

Report No.: T180723I01-RD

低功率射頻電機試驗報告

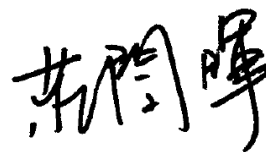
產品名稱	RFID device
申請廠商	ifm electronic gmbh
製造廠商	ifm electronic gmbh
廠牌	ifm
型號	ANT600
該產品樣品試驗 依據之試驗標準	低功率射頻電機技術規範 (107.01.10 低功率 0002 (LP0002) 版本)
試驗結果	合格

程智科技股份有限公司 電磁相容實驗室

新北市五股區五工六路11號

受理日期: 107年07月23日

完成日期: 107年08月23日



莊閔暉 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. 本報告需加蓋本所檢驗章及簽名始生效。



Report No.: T180723I01-RD

目錄	頁次
1 一般資料	3
1.1 待測物資料	3
1.2 測試實驗室資料	4
1.3 試驗室之測試不確定度	4
1.4 量測儀器	5
2 測試規範	6
2.1 適用規範及條文	6
2.2 限制使用之頻帶	7
3 受測裝置之系統說明	8
3.1 受測裝置之系統說明	8
3.2 測試描述	8
4 主波場強輻射之量測	9
4.1 適用標準	9
4.2 量測方法	9
4.3 輻射之測試配置	9
4.4 場強度之計算	9
4.5 主波場強輻射之量測結果	10
5 場強輻射之量測	11
5.1 適用標準	11
5.2 量測方法	11
5.3 輻射之測試配置	12
5.4 場強度之計算	12
5.5 場強輻射之量測結果	13
6 電源線傳導干擾之量測	18
6.1 適用標準	18
6.2 測試方法	18
6.3 測試配置	18
6.4 干擾值之計算	18
6.5 傳導干擾之量測結果	19
7 天線型式之要求	20
7.1 適用標準	20
7.2 天線型式	20
8 頻率容許差度	21
8.1 適用標準	21
8.2 測試方法	21
8.3 測試配置	21
8.4 頻率容許差度之計算	21
8.5 頻率容許差度之量測結果	22
測試照片	23

1 一般資料

1.1 待測物資料

器材名稱	:	RFID device
廠牌	:	ifm
產品型號	:	ANT600
申請者(或公司)	:	ifm electronic gmbh
地址	:	Friedrichstraße 1, 45128 Essen, Germany
製造廠	:	ifm electronic gmbh
使用頻率	:	13.56MHz
使用頻道數	:	1 Channel
調變方式	:	ASK
場強值	:	83.84 dBuV/m
供應電源	:	DC 24V
天線型式	:	Integrated Antenna / Gain: 0 dBi
天線廠牌/型號	:	ifm / ANT600
測試樣品接收日期	:	107 年 07 月 23 日
測試日期	:	此案件的測試資料已在 2018/07/27 完成測試。
備註	:	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。

1.2 測試實驗室資料

實驗室認可登錄：中華民國實驗室認證體系
TAF 認可編號：1309，
認證有效期間：105 年 10 月 18 日至 108 年 10 月 17 日止
認可頻率範圍 9kHz ~ 40GHz。

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

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	+/-2.96
輻射干擾場強量測 (測試距離: 3m)	3M Semi Anechoic Chamber / 30MHz ~ 200MHz	+/-4.0138
	3M Semi Anechoic Chamber / 200MHz ~ 1GHz	+/-3.9483
	3M Semi Anechoic Chamber / 1GHz~8GHz	+/-2.5975
	3M Semi Anechoic Chamber / 8GHz~18GHz	+/-2.6112
	3M Semi Anechoic Chamber / 18GHz~26GHz	+/-2.7389
	3M Semi Anechoic Chamber / 26GHz~40GHz	+/-2.9683

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

Wugu 966 Chamber A					
儀器名稱	廠牌	型號	序號	校驗日期	校驗有效期限
Bilog Antenna	Sunol Sciences	JB3	A030105	06/19/2018	06/18/2019
Cable	HUBER SUHNER	SUCOFLEX 104PEA	20995	07/31/2017	07/30/2018
Digital Thermo-Hygro Meter	WISEWIND	1206	D07	02/08/2018	02/07/2019
Loop Ant	COM-POWER	AL-130	121051	03/21/2018	03/20/2019
Pre-Amplifier	EMEC	EM330	060609	07/31/2017	07/30/2018
PSA Series Spectrum Analyzer	Agilent	E4446A	MY46180323	05/31/2018	05/30/2019
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

RF Conducted Test Site					
儀器名稱	廠牌	型號	序號	校驗日期	校驗有效期限
Signal Analyzer	R&S	FSV 40	101073	10/02/2017	10/01/2018
Thermostatic/Hrgrosas tic Chamber	TAICHY	MHG-150LF	930619	10/11/2017	10/10/2018

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	適用規範及適用條文	測試結果	量測設備	備註
1.	主波場強輻射之量測	低功率射頻電機技術規範3.2.1.1節	請參閱4.5節	請參閱1.4節	符合 規範
2.	場強輻射之量測	低功率射頻電機技術規範3.2.1.2節	請參閱5.5節	請參閱1.4節	
3.	電源線傳導干擾	低功率射頻電機技術規範 2.3節	請參閱6.5節	請參閱1.4節	
4.	天線型式之要求	低功率射頻電機技術規範 2.2節	請參閱7.2節	-----	
5.	頻率容許差度	低功率射頻電機技術規範3.2.1.3節	請參閱8.5節	請參閱1.4節	
以下空白					

測量實驗室負責人(莊閔暉): 莊閔暉

測 試 者(莊嘉偉): 莊嘉偉

報告製作員(陳苑玲): 陳苑玲

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電機技術規範>第二章第一般規定之 2.7 節，任何低功率射頻電機之主波皆不得使用下表所列各頻帶內之頻率；低功率射頻電機落於下表所列頻帶內之混附發射，其電場強度必須符合第 2.8 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
* RFID device	ifm electronic gmbh / ifm electronic gmbh	ifm / ANT600

標記: “*” 表欲申請之受測物。

3.2 測試描述

1. 接上 DC 24V 後，即發射訊號。

4 主波場強輻射之量測

4.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.2.1.1之要求，主波發射在距器材30公尺處之主波電場強度應小於或等於15848 uV/m。

主頻頻率 (MHz)	測試距離 (m)	主頻發射之限制值	
		(dBμV/m)	(μV/m)
13.553– 13.567	30	83.99	15848 (註 1)

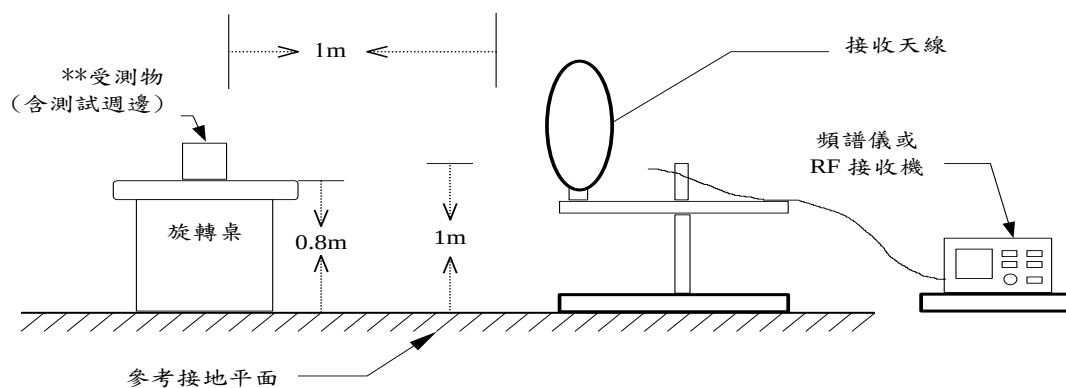
註 1: 其 3m 距離干擾限制值 = $20 \cdot \text{LOG}(15848) + 40 \cdot \text{LOG}(30/3)$ (量測距離))

4.2 量測方法

將待測物置於 0.8 米高的非金屬桌面，使其在工作狀態，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，另外接收天線為 1 米之高度，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。

4.3 輻射之測試配置

圖 1: 量測頻率 9kHz ~ 30MHz 之測試配置



註: **請參照 3.2 節

4.4 場強度之計算

場強之計算公式如下

結果值 = 讀值 + 校正因子

其中校正因子為：

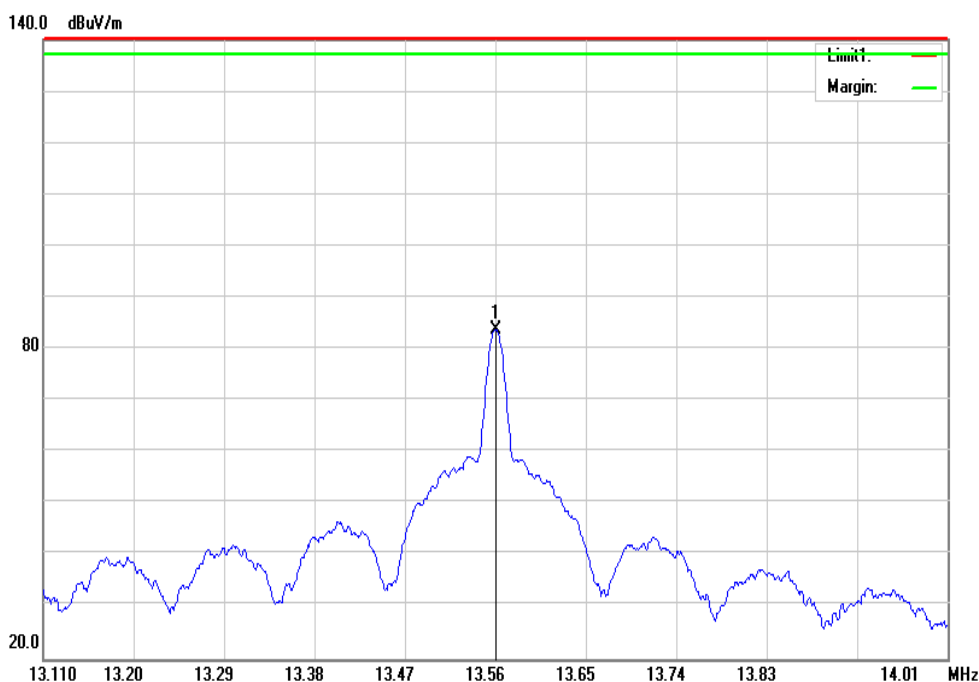
天線因子 + 饋線損失 + 濾波器損失 (若有使用) - 放大器增益 (若有使用)

4.5 主波場強輻射之量測結果

判定結果：合格

4.5.1 發射機主頻之訊號

6dB 頻寬:	10 kHz	測試模式:	發射
量測天線:	6502	視頻頻寬:	10 kHz
檢測器:	Peak	測試距離:	1 米
環境溫度:	22°C	環境濕度:	34%
測試者:	莊嘉偉	測試日期:	July 27, 2018



頻率 (MHz)	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 (dBuV/m)	餘裕 (dB)	Detector Mode (Peak)
13.5604	68.68	15.16	83.84	143.07	-59.23	peak

- 註：1. 場強值(dBuV/m) = 校正因子(dB/m) + 平均值讀值(dBuV/m)。
2. 校正因子 (dB/m) = 天線因子 (dB/m) + 量測信號線損失 (dB)
3. 依 NCC 技術規範 5.5.2 章節之規定，主波低於 30MHz 以下將限制值由 30 米轉換為 3 米處之換算公式如下：
- 30m 換算至 3m 公式：
- $$30\text{m 限制值}=15848 (\mu\text{V/m})$$
- $$**3\text{m 限制值}=20*\log(15848)+40\log(30\text{m}/3\text{m}) (\text{dBuV/m})$$
- $$=84+ 40 (\text{dBuV/m})$$
- $$=124 (\text{dBuV/m})$$
- 測試距離換算至 1m 公式：
- $$= 40*\log(\text{法規距離}/\text{測試距離})=40*\log(30\text{m}/1\text{m}) (\text{dBuV/m}) = 59.08$$
- $$**1\text{m 限制值}=83.99+59.08 = 143.07 (\text{dBuV/m})$$

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規範3.2.1.2之要求,不必要之發射必須符合2.8節之規定。2.8節之規定:低功率射頻電機,除本規範各章節另有放寬規定者外,其電場強度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。各頻段重疊處,以較嚴格之限制值為準。

頻率 (MHz)	測試距離 (m)	其他發射之限制值	
		(dBμV/m)	(μV/m)
0.009 – 0.490 (含)	300	$67.6 - 20\log f(\text{kHz}) \text{ dB}\mu\text{V/m}$	2,400 / 頻率 (千赫)(註 1)
0.490 (不含) – 1.705 (含)	30	$87.6 - 20\log f(\text{kHz}) \text{ dB}\mu\text{V/m}$	24,000 / 頻率(千赫) (註 2)
1.705 (不含) – 30 (含)	30	29.5	30(註 3)
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

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

註 2: 其干擾限制值 = $20 \cdot \text{LOG}(24000/F) + 40 \cdot \text{LOG}(30/\text{量測距離})$

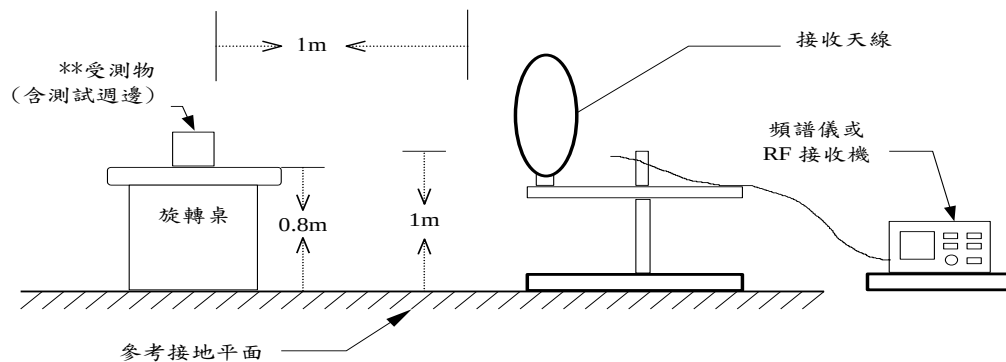
註 3: 其干擾限制值 = $20 \cdot \text{LOG}(30) + 40 \cdot \text{LOG}(30/\text{量測距離})$

5.2 量測方法

將待測物置於 0.8 米高的非金屬桌面,使其在工作狀態,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。

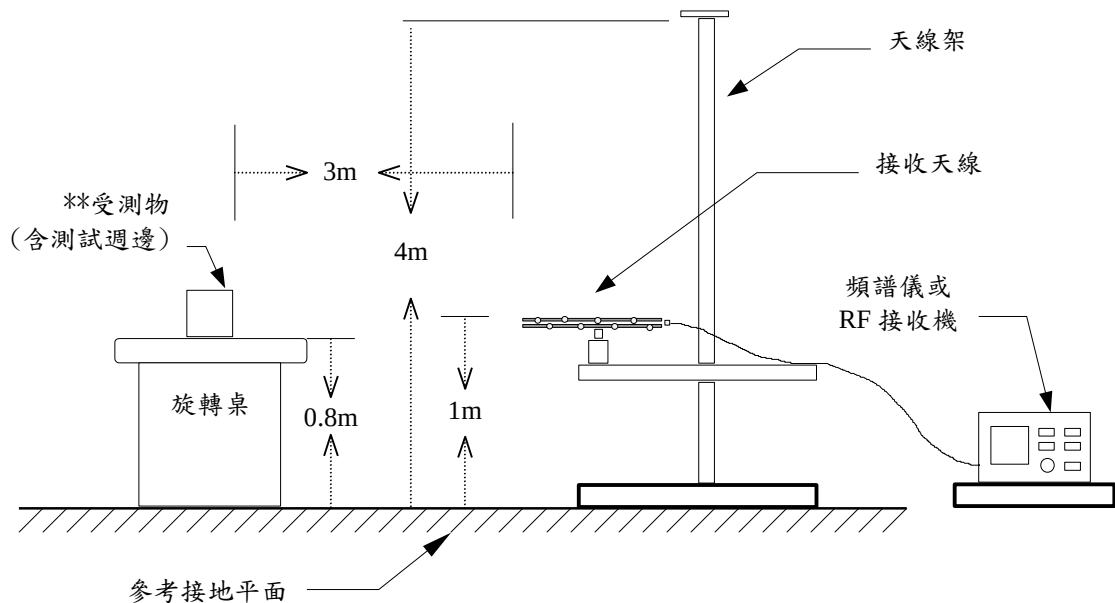
5.3 輻射之測試配置

圖 1 :量測頻率9kHz ~ 30MHz之測試配置



註: **請參照 3.2 節

圖 2 :量測頻率30MHz ~ 1GHz之測試配置



註: **請參照 3.2 節

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：

$$\text{天線因子} + \text{饋線損失} + \text{濾波器損失 (若有使用)} - \text{放大器增益 (若有使用)}$$



Report No.: T180723I01-RD

Page: 13 / 25

Rev.: 00

5.5 場強輻射之量測結果

判定結果：合格

5.5.1 其它不必要之訊號 (1GHz 以下-發射機 / 接收機)

此待測物是在連續發射狀態下進行此項測試。另因此待測物無接收功能，故不需測試。

Report No.: T180723I01-RD

For 9kHz-490kHz

6dB 頻寬: 120 kHz(30MHz 以上)

視頻頻寬: 120 kHz(30MHz 以上)

量測天線: 6502

測試距離: 3 米

檢測器: Quasi-peak

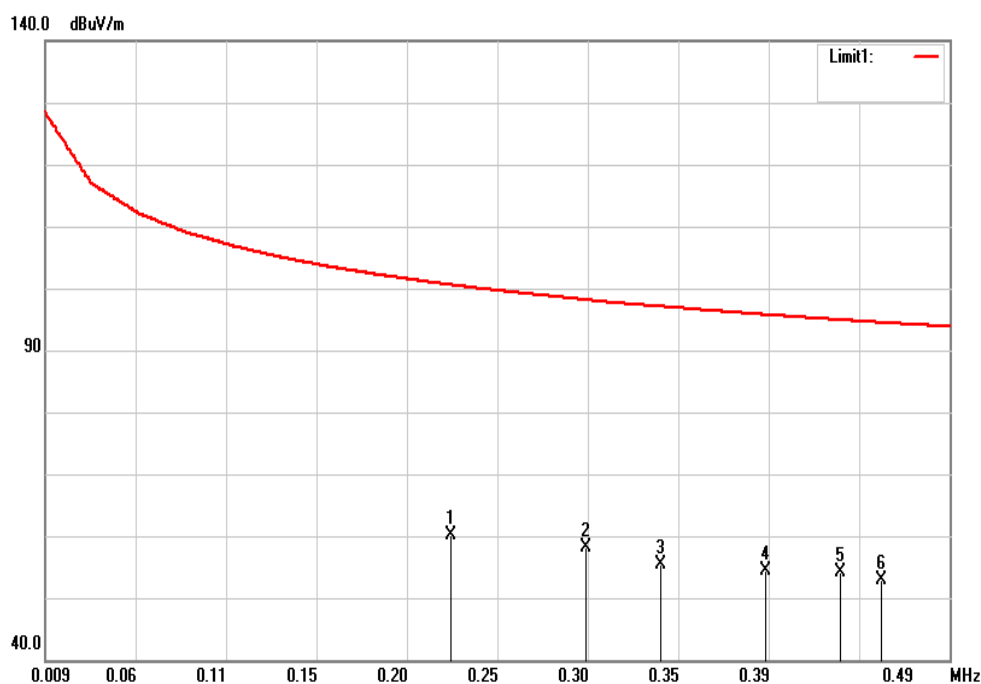
測試日期: July 27, 2018

環境溫度: 22°C

環境濕度: 34%

測試者: 莊嘉偉

測試模式: TX



頻率 (MHz)	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 QP (dBuV/m)	餘裕 (dB)	Detector Mode (QP)
0.2252	46.49	13.66	60.15	100.53	-40.38	peak
0.2966	44.28	13.81	58.09	98.12	-40.03	peak
0.3366	41.43	13.83	55.26	97.05	-41.79	peak
0.3921	40.43	13.86	54.29	95.72	-41.43	peak
0.4318	40.22	13.87	54.09	94.89	-40.80	peak
0.4539	38.99	13.88	52.87	94.45	-41.58	peak

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

2. 其它頻率的干擾值對限制值而言非常低, 所以未記錄。

For 490kHz-30MHz

6dB 頻寬: 120 kHz(30MHz 以上)

視頻頻寬: 120 kHz(30MHz 以上)

量測天線: 6502

測試距離: 3 米

檢測器: Quasi-peak

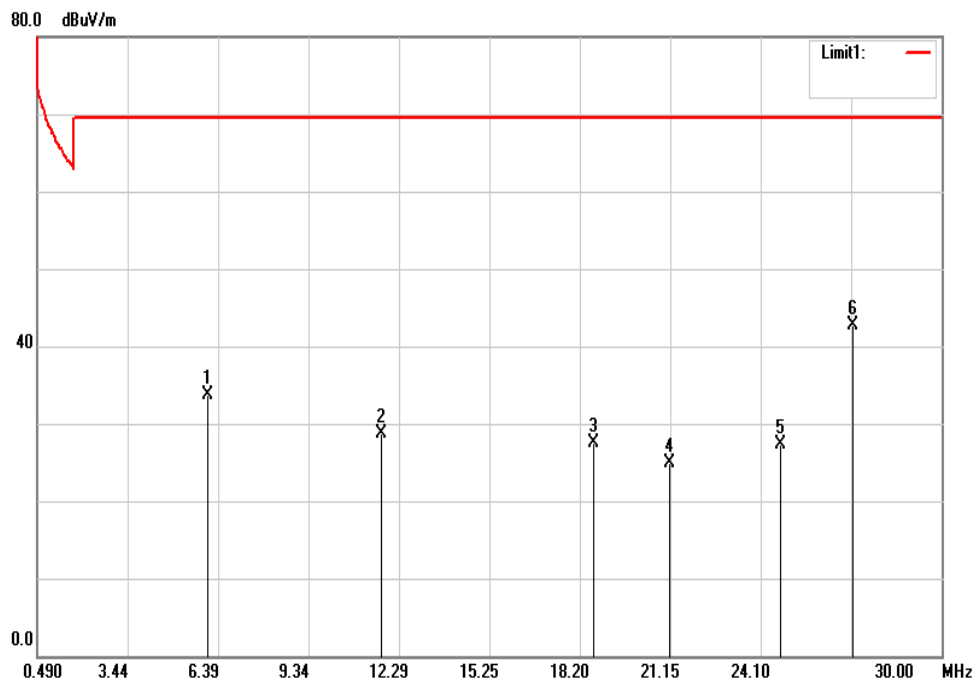
測試日期: July 27, 2018

環境溫度: 22°C

環境濕度: 34%

測試者: 莊嘉偉

測試模式: TX



頻率 (MHz)	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 QP (dBuV/m)	餘裕 (dB)	Detector Mode (QP)
6.0526	18.96	14.68	33.64	69.54	-35.90	peak
11.7481	13.55	15.25	28.80	69.54	-40.74	peak
18.6534	12.54	14.90	27.44	69.54	-42.10	peak
21.1322	10.29	14.60	24.89	69.54	-44.65	peak
24.7620	13.42	13.81	27.23	69.54	-42.31	peak
27.1228	29.49	13.31	42.80	69.54	-26.74	peak

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

2. 其它頻率的干擾值對限制值而言非常低，所以未記錄。

For 30MHz-1GHz

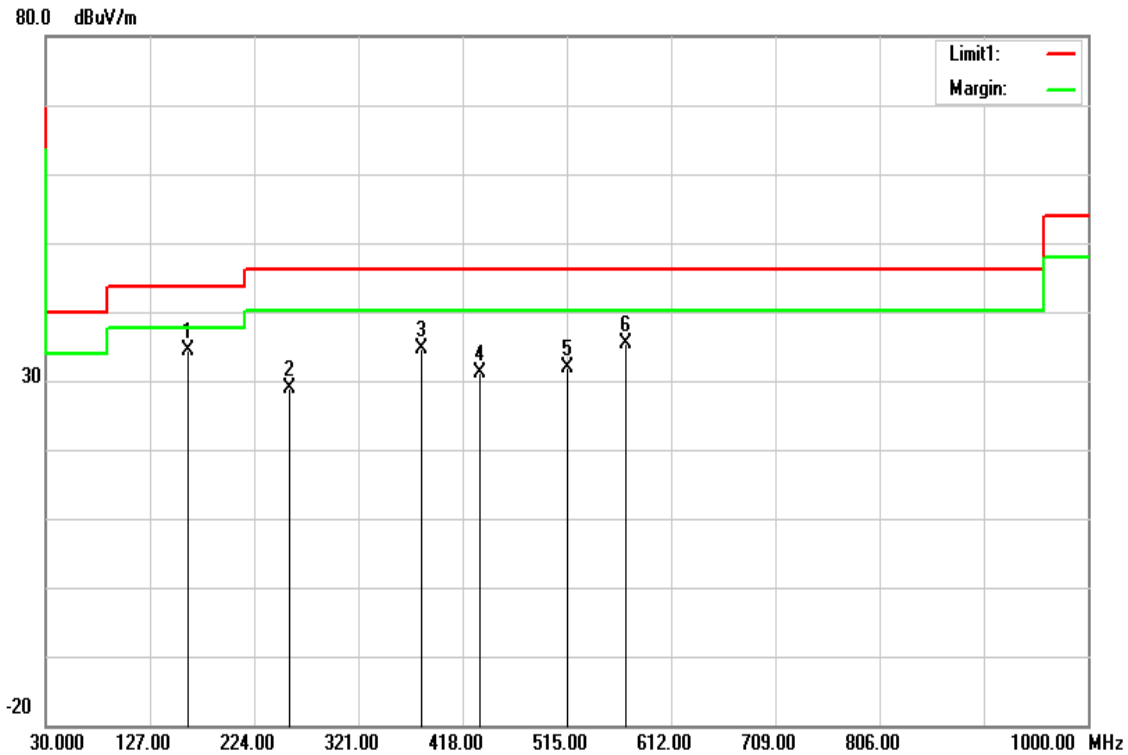
6dB 頻寬:	100 kHz(30MHz 以上)	視頻頻寬:	300 kHz(30MHz 以上)
量測天線:	6502	測試距離:	3 米
檢測器:	Quasi-peak	測試日期:	July 27, 2018
環境溫度:	22°C	環境濕度:	34%
測試者:	莊嘉偉	測試模式:	TX

頻率 (MHz)	讀值 (dBuV)	校正因子 (dB/m)	干擾值 (dBuV/m)	限制值 QP (dBuV/m)	餘裕 (dB)	Detector Mode (QP)	天線 極性 H/V
162.8900	44.68	-10.20	34.48	43.52	-9.04	peak	V
257.4650	38.52	-9.60	28.92	46.02	-17.10	peak	V
379.6850	40.62	-5.90	34.72	46.02	-11.30	peak	V
434.0050	35.44	-4.21	31.23	46.02	-14.79	peak	V
515.4850	34.12	-2.32	31.80	46.02	-14.22	peak	V
569.3200	36.85	-1.51	35.34	46.02	-10.68	peak	V
162.8900	46.60	-10.20	36.40	43.52	-7.12	peak	H
176.4700	48.37	-10.88	37.49	43.52	-6.03	peak	H
203.6300	46.88	-9.57	37.31	43.52	-6.21	peak	H
257.4650	46.62	-9.60	37.02	46.02	-9.00	peak	H
284.6250	41.28	-8.13	33.15	46.02	-12.87	peak	H
406.8450	39.29	-5.07	34.22	46.02	-11.80	peak	H

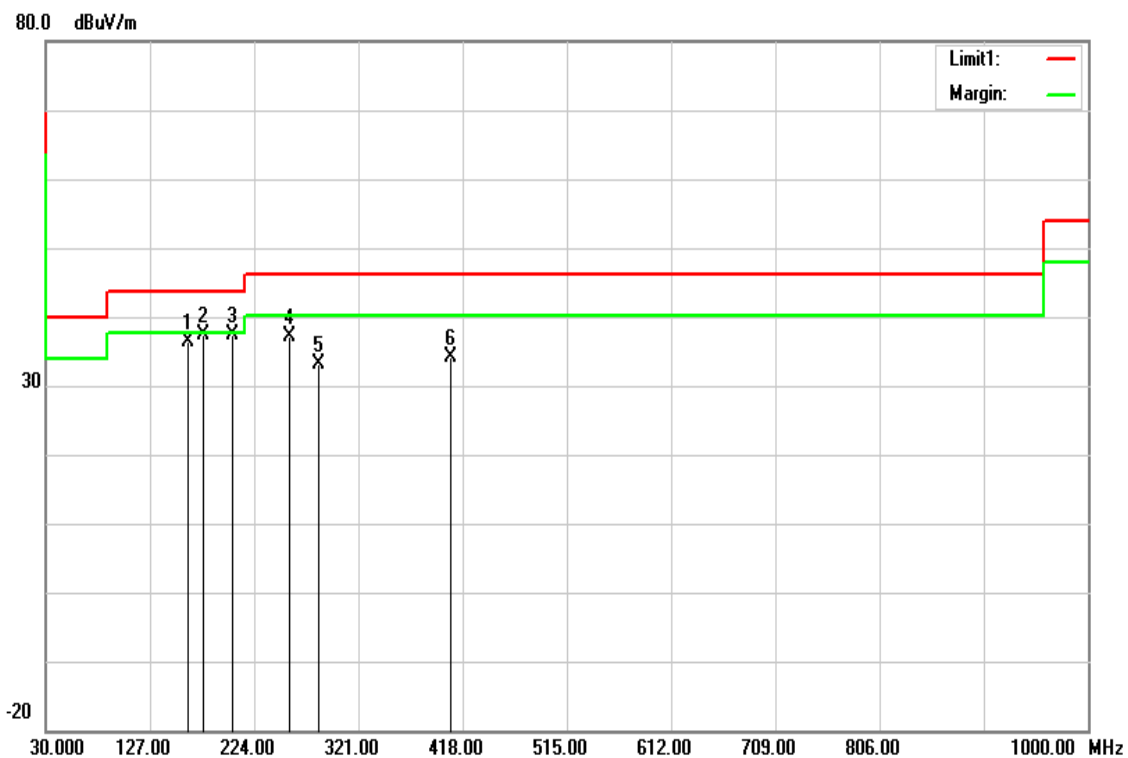
註：1. 干擾值(dBuV/m) = 校正因子(dB) + 讀值(dBuV)。

2. 其它頻率的干擾值對限制值而言非常低，所以未記錄。

場強輻射(垂直)



場強輻射(水平)



Report No.: T180723I01-RD

6 電源線傳導干擾之量測

6.1 適用標準

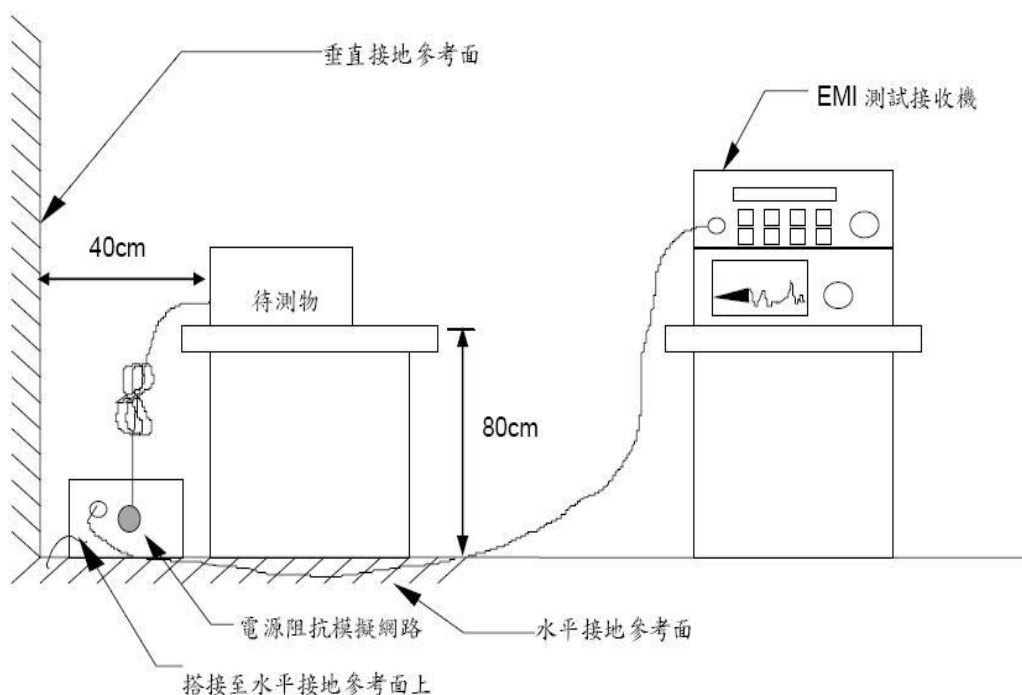
依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之2.3節，電源傳導干擾之限制要求如下：

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

6.2 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。

6.3 測試配置



註: **請參照 3.2 節

6.4 干擾值之計算

電源傳導干擾電壓之計算公式如下

結果值 = 儀器讀值(QP) + 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



Report No.: T180723I01-RD

Page: 19 / 25

Rev.: 00

6.5 傳導干擾之量測結果

Not applicable, because EUT not connect to AC Main Source direct.

7 天線型式之要求

7.1 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電機技術規範 2.2 節之規定，其發射天線應為全固定式或半固定式，不得使用可供引接之天線接頭。

7.2 天線型式

此裝置為使用天線: Integrated Antenna，其增益為 0 dBi，
商標 / 型號: ifm / ANT600。

判定結果: 符合規範

8 頻率容許差度

8.1 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之3.2.1.3節之要求，頻率容許差度：應維持在主波頻率之 $\pm 0.01\%$ 以內。在正常供應電壓下，溫度在攝氏零下二十度至攝氏五十度間變化；及在攝氏二十度下，供應電壓在額定值之 $\pm 15\%$ 內變化時。以電池作業者，應以新電池測試，須符合第5.17節之規定。

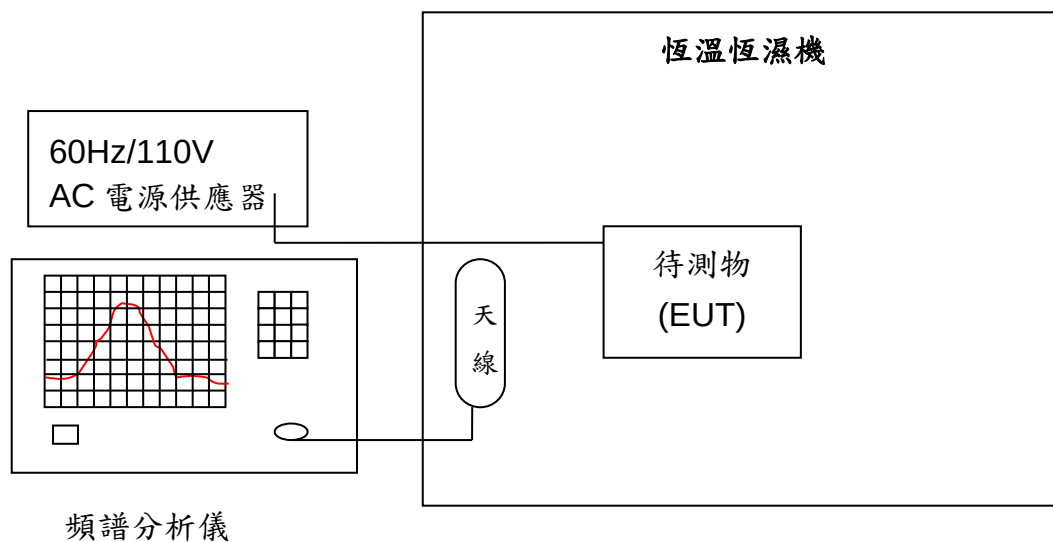
工作頻率(MHz)	頻率容許差度限制值 (%)
13.553~13.567	± 0.01

8.2 測試方法

將待測物置於恆溫恆濕機中且將待測物之電源接至電源供應器,控制恆溫恆濕機的溫度由攝氏零下20度至攝氏五十度間,每十度測試工作頻率值，及在攝氏二十度下，供應電壓在額定值之 $\pm 15\%$ 內變化時測試工作頻率值。

頻譜分析儀接上一天線測試待測物之工作頻率值,將解析頻寬及視訊頻寬調整為1kHz,且將頻譜分析儀之頻率計數功能(Frequency Count)打開。

8.3 測試配置



8.4 頻率容許差度之計算

頻率容許差度之計算公式如下

$$\text{頻率差度}(\%) = (\text{測試頻率值}(\text{MHz}) - \text{宣告頻率值}(\text{MHz})) / \text{宣告頻率值}(\text{MHz}) * 100\%$$



Report No.: T180723I01-RD

8.5 頻率容許差度之量測結果

判定結果：合格

6dB 頻寬:	1 kHz	視頻頻寬:	1 kHz
環境溫度:	24°C	環境濕度:	33 %
測試者:	莊嘉偉	測試日期:	July 27, 2018
宣告頻率:	13.56MHz	檢測器模式:	Peak

Condition			Frequency Error (ppm)									
Temperature	Modulation Mode	Test Freq.	0 min	2 min	5 min	10 min	0 min	2 min	5 min	10 min	Limit (ppm)	Result
			Normal									
T20°C Vmax	CW	13.56	13.560000	13.560000	13.560430	13.560000	0.00	0.00	31.71	0.00	100	Pass
T20°C Vmin	CW	13.56	13.560000	13.560000	13.560000	13.560430	0.00	0.00	0.00	31.71		Pass
			Extreme									
T60°C Vnom	CW	13.56	13.560430	13.560000	13.560000	13.560430	31.71	0.00	0.00	31.71	100	Pass
T50°C Vnom	CW	13.56	13.560000	13.560430	13.560430	13.560000	0.00	31.71	31.71	0.00		Pass
T40°C Vnom	CW	13.56	13.560430	13.560000	13.560000	13.560430	31.71	0.00	0.00	31.71		Pass
T30°C Vnom	CW	13.56	13.560000	13.560000	13.560000	13.560430	0.00	0.00	0.00	31.71		Pass
T20°C Vnom	CW	13.56	13.560430	13.560000	13.560000	13.560430	31.71	0.00	0.00	31.71		Pass
T10°C Vnom	CW	13.56	13.560000	13.560000	13.560000	13.560000	0.00	0.00	0.00	0.00		Pass
T0°C Vnom	CW	13.56	13.560430	13.560000	13.560430	13.560000	31.71	0.00	31.71	0.00		Pass
T-10°C Vnom	CW	13.56	13.560430	13.560000	13.560000	13.560000	31.71	0.00	0.00	0.00		Pass
T-20°C Vnom	CW	13.56	13.560430	13.560000	13.560430	13.560430	31.71	0.00	31.71	31.71		Pass

--End of Test Report--