

低功率射頻器材 檢驗報告

申請者	Furukawa Automotive Systems Inc.
申請者地址	1000 Amago Koura-cho, Inukami-gun Shiga-ken, 522-0242 Japan
製造廠商	Furukawa Automotive Systems Inc.
受檢設備名稱	24 GHz Short Range Multi Mode Radar
廠牌	FURUKAWA
型號	24GMMR20
檢驗依據標準	國家通訊傳播委員會低功率射頻器材 技術規範 (LP0002)
受理日期	110年07月13日
發行日期	110年08月06日
報告編號	21-07-MAW-008
檢驗結果	符合

財團法人台灣商品檢測驗證中心

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.....	7
3	受測裝置之系統說明.....	8
3.1	受測裝置.....	8
3.2	測試場地.....	8
4	輻射場強之量測.....	9
4.1	適用標準.....	9
4.2	量測方法.....	9
4.3	量測輻射場強之儀器.....	9
4.4	場強度之計算.....	9
4.5	輻射場強之量測結果.....	10
4.5.3	工作頻段邊緣外之輻射場強量測結果.....	20
4.6	結果判定.....	20
4.7	輻射之測試配置.....	21
4.8	輻射量測之配置照片.....	22
5	電源線傳導干擾之量測.....	23
6	工作頻率範圍之量測.....	24
6.1	適用標準.....	24
6.2	頻率範圍之測試配置.....	24
6.3	頻率範圍之量測儀器.....	24
6.4	頻率範圍之量測結果.....	24
7	量測之儀器.....	27

測試報告紀錄

申請廠商：Furukawa Automotive Systems Inc.
 製造廠商：Furukawa Automotive Systems Inc.
 廠牌：FURUKAWA
 品名：24 GHz Short Range Multi Mode Radar
 型號：24GMMR20
 檢驗依據標準：國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)
 規範修訂日期109年07月01日
 電場強度 @3m：85.93 dB μ V/m (峰值)
 工作頻率及調變方式：24.05~24.25 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，其中量測不確定度可符合標準CISPR16-4-2 及 ETSI TR 100 028要求，則不列入測試結果考量。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	主波與諧波發射及輻射干擾	低功率射頻器材技術規範3.6節及4.10.2.2至4.10.2.5節	請參閱4.5節	請參閱4.3節	符合
2	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範3.3節	----	----	因使用直流電源故無需測試
3	工作頻率範圍之要求	低功率射頻器材技術規範4.10.2.1 (3)節	請參閱6.4節	請參閱6.3節	符合
	以下空白				

報告簽署人：鄭敦文 110.08.06 直接主管：黃敦瑞 110.08.06 量測員：鄧世昂 110/08/06

1 一般資料

1.1 產品描述

- a) 產品型態 : 24 GHz Short Range Multi Mode Radar
- b) 商 標 : FURUKAWA
- c) 產品型號 : 24GMMR20
- d) 供應電源 : DC 12V

1.2 產品特性

本產品為 24 GHz Short Range Multi Mode Radar，使用頻率落於 24.05~24.25 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器材技術規範以及參考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：財團法人台灣商品檢測驗證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：

- ❶ ISO/IEC 17025 : TAF(0371), NVLAP(Lab code: 200133-0), CBTL(TÜ V SÜ D)
- ❷ Recognized : BSMI, NCC, FCC(TW0371, TW1112), ISED(Industry Canada Site # 2949A-2)
- ❸ Filing : VCCI (C-13518, R-13177, G-10098, T-11682)
- ❹ MRA : Australia, New Zealand, Singapore

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器材技術規範之3.6節，低功率射頻器材，除本規範另有規定者外，其電場強度應小於或等於下表之限制值，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器材技術規範 4.10.2 節之要求：

(2.2.1) 主波與諧波發射：除4.10.2.3 外，發射之電場強度應小於或等於下表限制值。

主波頻率 (兆赫)	主波電場強度 (mV/m)	諧波電場強度 (μ V/m)
2400-2483.5	50	500
5725-5875	50	500
24000-24250	250	2500

(2.2.2) 除諧波外，指定頻帶外之發射應比主波低50 dB 以上或依3.6 之發射限制，兩者取其較寬鬆者。

(2.2.3) 電場強度指距器材3 公尺處所測量之值，且以平均值檢波器測量，同時須符合6.15.2 之峰值規定。點對點操作之器材沿天線方位角之峰值電場強度應小於或等於 2500 mV/m。

(3) 天線之要求

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範3.2節之規定：低功率射頻器材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

頻率(MHz)	頻率(MHz)
0.090~0.110	1660.0~1785.0
0.490~0.510	1805.0~1880.0
2.172~2.198	1885.0~1900.0
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	

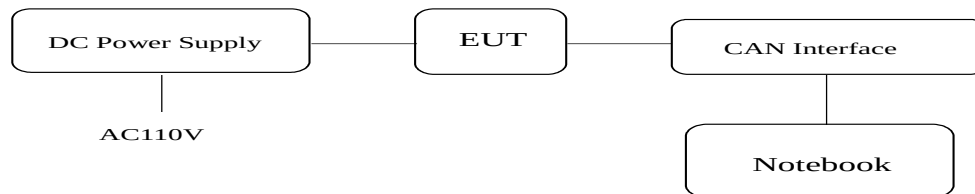
3 受測裝置之系統說明

3.1 受測裝置

裝置名稱	廠 牌	型 號	纜線說明
*24 GHz Short Range Multi Mode Radar	FURUKAWA	24GMMR20	----
DC Power Supply	GWInstek	GPS-1850	非隔離電源線1.8m*1 非隔離電源線2.3m*1
Notebook	DELL	E5570	----
CAN Interface	Vector	VN1610	非隔離信號線1.0m*1 非隔離信號線1.9m*1

註: 1. 標記“*”表欲申請之受測物及配件。

2. 測試配置:



3. 量測場強輻射時，應對其兩個正交軸 (X、Y) 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。

4. 本產品內含2個天線，分別為TX1 和TX2，故對兩者均進行測試並記錄。

3.2 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器材技術規範第3.6 與 4.10.2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	廠 牌	型 號
EMI Receiver	R&S	ESCI
Spectrum Analyzer	R&S	FSU46
Horn Antenna	EMCO	3117
Horn Antenna	EMCO	3116
Horn Antenna	CMI	HO19R
Horn Antenna	CMI	HO15R
Horn Antenna	CMI	HO10R
Harmonic Mixer	Agilent	11970W
Harmonic Mixer	Agilent	11970U
Harmonic Mixer	Agilent	11970V
PRE-Amplifier	Agilent	83051A
PRE-Amplifier	Agilent	8449B
PRE-Amplifier	Agilent	8447D
BiLog Antenna	ETC	MCTD 2786
Trilog Broadband Antenna with 5dB Pad	SCHWARZBECK&EMCI	VULB 9168 & EMCI-N-6-05
Spectrum Analyzer	Agilent	E4446A

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 主波及諧波

測試日期: Jul. 29, 2021

環境溫度: 23°C

環境濕度: 65%

測試模式: TX1

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										
24124.5192	H	33.36	21.66	1.0	43.83	77.19	65.49	128.00	108.00	-42.5
24123.5577	V	41.54	32.23	1.0	43.83	85.37	76.06	128.00	108.00	-31.9
Harmonic										
48249.0384	H	----	----	0.3	3.71	---	---	88.00	68.00	---
48247.1154	V	----	----	0.3	3.71	---	---	88.00	68.00	---
72373.5576	H	----	----	0.3	15.59	---	---	88.00	68.00	---
72370.6731	V	----	----	0.3	15.59	---	---	88.00	68.00	---
96498.0768	H	----	----	0.3	19.36	---	---	88.00	68.00	---
96494.2308	V	----	----	0.3	19.36	---	---	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>40GHz)=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 ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$)

測試日期: Jul. 29, 2021

環境溫度: 23°C

環境濕度: 65%

測試模式: TX2

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										
24118.4295	H	35.29	24.36	1.0	43.83	79.12	68.19	128.00	108.00	-39.8
24120.9936	V	42.10	32.57	1.0	43.83	85.93	76.40	128.00	108.00	-31.6
Harmonic										
48236.8590	H	----	----	0.3	3.71	---	---	88.00	68.00	---
48241.9872	V	----	----	0.3	3.71	---	---	88.00	68.00	---
72355.2885	H	----	----	0.3	15.59	---	---	88.00	68.00	---
72362.9808	V	----	----	0.3	15.59	---	---	88.00	68.00	---
96473.7180	H	----	----	0.3	19.36	---	---	88.00	68.00	---
96483.9744	V	----	----	0.3	19.36	---	---	88.00	68.00	---

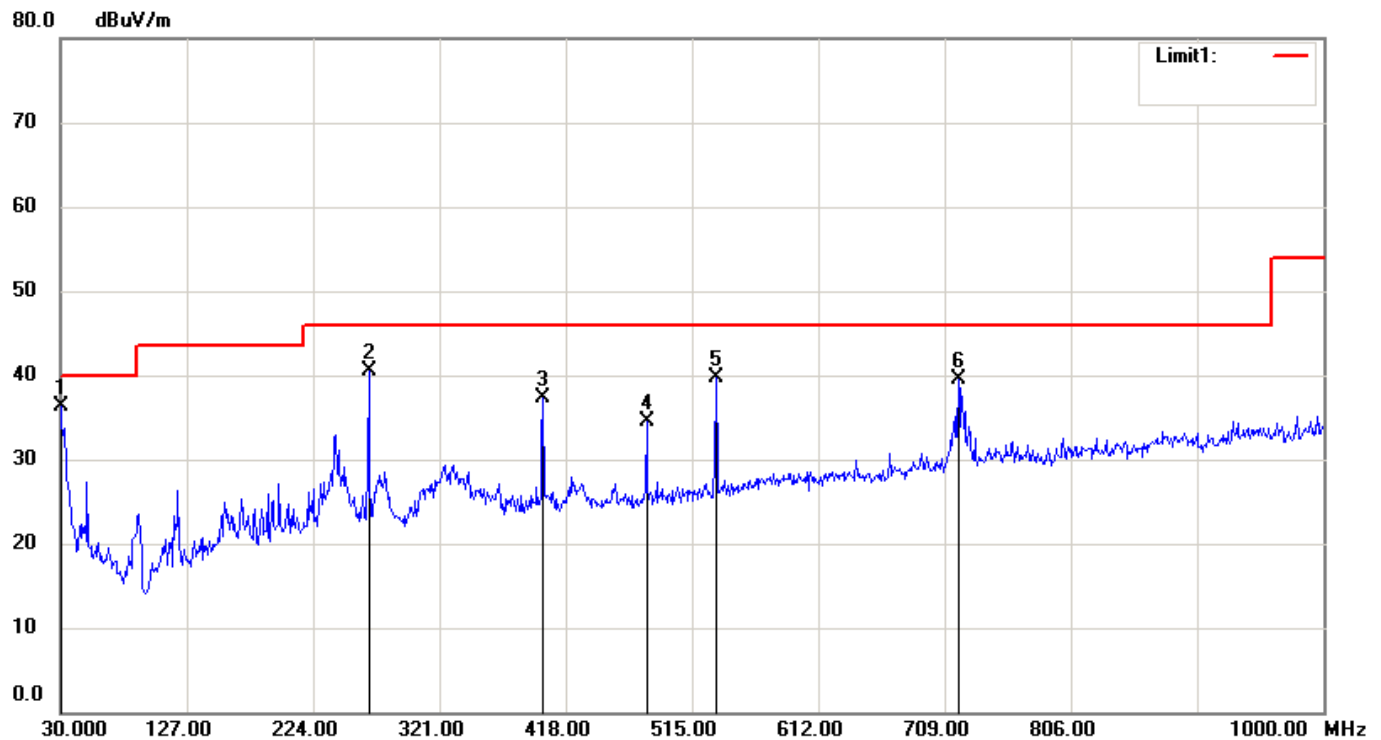
- 註： 1. 標記“---”表示干擾值太小無法偵測到，故不予記錄。
2. 主波若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
3. 若以峰值檢測功能測量之值符合準峰值限制值，則可視同以準峰值功能測量之值亦符合準峰值限制值。
4. 校正因子(輻射頻率 $\leq 40\text{GHz}$)=天線因子+饋線損失+測距轉換因子。
5. 校正因子(輻射頻率 $>40\text{GHz}$)=天線因子+混波器轉換因子+饋線損失+測距轉換因子。
6. 量測不準確度: +4.20dB/ -4.24 dB ($30\text{MHz} \leq f < 1\text{GHz}$)
+4.10dB/ -4.10 dB ($1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz}$)

4.5.2 其他不必要之雜訊

4.5.2.1 1GHz以下

4.5.2.1.1 操作模式: TX1

File: 21-07-MAW- #25 Date: 2021/7/29 Temperature: 23 °C
 008
 Site: RE02-EMC B1- Humidity: 65 %
 N2



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz Polarization: Horizontal
 EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar Distance: 3m
 Model: 24GMMR20
 Test Mode: TX1 Operator: Phillip

Note:

No.	Frequency	Reading	Detector	Corrected	Result	Limit	Margin
	(MHz)	(dBuV/m)		dB/m	(dBuV/m)	(dBuV/m)	(dB)
1	30.0000	45.42	QP	-9.19	36.23	40.00	-3.77
2	266.6800	47.20	QP	-6.67	40.53	46.00	-5.47
3	400.5400	40.55	QP	-3.30	37.25	46.00	-8.75
4	480.0800	36.64	QP	-2.04	34.60	46.00	-11.40
5	533.4300	40.55	QP	-0.94	39.61	46.00	-6.39
6	719.6700	36.70	QP	2.71	39.41	46.00	-6.59

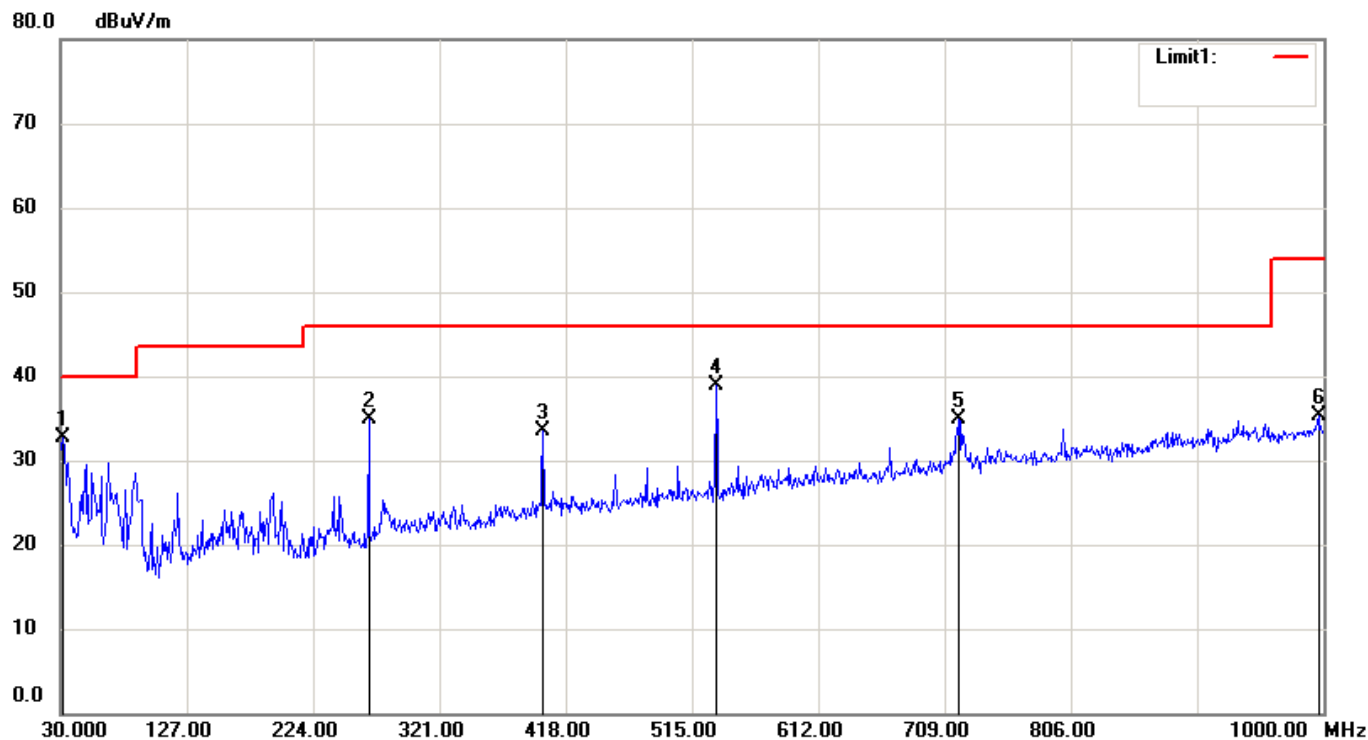
File: 21-07-MAW- #26
008

Date: 2021/7/29

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-
N2

Humidity: 65 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz

Polarization: Vertical

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Distance: 3m

Model: 24GMMR20

Test Mode: TX1

Operator: Phillip

Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	31.9400	41.82	QP	-9.04	32.78	40.00	-7.22
2	266.6800	41.67	QP	-6.67	35.00	46.00	-11.00
3	400.5400	36.82	QP	-3.30	33.52	46.00	-12.48
4	533.4300	39.93	QP	-0.94	38.99	46.00	-7.01
5	719.6700	32.23	QP	2.71	34.94	46.00	-11.06
6	996.1200	27.52	QP	7.72	35.24	54.00	-18.76

註：1. 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。

2. 量測不準確度:

VER: $\pm 6.23\text{dB}$ ($30\text{MHz} \leq f < 200\text{MHz}$) ; HOR: $\pm 4.55\text{dB}$ ($30\text{MHz} \leq f < 200\text{MHz}$)

VER: $\pm 5.94\text{dB}$ ($2000\text{MHz} \leq f < 1\text{GHz}$) ; HOR: $\pm 4.34\text{dB}$ ($200\text{MHz} \leq f < 1\text{GHz}$)

4.5.2.1.2 操作模式: TX2

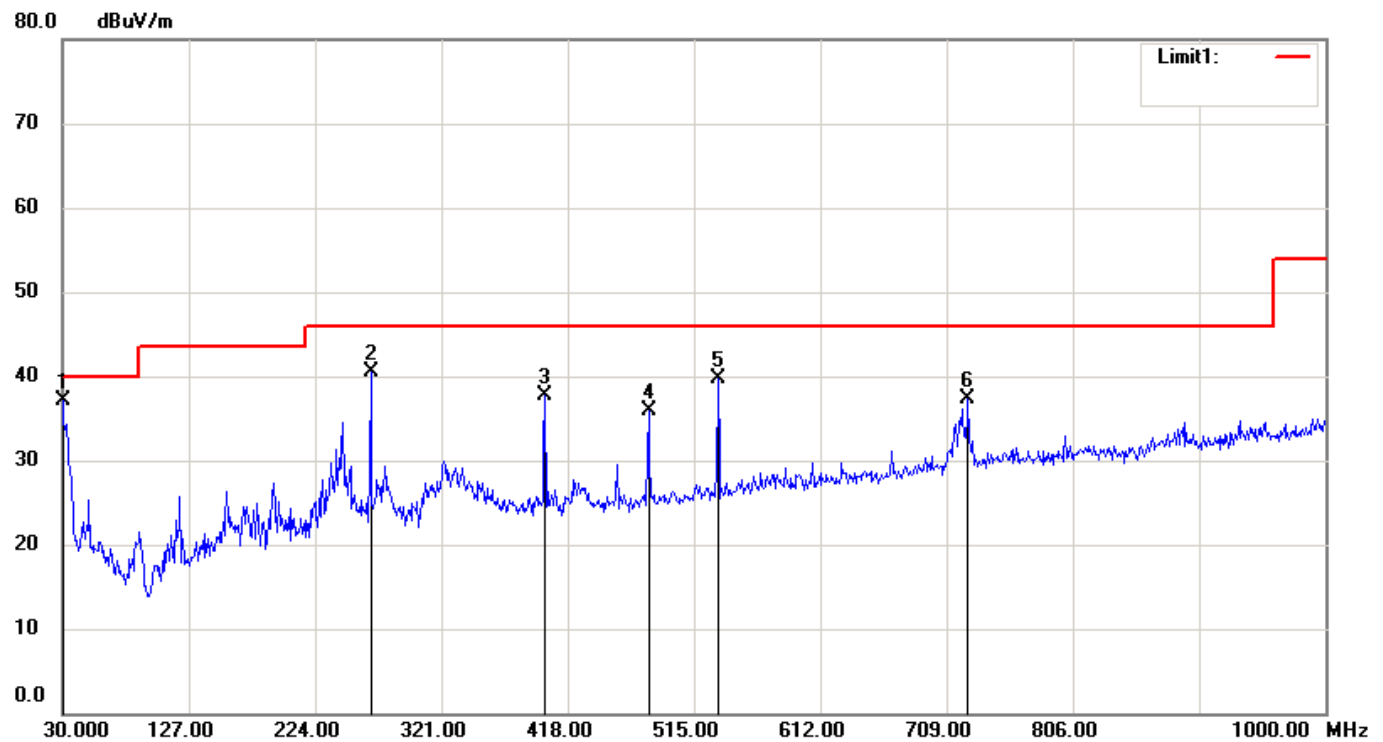
File: 21-07-MAW- #27
008

Date: 2021/7/29

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-
N2

Humidity: 65 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz

Polarization: Horizontal

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Distance: 3m

Model: 24GMMR20

Test Mode: TX2

Operator: Phillip

Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	30.0000	46.30	QP	-9.19	37.11	40.00	-2.89
2	266.6800	47.25	QP	-6.67	40.58	46.00	-5.42
3	400.5400	41.04	QP	-3.30	37.74	46.00	-8.26
4	480.0800	38.03	QP	-2.04	35.99	46.00	-10.01
5	533.4300	40.59	QP	-0.94	39.65	46.00	-6.35
6	725.4900	34.47	QP	2.85	37.32	46.00	-8.68

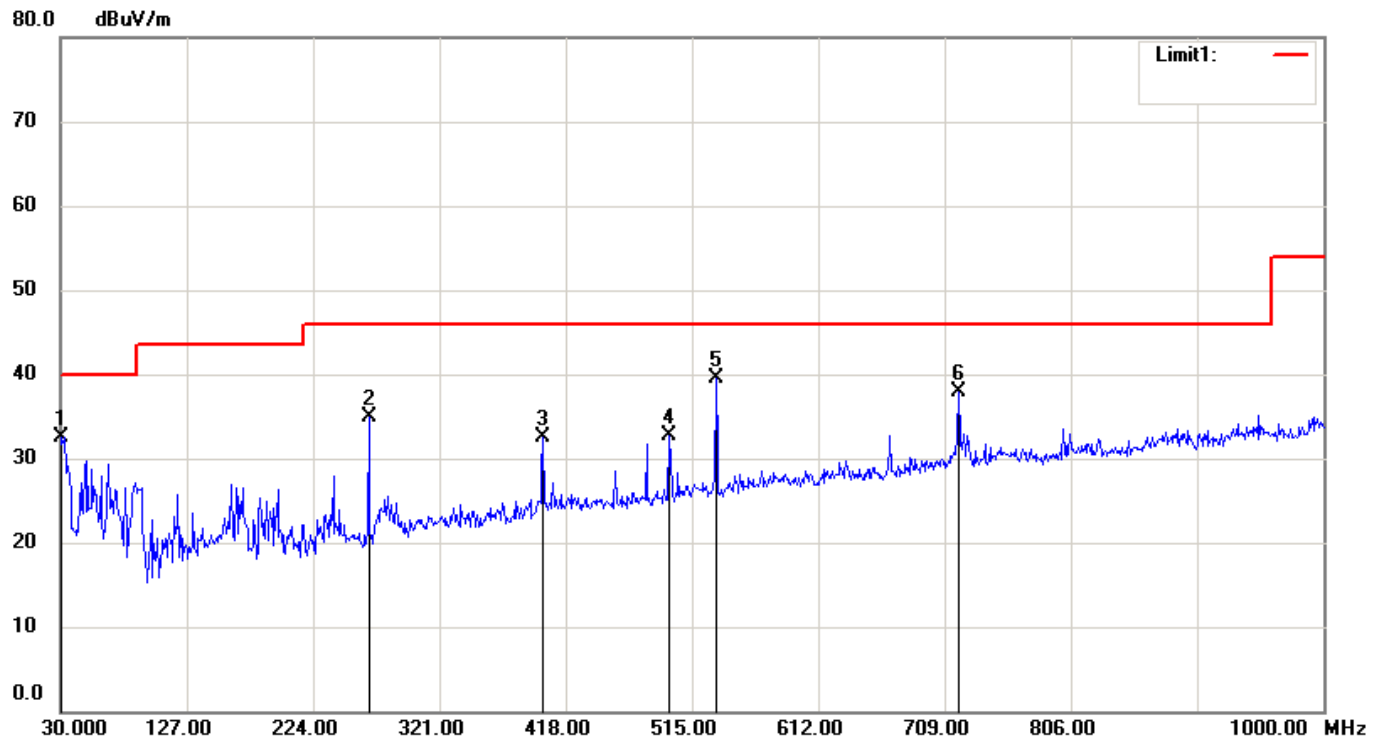
File: 21-07-MAW-
008 #28

Date: 2021/7/29

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-
N2

Humidity: 65 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz

Polarization: Vertical

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Distance: 3m

Model: 24GMMR20

Test Mode: TX2

Operator: Phillip

Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	30.0000	41.71	QP	-9.19	32.52	40.00	-7.48
2	266.6800	41.56	QP	-6.67	34.89	46.00	-11.11
3	400.5400	35.88	QP	-3.30	32.58	46.00	-13.42
4	497.5400	34.47	QP	-1.82	32.65	46.00	-13.35
5	533.4300	40.45	QP	-0.94	39.51	46.00	-6.49
6	719.6700	35.24	QP	2.71	37.95	46.00	-8.05

註：1. 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。

2. 量測不準確度:

VER: $\pm 6.23\text{dB}$ ($30\text{MHz} \leq f < 200\text{MHz}$); HOR: $\pm 4.55\text{dB}$ ($30\text{MHz} \leq f < 200\text{MHz}$)

VER: $\pm 5.94\text{dB}$ ($2000\text{MHz} \leq f < 1\text{GHz}$); HOR: $\pm 4.34\text{dB}$ ($200\text{MHz} \leq f < 1\text{GHz}$)

4.5.2.2 1GHz以上

4.5.2.2.1 操作模式: TX1

File: 21-07-MAW-008

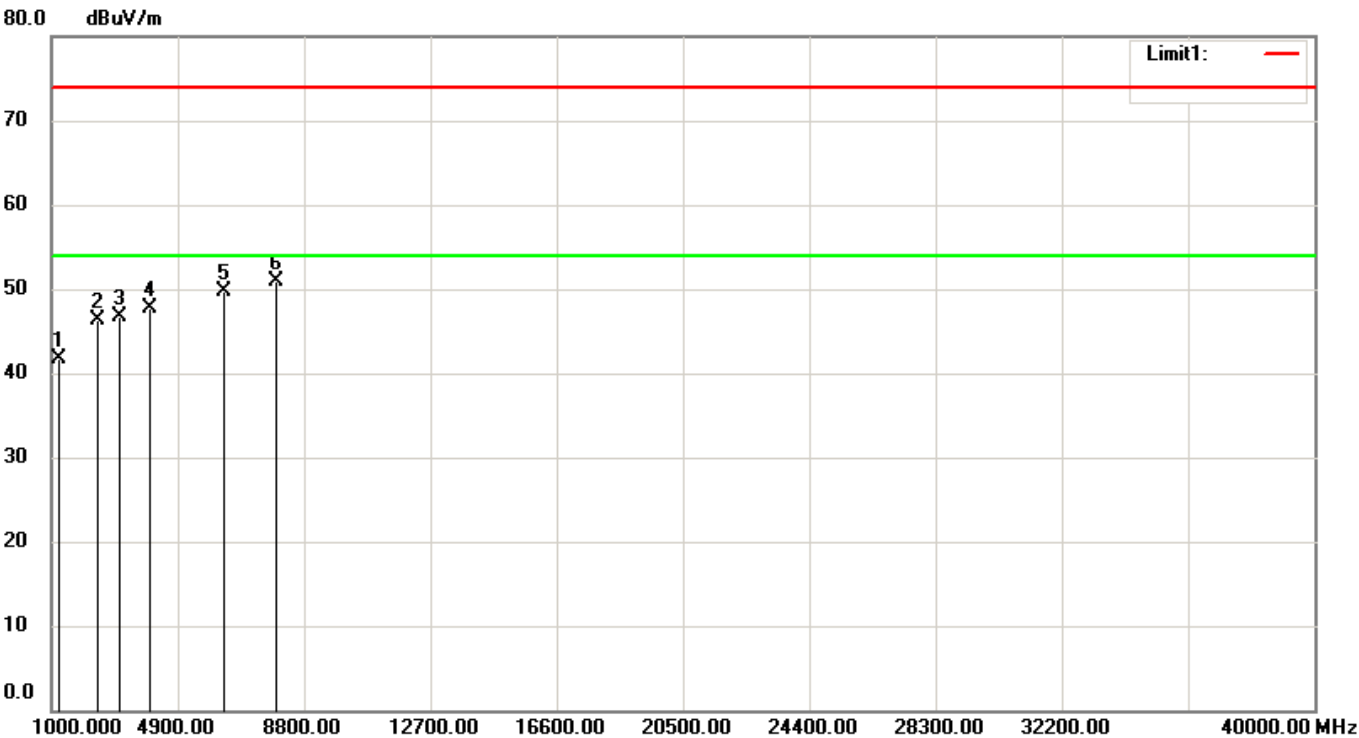
#37

Date: 2021/7/28

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-N2

Humidity: 60 %



Condition: NCC_Above1G_Pk

Polarization: Horizontal

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Distance: 3m

Model: 24GMMR20

Test Mode: TX1

Operator: Phillip

Note:

No.	Frequency	Reading	Detector	Corrected	Result	Limit	Margin
	(MHz)	(dBuV/m)		dB/m	(dBuV/m)	(dBuV/m)	(dB)
1	1190.70500	50.59	peak	-8.88	41.71	74.00	-32.29
2	2389.42300	49.15	peak	-2.91	46.24	74.00	-27.76
3	3125.00000	48.57	peak	-1.86	46.71	74.00	-27.29
4	4051.28200	47.78	peak	-0.06	47.72	74.00	-26.28
5	6312.50000	47.09	peak	2.60	49.69	74.00	-24.31
6	7892.62820	47.62	peak	3.35	50.97	74.00	-23.03

File: 21-07-MAW-008

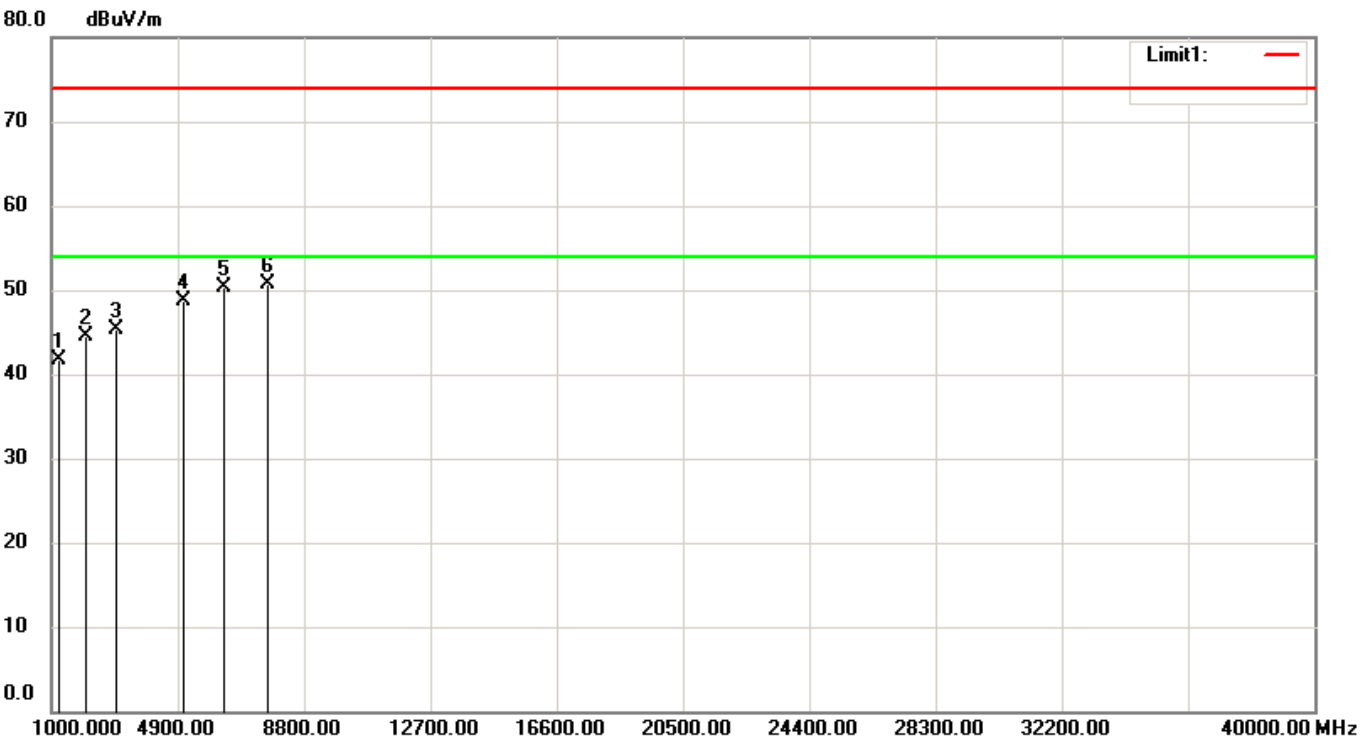
#38

Date: 2021/7/28

Temperature: 23 ℃

Site: RE02-EMC B1-N2

Humidity: 60 %



Condition: NCC_Above1G_Pk

Polarization: Vertical

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Distance: 3m

Model: 24GMMR20

Operator: Phillip

Test Mode: TX1

Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1190.70500	50.55	peak	-8.88	41.67	74.00	-32.33
2	2062.50000	48.35	peak	-3.76	44.59	74.00	-29.41
3	2988.78200	47.38	peak	-2.03	45.35	74.00	-28.65
4	5032.05120	46.99	peak	1.79	48.78	74.00	-25.22
5	6312.50000	47.75	peak	2.60	50.35	74.00	-23.65
6	7674.67940	47.35	peak	3.45	50.80	74.00	-23.20

註: 1. 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。

2. 量測不準確度:

VER: ±5.32dB(1GHz≤f<6GHz) ;HOR: ±5.05dB(1GHz≤f<6GHz)

VER: ±4.71dB(6GHz≤f<18GHz) ;HOR: ±4.96dB(6GHz≤f<18GHz)

VER: ±5.37dB(18GHz≤f≤40GHz) ;HOR: ±5.61dB(18GHz≤f≤40GHz)

4.5.2.2.2 操作模式: TX2

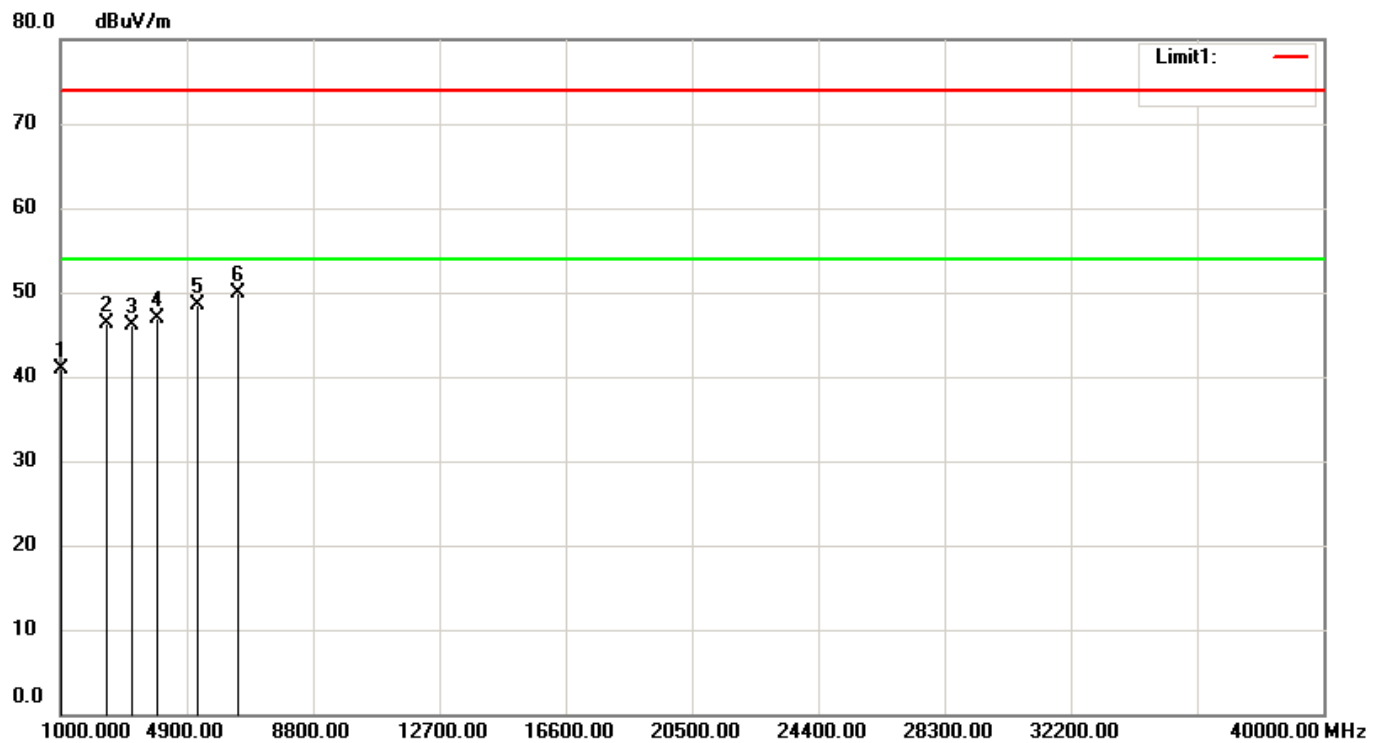
File: 21-07-MAW- #39
008

Date: 2021/7/28

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-
N2

Humidity: 60 %



Condition: NCC_Above1G_Pk

Polarization: Horizontal

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Distance: 3m

Model: 24GMMR20

Test Mode: TX2

Operator: Phillip

Note:

No.	Frequency	Reading	Detector	Corrected	Result	Limit	Margin
	(MHz)	(dBuV/m)		dB/m	(dBuV/m)	(dBuV/m)	(dB)
1	1000.0000	50.38	peak	-9.47	40.91	74.00	-33.09
2	2389.42300	49.27	peak	-2.91	46.36	74.00	-27.64
3	3179.48710	47.89	peak	-1.79	46.10	74.00	-27.90
4	3942.30760	47.20	peak	-0.23	46.97	74.00	-27.03
5	5222.75640	46.53	peak	1.93	48.46	74.00	-25.54
6	6475.96150	47.08	peak	2.81	49.89	74.00	-24.11

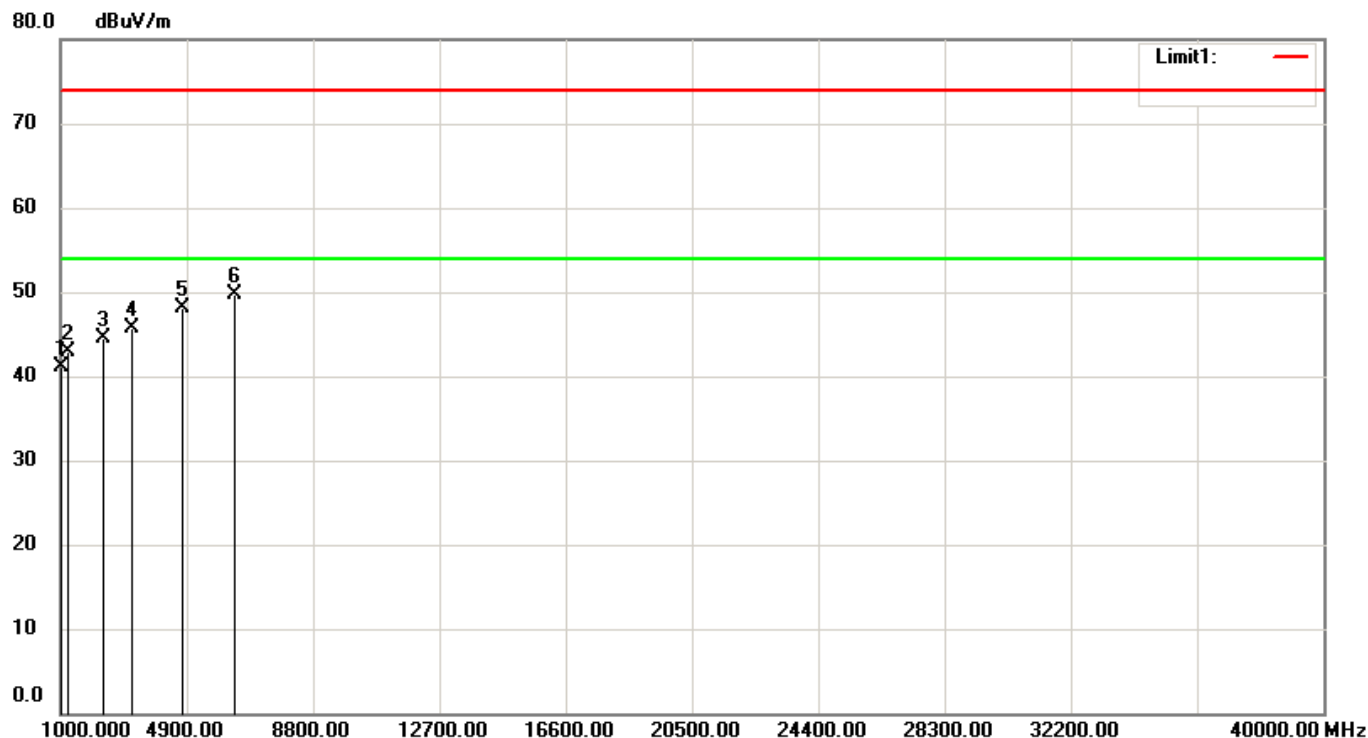
File: 21-07-MAW-
008 #40

Date: 2021/7/28

Temperature: 23 °C

Site: RE02-EMC B1-
N2

Humidity: 60 %



Condition: NCC_Above1G_Pk

Polarization: Vertical

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Distance: 3m

Model: 24GMMR20

Test Mode: TX2

Operator: Phillip

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1054.48710	50.47	peak	-9.31	41.16	74.00	-32.84
2	1190.70500	51.70	peak	-8.88	42.82	74.00	-31.18
3	2253.20510	47.82	peak	-3.25	44.57	74.00	-29.43
4	3152.24350	47.47	peak	-1.82	45.65	74.00	-28.35
5	4732.37170	47.22	peak	0.83	48.05	74.00	-25.95
6	6366.98710	46.94	peak	2.68	49.62	74.00	-24.38

註: 1. 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。

2. 量測不準確度:

VER: $\pm 5.32\text{dB}$ ($1\text{GHz} \leq f < 6\text{GHz}$) ; HOR: $\pm 5.05\text{dB}$ ($1\text{GHz} \leq f < 6\text{GHz}$)

VER: $\pm 4.71\text{dB}$ ($6\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz}$) ; HOR: $\pm 4.96\text{dB}$ ($6\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz}$)

VER: $\pm 5.37\text{dB}$ ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$) ; HOR: $\pm 5.61\text{dB}$ ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$)

4.5.3 工作頻段邊緣外之輻射場強量測結果

測試日期: Jul. 28, 2021

環境溫度: 23°C

環境濕度: 60%

4.5.3.1 測試狀態: TX1

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	24000.00	38.78	23.56	38.72	23.93	17.06	55.84	40.99	74.00	54.00	-18.16	-13.01
CH High	24250.00	39.03	24.51	40.87	29.75	16.73	57.60	46.48	74.00	54.00	-16.40	-7.52

4.5.3.2 測試狀態: TX2

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	24000.00	37.93	23.45	38.03	23.54	17.06	55.09	40.60	74.00	54.00	-18.91	-13.40
CH High	24250.00	38.48	24.50	40.49	26.86	16.73	57.22	43.59	74.00	54.00	-16.78	-10.41

註: 1. 量測不準確度:

VER: $\pm 5.37\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$; HOR: $\pm 5.61\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

2. 量測頻率範圍為 23960 ~ 24000 MHz 及 24250 ~ 24290 MHz，並記錄兩頻率範圍中之最大讀值。

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

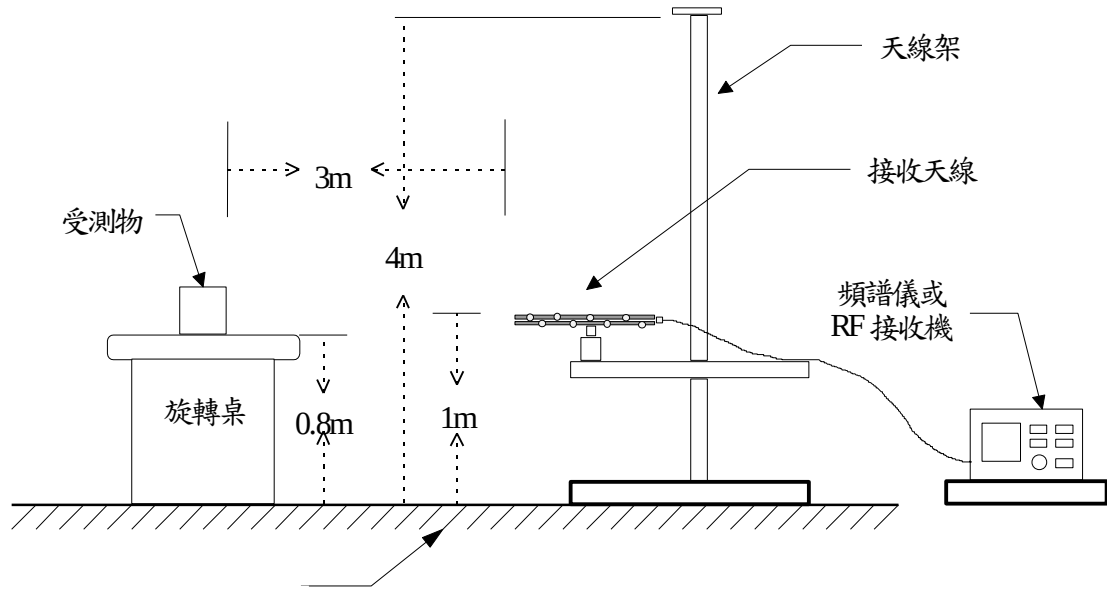
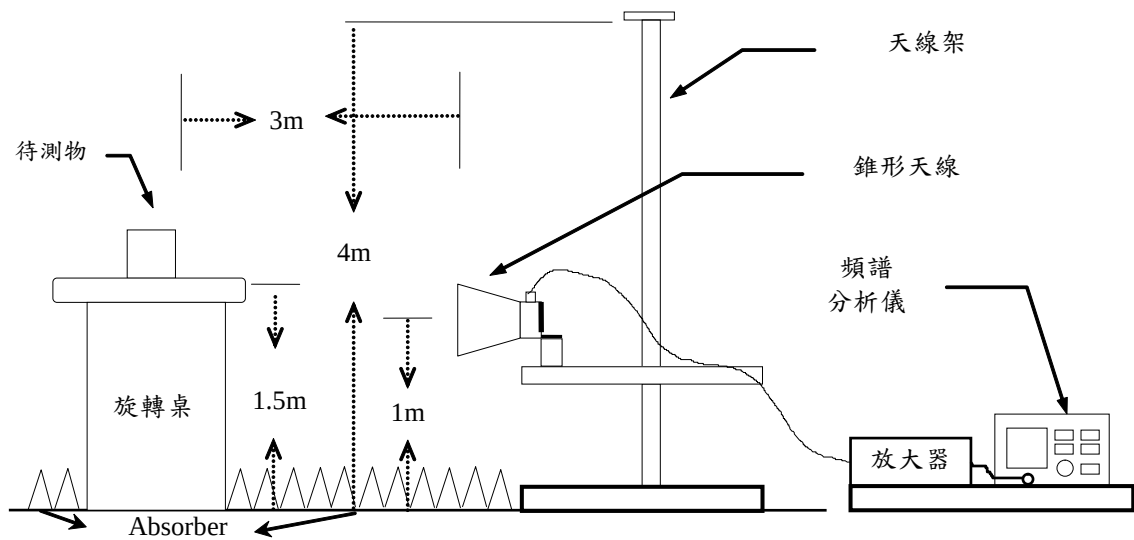


圖 2: 量測頻率高於1GHz之測試配置



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。

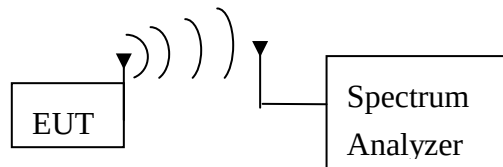
6 工作頻率範圍之量測

6.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範4.10.2.1 節之規定，主波工作頻率範圍應在 24000~24250 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	廠 牌	型 號
Spectrum Analyzer	KEYSIGHT	N9030B
Spectrum Analyzer	R&S	FSV40
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: Aug. 03, 2021

環境溫度: 25°C

環境濕度: 48%

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

[註]：繪圖資料請參考第25-26頁。

TX1

File: 21-07-MAW-008

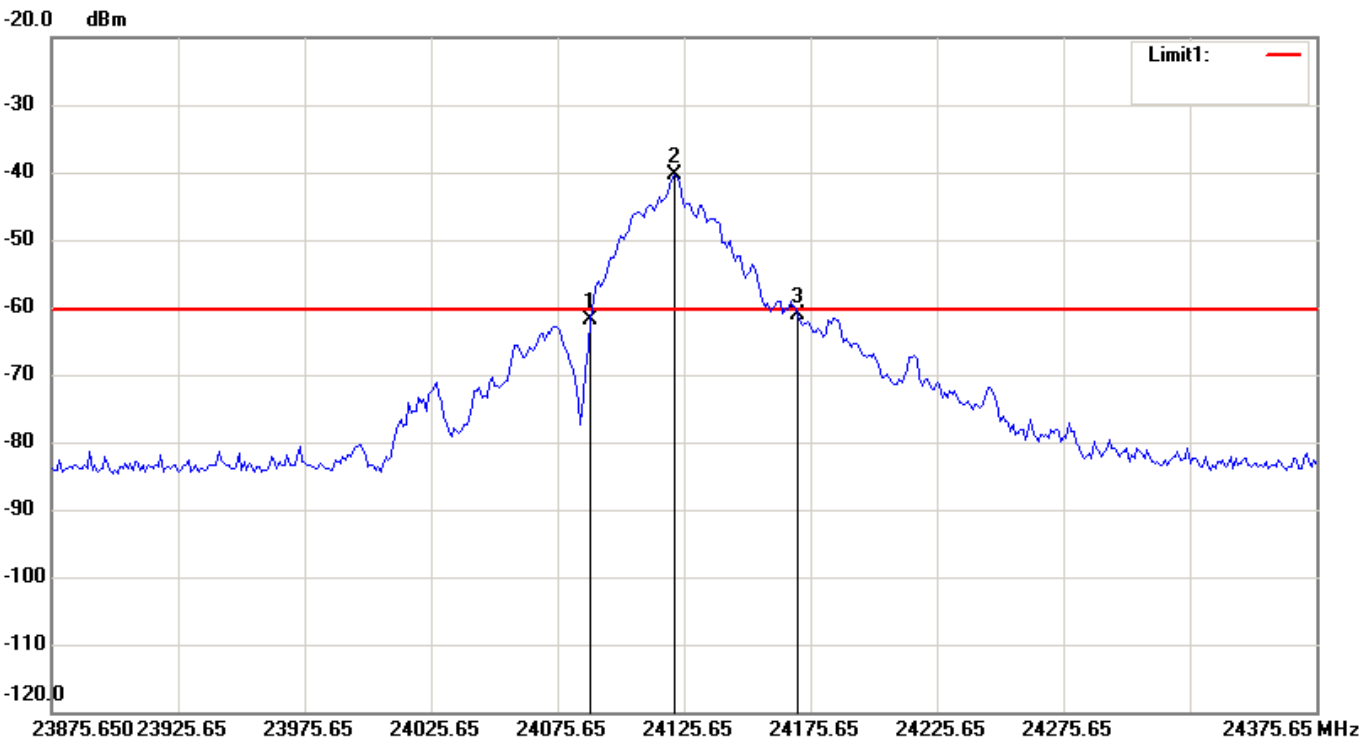
#15

Date: 2021/8/3

Temperature: 25 °C

Site: RF-Cond01

Humidity: 48 %



Condition:

RF Conducted

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Sweep Time: 5ms Att.: 0dB

Model: 24GMMR20

RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz

Test Mode: TX1

Operator: Phillip

Note: 20dB BW

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	24088.65000	-61.84
2	24121.65000	-40.42
3	24170.65000	-61.17

No.		△Frequency(MHz)	△Level(dB)
1	mk3-mk1	82	0.67

TX2

File: 21-07-MAW-008

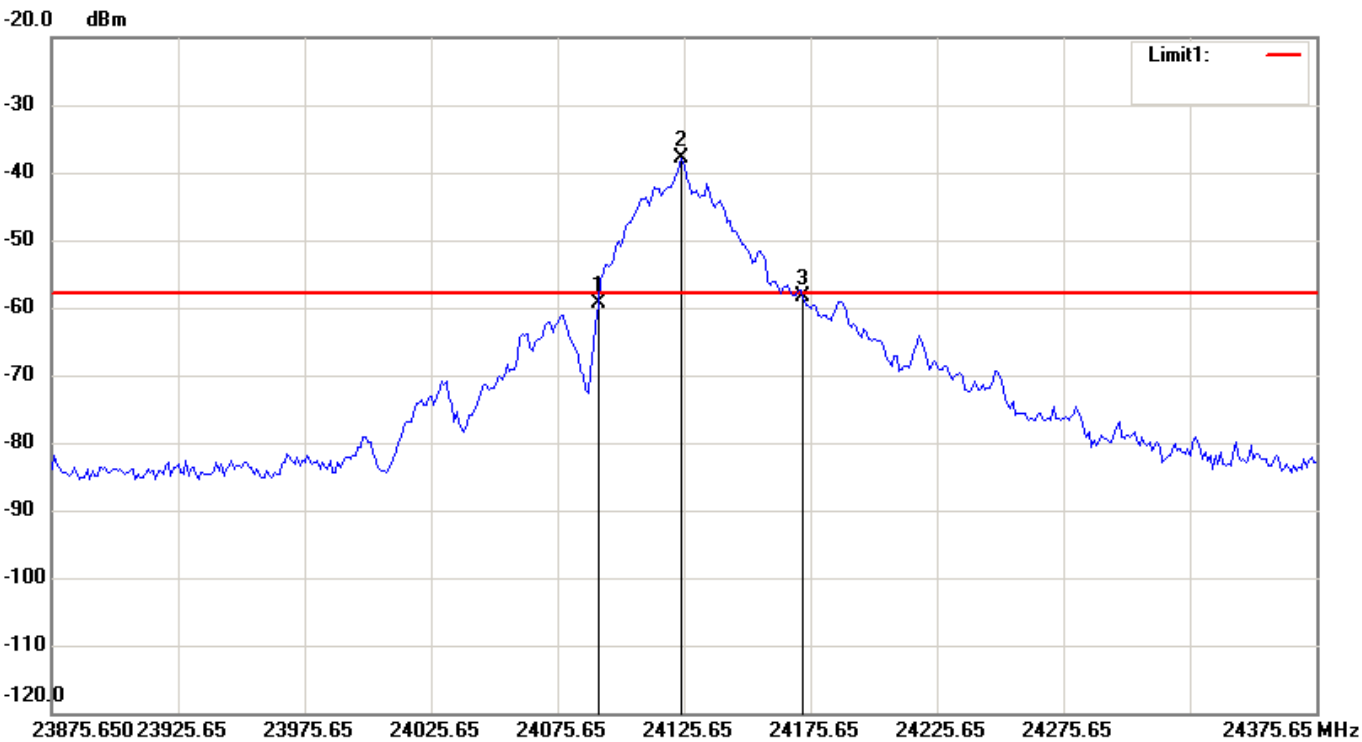
#14

Date: 2021/8/3

Temperature: 25 °C

Site: RF-Cond01

Humidity: 48 %



Condition:

EUT: 24GHz Short Range Multi Mode Radar

Model: 24GMMR20

Test Mode: TX2

Note: 20dB BW

RF Conducted

Sweep Time: 5ms Att.: 0dB

RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz

Operator: Phillip

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	24091.65000	-59.34
2	24124.65000	-37.92
3	24172.65000	-58.49

No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	81	0.85

7 量測之儀器

儀器名稱	廠 牌	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	12/15/2020	12/14/2021
Spectrum Analyzer	R&S	FSU46	13040904-001	05/13/2021	05/12/2022
Horn Antenna	EMCO	3117	13059211-004	04/09/2021	04/08/2022
Horn Antenna	EMCO	3116	13059202-001	11/06/2020	11/05/2021
Horn Antenna	CMI	HO19R	13059207-001	12/04/2019	12/03/2022
Horn Antenna	CMI	HO15R	13059207-002	12/04/2019	12/03/2022
Horn Antenna	CMI	HO10R	13059207-003	12/04/2019	12/03/2022
Harmonic Mixer	Agilent	11970W	13059207-003	12/04/2019	12/03/2022
Harmonic Mixer	Agilent	11970U	13059207-001	12/04/2019	12/03/2022
Harmonic Mixer	Agilent	11970V	13059207-002	12/04/2019	12/03/2022
PRE-Amplifier	Agilent	83051A	13052916001	09/18/2020	09/17/2021
PRE-Amplifier	Agilent	8449B	13040709-001	12/21/2020	12/20/2021
PRE-Amplifier	Agilent	8447D	13040715-002	05/03/2021	05/02/2022
BiLog Antenna	ETC	MCTD 2786	BL19J04024	03/11/2021	03/10/2022
Trilog Broadband Antenna with 5dB Pad	SCHWARZ BECK&EM CI	VULB 9168 & EMCI-N-6-05	1211&AT-N0569	05/10/2021	05/09/2022
Spectrum Analyzer	KEYSIGHT	N9030B	MY60070506	09/23/2020	09/24/2021
Spectrum Analyzer	R&S	FSV40	13052017-001	05/27/2021	05/26/2022