

低功率射頻電機 檢驗報告

申請者	和泰汽車股份有限公司
申請者地址	臺北市中山區松江路121號8~14樓
製造廠商	DENSO TEN Limited
受檢設備名稱	Motion Sensor (Wireless)
廠牌	TOYOTA
型號	FTL313
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07月05日
發行日期	108年08月28日
報告編號	19-07-MAS-017
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

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.....	6
3 受測裝置之系統說明.....	7
3.1 受測裝置.....	7
3.2 測試模式說明.....	7
4 輻射場強之量測.....	8
4.1 適用標準.....	8
4.2 量測方法.....	8
4.3 量測輻射場強之儀器.....	8
4.4 場強度之計算.....	8
4.5 輻射場強之量測結果.....	9
4.6 結果判定.....	16
4.7 輻射之測試配置.....	17
4.8 輻射量測之配置照片.....	18
5 電源線傳導干擾之量測.....	19
6 工作頻率範圍之量測.....	20
6.1 適用標準.....	20
6.2 頻率範圍之測試配置.....	20
6.3 頻率範圍之量測儀器.....	20
6.4 頻率範圍之量測結果.....	20
7 量測之儀器.....	22

測試報告紀錄

申請廠商 : 和泰汽車股份有限公司

製造廠商 : DENSO TEN Limited

廠牌 : TOYOTA

品名 : Motion Sensor (Wireless)

型號 : FTL313

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

電場強度 @3m : 108.34 dB μ V/m (峰值)
107.48 dB μ V/m (平均值)

工作頻率及調變方式 : 24.07 GHz - 24.128 GHz / Pulse

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	輻射干擾	低功率射頻電機技術規範 2.8節及3.10.2節	請參閱4.5節	請參閱4.3節	合格
2	電源線傳導干擾	低功率射頻電機技術規範2.3 節	----	----	因使用直流 電源故無需 測試
3	工作頻率範圍之 要求	低功率射頻電機技術規範 3.10.2.1節	請參閱6.4節	請參閱6.3節	合格
	以下空白				

測量實驗室負責人：

李伯貴
108.08.28

直接主管：

黃敬瑞
108.08.28

量測員：

郭世勇
108/08/28

1 一般資料

1.1 產品描述

- a) 產品型態 : Motion Sensor (Wireless)
- b) 商 標 : TOYOTA
- c) 產品型號 : FTL313
- d) 供應電源 : DC 12V

1.2 產品特性

The intrusion sensor detects intruders or movemnet in the vehicle. When an intruder or movement is detected, the alarm will be triggered.

使用頻率落於 24.07 - 24.128 GHz。

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，電源傳導干擾之限制要求如下：

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

(2.1) 依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之2.8節，射頻電機之輻射電場強度，除本規範第三、四章內各使用特定頻率之器材另有放寬規定者外，不得超過下表之限值，且其不必要之發射皆不得大於主波發射強度。

頻率 MHz	測試距離 m	限制值 dB μ V/m	限制值 μ V/m
0.009 - 0.490	300	67.6/KHz	2400/KHz
0.490 – 1.705	30	87.6/KHz	24000/KHz
1.705 - 30	30	29.5	30
30 - 88	3	40.0	100
88 - 216	3	43.5	150
216 - 960	3	46.0	200
960以上	3	54.0	500

(2.2) 依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範 3.10.2 節之要求：

(2.2.1)主波發射及諧波發射，除 3.10.2.3 外，距器材 3 公尺處量測，其電場強度不得大於下表限制值。

主波頻率 (兆赫)	主波電場強度 (毫伏/公尺)	諧波電場強度 (微伏/公尺)
2400-2483.5	50	500
5725-5875	50	500
24000-24250	250	2500

(2.2.2)帶外發射: 除諧波外，應低於主波至少 50dB 或符合第 2.8 節之規格，取較寬鬆者。

(2.2.3)發射限制值係以平均值檢波儀器量測，且須符合第 5.15.2 節之峰值規定。

(3) 天線之要求

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2.2節之規定：低功率射頻電機之發射機或收發信機所使用之天線，除本規範章節中另有規定外，應為全固定、半固定式或以獨特之耦合(unique coupling)方式連接機體。製造者可設計供使用者因損壞而替換之天線，但不得設計或使用原認證以外之天線或可供引接各類電纜之標準天線插座或電氣連接頭，如:BNC、F type、N type、M type、UG type、RCA、SMA、SMB...等及其他各類工業或通訊標準接頭。

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	

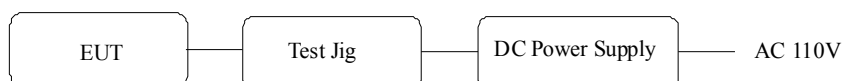
3 受測裝置之系統說明

3.1 受測裝置

裝置名稱	製造者	型 號	纜線說明
*Motion Sensor (Wireless)	DENSO TEN Limited	FTL313	----
Test Jig	N/A	N/A	非隔離信號線 0.7m*1
DC Power Supply	GW	GPS-3030D	非隔離電源線1.8m*1

註: 1. 標記“*”表欲申請之受測物。

2. 測試配置:



3.2 測試模式說明

3.2.1 調變方式及模式

Test Mode	Frequency of operation
A	24.07 – 24.128 GHz

3.2.2 測試項目及模式

Item	測試項目	測試模式
1	輸出峰值功率	A
2	電源線傳導干擾	-
3	開放頻帶外之量測	A
4.1	場強輻射之量測(1GHz以下)	A (註)
4.2	場強輻射之量測(1GHz以上)	A (註)
5	工作頻率範圍之量測	A

註: 量測場強輻射時，此產品分別要以三軸向(X、Y、Z)放置，並分別測試以找出最大輻射電場強度軸向，其中以 Z 軸模式較差，並記錄其讀值與軸向放置。

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 輻射場強之量測

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第2.8與3.10.2節之要求。

4.2 量測方法

將待測物置於非金屬桌面，使其在工作狀態，接收天線與待測物距離3米。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。

4.3 量測輻射場強之儀器

(1)量測儀器

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)

(2)儀器設定

Frequency Band (MHz)	Instrument	Funct10n	Resolution Bandwidth	Video Bandwidth
30 to 1000	RF Test Receiver	Quasi-Peak	120 kHz	300 kHz
	RF Test Receiver	Peak	120 kHz	300 kHz
Above 1000	Spectrum Analyzer	Peak	1 MHz	1 MHz
	Spectrum Analyzer	Average	1 MHz	10 Hz

4.4 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）

4.5 輻射場強之量測結果

測試工程師：羅世勇

4.5.1 主波

操作模式：發射

測試日期: Jul. 29, 2019

環境溫度: 23°C

環境濕度: 56%

輻射頻率	天線極性	機器讀值 (dBuV/m)		測距	校正因子	結果值 (dBuV) @3m		限制值 (dBuV/m) @3m		餘裕值
(MHz)	H/V	Peak	AVG	m	(dB/m)	Peak	AVG	Peak	AVG	(dB)
Fundamental										
24089.9810	H	63.16	62.30	1.0	45.18	108.34	107.48	128.00	108.00	-0.5
24089.9810	V	54.06	53.14	1.0	45.18	99.24	98.32	128.00	108.00	-9.7
Harmonic										
48179.9620	H	---	---	0.3	4.12	---	---	88.00	68.00	---
48179.9620	V	---	---	0.3	4.12	---	---	88.00	68.00	---
72269.9430	H	---	---	0.3	16.11	---	---	88.00	68.00	---
72269.9430	V	---	---	0.3	16.11	---	---	88.00	68.00	---
96359.9240	H	---	---	0.3	19.43	---	---	88.00	68.00	---
96359.9240	V	---	---	0.3	19.43	---	---	88.00	68.00	---

註： 1. 標記“---”表示干擾值太小無法偵測到，故不予記錄。

2. 主波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。

3. 若以峰值檢測功能測量之值符合準峰值限制值，則可視同以準峰值功能測量之值亦符合準峰值限制值。

4. 校正因子(輻射頻率 $\leq 40\text{GHz}$)=天線因子+饋線損失+測距轉換因子。

5. 校正因子(輻射頻率 $>40\text{GHz}$)=天線因子+混波器轉換因子+饋線損失+測距轉換因子。

6. 量測不準確度: +4.20dB/ -4.24 dB ($30\text{MHz} \leq f < 1\text{GHz}$)
+4.10dB/ -4.10 dB ($1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz}$)
+4.40dB/ -4.42 dB ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$)
+3.56dB/ -3.58 dB ($40\text{GHz} \leq f \leq 110\text{GHz}$)

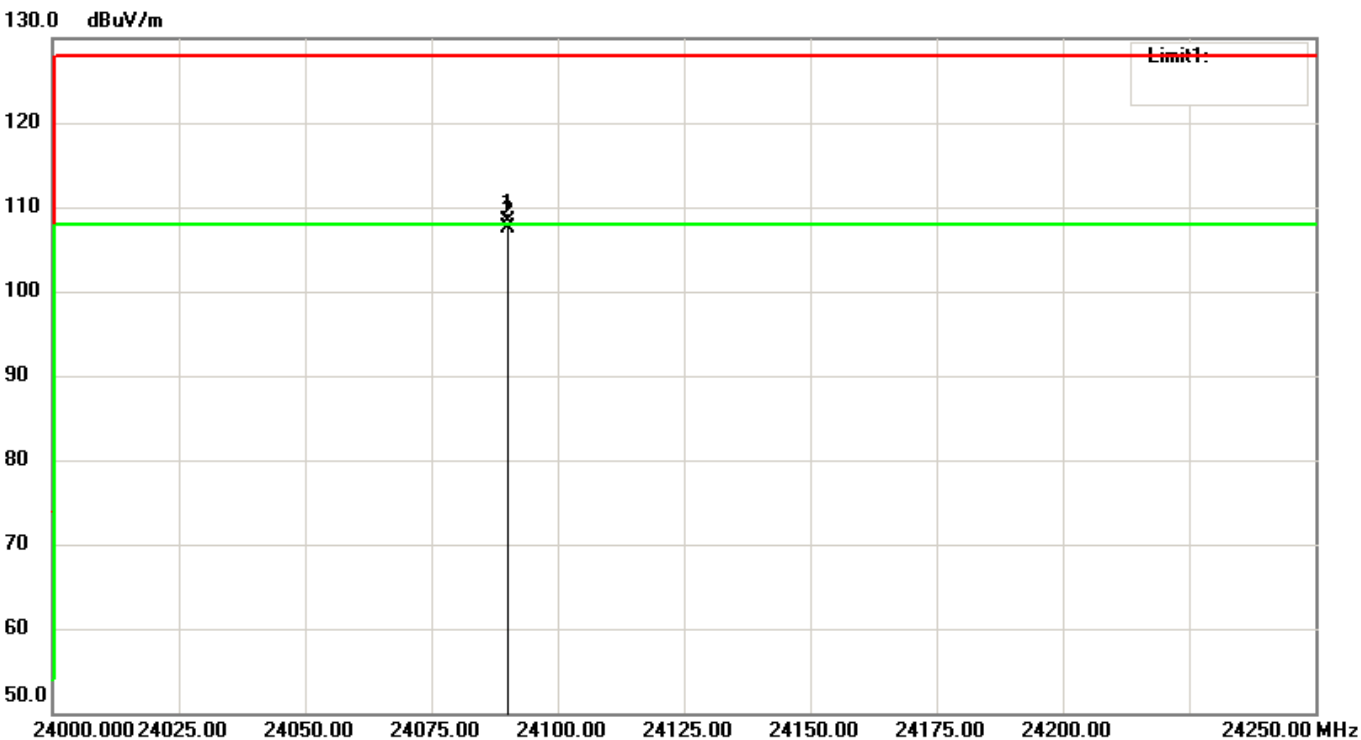
File: 19-07-MAS-017 Data: #8

Site: RE02-EMC B1-N2

Date: 2019/7/29

Temperature: 23 °C

Humidity: 56 %



Condition: NCC_LP0002 3.10.2-主波-PK

EUT: Motion Sensor (Wireless)

Model: FTL313

Test Mode: TX_X

Note: Operator: Phillip

Polarization: Horizontal

Distance: 3m

No.	Frequency	Reading	Detector	Corrected	Result	Limit	Margin
	(MHz)	(dBuV/m)		dB/m	(dBuV/m)	(dBuV/m)	(dB)
1	24089.82040	63.16	peak	45.18	108.34	128.00	-19.66
2	24089.82040	62.30	AVG	45.18	107.48	108.00	-0.52

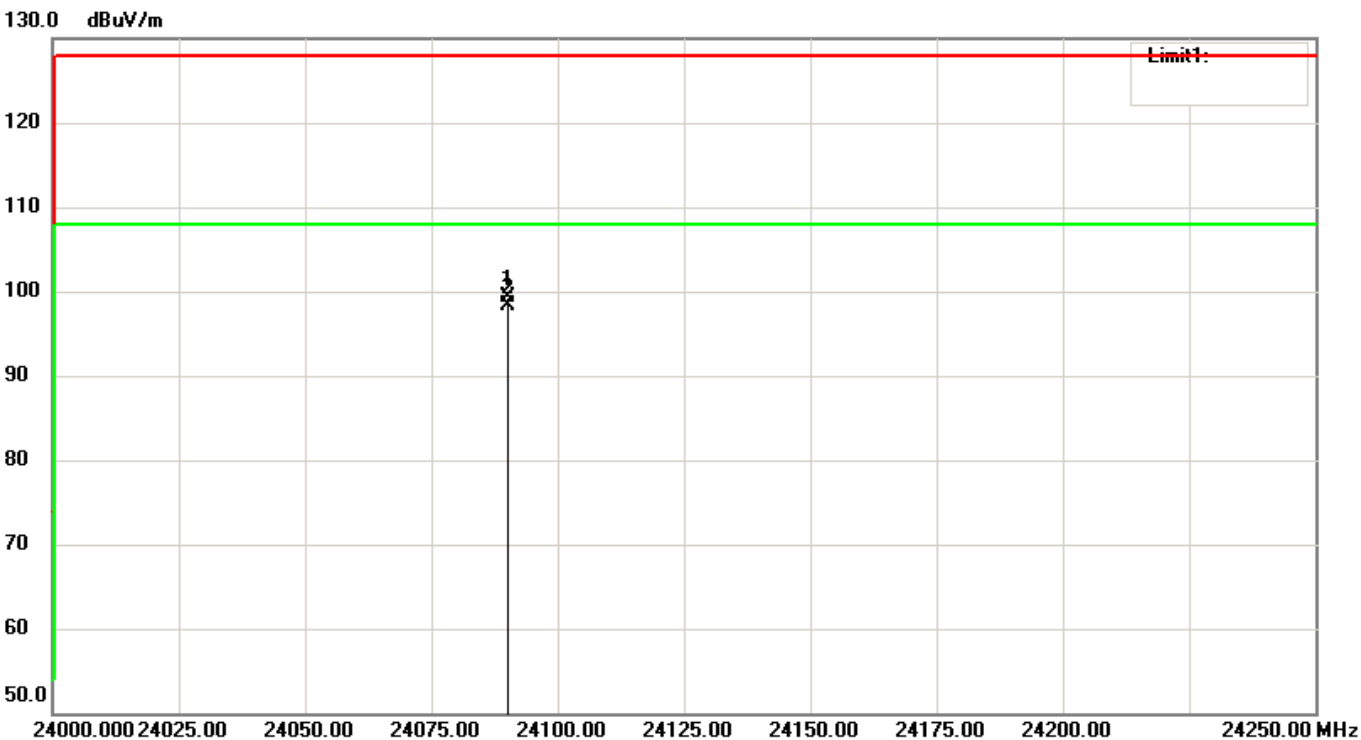
File: 19-07-MAS-017 Data: #7

Site: RE02-EMC B1-N2

Date: 2019/7/29

Temperature: 23 °C

Humidity: 56 %



Condition: NCC_LP0002 3.10.2-主波-PK

EUT: Motion Sensor (Wireless)

Model: FTL313

Test Mode: TX_X

Note: Operator: Phillip

Polarization: Vertical

Distance: 3m

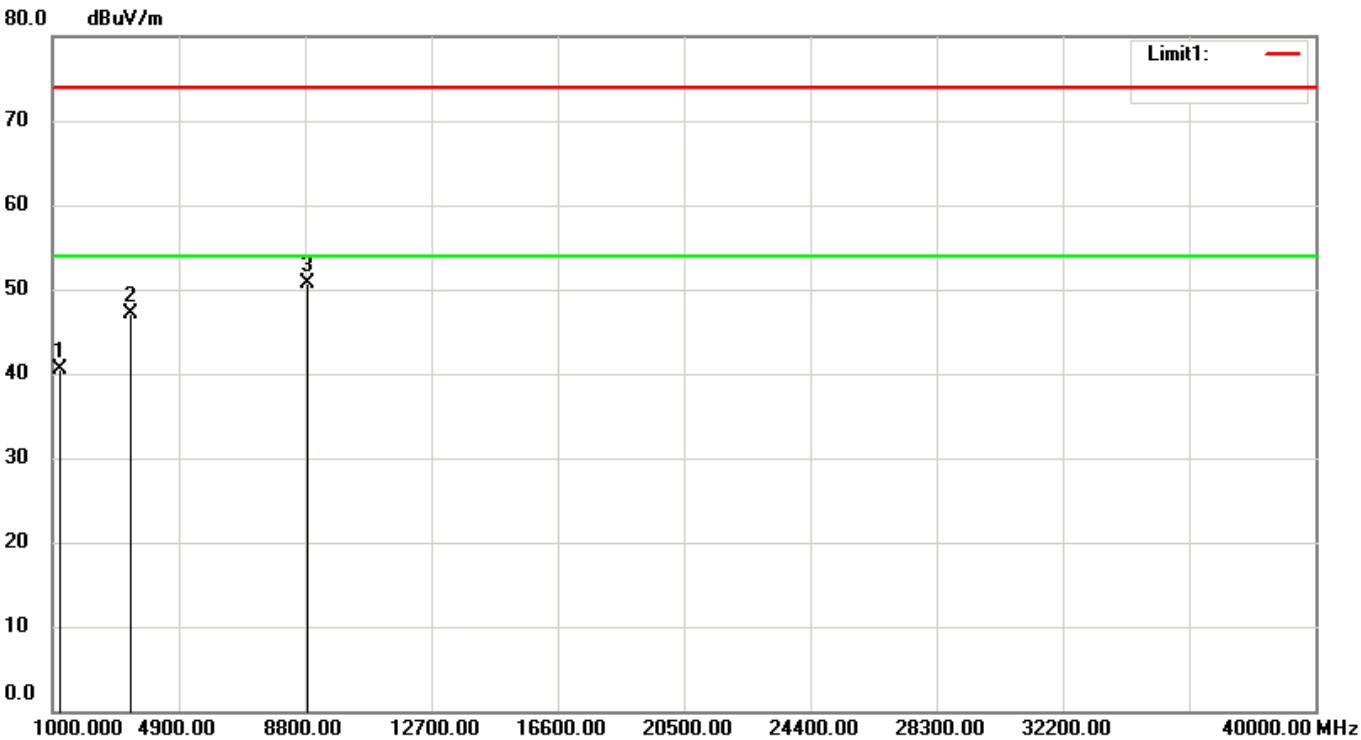
No.	Frequency	Reading	Detector	Corrected	Result	Limit	Margin
	(MHz)	(dBuV/m)		dB/m	(dBuV/m)	(dBuV/m)	(dB)
1	24089.98070	54.06	peak	45.18	99.24	128.00	-28.76
2	24089.98070	53.14	AVG	45.18	98.32	108.00	-9.68

4.5.2 諧波及雜波

File: 19-07-MAS-017 Data: #16 Date: 2019/7/29 Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1- Humidity: 56 %

N2



Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Horizontal

EUT: Motion Sensor (Wireless) Distance: 3m

Model: FTL313

Test Mode: TX_X

Note: Operator: Phillip

No.	Frequency	Reading	Detector	Corrected	Result	Limit	Margin
	(MHz)	(dBuV/m)		dB/m	(dBuV/m)	(dBuV/m)	(dB)
1	1245.19230	49.71	peak	-9.17	40.54	74.00	-33.46
2	3397.43580	48.52	peak	-1.46	47.06	74.00	-26.94
3	8818.91020	46.56	peak	4.23	50.79	74.00	-23.21

File: 19-07-MAS-017 Data: #15

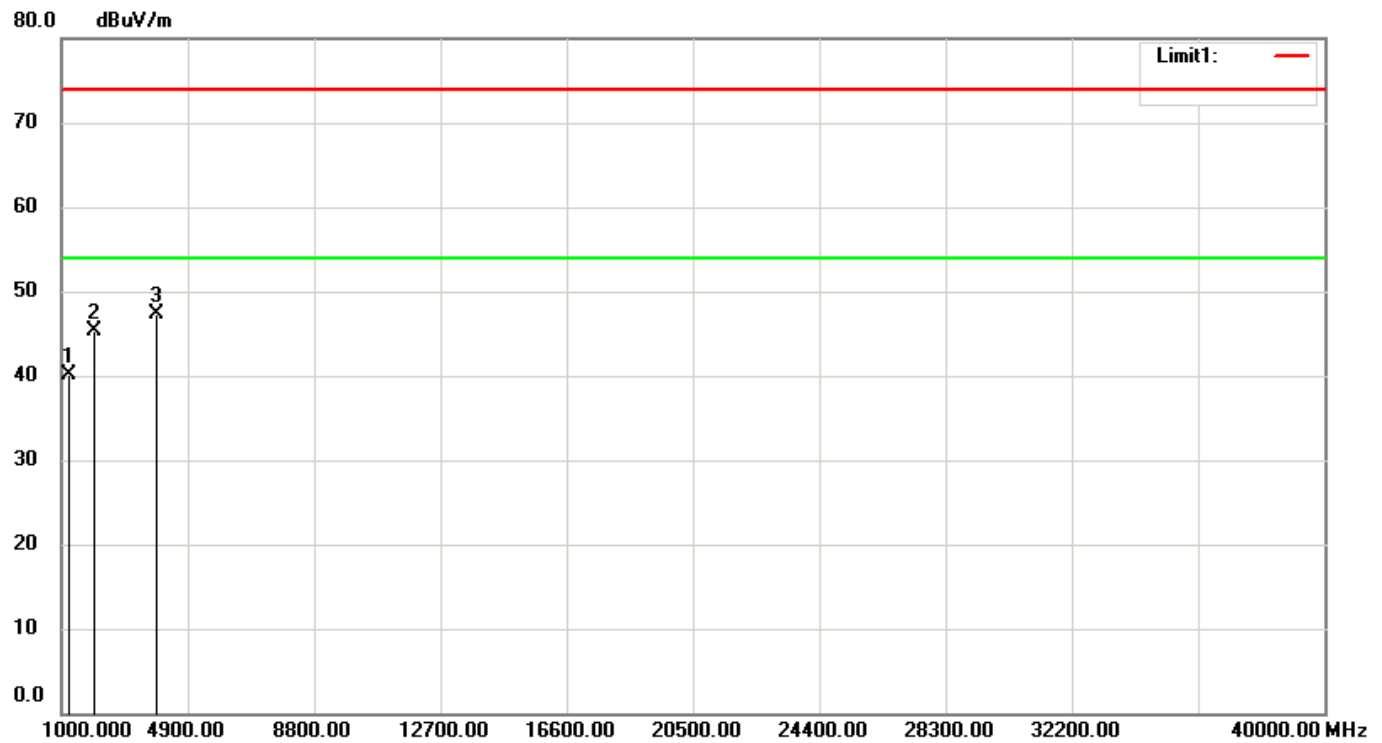
Date: 2019/7/29

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-

Humidity: 56 %

N2



Condition: NCC_Above1G_Pk

Polarization: Vertical

EUT: Motion Sensor (Wireless)

Distance: 3m

Model: FTL313

Test Mode: TX_X

Note: Operator: Phillip

No.	Frequency	Reading	Detector	Corrected	Result	Limit	Margin
	(MHz)	(dBuV/m)		dB/m	(dBuV/m)	(dBuV/m)	(dB)
1	1217.94850	49.32	peak	-9.28	40.04	74.00	-33.96
2	1980.76910	49.15	peak	-3.93	45.22	74.00	-28.78
3	3887.82040	47.61	peak	-0.21	47.40	74.00	-26.60

4.5.3 其他不必要之雜訊

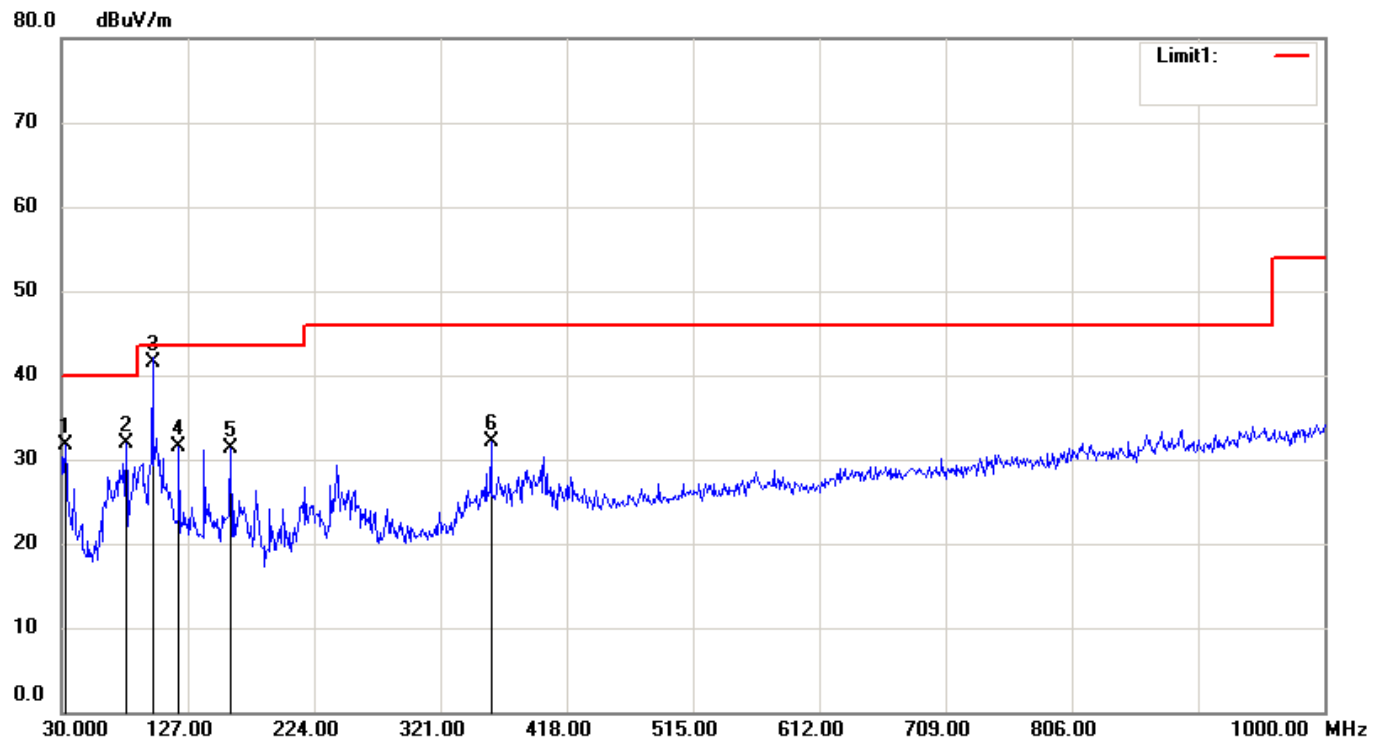
File: 19-07-MAS-017 Data: #17

Date: 2019/7/29

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-
N2

Humidity: 56 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz

Polarization: Horizontal

EUT: Motion Sensor (Wireless)

Distance: 3m

Model: FTL313

Test Mode: TX_X

Note: Operator: Phillip

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	32.9100	39.56	QP	-7.84	31.72	40.00	-8.28
2	79.4700	45.93	QP	-14.01	31.92	40.00	-8.08
3	99.9830	49.82	QP	-8.32	41.50	43.50	-2.00
4	120.2100	36.93	QP	-5.50	31.43	43.50	-12.07
5	159.9800	39.08	QP	-7.84	31.24	43.50	-12.26
6	359.8000	35.57	QP	-3.46	32.11	46.00	-13.89

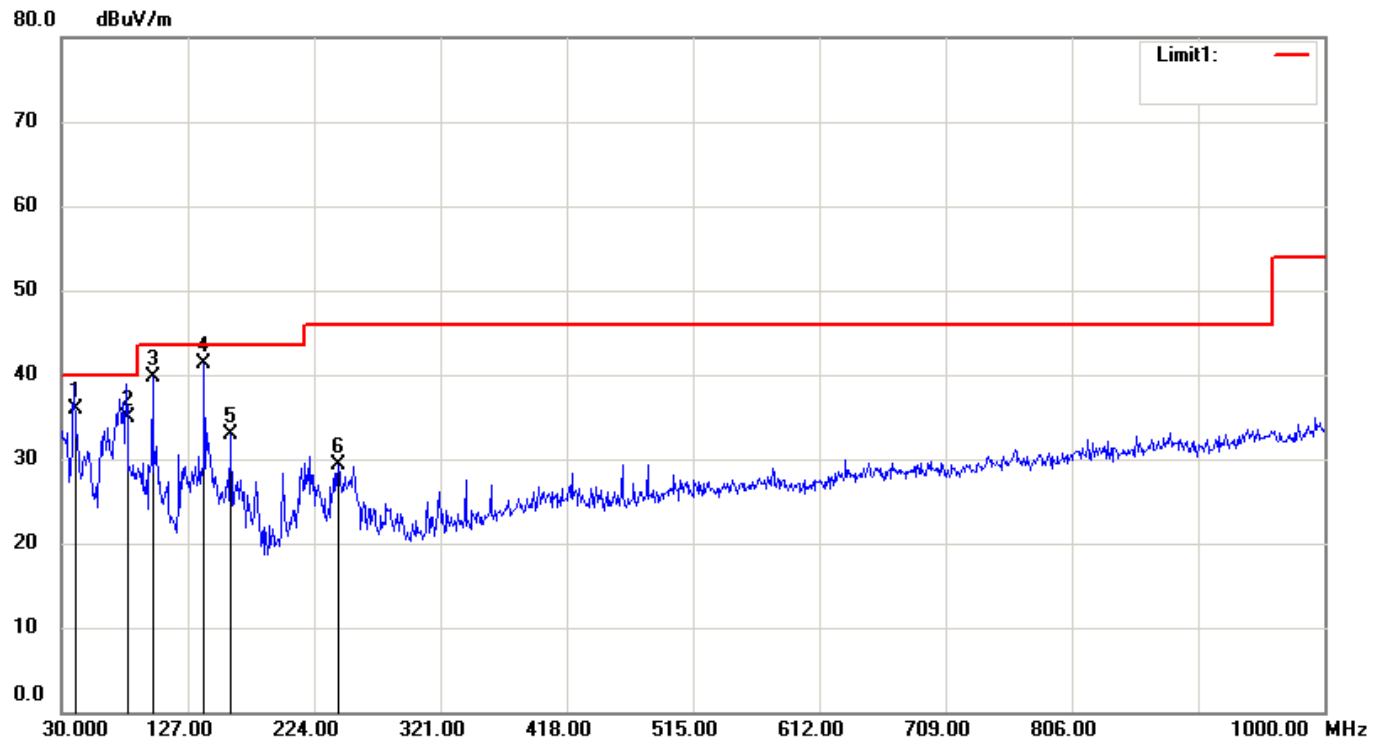
File: 19-07-MAS-017 Data: #18

Date: 2019/7/29

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-
N2

Humidity: 56 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz

Polarization: Vertical

EUT: Motion Sensor (Wireless)

Distance: 3m

Model: FTL313

Test Mode: TX_X

Note: Operator: Phillip

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	39.9600	44.34	QP	-8.34	36.00	40.00	-4.00
2	80.0400	48.95	QP	-14.05	34.90	40.00	-5.10
3	99.8400	48.00	QP	-8.37	39.63	43.50	-3.87
4	139.6100	46.93	QP	-5.66	41.27	43.50	-2.23
5	159.9800	40.73	QP	-7.84	32.89	43.50	-10.61
6	242.4300	36.75	QP	-7.36	29.39	46.00	-16.61

註: 1. “#” , 表示干擾值很低, 記錄其峰值。

2. 標記”---“表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)

4.5.4 工作頻段邊緣外之輻射場強量測結果

File: 19-07-MAS-017 Data: #8

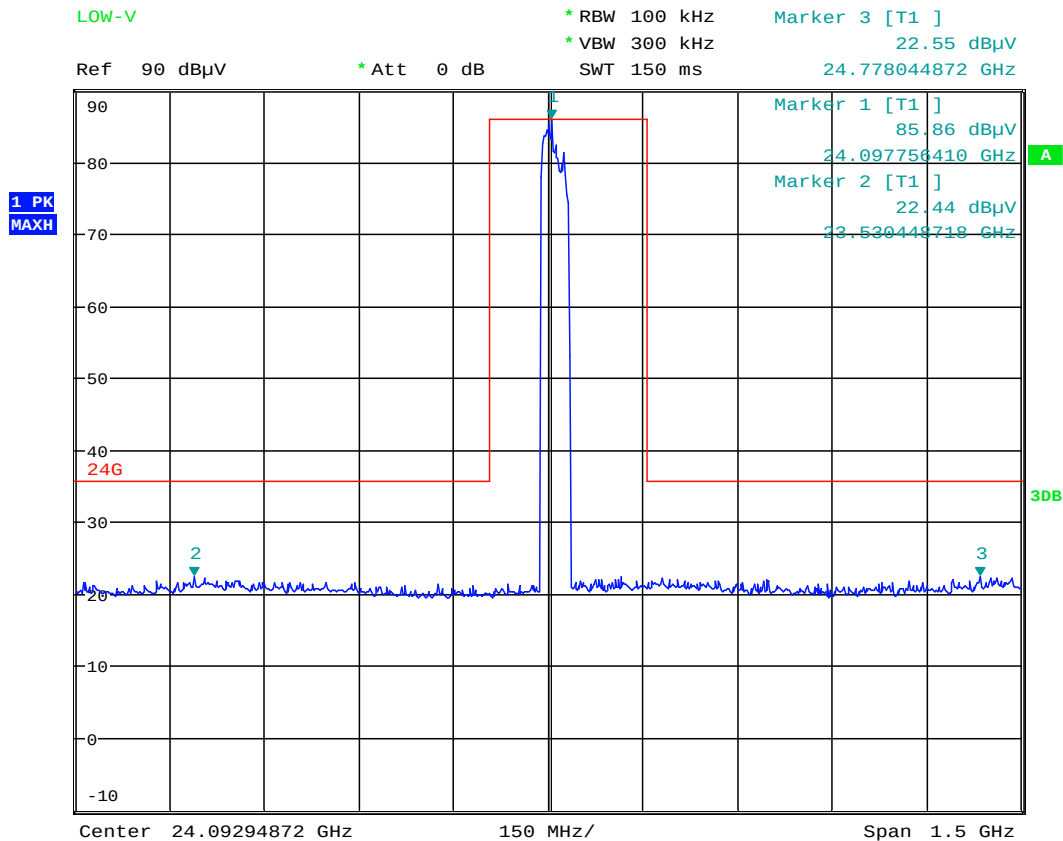
Date: 2019/7/29

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-

Humidity: 56 %

N2



Date: 29.JUL.2019 15:04:01

Condition: NCC_LP0002

EUT: Motion Sensor

Model: FTL313

Test Mode: TX_X

Note: Operator: Phillip

4.6 結果判定

以上輻射場強之量測皆符合規範要求。

4.7 輻射之測試配置

圖 1: 量測頻率低於1GHz之測試配置

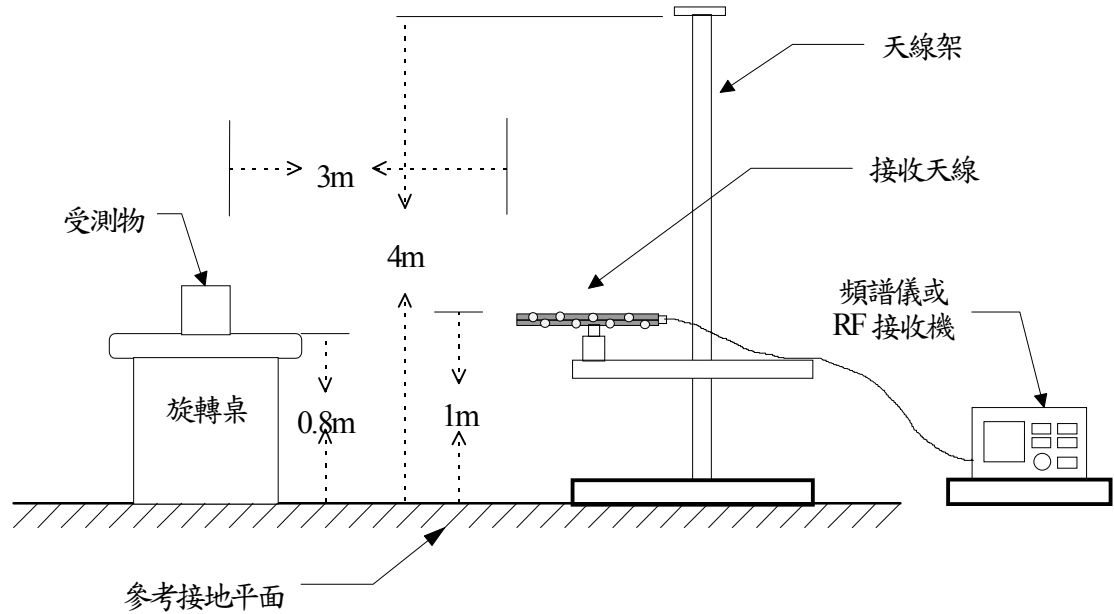
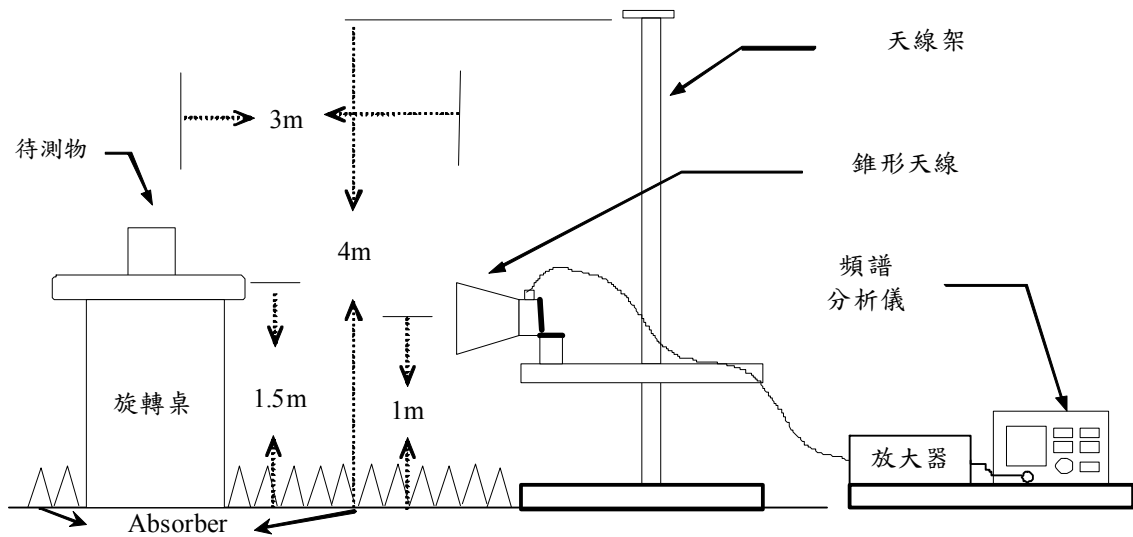


圖 2: 量測頻率高於1GHz之測試配置



4.8 輻射量測之配置照片

請參考產品照片

5 電源線傳導干擾之量測

本產品僅使用電池供電，使用電源為直流電源，故無須對其電源傳導干擾部份進行測試。

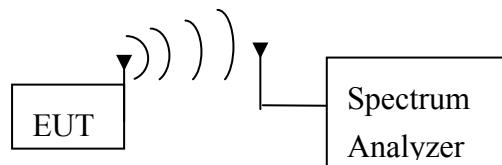
6 工作頻率範圍之量測

6.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.2.1 節之規定，主波工作頻率範圍應在 24000 至 24250 MHz範圍內。

6.2 頻率範圍之測試配置

如圖所示。



6.3 頻率範圍之量測儀器

儀器名稱	製造者	型 號
Spectrum Analyzer	Agilent	E4446A

測試軟體: LZ-RF (Ver. ETC-3A2)

6.4 頻率範圍之量測結果

測試工程師：羅世勇

測試日期: Jul. 29, 2019

環境溫度: 23 °C

環境濕度: 56%

相對於主波峰值功率 20dB 處之上下頻率皆落於 24000 至 24250 MHz 範圍內，符合規範要求。

[註]：繪圖資料請參考第21頁。

File: 19-07-MAS-017 Data: #10

Date: 2019/7/29

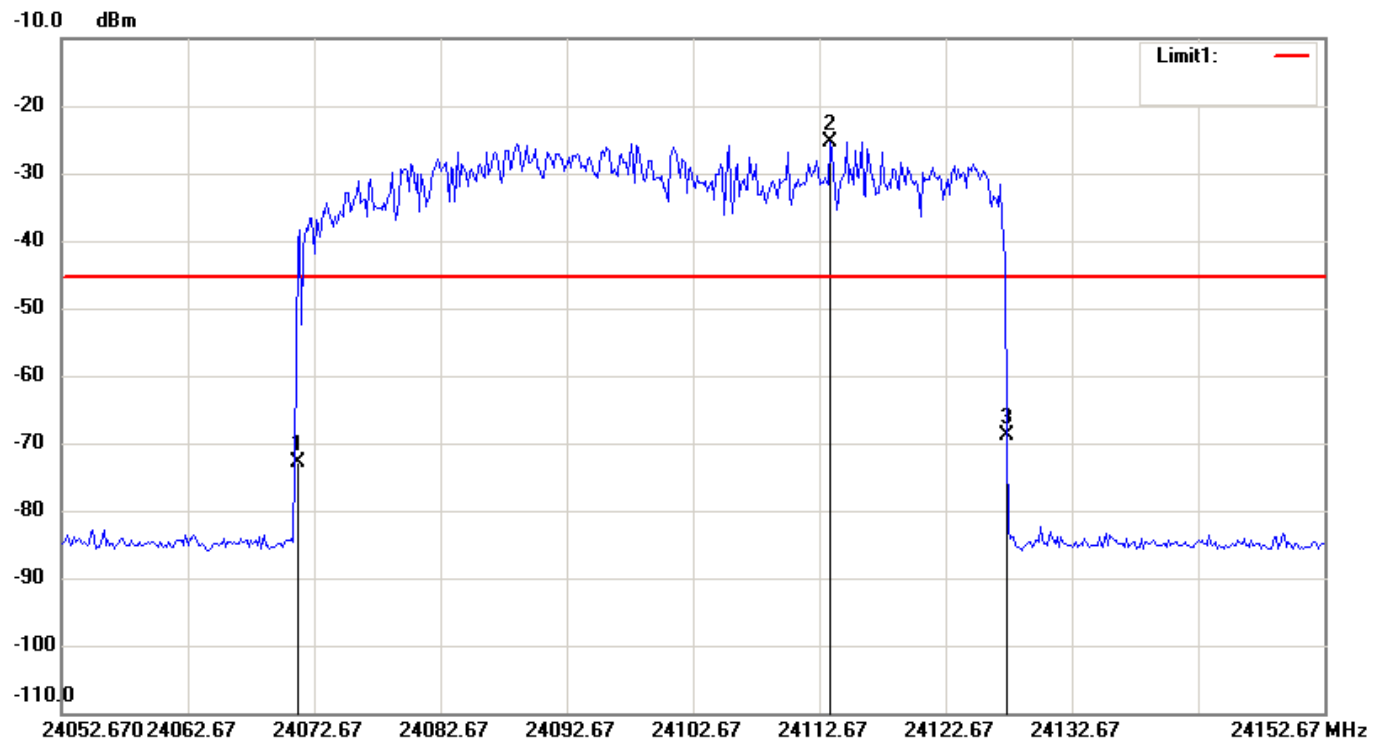
Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-

Time: 下午 07:00:26

Humidity: 56 %

N2



Condition: NCC_LP0002

RF Conducted

EUT: Motion Sensor (Wireless)

Sweep Time: 9.56ms Att.: 0dB

Model: FTL313

RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz

Test Mode: TX

Note: Operator: Phillip

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	24071.16670	-72.87
2	24113.50000	-25.39
3	24127.50000	-68.81

No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	56.3333	4.06

7 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 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	01/05/2019	01/04/2020
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
Spectrum Analyzer	Agilent	E4446A	13052013-001	12/20/2018	12/19/2019