 3dB 應降低 1dB 之峰值輸出功率。

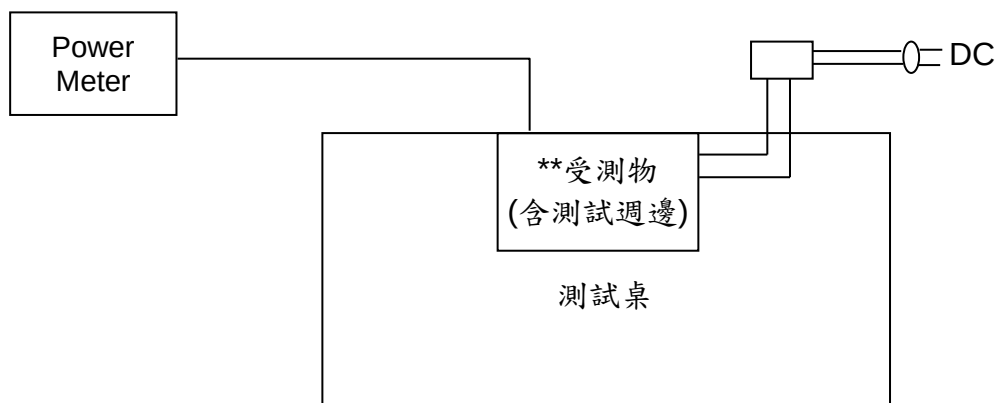
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.2(2)之規定，5724-5850MHz 僅用於固定式點對點操作，無須降低峰值輸出功率。

8.2 測試方法

此為 RF 傳導測試，將發射機之天線埠經由適當之衰減直接連至測試儀器。設定儀器之解析頻寬大於 6 dB 發射頻寬或使用峰值功率表。

註：測試方法依據 ANSI C63.10: 2013。

8.3 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: 25°C 測試日期: April 30, 2020
環境濕度: 50% RH 測試者: 王昀臻

頻道	頻率 (MHz)	Power Setting	輸出峰值 (dBm)	輸出峰值 (W)	限制值 (W)	測試結果
CH Low	2405	0	4.11	0.0026	1	PASS
CH Mid	2440	0	4.52	0.0028		PASS
CH High	2480	0	3.78	0.0024		PASS

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：3.10.1.5(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。

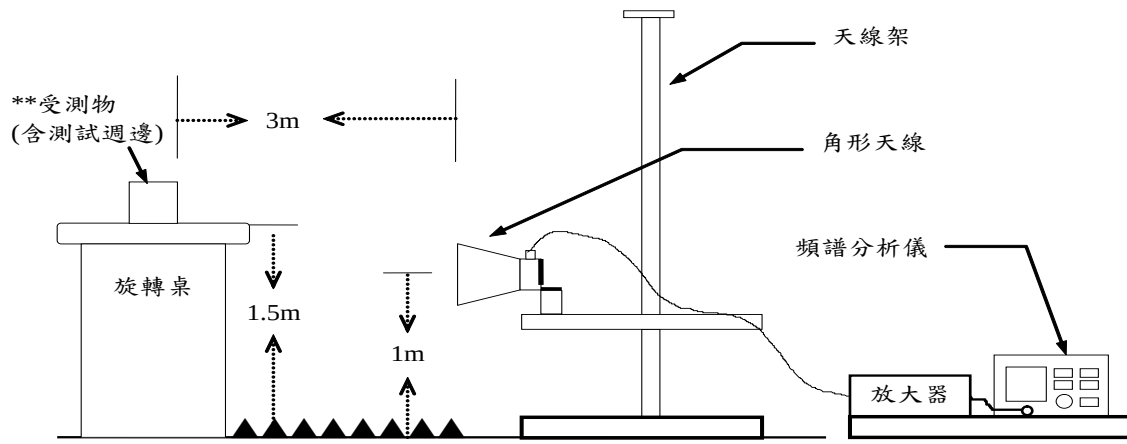
9.2 測試方法

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. 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。

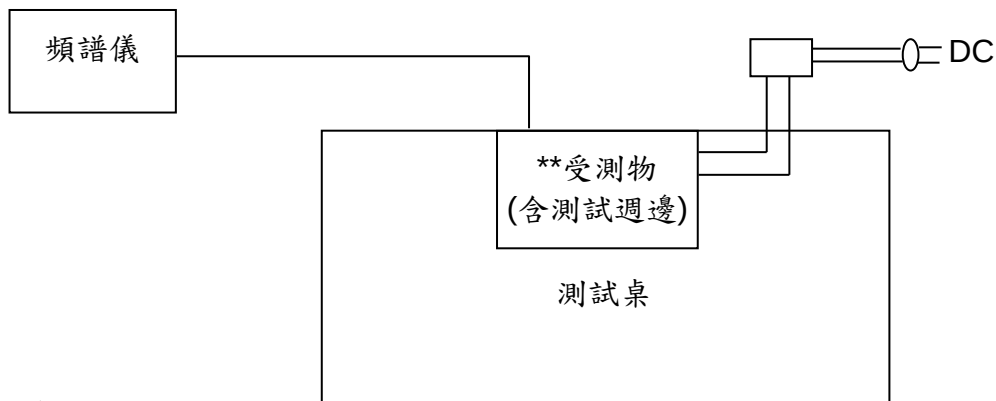
以上述相同的步驟決定由跳頻功能所產生的任何混附波是否亦符合規定之限制值。

註：測試方式引用自 ANSI C63.10: 2013。

9.3 測試配置



註: **請參照 3.2 節



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: 合格

環境溫度: 24.9°C

測試日期: May 8, 2020

環境濕度: 43% RH

測試者: 張家睿

發射限制測試值

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 48.13 dBuV/m ; Average 為 36.97 dBuV/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 62.40 dBuV/m ; Average 為 50.76 dBuV/m 。

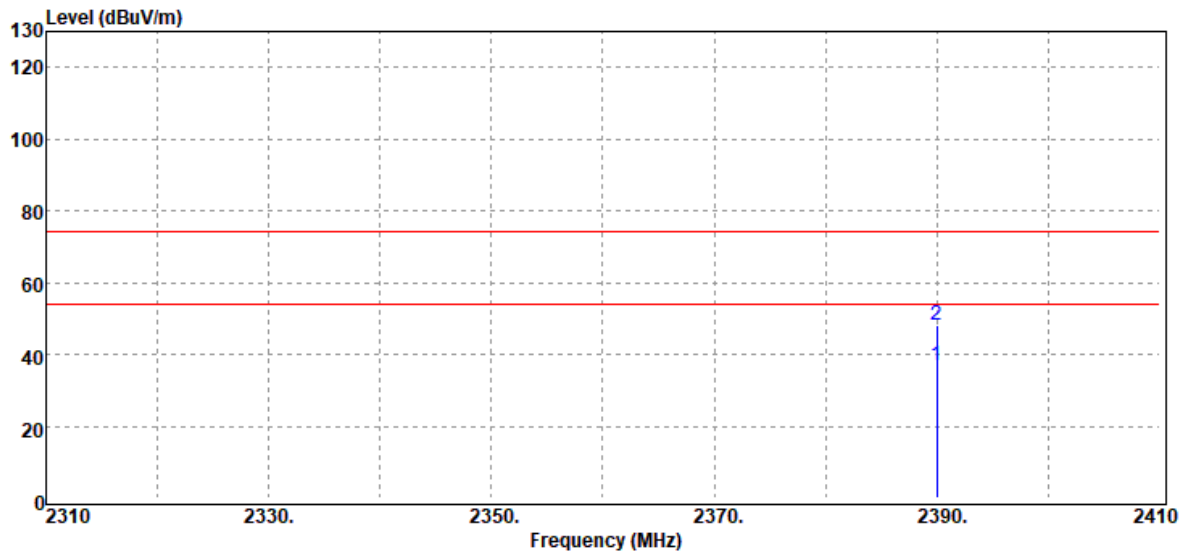


Report No.: T200303W04-RD1

Page: 40 / 56
Rev.: 00

發射限制測試

CH Low / Vertical
Detector mode: Peak and Average



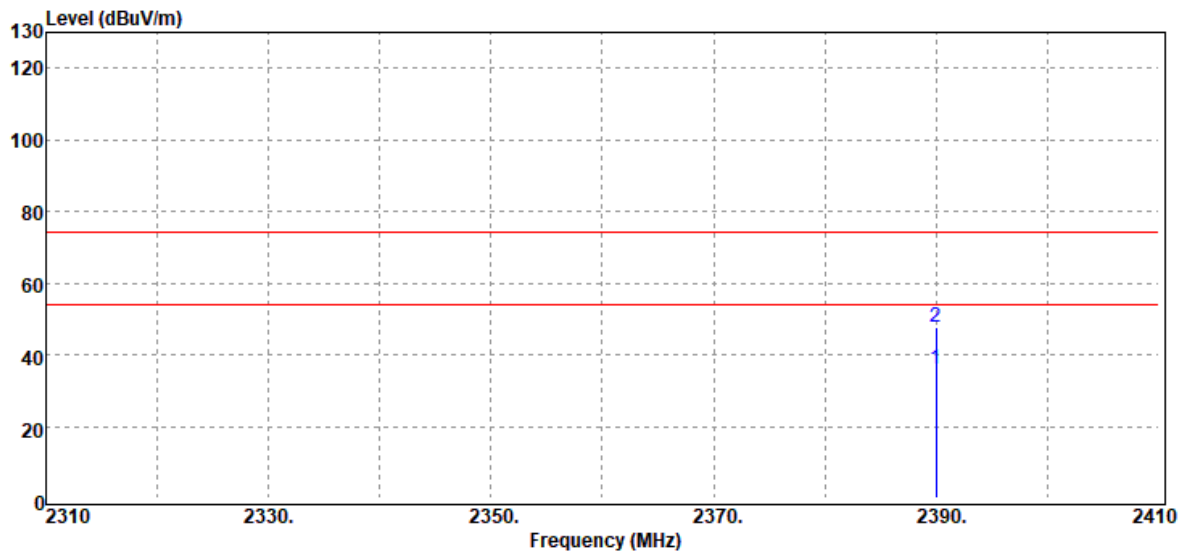
No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Average	40.14	-3.17	36.97	54.00	-17.03
2	2390.00	Peak	51.30	-3.17	48.13	74.00	-25.87



Report No.: T200303W04-RD1

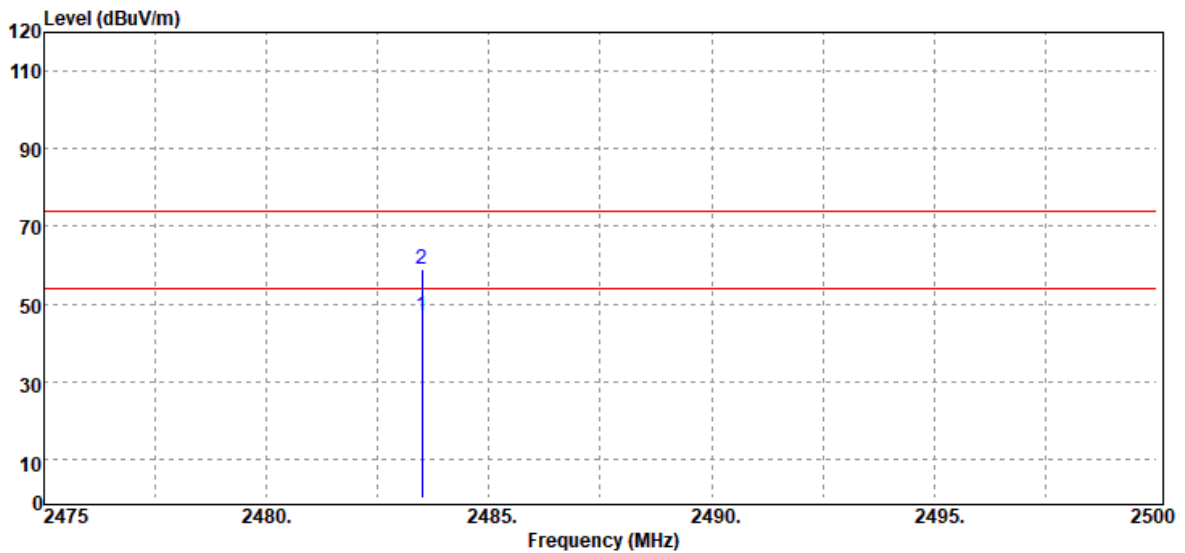
Page: 41 / 56
Rev.: 00

CH Low / Horizontal
Detector mode: Peak and Average



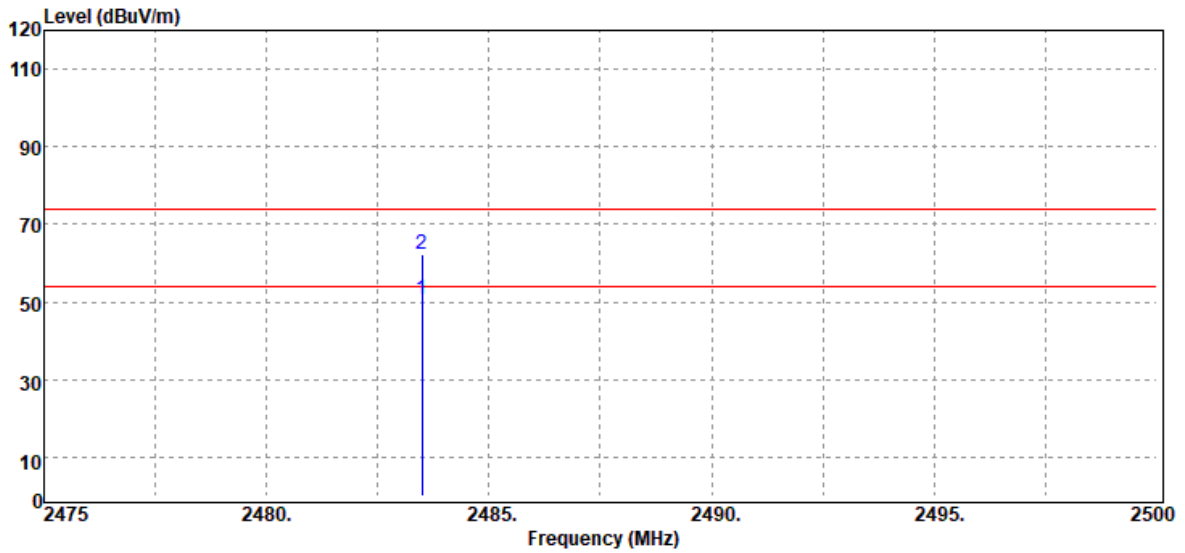
No.	Freq. MHz	Detector Mode PK/QP/AV	Spectrum Reading Level dBμV	Factor dB	Actual FS dBμV/m	Limit @3m dBμV/m	Margin dB
1	2390.00	Average	39.05	-3.17	35.88	54.00	-18.12
2	2390.00	Peak	51.01	-3.17	47.84	74.00	-26.16

CH High / Vertical
Detector mode: Peak and 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	Average	49.66	-2.71	46.95	54.00	-7.05
2	2483.50	Peak	61.69	-2.71	58.98	74.00	-15.02

CH High / Horizontal
Detector mode: Peak and 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	Average	53.47	-2.71	50.76	54.00	-3.24
2	2483.50	Peak	65.11	-2.71	62.40	74.00	-11.60

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：

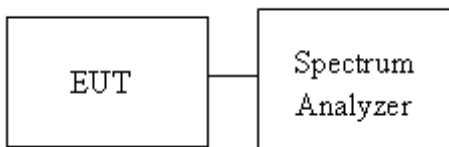
- (1) 輸出功率以附件二之峰值輸出功率方式測量者，至少須衰減 20 dB，可使用射頻傳導或輻射方式測量。
- (2) 輸出功率以 4.10.1.2(1)(C)之最大傳導輸出功率測量方式者，至少須衰減 30 dB。此外，落於 3.5 禁用頻段之輻射發射，應符合 3.6 之規定。

10.2 測試方法

Test method Refer as ANSI C63.10: 2013.

1. EUT RF output port connected to the SA by RF cable, and the path loss was compensated to result.
2. SA setting, RBW=100kHz, VBW=300kHz, Detector=Peak, Trace mode = max hold, SWT = Auto.
3. In any 100 kHz bandwidth outside the authorized frequency band, shall be attenuated at least 20 dB relative to the maximum in-band peak PSD level in 100 kHz when conducted power procedure is used. If the transmitter complies with the conducted power limits based on the use of RMS averaging over a time interval, the attenuation required under this paragraph shall be 30 dB instead of 20 dB.

10.3 帶外發射限制之測試配置





Report No.: T200303W04-RD1

環境溫度: 25°C

測試日期:

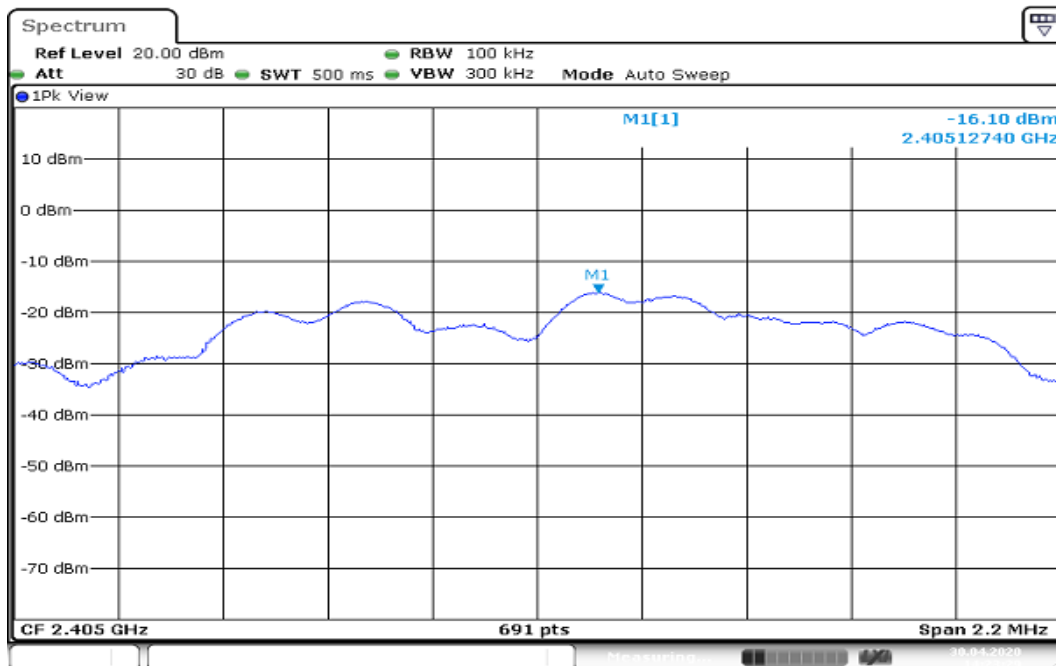
April 30, 2020

環境濕度: 50% RH

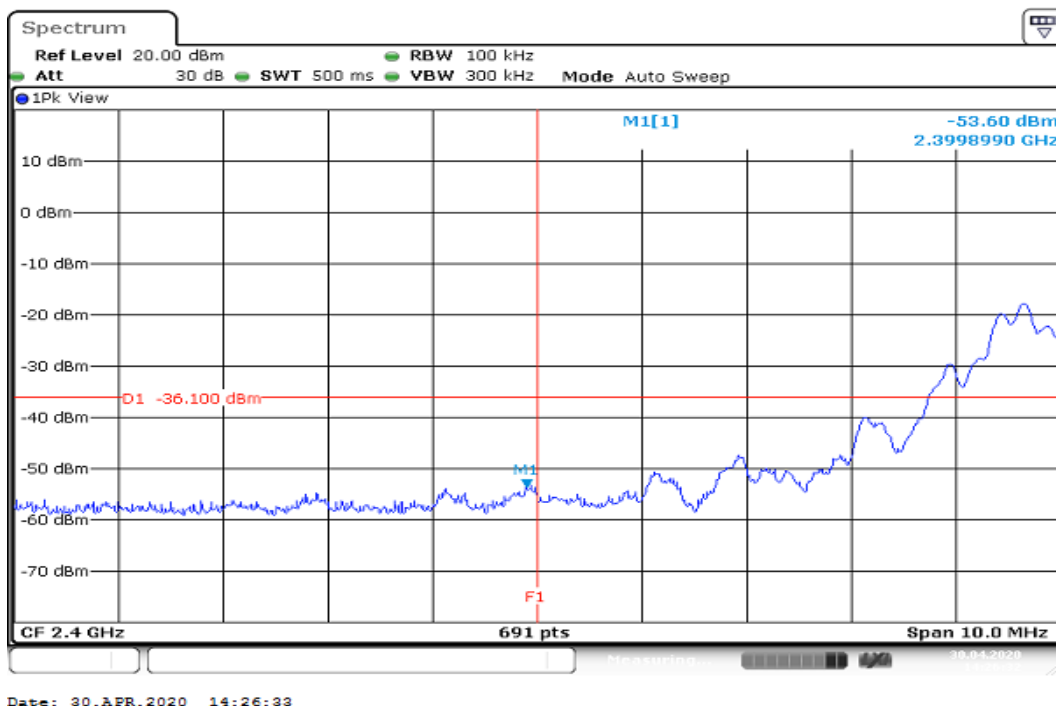
測試者:

王昀臻

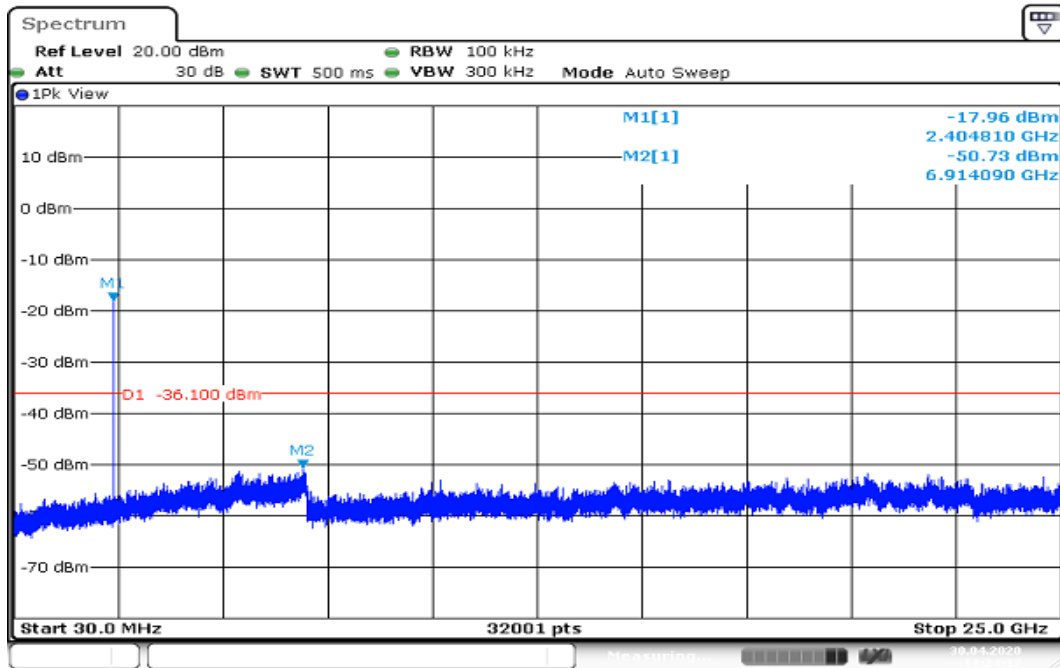
Low CH_100kHz PSD Reference Level



Low CH_Conducted Band Edge

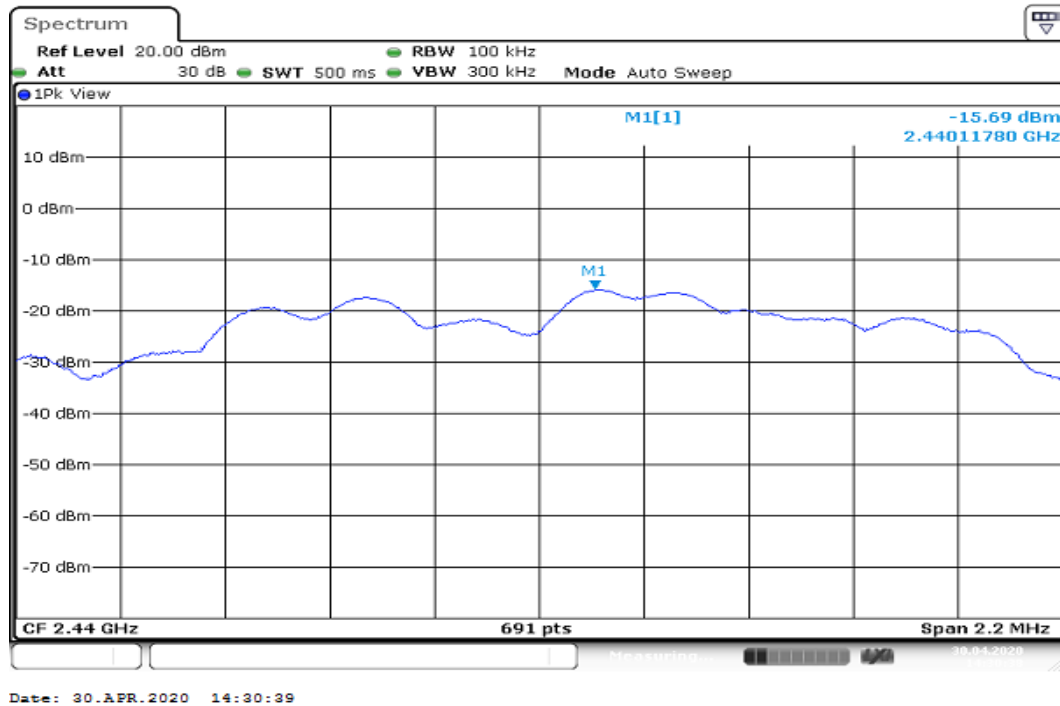


Low CH_Conducted Spurious Emission

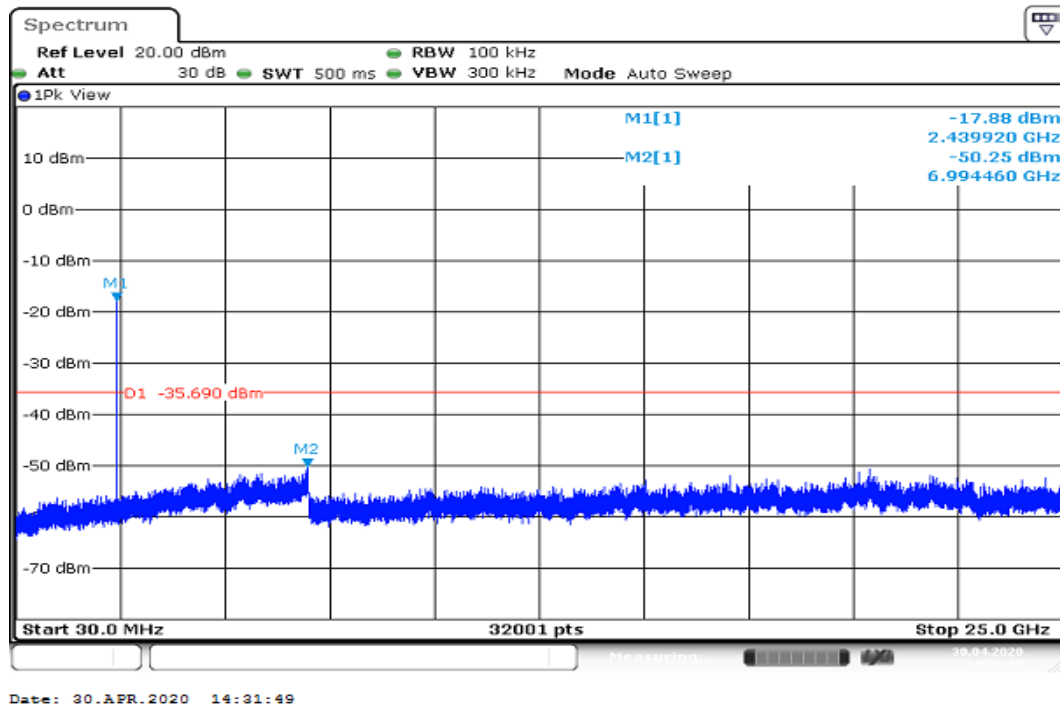


Date: 30.APR.2020 14:24:18

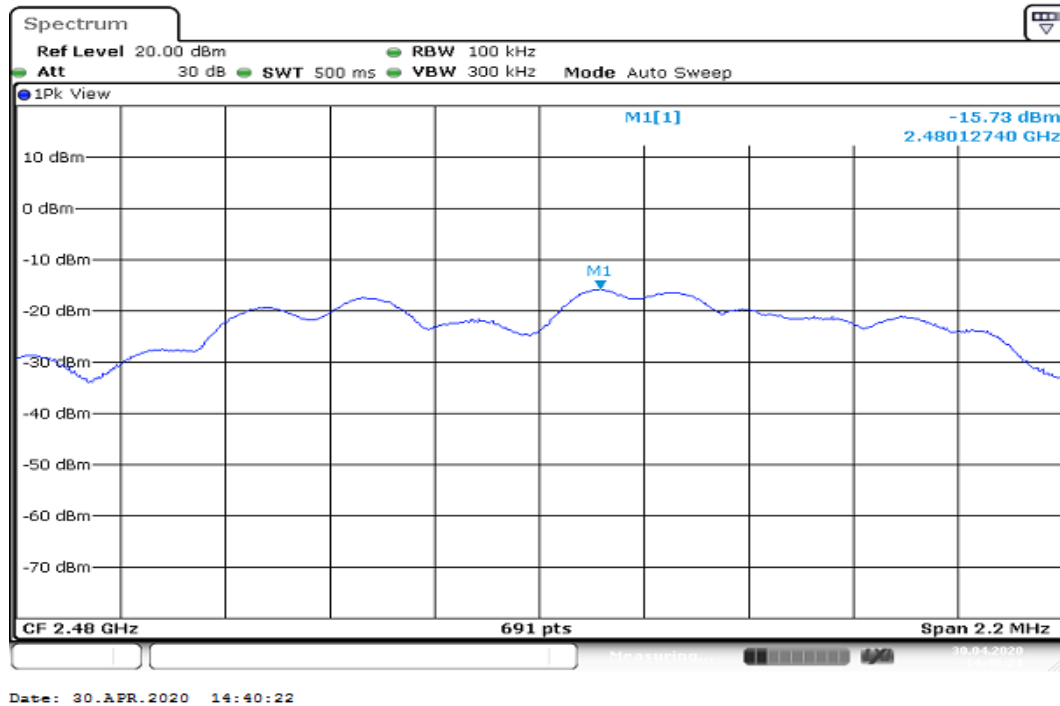
Mid CH_100kHz PSD Reference Level



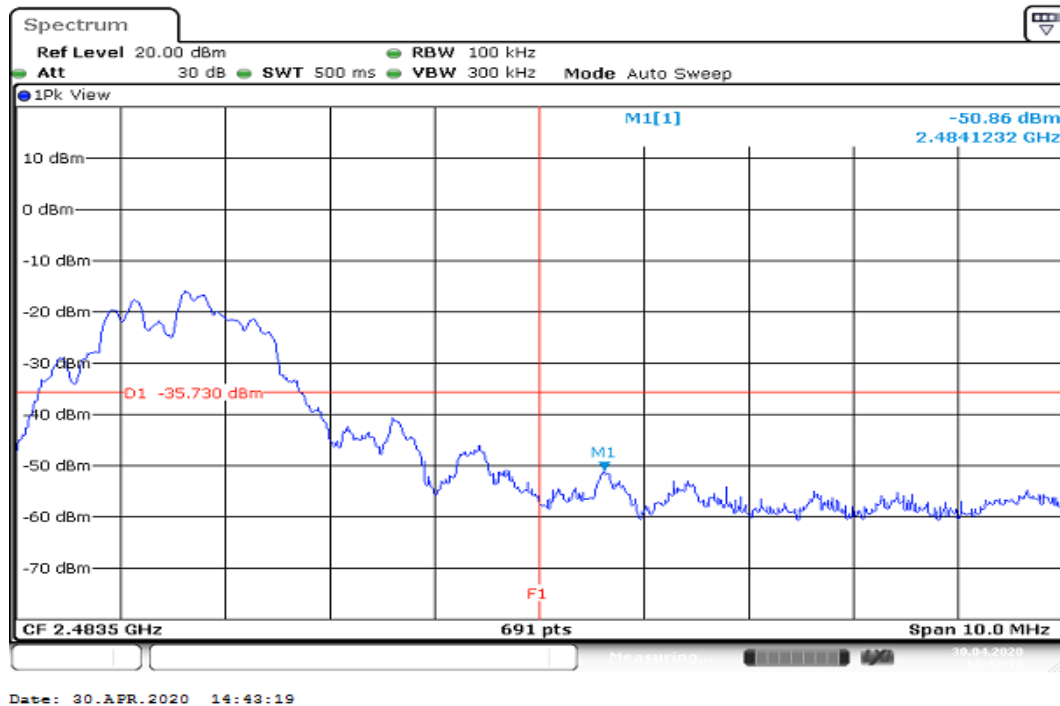
Mid CH_ Conducted Spurious Emission



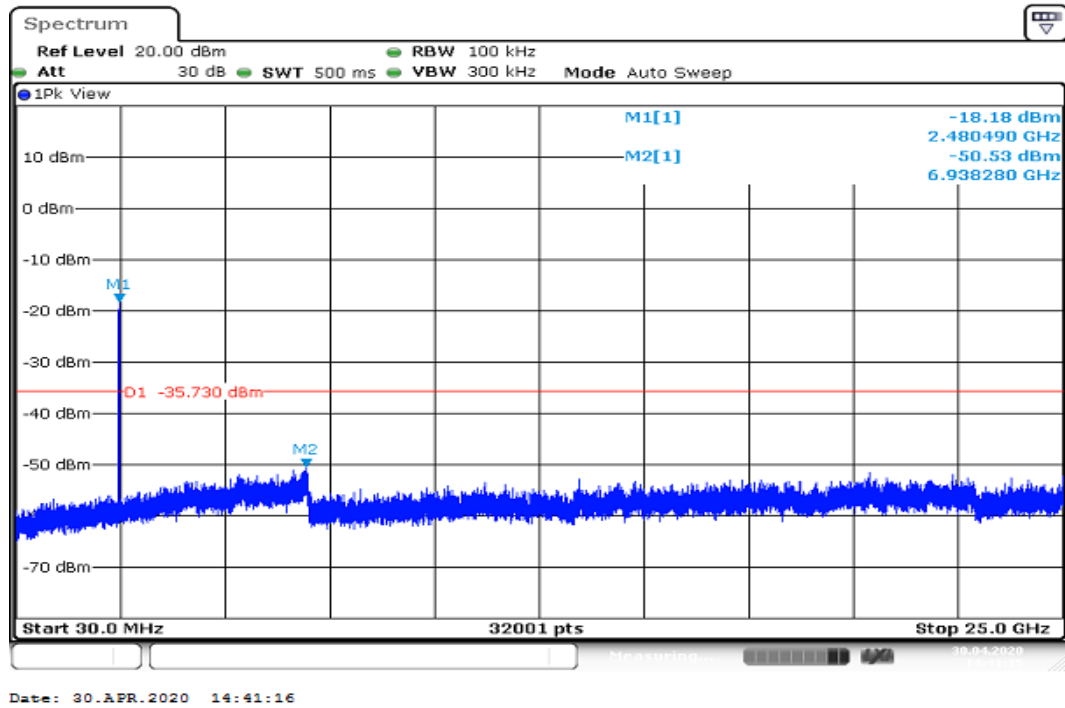
High CH_100kHz PSD Reference Level



High CH_Conducted Band Edge



High CH_Conducted Spurious Emission



11 功率密度之量測

11.1 適用標準

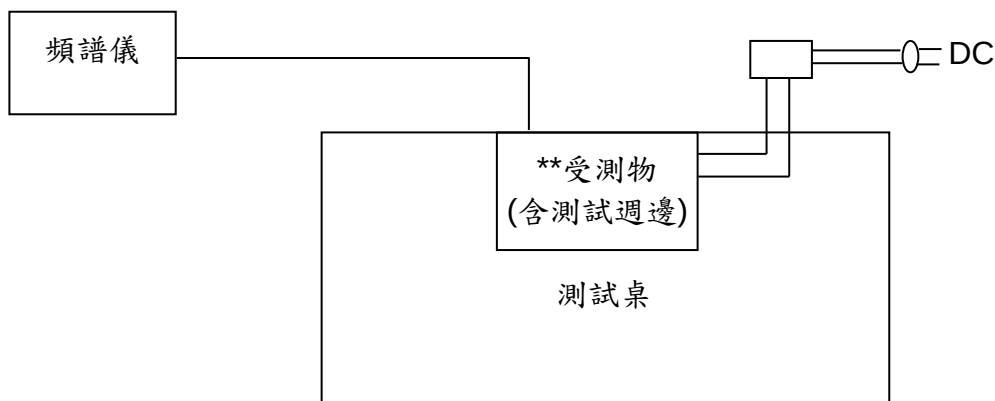
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範 4.10.1.6(2)(B)條規定，對數位調變之系統，在使用頻率範圍之任意 3kHz 頻寬內，由發射機傳導至天線之峰值發射電功率密度在任意期間內，皆不得大於 8dBm。

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 $3\text{ kHz} \leq \text{RBW} \leq 100\text{ kHz}$ ，視訊頻寬 $\geq 3 \times \text{RBW}$ ，掃描時間為 auto couple, Span 大於 DTS 頻寬 1.5 倍。所測得之峰值位準必須不大於 +8dBm。
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而標準化至 3 kHz 以決定是否符合規定。

註：測試方法依據 ANSI C63.10: 2013。

11.3 測試配置



註：**請參照 3.2 節

11.4 功率密度之量測結果

環境溫度: 25°C

測試日期:

April 30, 2020

環境濕度: 50% RH

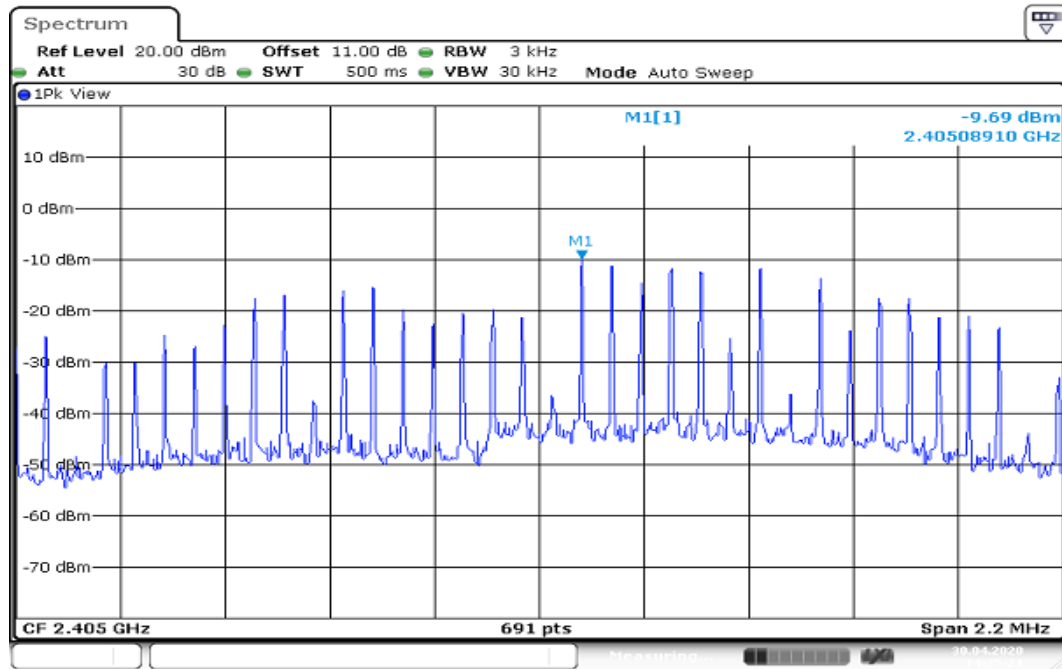
測試者:

王昀臻

Channel	Frequency (MHz)	PPSD (dBm)	Limit (dBm)	Result
Low	2405	-9.69	8	PASS
Mid	2440	-11.59		PASS
High	2480	-11.47		PASS

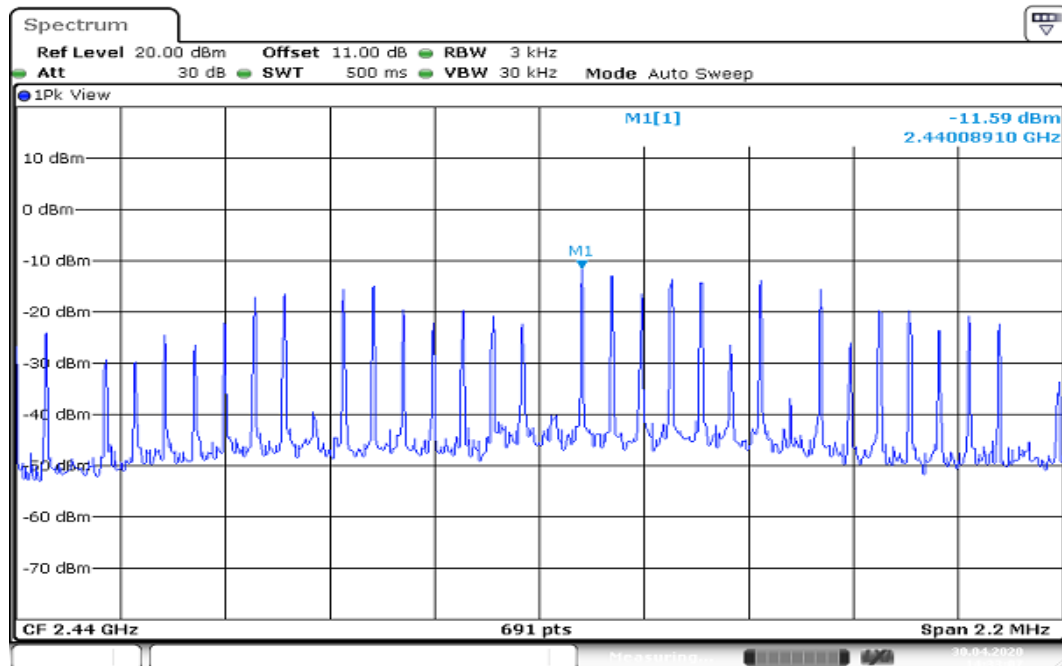
Report No.: T200303W04-RD1

功率密度量測值 CH Low



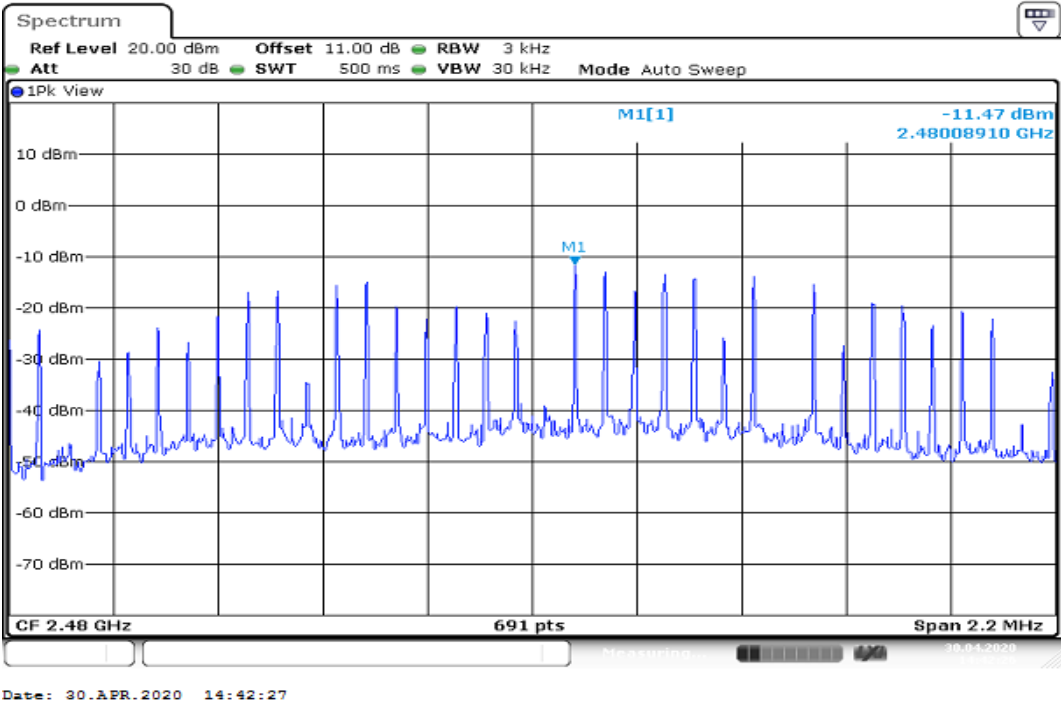
Date: 30.APR.2020 14:25:22

功率密度量測值 CH Mid



Date: 30.APR.2020 14:33:08

功率密度量測值 CH High



- End of Test Report -