



低功率射頻器材測試報告
Marquardt GmbH
器材名稱: Passive Entry Car Key
廠牌: MARQUARDT
型號: BK1

申請廠商 : Marquardt GmbH
Schlossstrasse 16, 78604 Rietheim-Weilheim
Germany

測試機構 : 敦吉檢測科技股份有限公司電磁相容部
新北市林口區忠福路 491 號
電話: (02) 2609-9301~2, 2609-2133~5
傳真: (02) 2609-9303

受理日期 : 2021 年 02 月 19 日
案件編號 : C1M2102143
報告號碼 : EM-NC210133
測試日期 : 2021 年 03 月 19 日~4 月 09 日

目 錄	頁 次
低功率射頻器材測試報告.....	4
報告發行紀錄摘要.....	8
1 一般資料.....	7
1.1 產品描述.....	7
1.2 產品特性.....	7
1.3 測試方法之依據.....	7
2 量測儀器.....	8
2.1 場強輻射量測儀器.....	8
2.2 RF 之自動發射時間量測儀器.....	9
3 受測裝置之系統說明.....	10
3.1 申請之受測裝置.....	10
3.2 測試連接之週邊裝置.....	10
3.3 測試配置.....	11
4 電源線傳導干擾之量測.....	13
4.1 適用標準.....	13
4.2 判定結果.....	13
5 超寬頻頻寬之量測.....	14
5.1 適用標準.....	14
5.2 量測方法.....	14
5.3 量測時受測物之工作狀況.....	14
5.4 量測之不確定度.....	14
5.5 超寬頻頻寬之量測結果.....	14
6 場強輻射之量測.....	15
6.1 適用標準.....	15
6.2 量測方法.....	16
6.3 量測時受測物之工作狀況.....	16
6.4 量測之不確定度.....	17
6.5 場強輻射之量測結果.....	17
7 峰值發射功率之量測.....	18
7.1 適用標準.....	18
7.2 量測方法.....	18
7.3 量測時受測物之工作狀況.....	18
7.4 量測之不確定度.....	19
7.5 峰值發射功率之量測結果.....	19
8 自動發射時間之量測.....	20
8.1 適用標準.....	20
8.2 量測方法.....	20
8.3 量測時受測物之工作狀況.....	20
8.4 量測之不確定度.....	20
8.5 自動發射時間之量測結果.....	20
附錄一 受測裝置之測試結果	
附錄二 受測裝置之測試照片	

低功率射頻器材測試報告

受理日期 : 2021年02月19日
 完成日期 : 2021年04月20日
 報告號碼 : EM-NC210133
 實驗室名稱 : 敦吉檢測科技股份有限公司電磁相容部
 實驗室地址 : 新北市林口區忠福路491號
 實驗室電話 : (02) 2609-9301, (02) 2609-2133
 測試場所 : No.1 3m Semi Anechoic Chamber, RF Test Room
 認可編號及範圍 : TAF 1724 (9KHz ~ 260GHz)
 申請廠商 : Marquardt GmbH
 製造廠商 : Marquardt GmbH
 器材名稱 : Passive Entry Car Key
 廠牌 : MARQUARDT
 型號 : BK1
 樣品接收日期 : 2021年02月02日
 工作頻率/發射功率 :



無線技術	工作頻率	頻道數	峰值發射功率(dBμV/m)
Ultra Wideband Device (UWB)	6988.8MHz, 7488.0MHz, 7987.2MHz	3	76.21
UHF Short Range Device (UHF SRD)	433.20MHz, 434.64MHz	2	83.93
Low Frequency (LF)	125kHz	1	---

調變方式 :

無線技術	調變方式
Ultra Wideband Device (UWB)	BFSK
UHF Short Range Device (UHF SRD)	BFSK
Low Frequency (LF)	BFSK

天線規格：此裝置使用固定式天線，其天線資料如下

無線技術	天線類型	廠牌	型號	頻率(GHz)	天線增益(dBi)
Ultra Wideband Device (UWB)	Bidirectional monopole Integrated PCB antenna	---	---	6~8.2	2.8
UHF Short Range Device (UHF SRD)	Integrated PCB loop	---	---	0.4332~0.434.64	0
Low Frequency (LF)	3D-Coil	---	---	---	---
註:天線已符合低功率射頻電機技術規範3.2.節之規定。					

- 備註：
1. 本試驗符合性判定之決定規則不另外考慮量測不確定度。
 2. 本測試報告僅對受測之樣品負責。
 3. 本測試報告所引用之天線規格及 RF 射頻規格係由申請者提供，實驗室對申請者提供規格及數據不負擔保責任。
 4. 非經本公司同意，測試報告不得摘錄複印使用。（全部複製除外）
 5. 本產品適用**低功率射頻器材技術規範 LP0002** (修訂日期 2020 年 07 月 01 日)。
 6. 此份報告是針對 UWB 功能進行製作，至於 UHF SRD 功能報告於報告號碼 (EM-NC210134)，LF 功能報告於報告號碼(EM-NC210135)。

依低功率射頻器材技術規範(LP0002)第 5.12.3.3 節，手持超寬頻系統之測試項目如下：

項次	測試項目	適用規範章節	測試結果	量測設備	判定
1	電源傳導干擾電壓	低功率射頻器材技術規範 3.3節	請參閱4.2節	無	不適用
2	超寬頻頻寬	低功率射頻器材技術規範 5.12.2.4節	請參閱5.5節	請參閱2.1節	合格
3	場強輻射	低功率射頻器材技術規範 5.12.3.3節(1)	請參閱6.5節	請參閱2.1節	合格
4	峰值發射功率	低功率射頻器材技術規範 5.12.3.3節(2)	請參閱7.5節	請參閱2.1節	合格
5.	自動發射時間	低功率射頻器材技術規範 5.12.3.3節(3)(B)	請參閱8.5節	請參閱2.2節	合格

報告簽署人：薛舜誠 2021.04.20
(薛舜誠/課長)

審查人員：吳俊澤 2021.04.20
(吳俊澤/主任)

報告發行紀錄摘要

發行版本	完成日期	紀錄摘要說明
Original	2021.04.20	首次發行之原始報告

1 一般資料

1.1 產品描述

- a) 產品型態 : Passive Entry Car Key
- b) 廠牌 : MARQUARDT
- c) 產品型號 : BK1
- d) 供應電源 : DC 3V
- e) 測試電源 : DC 3V (由電池供電)

1.2 產品特性

1.2.1. 此裝置為 Passive Entry Car Key，具 Ultra Wideband Device (UWB)及 UHF Short Range Device (SRD)及 Low Frequency (LF)功能。

1.2.2. 此裝置之最高資料傳輸速度請參見下表：

Mode	最高資料傳輸速度
UWB	250 kBit/s

1.3 測試方法之依據

本測試報告之所有項目皆依據低功率射頻器材技術規範和一致性會議執行檢驗，未規範者請參照低功率射頻器材技術規範 3.10 節之相關檢驗之規定。

2 量測儀器

2.1 場強輻射量測儀器

2.1.1. 頻率範圍 30MHz~960MHz 量測使用儀器(No.1 3m Semi Anechoic Chamber)

儀器名稱	廠牌	型號	序號	校正日期	校正周期
頻譜分析儀	Agilent	N9010A-526	MY53400071	2020. 09. 16	1 年
測試接收機	R & S	ESCS30	100039	2020. 06. 05	1 年
前置放大器	HP	8447D	2944A07178	2020. 04. 29	1 年
廣帶域天線	CHASE	CBL6112D	33821	2021. 01. 15	1 年
同軸電纜	MIYAZAKI	5D2W	RE-11	2021. 01. 29	1 年
溫溼度計	IMax	HTC-1	No.1 3m A/C	2020. 04. 17	1 年
頻譜分析儀	Agilent	N9010A-526	MY53400071	2020. 09. 16	1 年

2.1.2. 頻率範圍 960MHz 以上量測使用儀器(Fully Anechoic Chamber)

儀器名稱	廠牌	型號	序號	校正日期	校正周期
頻譜分析儀	Keysight	N9010B-544	MY55460198	2020. 04. 29	1 年
前置放大器	Agilent	8449B	3008A02678	2021. 02. 19	1 年
前置放大器	Keysight	83051A	MY53010042	2020. 08. 05	1 年
喇叭天線	ETS-Lindgren	3117	00135902	2021. 03. 19	1 年
喇叭天線	COM-POWER	AH-840	101092	2020. 05. 08	1 年
同軸電纜	HUBER+SUHNER	SUCOFLEX 106	RE-14	2021. 01. 29	1 年
同軸電纜	HUBER+SUHNER	SUCOFLEX 102	RE-30	2020. 09. 19	1 年
溫溼度計	EVERY DAY	E-512	RF-02	2020. 04. 17	1 年
測試軟體	Audix	e3	V6.110601	N.C.R.	N.C.R.

2.1.3. 峰值發射功率量測使用儀器(No.1 3m Semi Anechoic Chamber)

儀器名稱	製造者	型號	序號	校正日期	校正周期
頻譜分析儀	R&S	FSV30	101181	2020. 07. 21	1 年
測試接收機	R&S	ESCS30	100039	2020. 06. 05	1 年
前置放大器	HP	8449B	3008A01284	2020. 05. 26	1 年
前置放大器	Keysight	83051A	MY53010042	2020. 08. 05	1 年
陷波濾波器	K&L	7NSL10-2441.5/E 130.5-O/O	1	2020. 07. 24	1 年
高通濾波器	Microwave	H3G018G1	484796	2020. 08. 20	1 年
喇叭天線	ETS-Lindgren	3115	9112-3775	2020. 05. 07	1 年
喇叭天線	COM-POWER	AH-840	101092	2020. 05. 08	1 年
同軸電纜	HUBER+SUHNER	SUCOFLEX 106	RE-14	2021. 01. 29	1 年
同軸電纜	HUBER+SUHNER	SUCOFLEX 102	RE-30	2020. 09. 19	1 年
溫溼度計	IMax	HTC-1	No.1 3m A/C	2020. 04. 17	1 年
測試軟體	Audix	e3	V6.120619c	N.C.R.	N.C.R.

2.1.4. 儀器設定

量測頻率範圍	儀器名稱/使用功能	檢波值	解析頻寬	視訊頻寬
30至960MHz	頻譜分析儀	Peak	120kHz	1MHz
960MHz以上	頻譜分析儀	Average	1MHz	1MHz 1kHz (For GPS Band)
		Peak	1MHz	1MHz

2.2 RF 之自動發射時間量測儀器

儀器名稱	廠牌	型號	序號	校正日期	校正周期
頻譜分析儀	Keysight	N9020B-544	MY57120357	2021. 01. 06	1 年
PCB ANT	AUDIX	N/A	N/A	N.C.R.	N.C.R.
溫溼度計	Shenzhen Datronn Electronics	KT-905	RF	2020. 04. 17	1 年

3 受測裝置之系統說明

3.1 申請之受測裝置

裝置名稱	廠牌	型 號	說明/纜線
Passive Entry Car Key	MARQUARDT	BK1	---

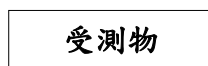
3.2 測試連接之週邊裝置

裝置名稱	廠牌	型 號	說明/纜線
Test Fixture Board	MARUARDT	BK1	--
DC 電源供應器	TOP WARD	6303A	DC 電源線*2: 可拆, 無金屬被覆, 1.5 米長 AC 電源: 不可拆, 無金屬被覆, 1.8 米長

3.3 測試配置

3.3.1. 輻射之測試配置

- 受測物裝置與連接週邊裝置之架構圖



受測物: Passive Entry Car Key

- 量測場地擺設之架構圖

圖 1: 量測場地(3m Semi Anechoic Chamber)量測頻率低於 960Mz 之測試配置

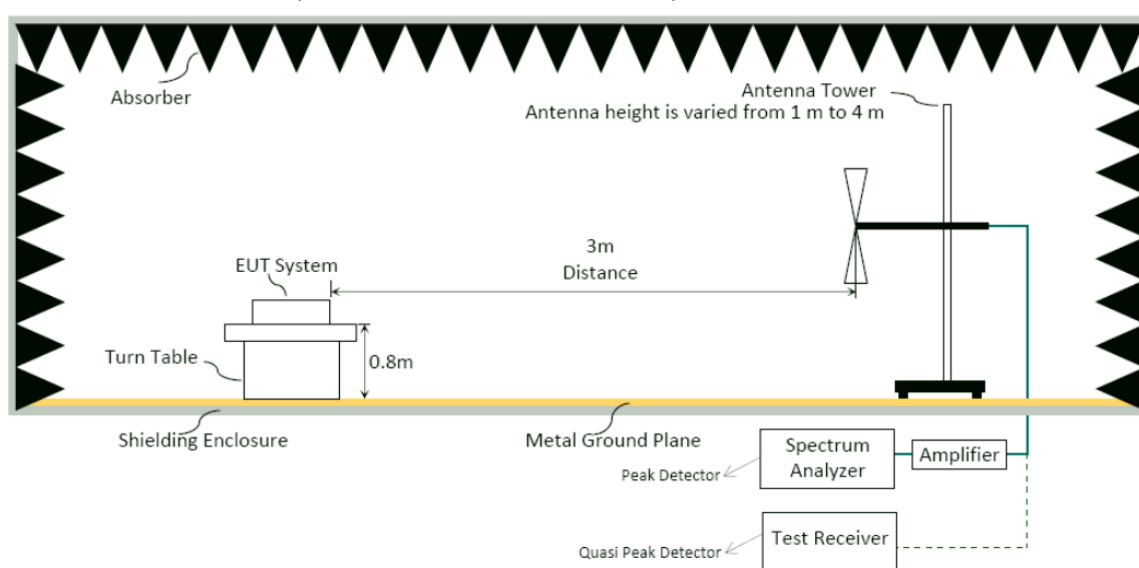


圖 2: 量測場地(Fully Anechoic Chamber)量測頻率高於 960MHz 之測試配置

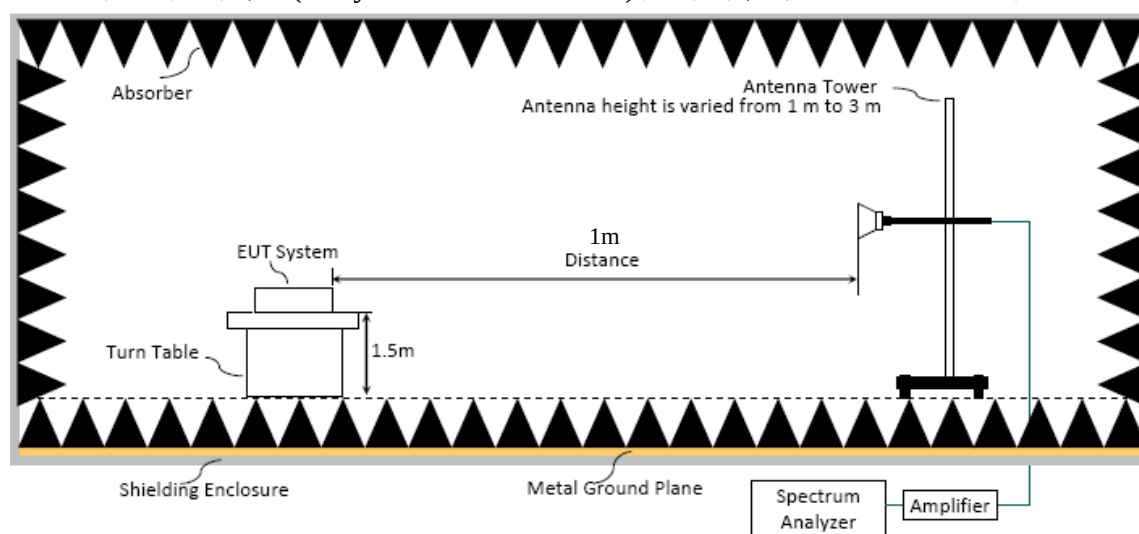
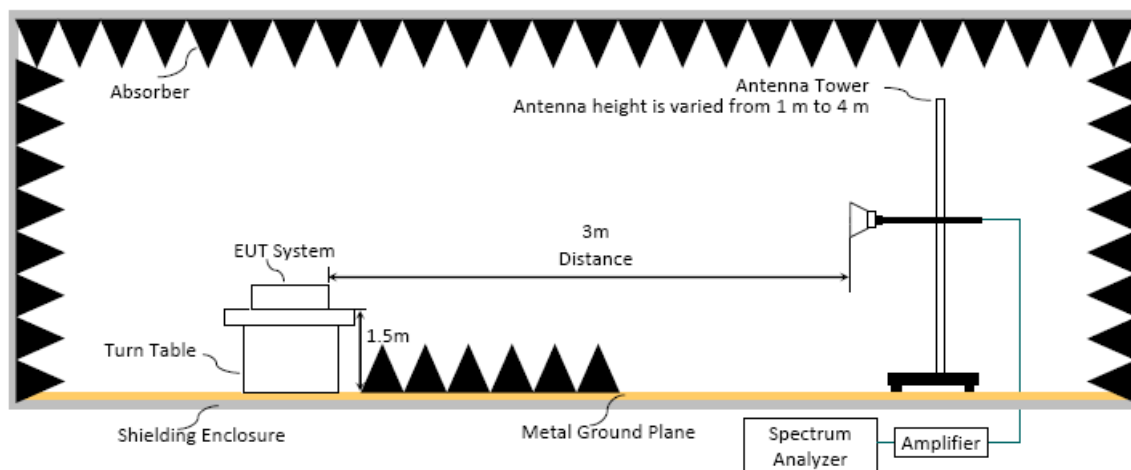
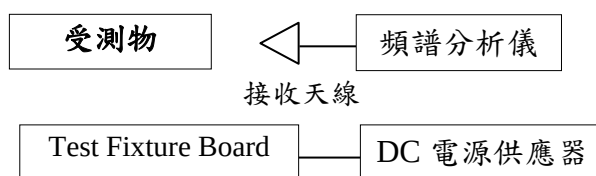


圖 3: 量測場地(3m Semi Anechoic Chamber) 峰值發射功率之測試配置



3.3.2. RF 之自動發射時間測試配置



受測物: Passive Entry Car Key

4 電源線傳導干擾之量測

4.1 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範之 3.3 節之規定，以市電為電源之低功率射頻器材，其傳導回電源線上頻率自 150 kHz~30 百萬赫(MHz)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(uH)及 50 歐姆(Ω)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

4.2 判定結果

茲因待測裝置之電源供應為 DC 電池電源，並非市電供電電源，故無需做本章節之電源傳導干擾電壓量測。

5 超寬頻頻寬之量測

5.1 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範5.12.2.4節之規定，指在任何時間下，其分頻寬為0.20以上，或頻寬為500 MHz 以上之特定用途射頻裝置。

5.2 量測方法

- RBW=1MHz
- VBW=1MHz or greater
- Detector: Peak
- Trace mode: Max-hold
- Sweep: Auto couple

The trace was allowed to stabilize.

超寬頻頻寬以完整發射系統(含天線)之最大輻射發射位準降低 10 dB 之各點為界限的頻帶範圍謂之。其上限稱為 f_H ，下限稱為 f_L ，而其最大輻射發生處的頻率稱為 f_M 。

- 中心頻率(center frequency)：中心頻率 f_C 等於 $(f_H+f_L)/2$ 。
- 分頻寬(fractional bandwidth)：分頻寬等於 $2(f_H-f_L)/(f_H+f_L)$ 。

5.3 量測時受測物之工作狀況

設定受測物處於發射狀態，動作持續不斷直到測試結束。

5.4 量測之不確定度

實驗室超寬頻頻寬量測之不確定度為 $\pm 1\text{kHz}$ 。

5.5 超寬頻頻寬之量測結果

量測結果，請參見附錄一。

6 場強輻射之量測

6.1 適用標準

- 依據低功率射頻器材技術規範 5.12.3.3 節(1)針對手持超寬頻系統之輻射發射有以下要求：

(A)工作頻率 960MHz 以下之輻射發射應符合低功率射頻器材技術規範 3.6 之規定。

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。各頻段重疊處，以較嚴格之限制值為準。

頻率 MHz	測試距離 m	限制值 dB μ V/m	限制值 μ V/m
$0.009 \leq f \leq 0.490$	300	$67.6 - 20 \log f(\text{kHz})$	$2400/f(\text{kHz})$
$0.490 < f \leq 1.705$	30	$87.6 - 20 \log f(\text{kHz})$	$24000/f(\text{kHz})$
$1.705 < f < 30$	30	29.5	30
$30 \leq f \leq 80$	3	40.0	100
$88 < f \leq 216$	3	43.5	150
$0216 < f \leq 960$	3	46.0	200
$960 < f$	3	54.0	500

(B)工作頻率逾 960MHz 之輻射發射，以 1MHz 解析頻寬測量之結果應小於或等於下表之平均限制值：

頻率(MHz)	EIRP (dBm)
960 ~ 1610	-75.3
1610 ~ 1990	-63.3
1990 ~ 4224	-61.3
4224 ~ 4752	-41.3
4752 ~ 6336	-61.3
6336 ~ 8976	-41.3
8976 以上	-61.3

註：各頻段重疊處以較嚴格之限制值為準。

(C)於 GPS 頻帶之輻射發射：附前述(A)及(B)所規定輻射發射限制值外，以 1kHz 以上解析頻寬測量之結果應小於等於下表之平均限制值：

頻率(MHz)	EIRP (dBm)
1164 ~ 1240	-85.3
1559 ~ 1610	-85.3

- 公式換算：
 $\text{Limit (dB}\mu\text{V/m) @ 3m} = \text{EIRP (dBm)} + 95.2$
 $\text{Distance factor} = 20 \log (3/1) = 9.54 \text{ dB}$
 $\text{Limit (dB}\mu\text{V/m) @ 1m} = \text{Limit (dB}\mu\text{V/m) @ 3m} + 9.54$

6.2 量測方法

- 6.2.1. 輻射干擾場強量測時受測物與電波暗室場地擺設依 3.3.1 圖示。
- 6.2.2. 量測頻率低於 960MHz: 測試接收機之頻寬設定為 120kHz，接收天線應使用偶極平衡天線或經校正的廣帶域天線如雙錐形天線與對數週期天線。
- 6.2.3. 量測頻率高於 960MHz: 頻譜分析儀之解析頻寬設定為 1MHz 或 1kHz (GPS 頻段)，視訊頻寬 3MHz 或 3kHz (GPS 頻段)，Detector: average, trace mode: max-hold，接收天線應使用喇叭天線。
- 6.2.4. 受測物裝置放置於測試區地面 80 公分(量測頻率低於 960MHz)或 150 公分(量測頻率高於 960MHz)之非金屬桌上且可 360 度旋轉的轉盤上，而後調整轉盤角度並從接收機上量得受測物之最大場強。
- 6.2.5. 接收天線距受測物 3 公尺，操作天線升降機使接收天線在離地 1 公尺與 4 公尺間(量測頻率低於 960MHz)並從接收器量得受測物之最大場強。。
- 6.2.6. 接收天線距受測物 1 公尺，天線在離地 1 公尺與 3 公尺間(量測頻率高於 960MHz)並從接收器量得受測物之最大場強。
- 6.2.7. 在測試頻率範圍內，重覆 6.2.2 及 6.2.6 之步驟，以量得受測物每一頻率點之輻射干擾最大場強。
- 6.2.8. 接收天線的水平極化偏波與垂直極化偏波需分別依上述程序進行量測。
- 6.2.9. 量測頻率低於 960MHz: 場強度之計算，公式如下：
場強結果值(Emission Level)=接收機讀值(Read Level)+校正因子。

其中校正因子為：

天線因數(AntennaFactor)+電纜損失(Cable Loss)-放大器增益(Preamplifier Gain)+濾波器損失(若有使用)。

*若峰值已低於準峰值限制值，故不另檢附準峰值之讀值。

- 6.2.10. 量測頻率高於 960MHz: 場強度之計算，公式如下：
場強結果值(Emission Level)=接收機讀值(Read Level)+校正因子。

其中校正因子為：

天線因數(AntennaFactor)+電纜損失(Cable Loss)-放大器增益(Preamplifier Gain)+濾波器損失。

頻率範圍量測至(40GHz)，其他未列在報告上乃因訊號太小無法量測。

6.3 量測時受測物之工作狀況

設定受測物處於發射及接收狀態，動作持續不斷直到測試結束。

6.4 量測之不確定度

測試場地		頻率範圍	不確定度
☒	No.1 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	±3.8dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	±4.1dB
		30MHz-200MHz, 3m, Vertical	±4.5dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	±4.5dB
		1GHz-6GHz, 3m	±4.7dB
		6GHz-18GHz, 3m	±4.1dB
☐	No.3 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	±3.9dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	±4.2dB
		30MHz-200MHz, 3m, Vertical	±4.3dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	±4.5dB
☐	No.4 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	±4.1dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	±4.5dB
		30MHz-200MHz, 3m, Vertical	±4.4dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	±4.8dB
		1GHz-6GHz, 3m	±5.0dB
		6GHz-18GHz, 3m	±4.7dB
☐	No.5 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	±4.2dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	±4.3dB
		30MHz-200MHz, 3m, Vertical	±4.3dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	±4.7dB
		1GHz-6GHz, 3m	±4.8dB
		6GHz-18GHz, 3m	±4.5dB
☒	Fully Anechoic Chamber	30MHz~1000MHz	±4.6dB
		1GHz~18GHz	±5.4dB
		18GHz~40GHz	±3.52dB
		40GHz~260GHz	±3.56dB

6.5 場強輻射之量測結果

量測結果皆合乎標準規定，請參見附錄一。

7 峰值發射功率之量測

7.1 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範 5.12.3.3 節(2)之規定，峰值發射限制：以 fM 為中心頻率之 50MHz 頻寬範圍內，其峰值發射限制值為 0dBm EIRP。亦可依低功率射頻器材技術規範 5.12.4.6 規定之程序，採用不同解析頻寬並對式不同的峰值發射限制值。

依低功率射頻器材技術規範 5.12.4.6 規定之程序說明如下：

測量峰值時應以最大輻射發生處的頻率(fM)為中心，RBW介於1MHz~50 MHz 時，其測量峰值EIRP 限制值為 $20\log(RBW/50)$ dBm，換算為3公尺處之峰值電場強度($\text{dB } \mu\text{V/m}$) = $P(\text{dBm EIRP}) + 95.2$ 。

◎限制值($\text{dB}\mu\text{V/m}$) = $0\text{dBm} + 20\log(10/50) + 95.2 = 81.22\text{dB}\mu\text{V/m} @3\text{m}$

7.2 量測方法

- 7.2.1. 輻射干擾場強量測時受測物與電波暗室場地擺設依 3.3.1 圖示。
- 7.2.2. 頻譜分析儀之解析頻寬設定為 1MHz，視訊頻寬 3MHz，Detector: Peak, trance mode: max-hold，接收天線應使用喇叭天線。
- 7.2.3. 受測物裝置放置於測試區地面 150 公分之非金屬桌上且可 360 度旋轉的轉盤上，而後調整轉盤角度並從接收機上量得受測物之最大場強。
- 7.2.4. 接收天線距受測物 3 公尺，操作天線升降機使接收天線在離地 1 公尺與 4 公尺間並從接收器量得受測物之最大場強。
- 7.2.5. 在測試頻率範圍內，重覆 7.2.3 及 7.2.4 之步驟，以量得受測物每一頻率點之輻射干擾最大場強。
- 7.2.6. 接收天線的水平極化偏波與垂直極化偏波需分別依上述程序進行量測。
- 7.2.7. 場強度之計算，公式如下：
場強結果值(Emission Level)=接收機讀值(Read Level)+校正因子。

其中校正因子為：

天線因數(AntennaFactor)+電纜損失(Cable Loss)-放大器增益(Preamp Gain)+濾波器損失。

7.3 量測時受測物之工作狀況

設定受測物處於發射狀態，動作持續不斷直到測試結束。

7.4 量測之不確定度

測試場地	頻率範圍	不確定度
No.1 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	$\pm 3.8\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	$\pm 4.1\text{dB}$
	30MHz-200MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.5\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.5\text{dB}$
	1GHz-6GHz, 3m	$\pm 4.7\text{dB}$
	6GHz-18GHz, 3m	$\pm 4.1\text{dB}$

7.5 峰值發射功率之量測結果

量測結果，請參見附錄一。

8 自動發射時間之量測

8.1 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範 5.12.3.3 節(3)(B)之規定，超寬頻裝置應於傳送資訊予相關裝置時方得發射，並於 10 秒內停止，經接獲相關裝置於 10 秒內回覆訊息者不在此限。

8.2 量測方法

頻譜分析儀將解析度頻寬設在 1MHz，並接上一接收天線；受測物裝置發射一信號經由接收天線傳至頻譜分析儀，並由頻譜分析儀上量得受測物之發射週期。

8.3 量測時受測物之工作狀況

受測物與治具連線後，斷開連結後量測受測物發射週期

8.4 量測之不確定度

實驗室之量測不確定度為 ± 0.12 秒。

8.5 自動發射時間之量測結果

量測結果，請參見附錄一。