

低功率射頻電機 檢驗報告

申請者	國祥貿易股份有限公司
申請者地址	臺北市松山區南京東路3段272號8樓
製造廠商	Murata Manufacturing Co., Ltd.
受檢設備名稱	Communication Module (With WLAN and BT)
廠牌	MURATA
型號	TYPE1FJ
檢驗依據標準	國家通訊傳播委員會低功率射頻電機 技術規範 (LP0002)
受理日期	108年08月16日
發行日期	108年10月31日
報告編號	19-08-MAS-044-01
檢驗結果	合格

財團法人台灣電子檢驗中心

33383桃園市龜山區文明路29巷8號

電話：(03)3276170~74

傳真：(03)3276188

實驗室認可編號及範圍：0371 (9 kHz to 325 GHz)

實驗室認可證書有效期限：110年10月31日



報告內容索引

目錄	頁次
1 一般資料	4
1.1 產品描述	4
1.2 產品特性	4
1.3 測試方法之依據	4
2 適用規範	5
2.1 規範要求	5
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	9
3.2 測試模式說明	10
4 電源線傳導干擾之量測	11
4.1 適用標準	11
4.2 測試方法	11
4.3 量測電源線傳導干擾之儀器	11
4.4 傳導干擾之量測結果	12
4.5 電源線傳導干擾之測試配置	16
4.6 傳導量測之配置照片	17
5 場強輻射之量測	18
5.1 適用標準	18
5.2 量測方法	18
5.3 量測場強輻射之儀器	18
5.4 場強度之計算	18
5.5 場強輻射之量測結果	19
5.6 結果判定	32
5.7 輻射之測試配置	33
5.8 輻射量測之配置照片	34
6 量測之儀器	35

測試報告記錄

申請廠商：國祥貿易股份有限公司

製造廠商：Murata Manufacturing Co., Ltd.

廠牌：MURATA

品名：Communication Module (With WLAN and BT)

型號：TYPE1FJ

檢驗依據標準：國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範(LP0002)
規範修訂日期107年01月10日

發射功率(電場強度)：5.98 dBm (發射功率)

工作頻率及調變方式：2402~2480MHz / GFSK, $\pi/4$ -DQPSK 及 8-DPSK

天線規格：內置固定式天線

- 備註：1. 本試驗報告中是描述本實驗室以最佳的知識和能力進行試驗，我們的責任僅限於合理與謹慎的試驗，並非確保賣方之法律和/或合同的義務。
2. 本符合性試驗係依據適當的標準及試驗樣品進行測試，本試驗報告的結果僅與測試項目有關，且僅針對受試驗之樣品負責，無法確保產品生產過程中的品質與性能要求。
3. 非經本中心同意，檢驗報告不得摘錄複印使用。（全部複製除外）。

項次	測試項目	適用規範	測試結果	量測設備	結果判定
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4.4節	請參閱4.3節	合格
2	場強輻射	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.5節	請參閱5.5節	請參閱5.3節	合格
	以下空白				

測量實驗室負責人：

鄭敏
108.10.31

直接主管：

黃敬瑞
108.10.31

量測員：

翁志宏
108.10.31

1 一般資料

1.1 產品描述

- a) 產品型態 : Communication Module (With WLAN and BT)
- b) 商 標 : MURATA
- c) 產品型號 : TYPE1FJ
- d) 供應電源 : Battery: Nikon / EN-EL20a
DC 7.2V, 1110mAh, 8.0Wh
Adapter: Nikon / EH-73P
Input 100-240VAC, 50/60Hz, 0.14A-0.08A, 12VA-18VA
Output 5V $\overline{\text{-----}}$ 1A

- 備註：1.本產品內含WLAN、Bluetooth 及 Bluetooth LE 無線技術，WLAN部份包含DTS頻帶。本報告僅記錄 Bluetooth 部份，Bluetooth LE 部份請見ETC報告編號: 19-08-MAS-044-02，DTS部份請見ETC報告編號: 19-08-MAS-044-03。
- 2. 原適用設備/廠牌/型號: Digital Camera/ Nikon /N1513。
 - 3. 增列適用設備: Digital Camera，廠牌: Nikon，型號: N1834，其差異如系列差異表所示。
 - 4. 該產品確符合合同系列產品技術規格及射頻性能相同。
 - 5. 原證書號碼：CCAB16LP0880T3。
 - 6. 原主測報告編號: 16-01-MAS-018-01。

1.2 產品特性

此裝置為 Communication Module (With WLAN and BT)，發射頻率落於 2402 至 2480 MHz，使用79個跳頻頻道，採用展頻之跳頻技術（FHSS），調變方式為 GFSK， $\pi/4$ -DQPSK 及 8DPSK。輸出功率為 5.98 dBm 或 3.96 mW。

1.3 測試方法之依據

本測試報告之所有項目皆依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範以及參考 IEEE ANSI、歐盟ETSI EN與美國EIA、FCC 47 CFR PART 2、KDB及ARIB STD-T67 等有關檢驗之規定。

試驗室介紹：財團法人台灣電子檢驗中心電磁相容試驗室通過下列評鑑、認可、登錄與相互認可協議：

- ① ISO/IEC 17025: BSMI, TAF, NCC, NVLAP, ILAC MRA, UL, Compliance
- ② Filing: FCC, Industry Canada, VCCI
- ③ MRA: Australia, Hong Kong, New Zealand, Singapore, USA, Japan, Korea, China, ILAC MRA through TAF
- ④ FCC Registration Number: TW0371, TW1112
- ⑤ Industry Canada Site Registration Number: IC 2949A-2

2 適用規範

2.1 規範要求

(1) 傳導之規定

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

頻率範圍 MHz	傳導限制值(dB μ V)	
	準峰值(Quasi-peak)	平均值(Average)
0.15 – 0.5	66-56(註)	56-46(註)
0.5 – 5	56	46
5 – 30	60	50

註:隨頻率之對數遞減

(2) 輻射之規定

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.5之要求，落於2.7節禁用頻段之輻射發射，應符合2.8節之規定：

頻率 MHz	測試距離 m	限制值 μ V/m
0.009 - 0.490(含)	300	2400/頻率(kHz)
0.490(不含) - 1.705(含)	30	24000/頻率(kHz)
1.705(不含) - 30(不含)	30	30
30(含) - 88(含)	3	100
88(不含) - 216(含)	3	150
216(不含) - 960(含)	3	200
960(不含)以上	3	500

(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電機技術規範3.10.1.3之規定，若發射天線之方向性增益超過6dBi時，除符合下列情形外，應依其所超過之dB數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節之(3)規定，除3.10.1.3節之(1)與(2)外，使用超過6dBi方向增益之發射天線時，應依照超過6 dBi天線方向性增益的dBi總量，等量減少最大傳導輸出功率限制值。

(4) 頻寬之要求

對使用跳頻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節之(1)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2400-2483.5兆赫（MHz）頻段且輸出x功率小於或等於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。

(5) 峰值傳導輸出功率之要求

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節之(1)(A)及(B)規定，操作於2400-2483.5兆赫(MHz)者：

(A) 至少使用75個跳頻頻道之跳頻系統:1 W(含)以下。

(B) 除(A)外，依國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6之(1)(A)(a)之跳頻系統:0.125 W(含)以下。

依國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.2節之(2)規定，操作於5725-5850兆赫(MHz)之所有跳頻系統:1 W(含)以下。

除使用附件二之峰值輸出功率測量方式外，並得使用以最大傳導輸出功率(Maximum Conducted Output Power)作為測量方式。

(6) 頻帶邊緣之要求

操作頻帶範圍外之任意100 kHz內，發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100 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3.10.1.2(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，落於第 2.7 節禁用頻段之輻射發射，應符合第 2.8 節之規定。

(7) 跳頻頻道之使用

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(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2400-2483.5兆赫（MHz）頻段且輸出功率小於或等於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，且應隨所發射的信號同步偏移接收頻率。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(1)(A)(a)之規定，操作於2400-2483.5MHz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應小於或等於0.4秒。應使用智慧型跳頻技術，以避免占用於特定跳頻頻道。

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(1)(A)(b)之規定，操作於5725-5850MHz之展頻跳頻系統，至少須使用75個以上跳頻頻道(hopping channel)，每一跳頻頻道之20 dB頻寬應小於等於1 MHz。在30秒週期內，任一頻率佔用之平均時間應小於等於0.4秒。

2.2 限制使用之頻帶

MHz	MHz
0.090 - 0.110	1660.0 – 1785.0
0.490 - 0.510	1805.0 – 1880.0
2.172 - 2.198	1855.0 – 1900.0
3.013 - 3.033	1905.0 – 1985.0
4.115 - 4.198	2010.0 – 2025.0
5.670 - 5.690	2110.0 – 2170.0
6.200 - 6.300	2200.0 – 2300.0
8.230 - 8.400	2310.0 - 2390.0
12.265 - 12.600	2483.5 - 2900.0
13.340 - 13.430	3260.0 – 3267.0
14.965 - 15.020	3332.0 – 3339.0
16.700 - 16.755	3345.8 – 3358.0
19.965 - 20.020	3500.0 - 4400.0
25.500 - 25.700	4500.0 – 5250.0
37.475 - 38.275	5350.0 - 5460.0
73.500 - 75.400	7250.0 - 7750.0
108.00 - 138.00	8025.0 - 8500.0
149.90 - 150.05	9000.0 - 9200.0
156.70 - 156.90	9300.0 - 9500.0
162.01 – 167.17	10600 - 12700
167.72 – 173.20	13250 - 13400
240.00 – 285.00	14470 - 14500
322.00 – 335.40	15350 - 16200
399.90 – 410.00	17700 - 21400
485.00 – 510.00	22010 - 23120
608.00 – 614.00	23600 - 24000
703.00 – 748.00	31200 - 31800
758.00 – 803.00	36430 - 36500
825.00 – 915.00	38600 以上
930.00 – 1240.0	
1300.0 – 1427.0	
1435.0 – 1626.5	

3 受測裝置之系統說明

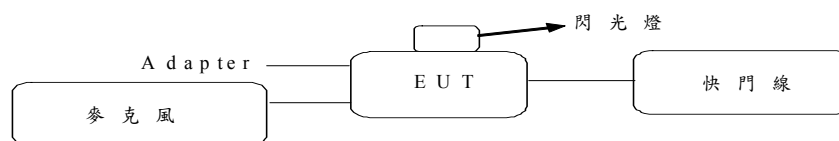
3.1 受測裝置

裝置名稱	製造者/代理者	型 號	纜線說明
* Communication Module (With WLAN and BT)	Murata Manufacturing Co., Ltd.	TYPE1FJ	----
*適用設備 Digital Camera	Nikon	N1834	Battery: Nikon / EN-EL20a Adapter: Nikon / EH-73P
*Adapter	Nikon	EH-73P	*非隔離USB線 0.9m *1 (Nikon / UC-E21)
閃光燈	Nikon	SB-500	----
麥克風	Nikon	ME-1	非隔離音源線 0.3m *1
快門線	Nikon	MC-DC2	非隔離信號線 1.0m *1
LCD Monitor	Dell	SE2216Hf	非隔離電源線 1.8m *1 非隔離HDMI線 2.0m *1 (大通 / HD-2D)

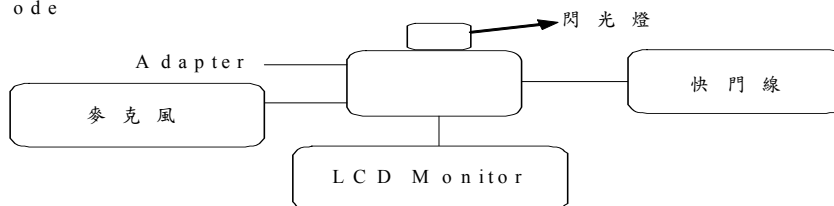
註: 1. 標記“*”表欲申請之受測物。

2. 測試配置:

T X M o d e



H D M I M o d e



3. 軟體設定:

測試軟體:	BlueTool
Power Setting:	Default

3.2 測試模式說明

3.2.1 調變方式及模式

Test Mode	Type	Note
A	NON-EDR	GFSK
B	EDR	$\pi/4$ -DQPSK, 8-DPSK(註1)

Test Channel	Frequency (MHz)
Channel Low(L)	2402
Channel Mid(M)	2441
Channel High(H)	2480

3.2.2 測試項目及模式

Item	測試項目	測試模式	測試頻率(MHz)
1	輸出峰值功率	-	-
		-	-
	測試結果(Worse Case) (註2)	-	
2	電源線傳導干擾	A, HDMI Mode	M (Worse Case)
3	開放頻帶外之量測	-	-
4.1	跳頻頻道(頻道數)	-	-
4.2	跳頻頻道(載波間隔)	-	-
4.3	跳頻頻道(佔用時間)	-	-
4.4	頻道寬度	-	-
5.1	場強輻射之量測(1GHz以下)	A, HDMI Mode	M (Worse Case)
5.2	場強輻射之量測(1GHz以上)	A	L, M, H
5.3	場強輻射之量測(禁用頻段邊緣)	A、B	L, H

註: 1. EDR Type 中 $\pi/4$ -DQPSK 及 8-DPSK 預掃時，8-DPSK 為 worse case，以此模式為最終測試模式並記錄之。

2. 以輸出峰值功率最高者做最終輻射與傳導測試並記錄之。

3. 跳頻頻道在二種 Test Mode (A, B) 與高，中，低頻道預掃時無差異，選擇 Test Mode A，Channel Mid 作最終測試並記錄之。

4. 量測場強輻射時，若為手持式或穿戴式之裝置，應對其三個正交軸 (X、Y、Z) 的方位評估測試，並分別測試以找出最大輻射電場強度軸向，以最差軸模式測試，並記錄其值與軸向放置。

5. 增列適用設備，且產品技術規格及射頻性能相同，故加測電源線傳導干擾及場強輻射測試。

3.2.3 測試場地

項次	測 試 場 地
1	☒ RE02 — EMC B1 — N2 第一大樓地下二樓 3m 半電波暗室(N2)
2	☒ CE04 — 10M 2F 第三大樓二樓傳導測試室(10m 大樓)
3	☐ RF — Cond01 第一大樓地下一樓直量測試區
4	☐ RF — Cond02 第一大樓地下二樓直量測試區

4 電源線傳導干擾之量測

4.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範2.3節之要求。

4.2 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 之間之電源線傳導干擾強度。

4.3 量測電源線傳導干擾之儀器

儀器名稱	廠 牌	型 號
EMI Test Receiver	R&S	ESCI
V-LISN	R&S	ENV216

測試軟體: EZ-EMC (Ver. ETC-03A1)

4.4 傳導干擾之量測結果

測試工程師: 許志宏

4.4.1 測試狀態: NON-EDR

File: 19-08-MAS-044

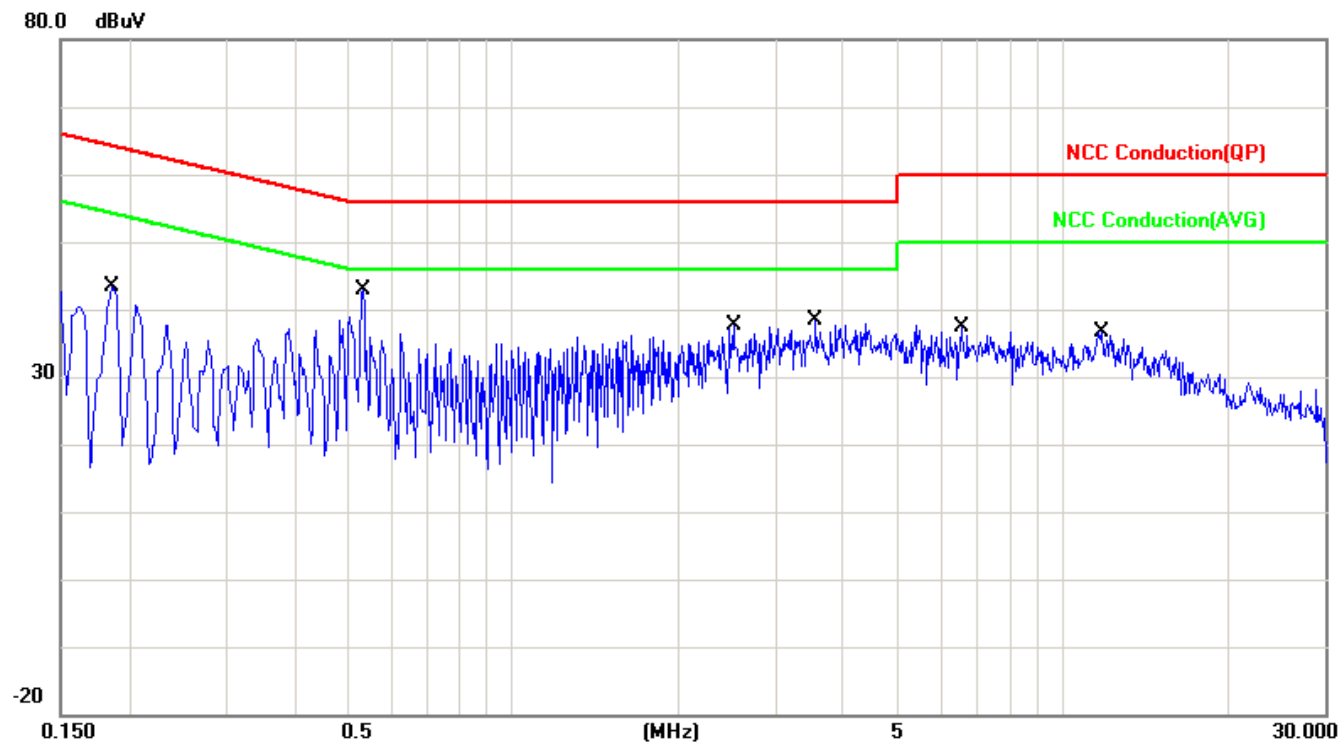
#11

Date 2019/10/28

Temperature: 24 °C

Time: 下午 06:33:49

Humidity: 51 %



Site: CE04-10M 2F
 Condition: NCC Conduction(QP)
 EUT: Communication Module
 Model: TYPE1FJ
 Test Mode: LINK Bluetooth
 Note:

Phase: L1
 Power: AC 110V/60Hz
 Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Detector	Corrected (dB)	Result (dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)
1	0.186	33.87	QP	9.62	43.49	64.21	-20.72
*2	0.534	33.34	QP	9.63	42.97	56.00	-13.03
3	2.522	27.90	QP	9.70	37.60	56.00	-18.40
4	3.554	28.60	QP	9.72	38.32	56.00	-17.68
5	6.530	27.68	QP	9.77	37.45	60.00	-22.55
6	11.798	26.70	QP	9.85	36.55	60.00	-23.45

- 註： 1. “----”表示量測準峰值的結果符合平均值的限制值，則視為同時符合準峰值與平均值的限制值，不需再對其平均值進行量測。
 2. “#”表示干擾值太小，直接量取其峰值。
 3. 標記“***”表示為本地震盪頻率及其諧波。
 4. 量測不準確度: $\pm 2.5\text{dB}$ ($150\text{kHz} \leq f \leq 30\text{MHz}$)。

File: 19-08-MAS-044

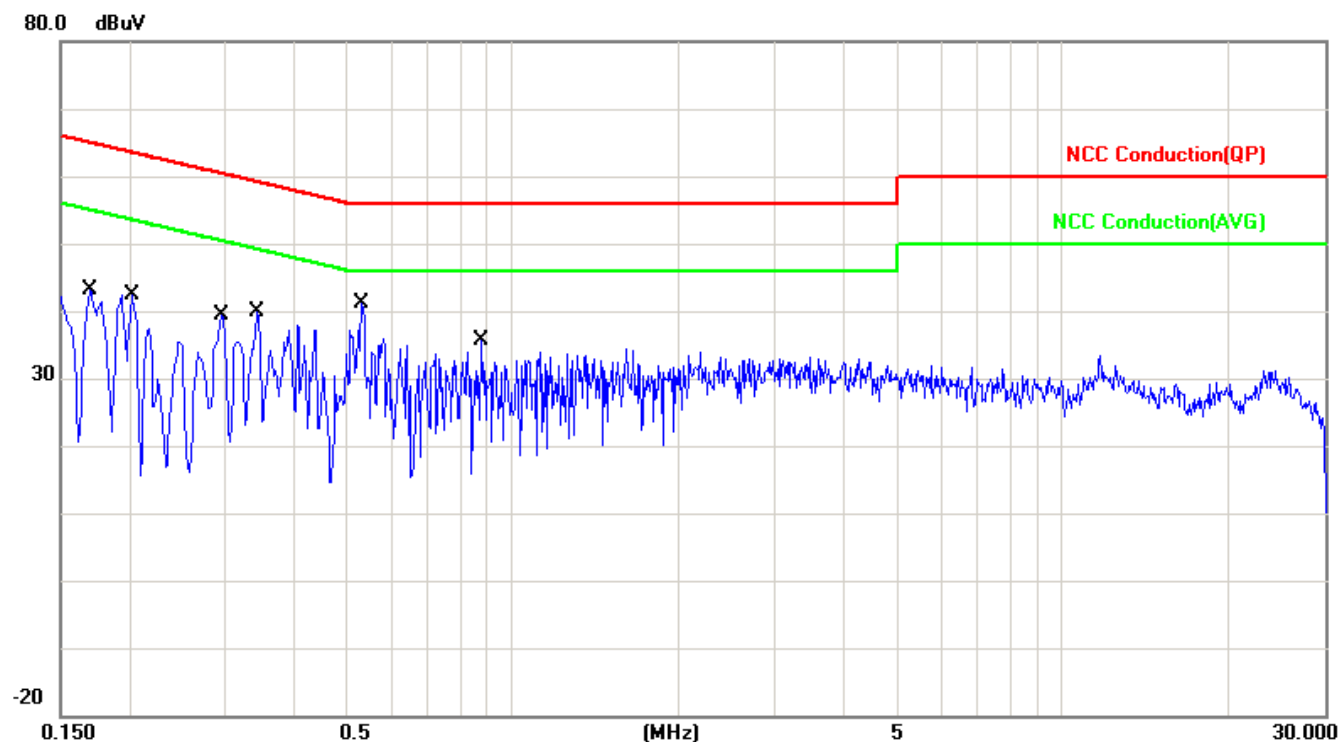
#12

Date 2019/10/28

Temperature: 24 °C

Time: 下午 06:34:24

Humidity: 51 %



Site: CE04-10M 2F
 Condition: NCC Conduction(QP)
 EUT: Communication Module
 Model: TYPE1FJ
 Test Mode: LINK Bluetooth
 Note:

Phase: N
 Power: AC 110V/60Hz
 Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Detector	Corrected (dB)	Result (dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)
1	0.170	33.50	QP	9.68	43.18	64.96	-21.78
2	0.202	32.69	QP	9.67	42.36	63.53	-21.17
3	0.294	29.68	QP	9.67	39.35	60.41	-21.06
4	0.342	30.20	QP	9.67	39.87	59.15	-19.28
*5	0.530	31.45	QP	9.68	41.13	56.00	-14.87
6	0.878	26.00	QP	9.69	35.69	56.00	-20.31

- 註： 1. “----”表示量測準峰值的結果符合平均值的限制值，則視為同時符合準峰值與平均值的限制值，不需再對其平均值進行量測。
 2. “#”表示干擾值太小，直接量取其峰值。
 3. 標記“***”表示為本地震盪頻率及其諧波。
 4. 量測不準確度: $\pm 2.5\text{dB}$ ($150\text{kHz} \leq f \leq 30\text{MHz}$)。

4.4.2 測試狀態: HDMI Mode

File: 19-08-MAS-044

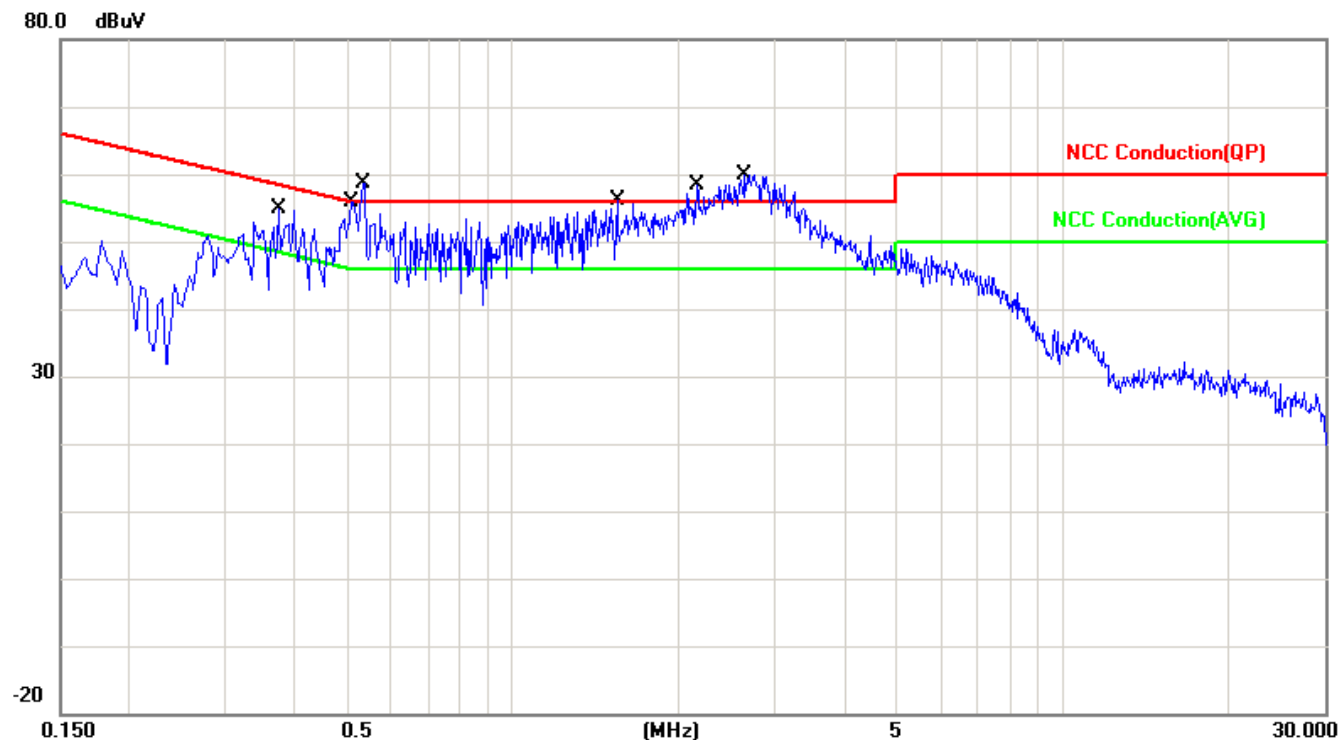
#13

Date 2019/10/28

Temperature: 24 °C

Time: 下午 06:44:58

Humidity: 51 %



Site: CE04-10M 2F
 Condition: NCC Conduction(QP)
 EUT: Communication Module
 Model: TYPE1FJ
 Test Mode: HDMI
 Note:

Phase: L1
 Power: AC 110V/60Hz
 Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Detector	Corrected (dB)	Result (dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)
1	0.374	38.13	QP	9.63	47.76	58.41	-10.65
2	0.374	26.52	AVG	9.63	36.15	48.41	-12.26
3	0.510	43.88	QP	9.63	53.51	56.00	-2.49
4	0.510	31.34	AVG	9.63	40.97	46.00	-5.03
5	0.534	45.88	QP	9.63	55.51	56.00	-0.49
6	0.534	34.09	AVG	9.63	43.72	46.00	-2.28
7	1.550	40.90	QP	9.67	50.57	56.00	-5.43
8	1.550	30.11	AVG	9.67	39.78	46.00	-6.22
9	2.158	41.87	QP	9.69	51.56	56.00	-4.44
10	2.158	31.59	AVG	9.69	41.28	46.00	-4.72
*11	2.642	45.93	QP	9.70	55.63	56.00	-0.37
12	2.642	34.34	AVG	9.70	44.04	46.00	-1.96

- 註： 1. “----”表示量測準峰值的結果符合平均值的限制值，則視為同時符合準峰值與平均值的限制值，不需再對其平均值進行量測。
 2. “#”表示干擾值太小，直接量取其峰值。
 3. 標記“***”表示為本地震盪頻率及其諧波。
 4. 量測不準確度: $\pm 2.5\text{dB}$ ($150\text{kHz} \leq f \leq 30\text{MHz}$)。

File: 19-08-MAS-044

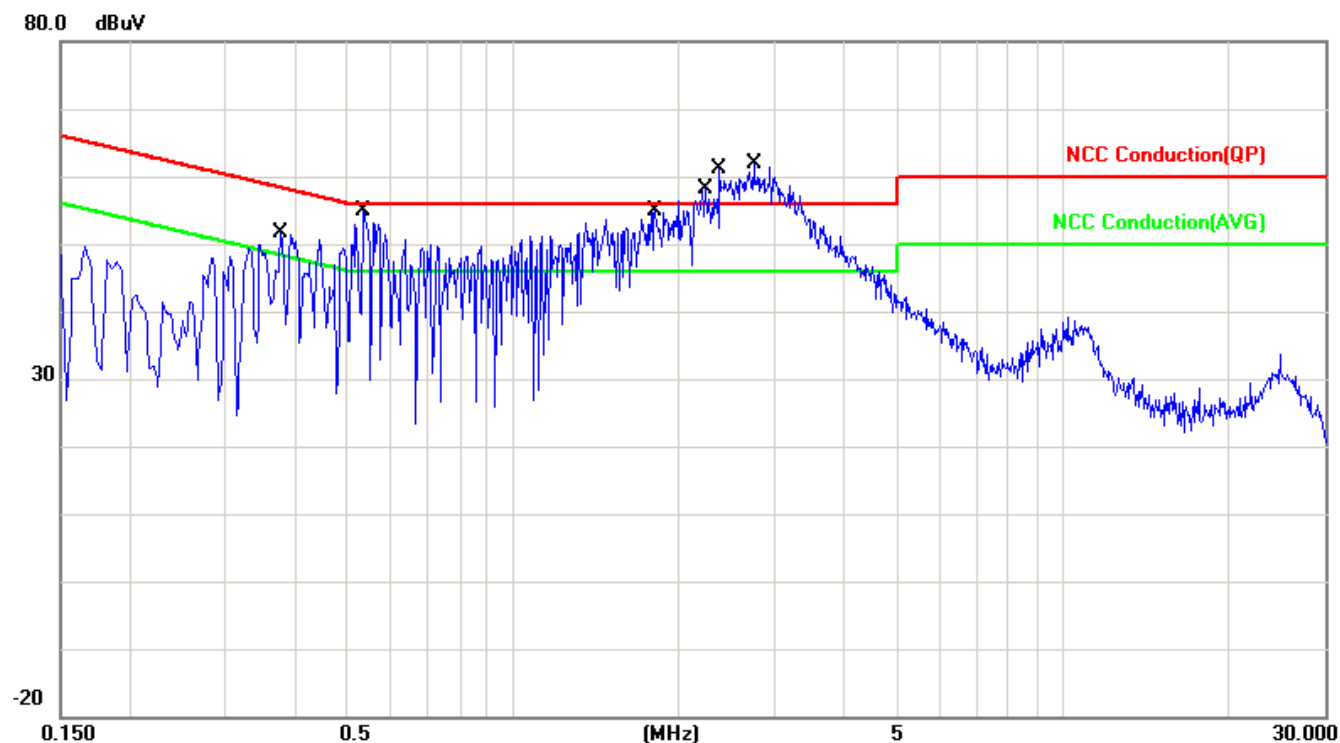
#14

Date 2019/10/28

Temperature: 24 °C

Time: 下午 06:47:13

Humidity: 51 %



Site: CE04-10M 2F
 Condition: NCC Conduction(QP)
 EUT: Communication Module
 Model: TYPE1FJ
 Test Mode: HDMI
 Note:

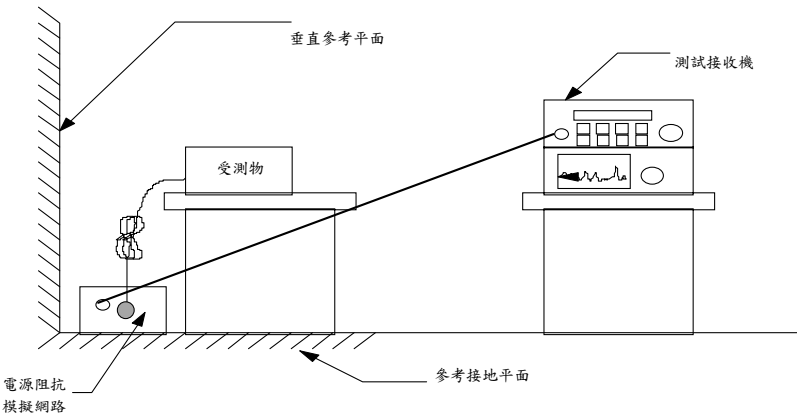
Phase: N
 Power: AC 110V/60Hz
 Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Detector	Corrected (dB)	Result (dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)
1	0.378	35.94	QP	9.68	45.62	58.32	-12.70
2	0.378	22.15	AVG	9.68	31.83	48.32	-16.49
3	0.534	42.19	QP	9.68	51.87	56.00	-4.13
4	0.534	29.99	AVG	9.68	39.67	46.00	-6.33
5	1.810	38.86	QP	9.72	48.58	56.00	-7.42
6	1.810	25.64	AVG	9.72	35.36	46.00	-10.64
7	2.242	43.66	QP	9.72	53.38	56.00	-2.62
8	2.242	30.09	AVG	9.72	39.81	46.00	-6.19
9	2.378	44.45	QP	9.72	54.17	56.00	-1.83
10	2.378	30.63	AVG	9.72	40.35	46.00	-5.65
*11	2.738	46.04	QP	9.74	55.78	56.00	-0.22
12	2.738	33.35	AVG	9.74	43.09	46.00	-2.91

- 註： 1. “----”表示量測準峰值的結果符合平均值的限制值，則視為同時符合準峰值與平均值的限制值，不需再對其平均值進行量測。
 2. “#”表示干擾值太小，直接量取其峰值。
 3. 標記“***”表示為本地震盪頻率及其諧波。
 4. 量測不準確度: $\pm 2.5\text{dB}$ ($150\text{kHz} \leq f \leq 30\text{MHz}$)。

4.5 電源線傳導干擾之測試配置

圖 1



4.6 傳導量測之配置照片

請參考產品照片

5 場強輻射之量測

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3.10.1.5節之要求，落於第2.7節禁用頻段之輻射發射，應符合2.8節之一般限制要求。

5.2 量測方法

將待測物置於非金屬桌面，使其在工作狀態，接收天線置於3米外。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米至4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。待測物若為手持式則分別要以三軸相放置，並分別測試以找出最大輻射電場強度。

5.3 量測場強輻射之儀器

儀器名稱	製造者	型號
EMI Receiver	R&S	ESCI
Spectrum Analyzer	R&S	FSU46
Horn Antenna	EMCO	3117
Horn Antenna	EMCO	3116
PRE-Amplifier	Agilent	8449B
PRE-Amplifier	Agilent	8447D
BiLog Antenna	ETC	MCTD 2786
Spectrum Analyzer	R&S	FSV

測試軟體: LZ-RF (Ver. ETC-3A2)

5.4 場強度之計算

場強之計算公式如下

$$\text{結果值} = \text{讀值} + \text{校正因子}$$

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）
量測結果請見下頁。

5.5 場強輻射之量測結果

測試工程師:許志宏

5.5.1 發射諧波及本地振盪

A. Channel Low

操作模式 : 發射接收

基本波頻率 : 2402 MHz

測試日期: Sep. 06, 2019

環境溫度: 21°C

環境濕度: 62%

輻射 頻率	天線 極性	機器讀值 (dBuV/m)@3m		校正 因子	結果值 (dBuV/m)@3m		限制值 (dBuV/m)@3m		餘裕值 (dB)
		Peak	AVG		Peak	AVG	Peak	AVG	
(MHz)	H/V			(dB)					
4804.0000	H	---	---	1.02	---	---	74.0	54.0	---
4804.0000	V	---	---	1.02	---	---	74.0	54.0	---
7206.0000	H	---	---	3.64	---	---	74.0	54.0	---
7206.0000	V	---	---	3.64	---	---	74.0	54.0	---
9608.0000	H	---	---	4.64	---	---	74.0	54.0	---
9608.0000	V	---	---	4.64	---	---	74.0	54.0	---
12010.0000	H	---	---	7.96	---	---	74.0	54.0	---
12010.0000	V	---	---	7.96	---	---	74.0	54.0	---
14412.0000	H	---	---	10.58	---	---	74.0	54.0	---
14412.0000	V	---	---	10.58	---	---	74.0	54.0	---

註：

1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB (1GHz≤f<18GHz)
+4.40dB/ -4.42 dB (18GHz≤f≤40GHz)

B. Channel Mid

操作模式 : 發射接收

基本波頻率 : 2441 MHz

測試日期: Sep. 06, 2019

環境溫度: 21°C

環境濕度: 62%

輻射 頻率	天線 極性	機器讀值 (dBuV/m)@3m		校正 因子	結果值 (dBuV/m)@3m		限制值 (dBuV/m)@3m		餘裕值 (worse)
		Peak	AVG		Peak	AVG	Peak	AVG	
(MHz)	H/V			(dB)					(dB)
4882.0000	H	---	---	1.18	---	---	74.0	54.0	---
4882.0000	V	---	---	1.18	---	---	74.0	54.0	---
7323.0000	H	---	---	3.67	---	---	74.0	54.0	---
7323.0000	V	---	---	3.67	---	---	74.0	54.0	---
9764.0000	H	---	---	4.83	---	---	74.0	54.0	---
9764.0000	V	---	---	4.83	---	---	74.0	54.0	---
12205.0000	H	---	---	8.33	---	---	74.0	54.0	---
12205.0000	V	---	---	8.33	---	---	74.0	54.0	---

註：

1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB ($1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz}$)
+4.40dB/ -4.42 dB ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$)

C. Channel High

操作模式 : 發射接收

基本波頻率 : 2480 MHz

測試日期: Sep. 06, 2019

環境溫度: 21°C

環境濕度: 62%

輻射 頻率 (MHz)	天線 極性 H/V	機器讀值 (dBuV/m)@3m		校正 因子 (dB)	結果值 (dBuV/m)@3m		限制值 (dBuV/m)@3m		餘裕值 (worse) (dB)
		Peak	AVG		Peak	AVG	Peak	AVG	
4960.0000	H	---	---	1.36	---	---	74.0	54.0	---
4960.0000	V	---	---	1.36	---	---	74.0	54.0	---
7440.0000	H	---	---	3.70	---	---	74.0	54.0	---
7440.0000	V	---	---	3.70	---	---	74.0	54.0	---
9920.0000	H	---	---	5.03	---	---	74.0	54.0	---
9920.0000	V	---	---	5.03	---	---	74.0	54.0	---
12400.0000	H	---	---	8.71	---	---	74.0	54.0	---
12400.0000	V	---	---	8.71	---	---	74.0	54.0	---
17360.0000	H	---	---	13.52	---	---	74.0	54.0	---
17360.0000	V	---	---	13.52	---	---	74.0	54.0	---

註：

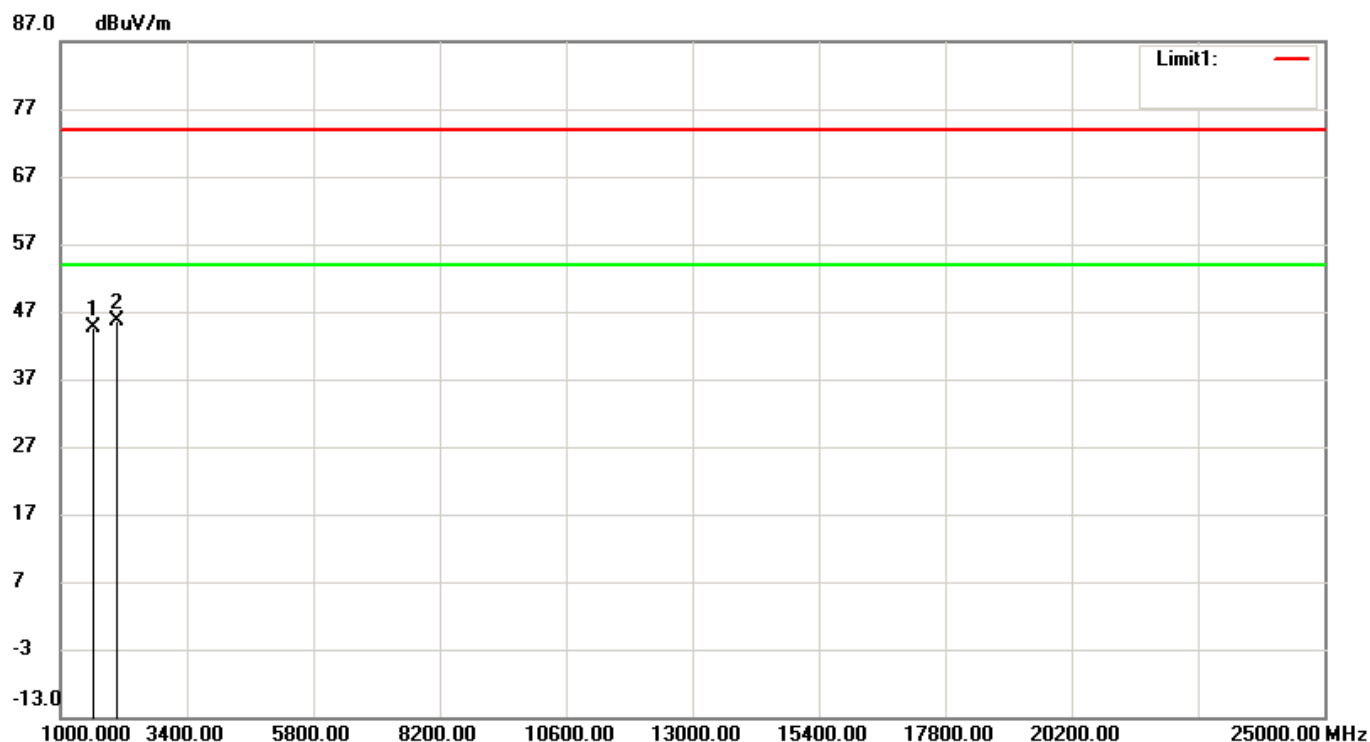
1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB ($1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz}$)
+4.40dB/ -4.42 dB ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$)

5.5.2 諧波及其它不必要之訊號測試圖

A. Channel Low

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2402 MHz

File: 19-08-MAS-044_EDR #37 Date: 2019/9/5 Temperature: 21 °C
Site: RE02-EMC B1- N2 Humidity: 62 %
:



Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Horizontal
EUT: Communication Module Distance:
Model: TYPE1FJ
Test Mode: EDR-LOW Operator: Bruce
Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1601.28200	51.89	peak	-7.36	44.53	74.00	-29.47
2	2052.24350	49.30	peak	-3.63	45.67	74.00	-28.33

註：1. 標記”---“表發射之訊號太弱而儀器無法量測。

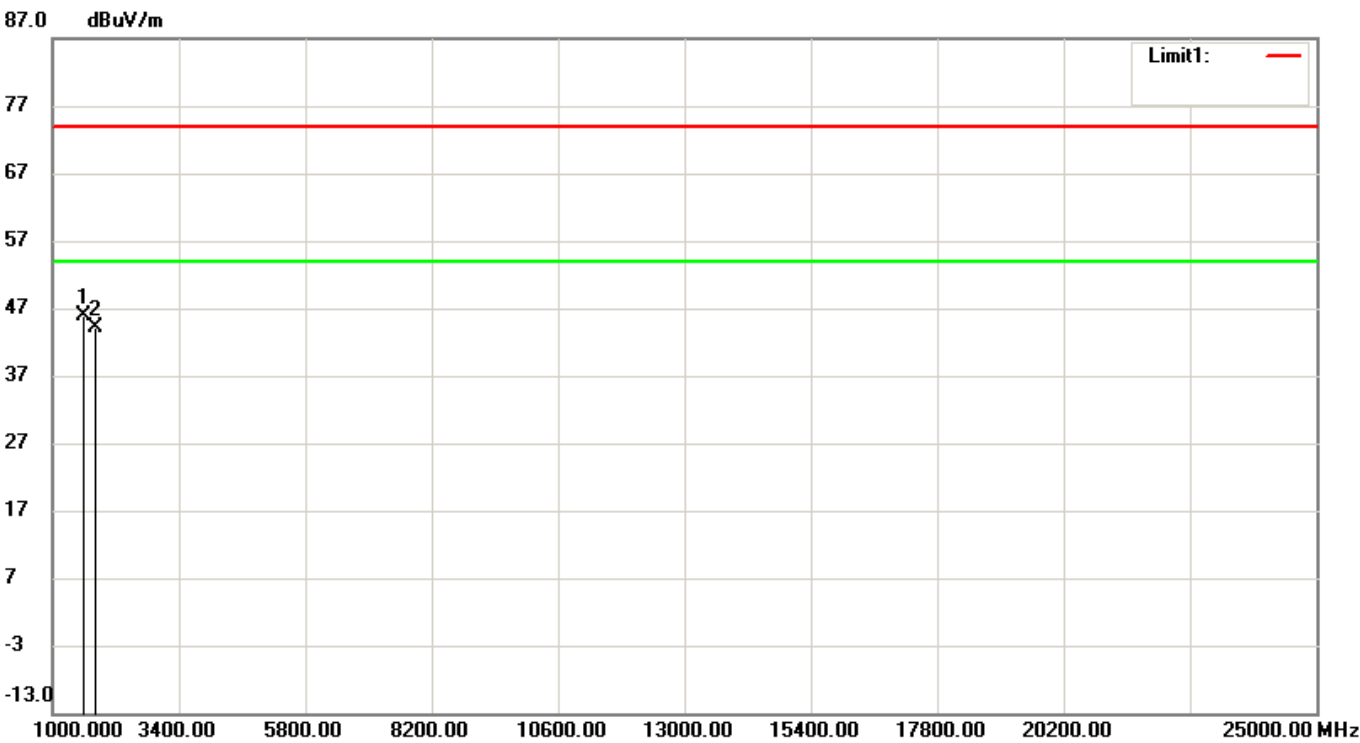
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。

3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。

4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB (1GHz≤f<18GHz)
+4.40dB/ -4.42 dB (18GHz≤f≤40GHz)

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2402 MHz

File: 19-08-MAS-044_EDR #38 Date 2019/9/5 Temperature: 21 °C
Site RE02-EMC B1- N2 Humidity: 62 %
:



Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Vertical
EUT: Communication Module Distance:
Model: TYPE1FJ
Test Mode: EDR-LOW Operator: Bruce
Note:

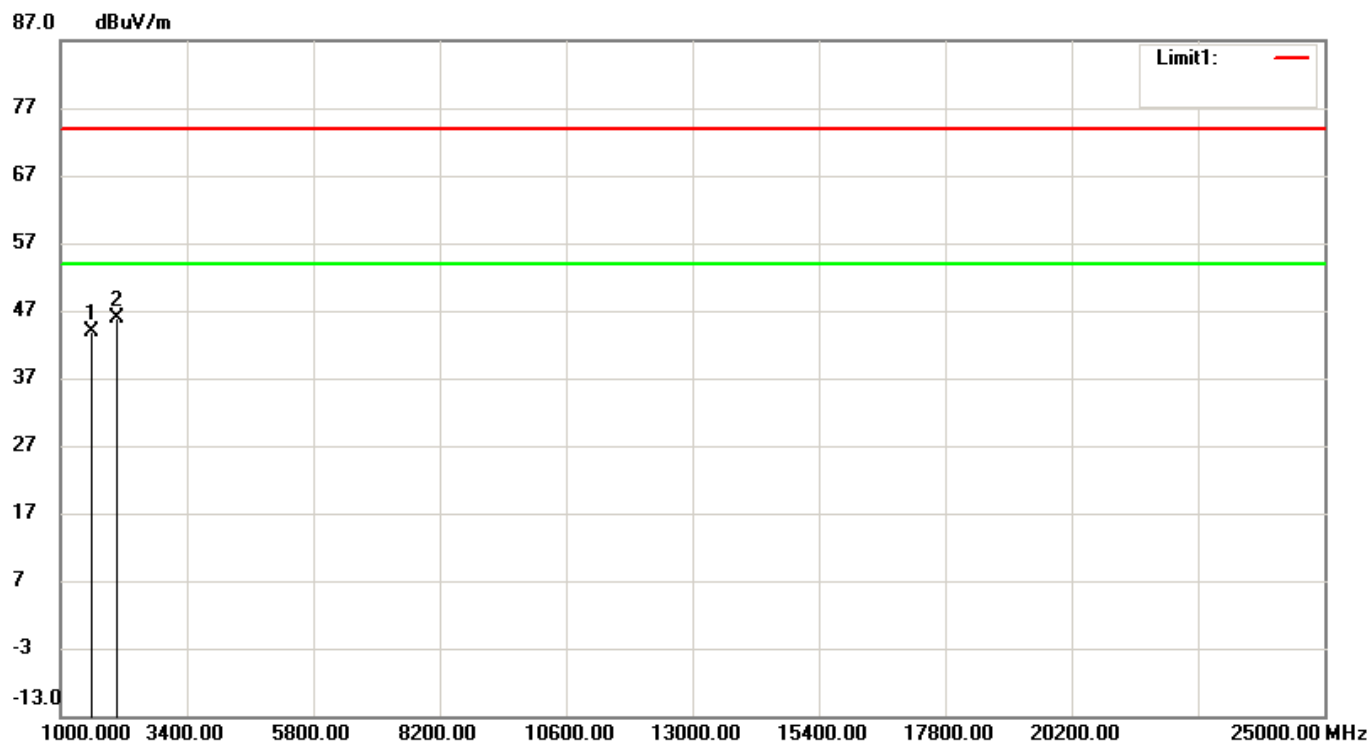
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1538.46150	53.84	peak	-7.93	45.91	74.00	-28.09
2	1796.47430	49.81	peak	-5.60	44.21	74.00	-29.79

- 註：1. 標記”---“表發射之訊號太弱而儀器無法量測。
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB (1GHz≤f<18GHz)
+4.40dB/ -4.42 dB (18GHz≤f≤40GHz)

B. Channel Mid

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2441 MHz

File: 19-08-MAS-044_EDR #43 Date: 2019/9/5 Temperature: 21 °C
Site: RE02-EMC B1- N2 Humidity: 62 %
:



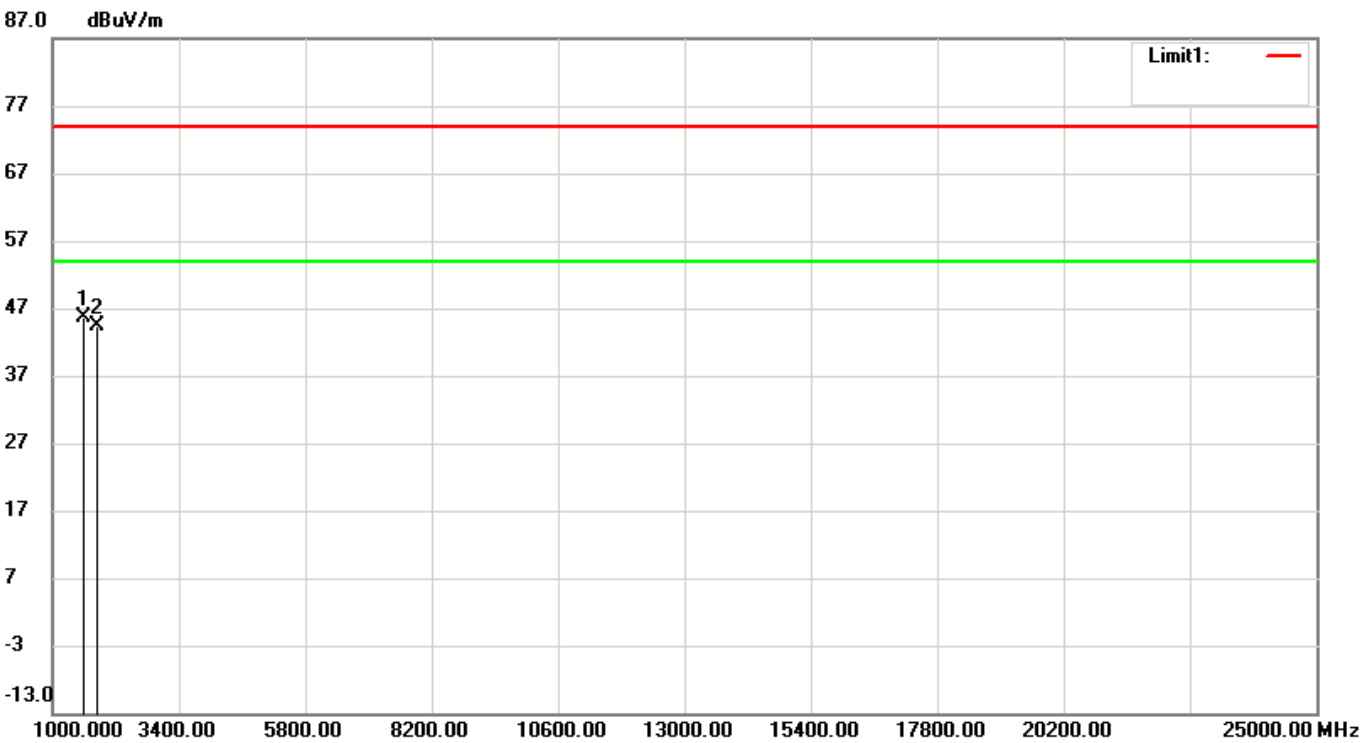
Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Horizontal
EUT: Communication Module Distance:
Model: TYPE1FJ
Test Mode: EDR-MID Operator: Bruce
Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1538.46150	51.76	peak	-7.93	43.83	74.00	-30.17
2	2054.48710	49.49	peak	-3.61	45.88	74.00	-28.12

- 註：1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB (1GHz≤f<18GHz)
+4.40dB/ -4.42 dB (18GHz≤f≤40GHz)

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2441 MHz

File: 19-08-MAS-044_EDR #44 Date 2019/9/5 Temperature: 21 °C
Site RE02-EMC B1- N2 Humidity: 62 %
:



Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Vertical
EUT: Communication Module Distance:
Model: TYPE1FJ
Test Mode: EDR-MID Operator: Bruce
Note:

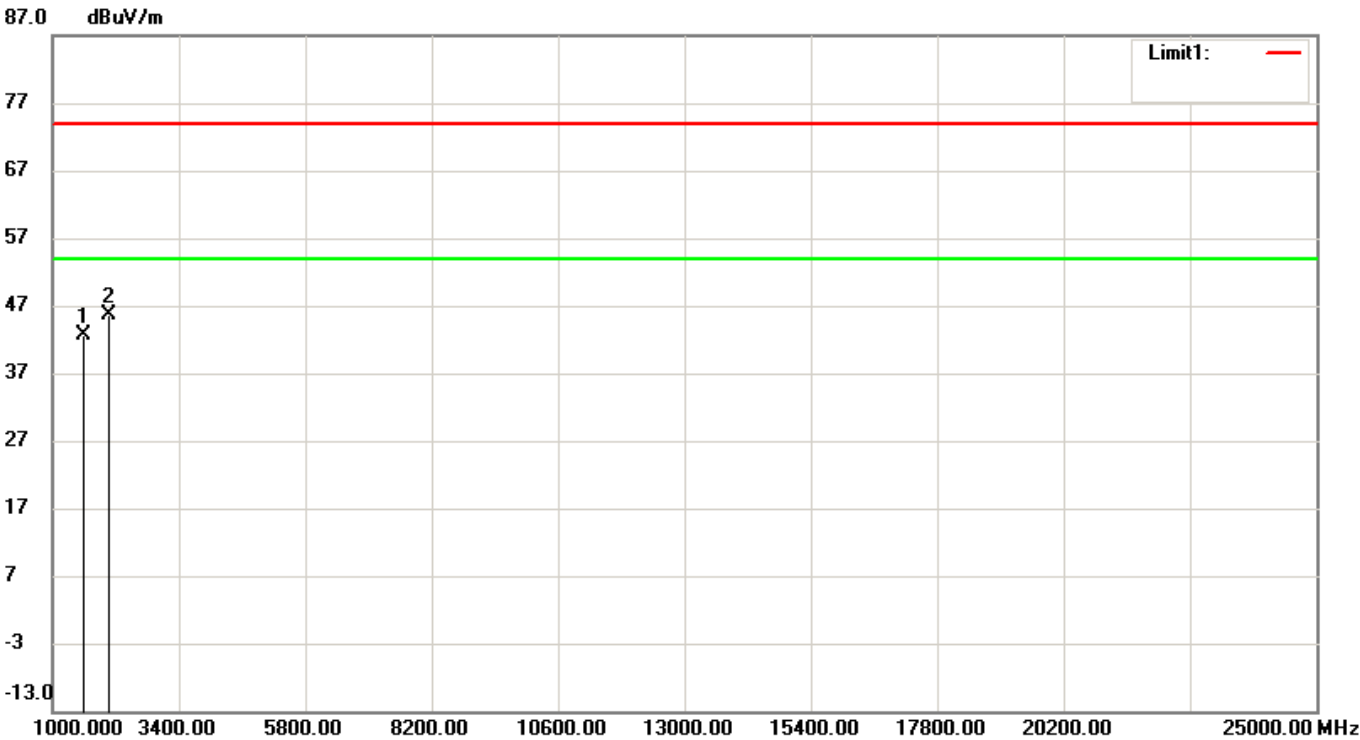
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1538.46150	53.67	peak	-7.93	45.74	74.00	-28.26
2	1834.61530	49.57	peak	-5.26	44.31	74.00	-29.69

- 註：1. 標記”---“表發射之訊號太弱而儀器無法量測。
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB (1GHz≤f<18GHz)
+4.40dB/ -4.42 dB (18GHz≤f≤40GHz)

C. Channel High

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2480 MHz

File: 19-08-MAS-044_EDR #45 Date 2019/9/5 Temperature: 21 °C
Site RE02-EMC B1- N2 Humidity: 62 %
:



Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Horizontal
EUT: Communication Module Distance:
Model: TYPE1FJ
Test Mode: EDR-HIGH Operator: Bruce
Note:

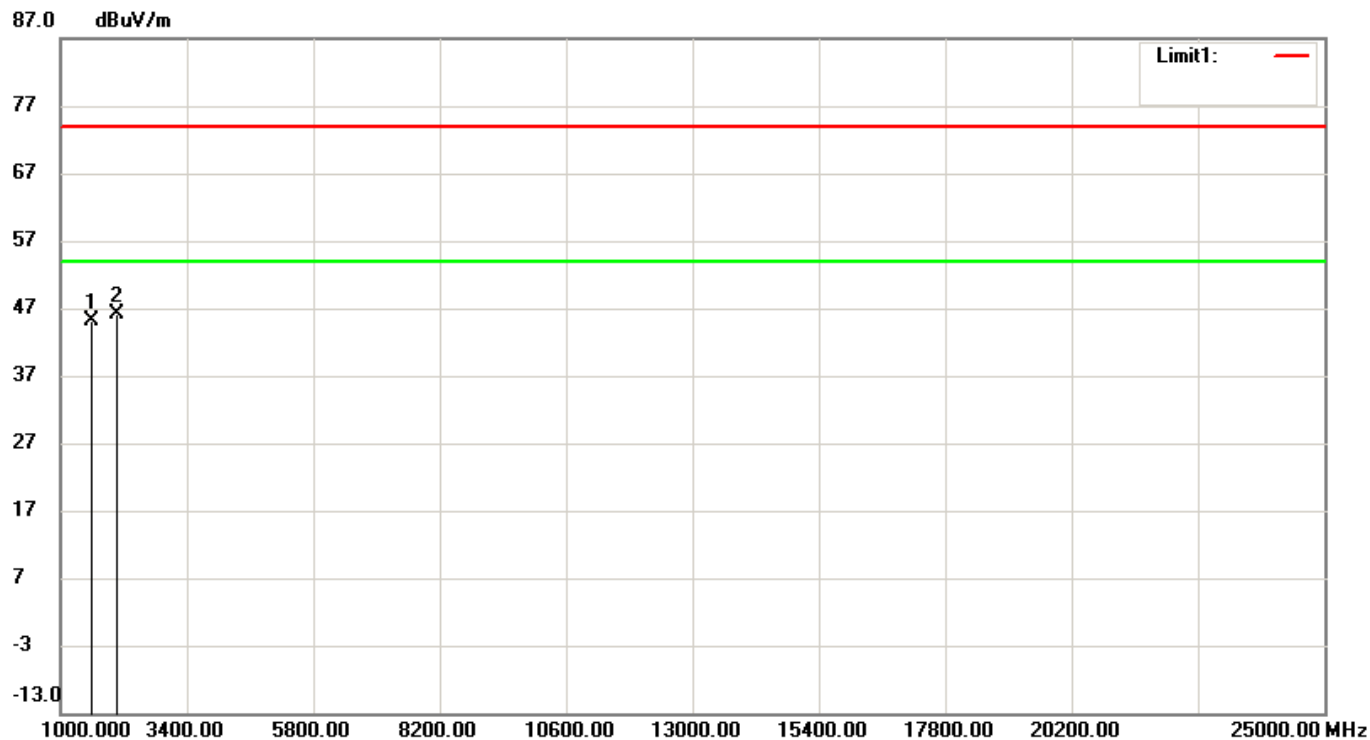
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1538.46150	50.54	peak	-7.93	42.61	74.00	-31.39
2	2050.00000	49.21	peak	-3.63	45.58	74.00	-28.42

- 註：1. 標記”--“表發射之訊號太弱而儀器無法量測。
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB (1GHz≤f<18GHz)
+4.40dB/ -4.42 dB (18GHz≤f≤40GHz)

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2480 MHz

File: 19-08-MAS-044_EDR #46 Date: 2019/9/5 Temperature: 21 °C

Site: RE02-EMC B1- N2 Humidity: 62 %



Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Vertical
EUT: Communication Module Distance:
Model: TYPE1FJ
Test Mode: EDR-HIGH Operator: Bruce
Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1540.70500	53.08	peak	-7.91	45.17	74.00	-28.83
2	2067.94870	49.60	peak	-3.58	46.02	74.00	-27.98

- 註：1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。
2. 測試範圍至主波之十倍諧波或40GHz止，兩者取頻率較低者。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
4. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10 dB (1GHz≤f<18GHz)
+4.40dB/ -4.42 dB (18GHz≤f≤40GHz)

5.5.3 其它不必要的訊號

5.5.3.1 測試狀態：NON-EDR

File: 19-08-MAS-044

#31

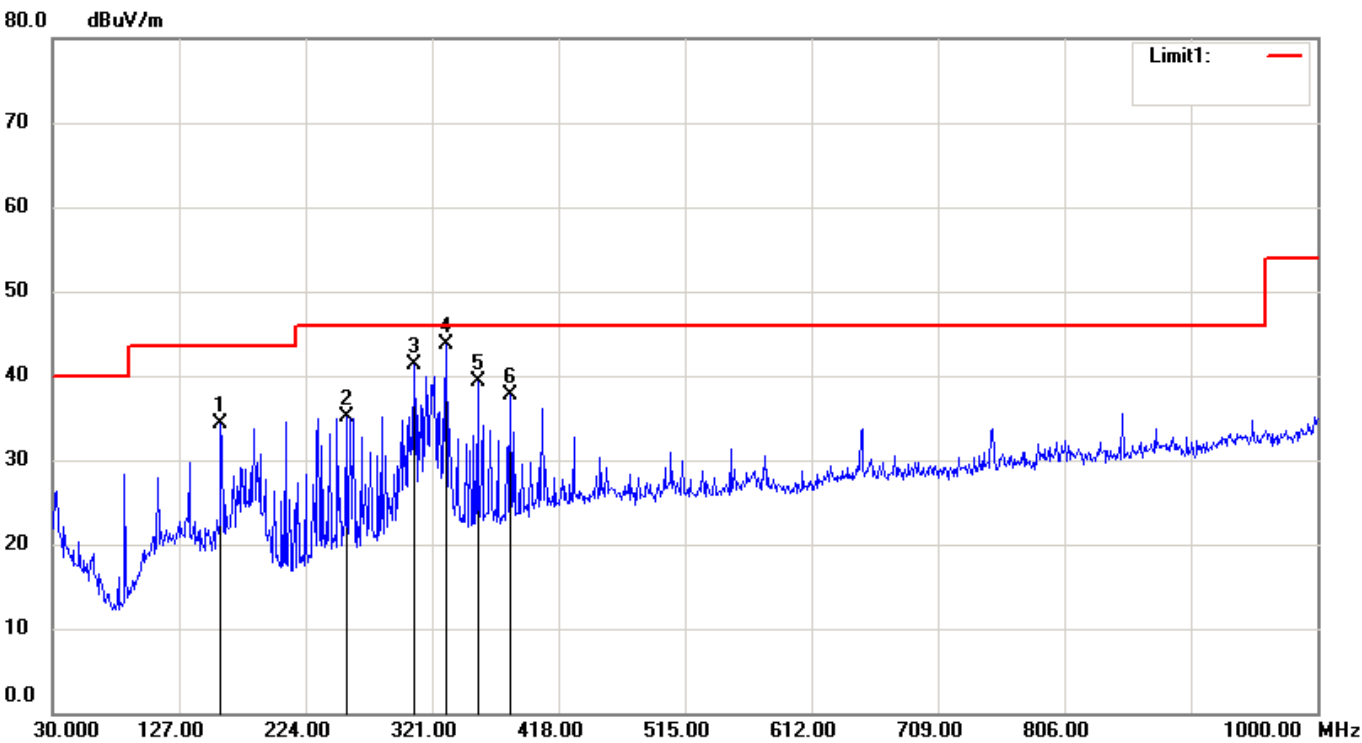
Date: 2019/10/28

Temperature: 24 °C

Site: RE02-EMC B1- N2

:

Humidity: 53 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz

EUT: Communication Module

Model: TYPE1FJ

Test Mode: LINK Bluetooth

Note:

Polarization: Horizontal

Distance: 3m

Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	159.0100	42.06	peak	-7.72	34.34	43.50	-9.16
2	255.0400	41.58	peak	-6.47	35.11	46.00	-10.89
3	307.4200	45.90	peak	-4.68	41.22	46.00	-4.78
4	331.6700	47.80	peak	-4.13	43.67	46.00	-2.33
5	355.9200	42.89	peak	-3.58	39.31	46.00	-6.69
6	381.1400	40.42	peak	-2.80	37.62	46.00	-8.38

File: 19-08-MAS-044

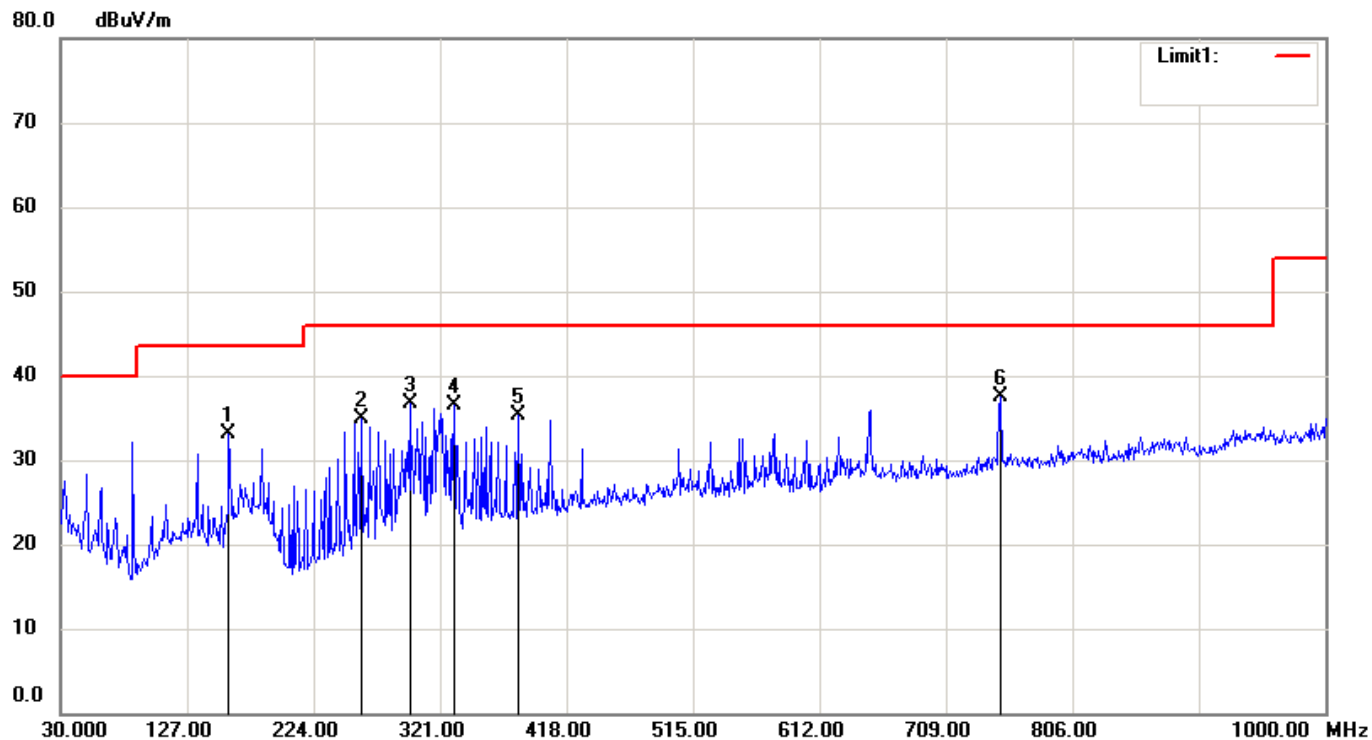
#32

Date: 2019/10/28

Temperature: 24 °C

Site: RE02-EMC B1- N2
:

Humidity: 53 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz
 EUT: Communication Module
 Model: TYPE1FJ
 Test Mode: LINK Bluetooth
 Note:

Polarization: Vertical
 Distance: 3m
 Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	159.0100	40.78	peak	-7.72	33.06	43.50	-10.44
2	260.8600	41.05	peak	-6.15	34.90	46.00	-11.10
3	297.7200	41.71	peak	-4.91	36.80	46.00	-9.20
4	331.6700	40.65	peak	-4.13	36.52	46.00	-9.48
5	381.1400	38.13	peak	-2.80	35.33	46.00	-10.67
6	750.7100	34.60	peak	2.89	37.49	46.00	-8.51

註：1. “#”，表示干擾值很低，記錄其峰值。

2. 標記“---”表示發射之訊號太弱而儀器無法量測。

3. 量測不準確度: +4.20dB/ -4.24 dB (30MHz ≤ f < 1GHz)

+4.10dB/ -4.10 dB (1GHz ≤ f < 18GHz)

+4.40dB/ -4.42 dB (18GHz ≤ f ≤ 40GHz)

5.5.3.2 測試狀態: HDMI Mode

File: 19-08-MAS-044

#33

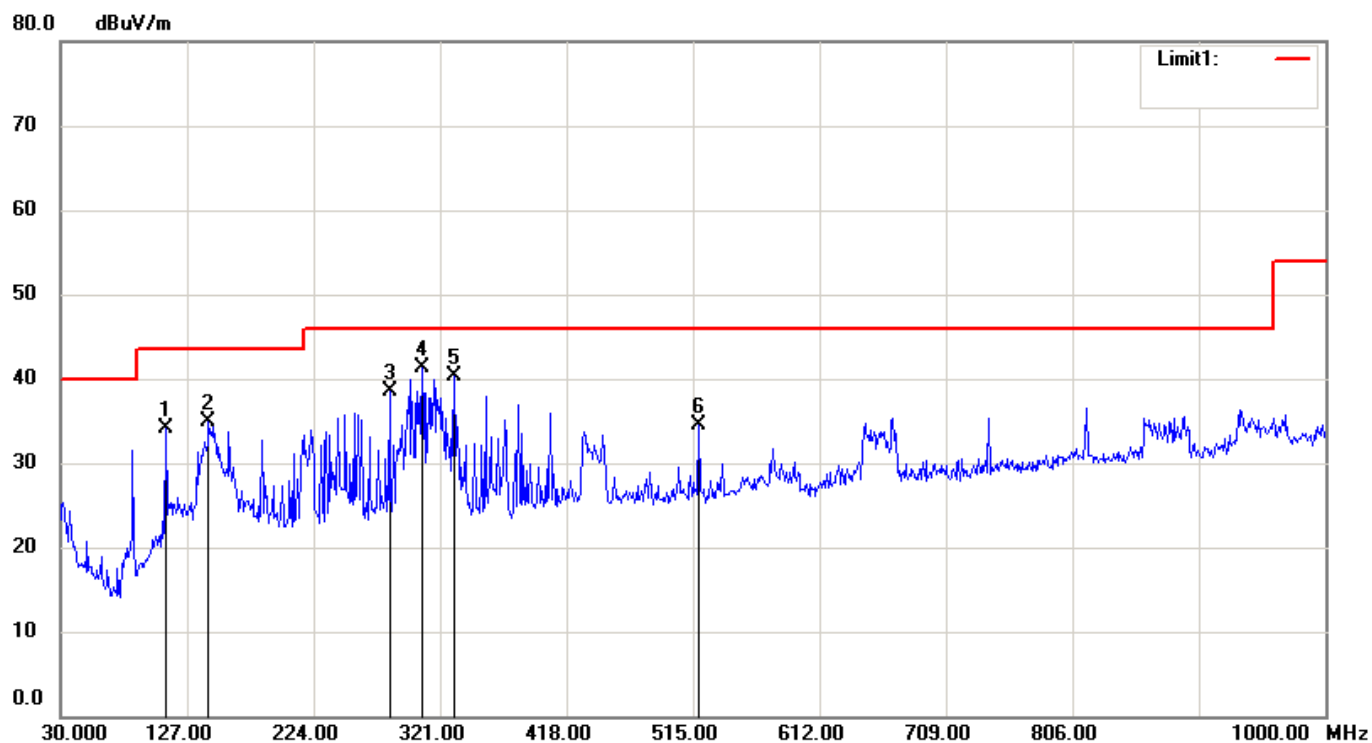
Date

2019/10/28

Temperature: 24 °C

Site: RE02-EMC B1- N2

Humidity: 53 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz

Polarization: Horizontal

EUT: Communication Module

Distance: 3m

Model: TYPE1FJ

Test Mode: HDMI

Operator: Bruce

Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	110.5100	40.08	peak	-6.07	34.01	43.50	-9.49
2	143.4900	40.93	peak	-5.99	34.94	43.50	-8.56
3	282.2000	43.91	peak	-5.42	38.49	46.00	-7.51
4	307.4200	46.06	peak	-4.68	41.38	46.00	-4.62
5	331.6700	44.51	peak	-4.13	40.38	46.00	-5.62
6	519.8500	35.28	peak	-0.87	34.41	46.00	-11.59

File: 19-08-MAS-044

#34

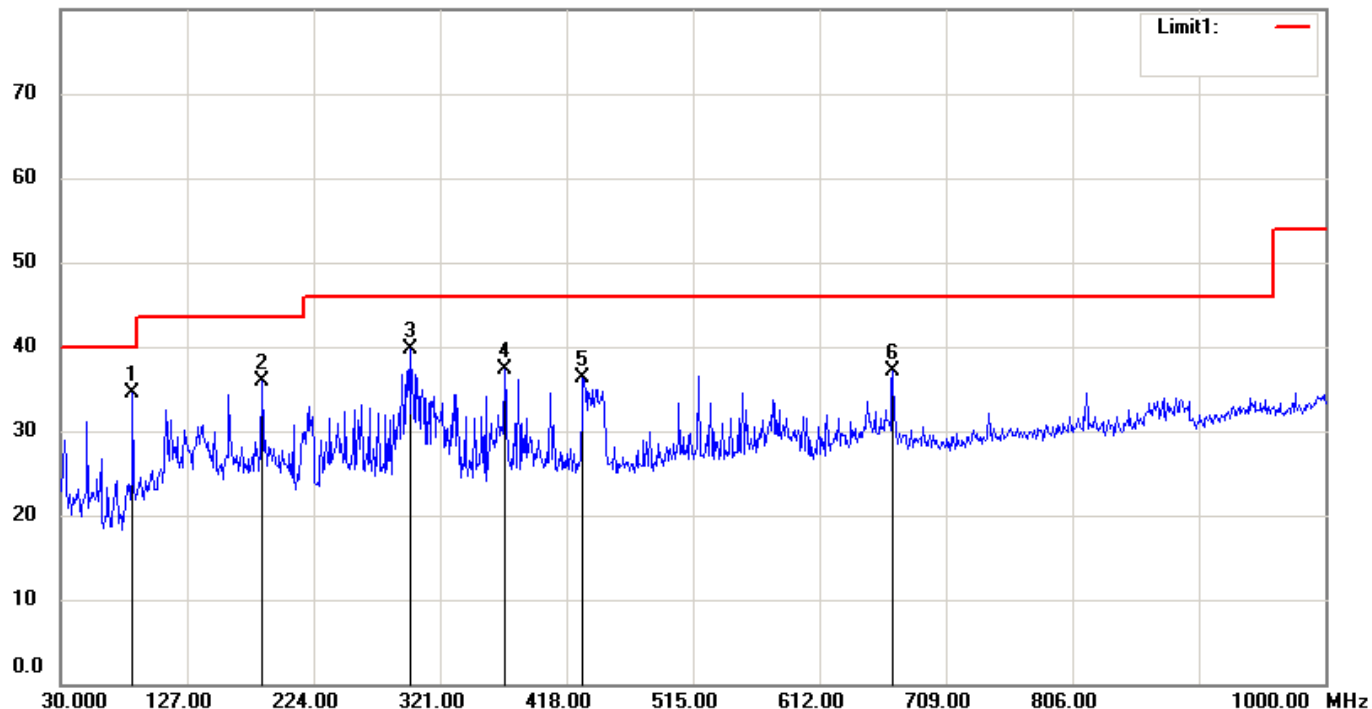
Date: 2019/10/28

Temperature: 24 °C

Site: RE02-EMC B1- N2
:

Humidity: 53 %

80.0 dBuV/m



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz
 EUT: Communication Module
 Model: TYPE1FJ
 Test Mode: HDMI
 Note:

Polarization: Vertical
 Distance: 3m
 Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	85.2900	47.37	peak	-12.94	34.43	40.00	-5.57
2	184.2300	46.13	peak	-10.27	35.86	43.50	-7.64
3	297.7200	44.57	peak	-4.91	39.66	46.00	-6.34
4	370.4700	40.35	peak	-3.12	37.23	46.00	-8.77
5	430.6100	38.33	peak	-2.02	36.31	46.00	-9.69
6	668.2600	35.48	peak	1.68	37.16	46.00	-8.84

註：

1. “#”，表示干擾值很低，記錄其峰值。
2. 標記“--”表示發射之訊號太弱而儀器無法量測。
3. 量測不準確度: +4.20dB/ -4.24 dB (30MHz ≤ f < 1GHz)
 +4.10dB/ -4.10 dB (1GHz ≤ f < 18GHz)
 +4.40dB/ -4.42 dB (18GHz ≤ f ≤ 40GHz)

5.5.4 測量儀器之設定

Frequency Band (MHz)	Instrument	Function	Resolution Bandwidth	Video Bandwidth
30 to 1000	EMI Receiver	Quasi Peak	120 kHz	300 kHz
	EMI Receiver	Peak	100 kHz	100 kHz
1000 to 30000	Spectrum Analyzer	Peak	1 MHz	1 MHz
	Spectrum Analyzer	Average	1 MHz	10 Hz

5.5.5 禁用頻段邊緣之輻射場強量測結果

測試日期: Sep. 06, 2019

環境溫度: 21°C

環境濕度: 62%

5.5.5.1 測試狀態: NON-EDR

主波 頻道	輻射 頻率	儀器讀值@3m (dBuV/m)				校正 因子	結果值		限制值@3m		餘裕值 (worse)	
		水平		垂直			(dBuV/m)		(dBuV/m)		(dB)	
	(MHz)	峰值	平均值	峰值	平均值	(dB)	峰值	平均值	峰值	平均值	峰值	平均值
CH Low	2373.718	28.3	14.0	27.6	14.2	34.6	62.9	48.8	74.0	54.0	-11.1	-5.2
CH High	2483.500	27.9	18.9	27.5	18.9	34.8	62.7	53.7	74.0	54.0	-11.3	-0.3

5.5.5.2 測試狀態: EDR

主波 頻道	輻射 頻率	儀器讀值@3m (dBuV/m)				校正 因子	結果值		限制值@3m		餘裕值 (worse)	
		水平		垂直			(dBuV/m)		(dBuV/m)		(dB)	
	(MHz)	峰值	平均值	峰值	平均值	(dB)	峰值	平均值	峰值	平均值	峰值	平均值
CH Low	2382.436	27.1	13.9	27.3	13.9	34.6	61.9	48.5	74.0	54.0	-12.1	-5.5
CH High	2483.500	27.7	16.9	27.7	16.8	34.8	62.5	51.7	74.0	54.0	-11.5	-2.3

註: 1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。

2. 量測頻率範圍為 2310 ~ 2390 MHz及 2483.5 ~ 2900 MHz，並記錄兩頻率範圍中之最大讀值。

3. 量測不準確度: +4.10dB/ -4.10dB

5.6 結果判定

使用頻帶外之干擾功率皆低於限制值要求，符合標準規定。

5.7 輻射之測試配置

圖 2: 量測頻率低於1GHz之測試配置

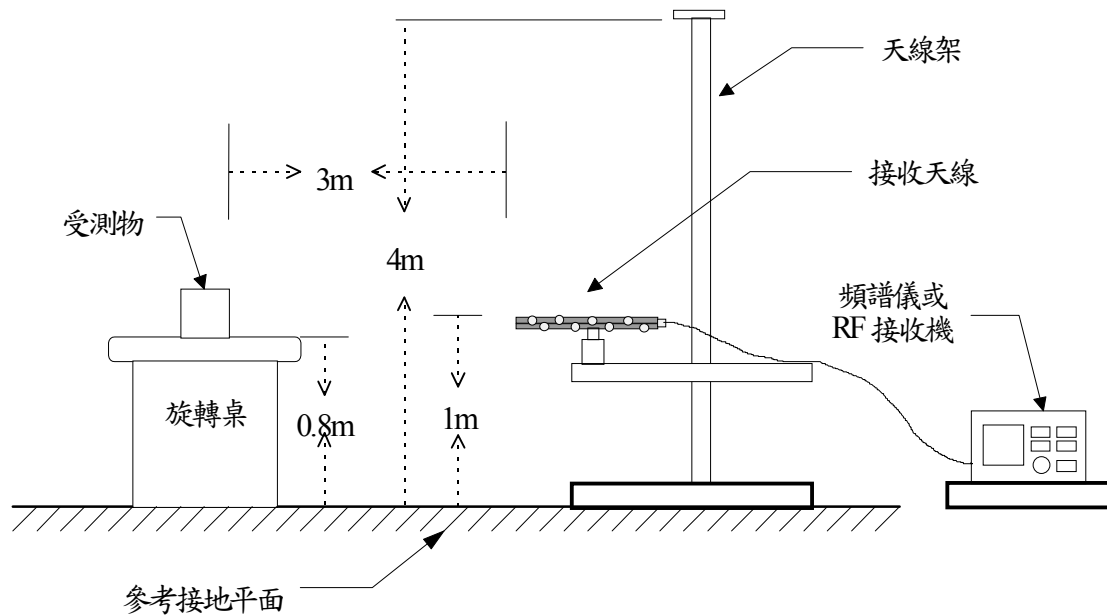
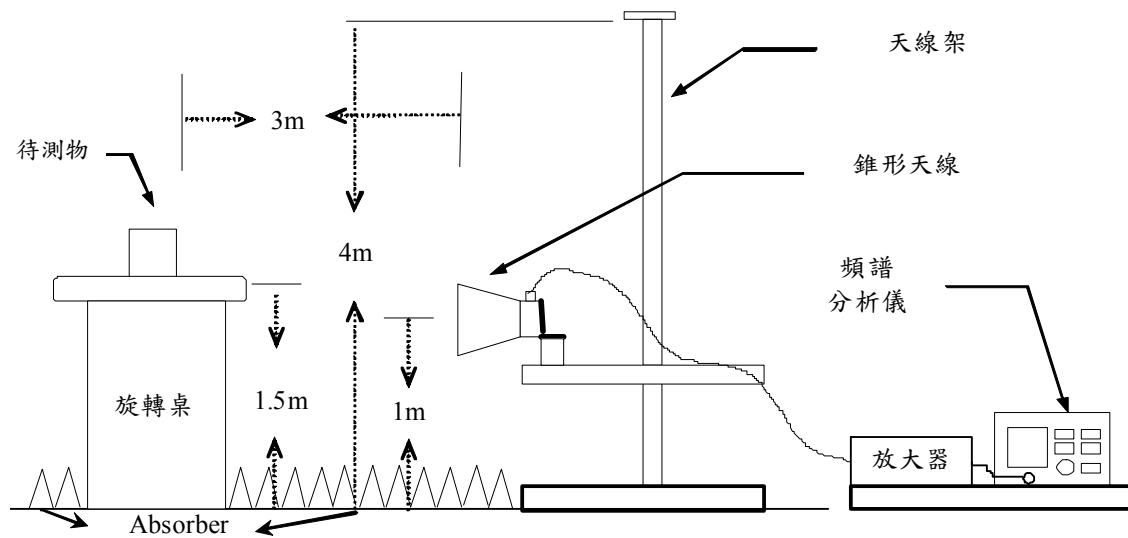


圖 3: 量測頻率高於1GHz之測試配置



5.8 輻射量測之配置照片

請參考產品照片

6 量測之儀器

儀器名稱	製造者	型 號	財產編號/序號	校驗日期	下次校驗日期
EMI Test Receiver	R&S	ESCI	13054418-001	01/24/2019	01/23/2020
V-LISN	R&S	ENV216	13057719-001	09/20/2019	09/19/2020
EMI Receiver	R&S	ESCI	13054423-001	01/04/2019	01/03/2020
Spectrum Analyzer	R&S	FSU46	13040904-001	06/10/2019	06/09/2020
Horn Antenna	EMCO	3117	13059211-004	04/24/2019	04/23/2020
Horn Antenna	EMCO	3116	13059202-001	11/23/2018	11/22/2019
PRE-Amplifier	Agilent	8449B	13040709-001	01/03/2019	01/02/2020
PRE-Amplifier	Agilent	8447D	13040715-002	04/24/2019	04/23/2020
BiLog Antenna	ETC	MCTD 2786	BL19J04024	01/15/2019	01/14/2020
Spectrum Analyzer	R&S	FSV	13052017-001	07/05/2019	07/04/2020