



中華電信股份有限公司
電信研究院測試中心

電話：(03) 4244445
傳真：(03) 4202444
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-107-11-AP-03

發佈日期：107 年 12 月 24 日



測 試 報 告

申請公司：至鴻科技股份有限公司

本報告僅對收到之樣品負責
本報告不得摘錄複製





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 2 頁

低功率射頻電機型式認證測試報告

委託機構：至鴻科技股份有限公司

地 址：新北市中和區建一路 166 號 7 樓之 1

樣品名稱：低功率無線電對講機

廠 牌：ICOM

型 號：IC-F2100DS

製造廠商：Icom Inc.

發射功率：0.8 瓦 (ERP)

工作頻率：467.5125 ~ 467.675 MHz

調變方式：FM

項次	測 試 項 目	適 用 標 準	測 試 數 據	量 測 設 備	判 定 結 果
1	有效輻射功率及 不必要之發射	低功率射頻電機技術規 範4.5.3、4.5.8、4.5.9節	請參閱2.4節	請參閱4節	符合
2	電源傳導干擾	低功率射頻電機技術規 範2.3節	請參閱3.4節	請參閱4節	符合

備註：適用標準依 NCC 【LP0002】 低功率射頻電機技術規範一百零七年一月十日修
定版

受 理 日 期：107 年 11 月 09 日

完 成 日 期：107 年 12 月 22 日

測 試 環 境：溫度 $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，濕度 $60\pm 5\%$ R.H.

報告簽署人：柯明宏 查核人員：杜興炎 測試人員：杜興炎





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 3 頁

1. 一般資料

1.1 產品描述

樣品名稱：低功率無線電對講機

廠 牌：ICOM

型 號：IC-F2100DS

製造廠商：Icom Inc.

供應電源：DC 7.2V 電池

天線廠牌：ICOM

型 號：FA-SC57U

天線增益：-3 dBi

充電器：

廠 牌：ICOM 型 號：BC-123SE

充電座：

廠 牌：ICOM 型 號：BC-213

附件 請參閱 TSC-107-11-AP-03(產品照片)

1.2 產品特性

此裝置使用頻率於467.5125MHz至467.675MHz間共14個頻道，收發同一頻率用於單工語音通訊，不能連接至公眾通信系統。任何與FRS發射機連接之天線、功率放大器等裝置，須與本節之低功率無線電對講機一同取得NCC認證後方可使用。

靜音訊號頻率小於300Hz。





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 4 頁

1.3 測試方法

檢驗項目：依NCC 電信技術規範【LP0002】低功率射頻電機技術規範一百零七年一月十日修定版。

檢驗方法：依NCC 電信技術規範【LP0002】低功率射頻電機技術規範一百零七年一月十日修定版之規定測試。

檢驗環境：溫度 $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，濕度 $60\pm 5\%\text{R.H}$

1.4 其他相關聲明

1.4.1 本測試報告屬

() 新型產品之測試報告

(V) 本產品之測試報告，為下列 產品之系列產品

廠牌：ICOM 型號：IC-F2100DT

除輻射及電源干擾外，引用原報告編號：TSC-107-11-AP-02





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 5 頁

1.4.2 差異分析比較

產品差異比較表

機型 評估項目	原型號 IC-F2100DT	系列型號 IC-F2100DS	說明
電路設計	○	○	
印刷電路板	○	○	
元件、線材、模組、材料	○	○	
元件位置、走線、結構	○	○	
型號、外觀、顏色	X	X	變更型號及外觀
其他說明(記憶體)	○	○	
充電器	○	○	
電池	○	○	
其它	X	X	IC-F2100DT 有螢幕及16個按鍵 IC-F2100DS 有螢幕及4個按鍵
註 (1)完全一致，請標示 “○” (2)未完全一致，請標示 “X”			

立切結書人(公司名稱)：至鴻科技股份有限公司(加蓋公司章)

負 責 人： 尤山泉 (加蓋負責人章)





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 6 頁

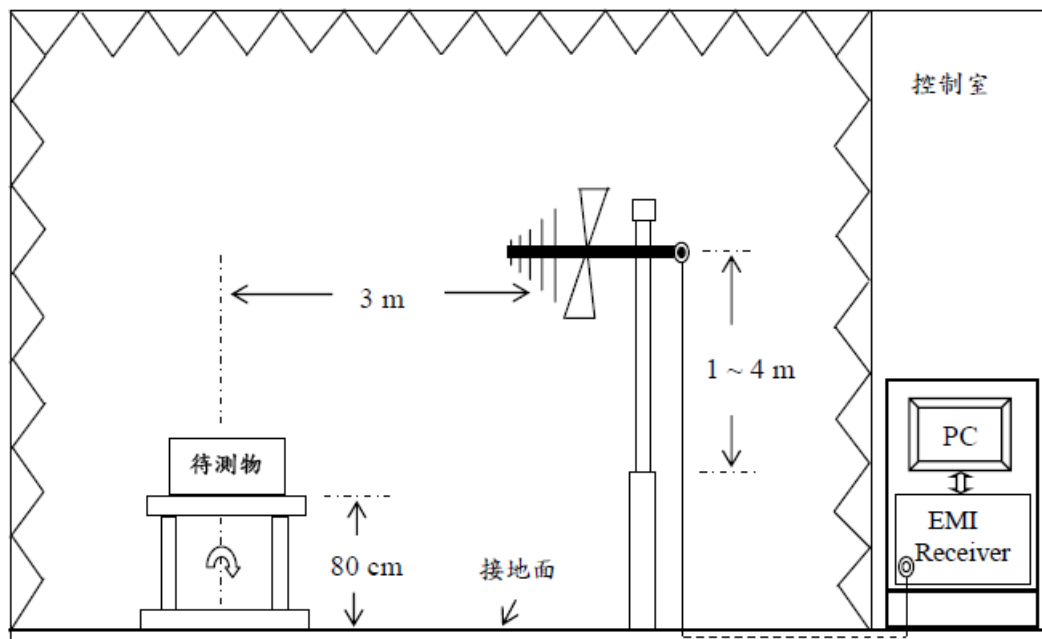
2. 有效輻射功率及不必要之發射

2.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第4.5.3節之規定，有效輻射功率(發射機傳送至天線功率乘以天線最大增益，相對於半波偶極天線增益)1瓦以下。依據低功率射頻電機技術規範第4.5.8及4.5.9之規定，發射機不必要之發射 F3E型態：
(1) 距主波 ± 6.25 kHz(不含)~ ± 12.5 kHz(含)間衰減25 dB以上。
(2) 距主波 ± 12.5 kHz(不含)~ ± 31.25 kHz(含)間衰減35 dB以上。
(3) 距主波 ± 31.25 kHz(不含)以上衰減 $43+10\log(\text{最大輸出功率})$ dB以上。
F2D型態：50 uW (ERP)以內。接收機不必要之發射在20nW以內。

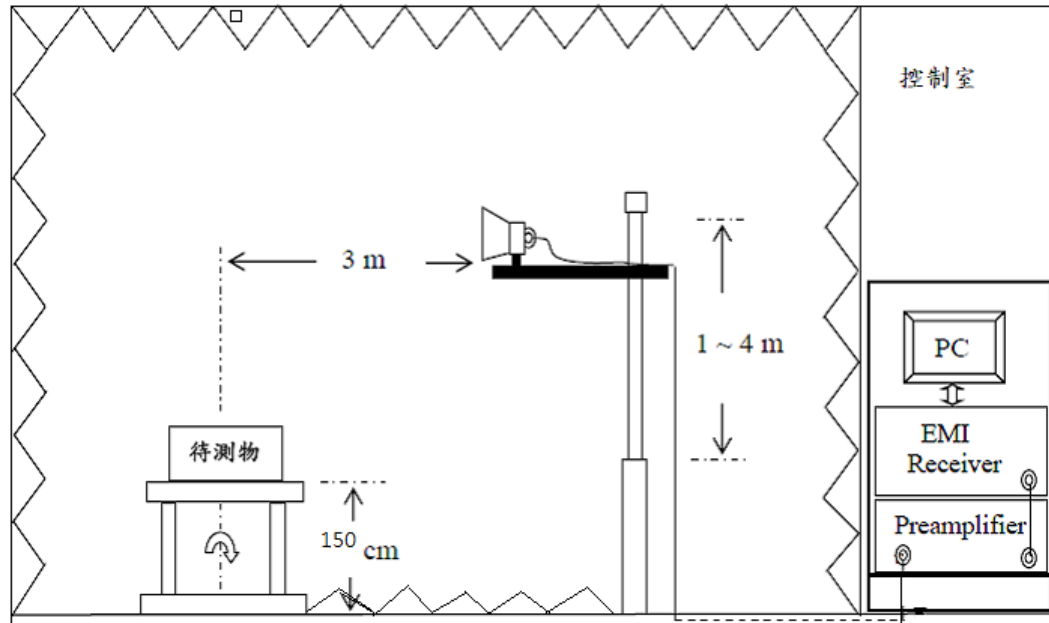
2.2 測試配置圖

2.2.1 量測頻率低於1GHz配置圖





2.2.2 量測頻率高於1GHz配置圖



2.3 測試說明

將待測物置於150公分高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉，旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，接收天線置於距待測物3米距離，高度從1米至4米昇降變化，待測物經三正交軸評估，以找出最大輻射電場強度，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

量測頻率範圍從30MHz至1000MHz，測試接收機解析頻寬為120kHz。

量測頻率範圍1GHz以上，測試接收機解析頻寬為1MHz。

有效輻射功率計算公式如下：

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D}$$

E：電場強度(V/m) P：輸出功率(W) D：距離 3m

G：發射機天線增益，相對於半波偶極天線增益(1.64)



編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 8 頁

2.4 測試數據

發射頻率：467.6MHz

操作模式：發射模式

主 波	頻率 (MHz)	儀器讀值 (dB μ V)		校正 因子 (dB)	測試值@3m (dB μ V/m)		有效輻射功率 (mW)		限制值 (mW)	判定 結果
		水平	垂直		水平	垂直	水平	垂直		
	467.6	96.0	106.7	19.5	115.5	126.2	64.9	762.6	1000	符合

諧 波	頻率 (MHz)	儀器讀值 (dB μ V)		校正 因子 (dB)	測試值@3m (dB μ V/m)		有效輻射功率 (μ W)		限制值 (μ W)	判定 結果
		水平	垂直		水平	垂直	水平	垂直		
2	935.2	---	42.2	26.0	---	68.2	---	1.2	50.0	---
3	1402.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4	1870.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5	2338.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	2805.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7	3273.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	3740.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
9	4208.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	4676.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---

量測不確定度： ± 4.3 dB





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 9 頁

不必要之發射

操作模式：發射模式

頻率 (kHz)	儀器讀值 (dB μ V)		校正 因子 (dB)	測試值@3m (dB μ V/m)		限制值 (dB μ V/m)	判定 結果
	水平	垂直		水平	垂直		
Δ F1	33.5	33.5	19.5	53	53	102.3	符合
Δ F2	32.5	33.5	19.5	52	53	92.3	符合
Δ F3	32.5	32.5	19.5	52	52	84.3	符合

接收頻率：467.6MHz

操作模式：接收模式

諧 波	頻率 (MHz)	儀器讀值 (dB μ V)		校正 因子 (dB)	測試值@3m (dB μ V/m)		有效輻射功率 (nW)		限制值 (nW)	判定 結果
		水平	垂直		水平	垂直	水平	垂直		
1	446.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	892.4	---	18.3	25.7	---	44.0	---	4.6	20.0	符合
3	1338.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4	1784.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5	2231.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	2677.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
量測不確定度： ± 4.3 dB										

備註：1. --- 意指發射信號低於儀器背景雜訊無法量測。

2. 測試值=儀器讀值+校正因子。

3. 校正因子=天線因子+饋線損失。

4. Δ F1 = F $\pm$ 6.25 kHz(不含)~F $\pm$ 12.5 kHz(含)。限制值 = 發射功率-25dB

5. Δ F2 = F $\pm$ 12.5 kHz(不含)~F $\pm$ 31.25 kHz。限制值 = 發射功率-35dB

6. Δ F3 = F $\pm$ 31.25 kHz(不含)以上。限制值 = 發射功率-(43dB + 10log發射功率)

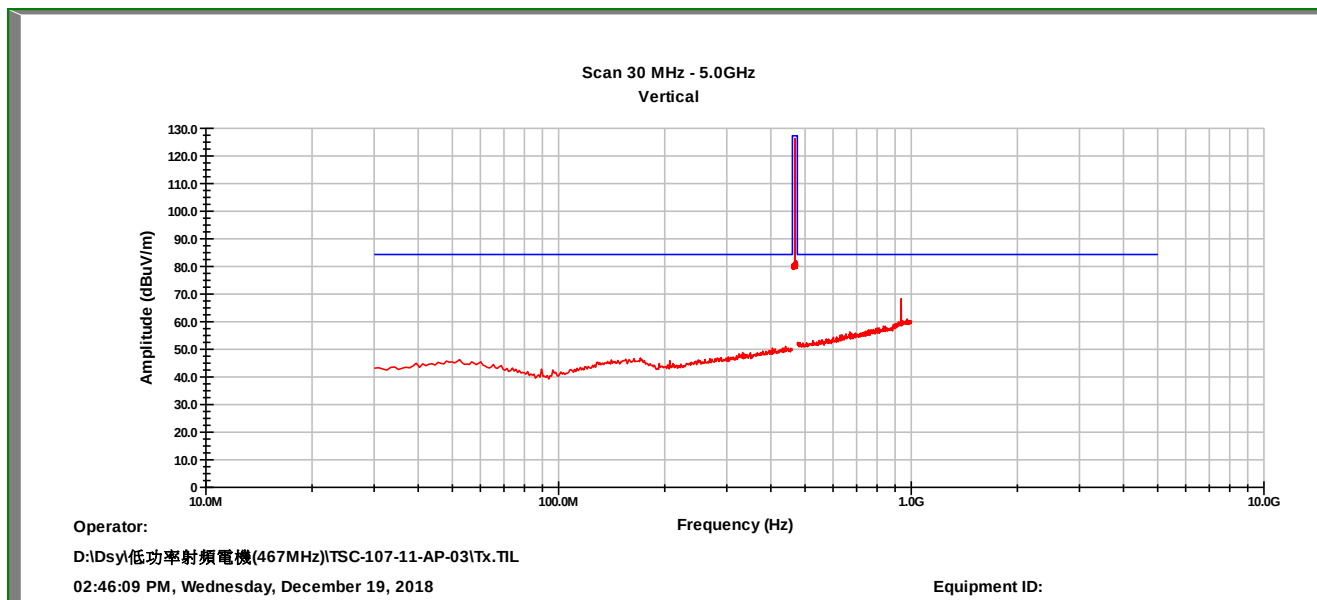
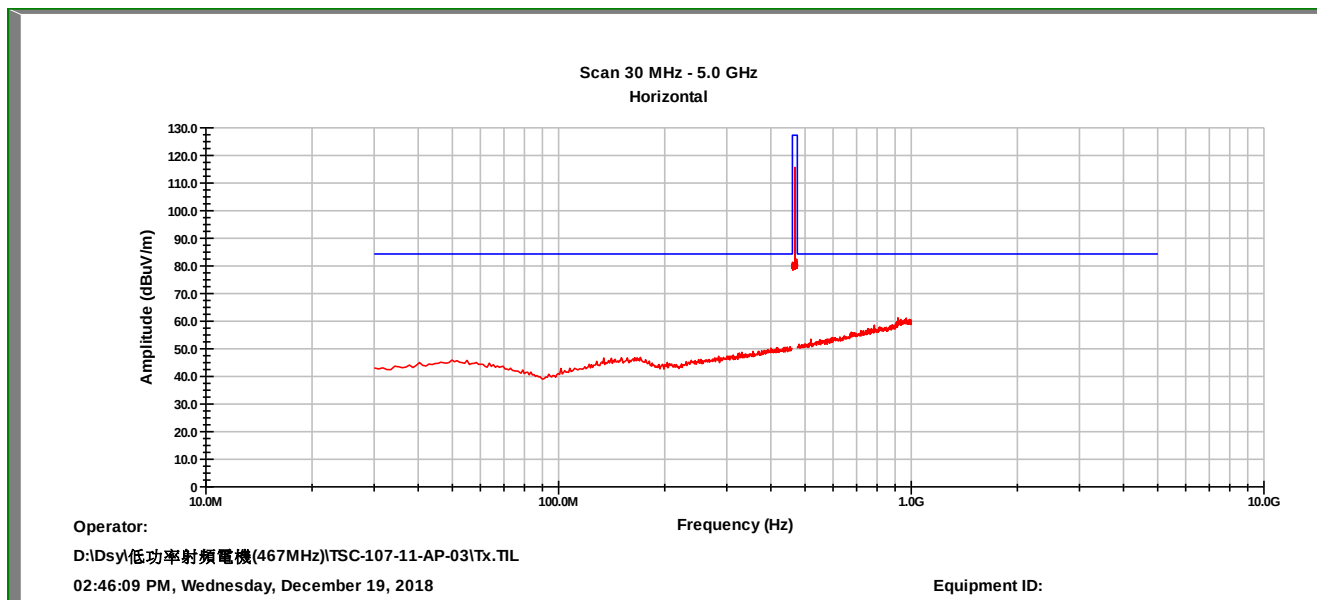




編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 10 頁

2.5 輻射場強掃描圖



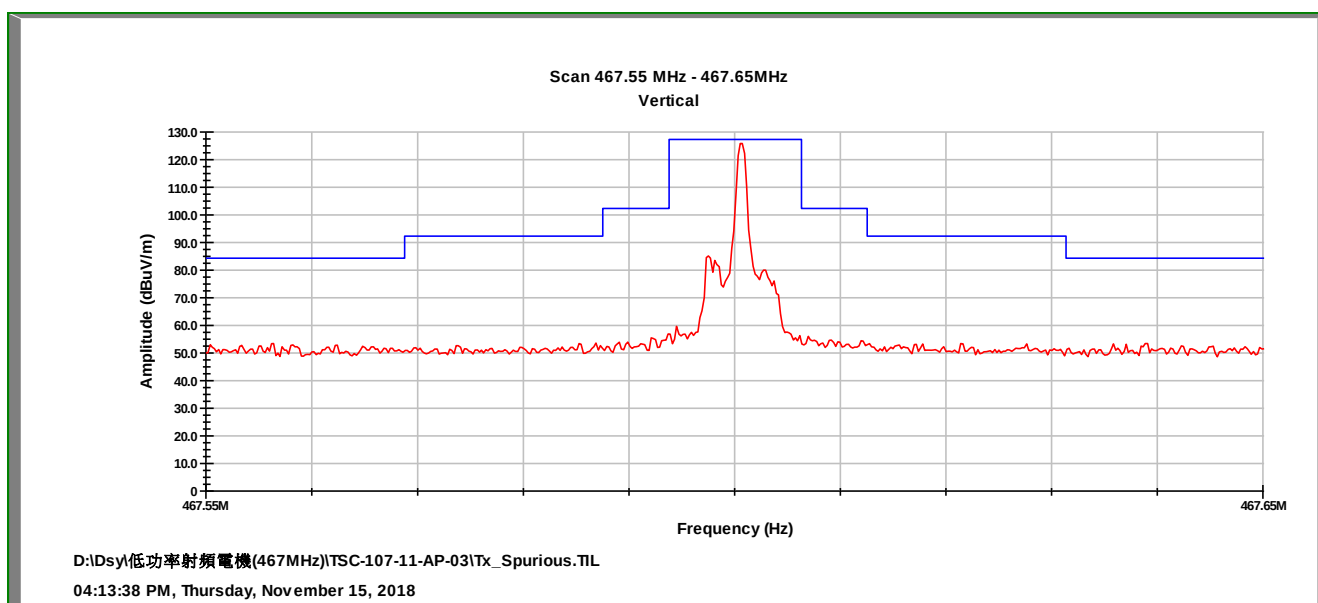
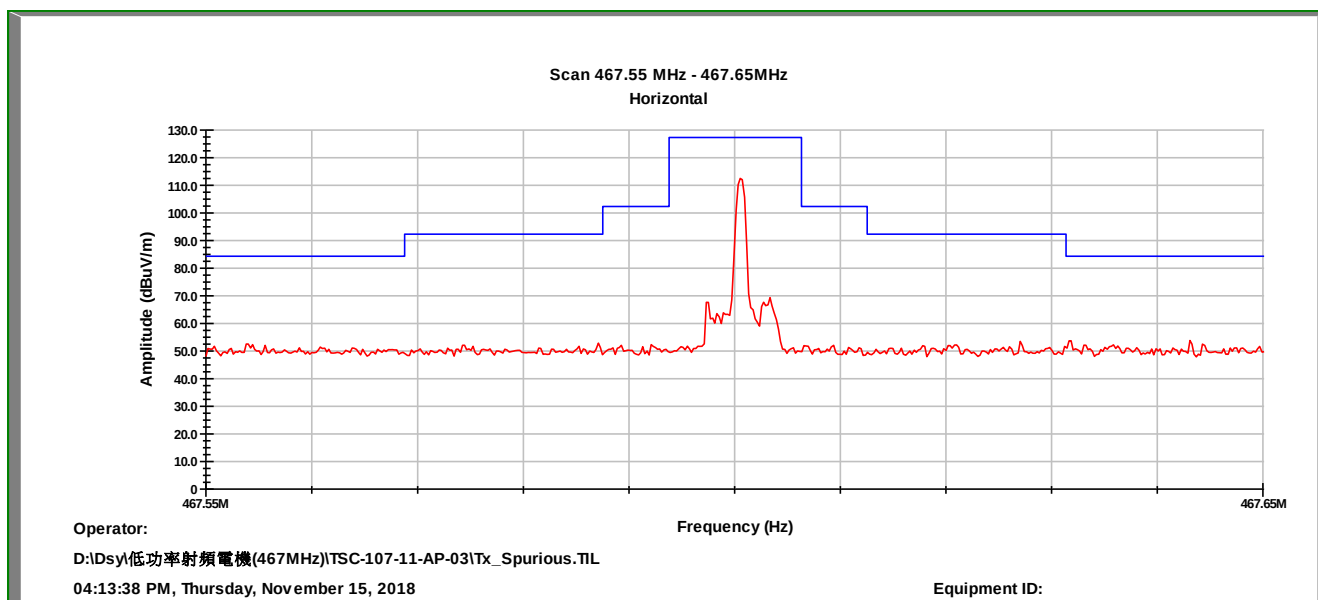
1GHz 以下不必要之發射場強掃描圖





編號：TSC-107-11-AP-03

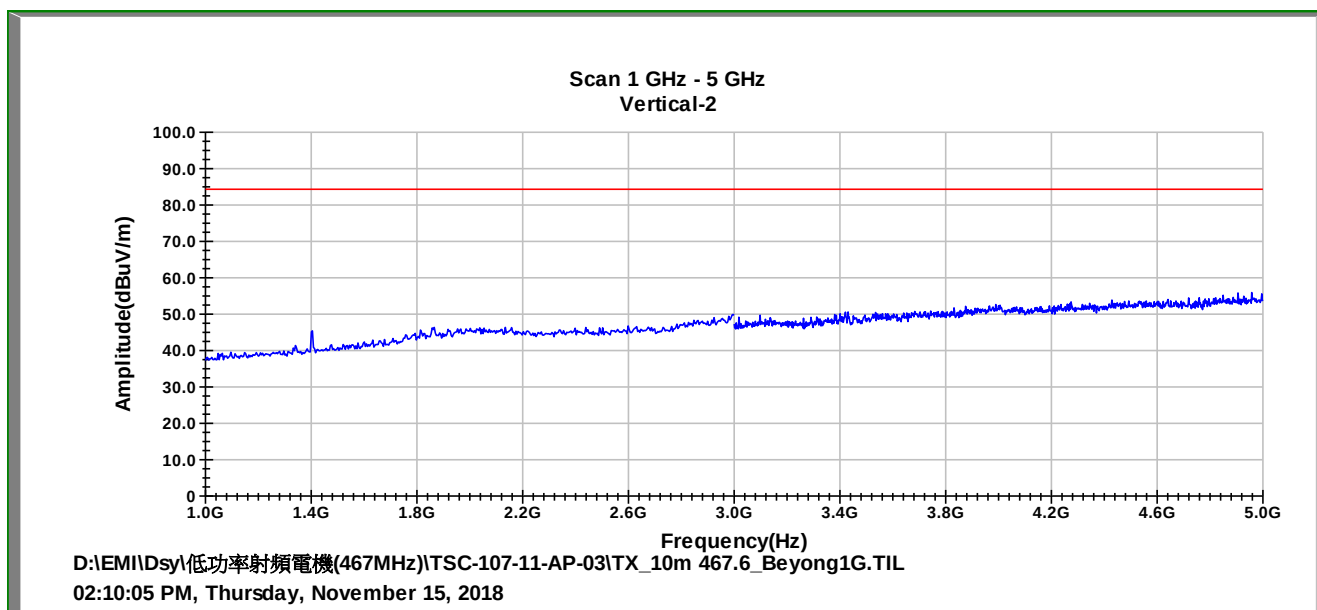
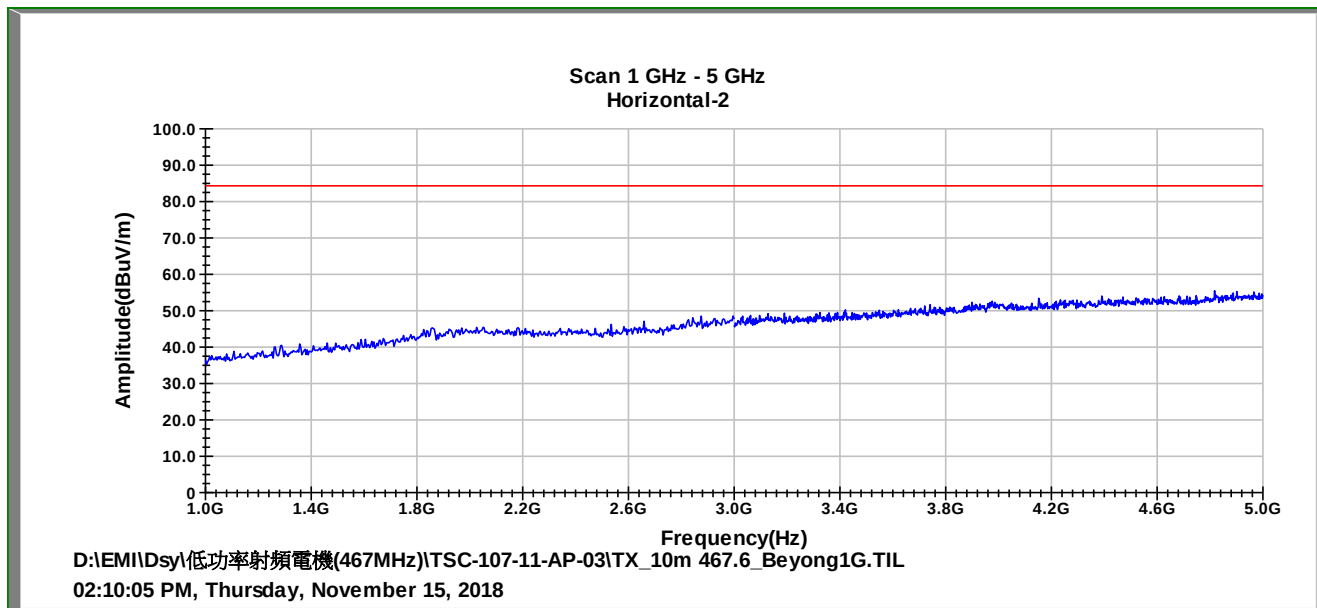
頁次：24 之 11 頁





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 12 頁



1GHz 以上不必要之發射場強掃描圖

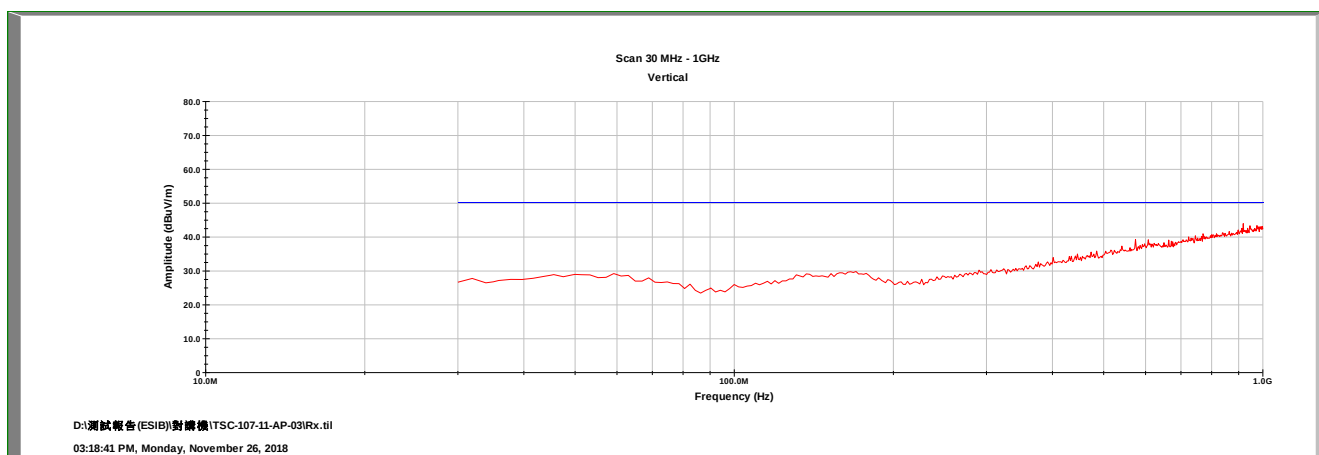
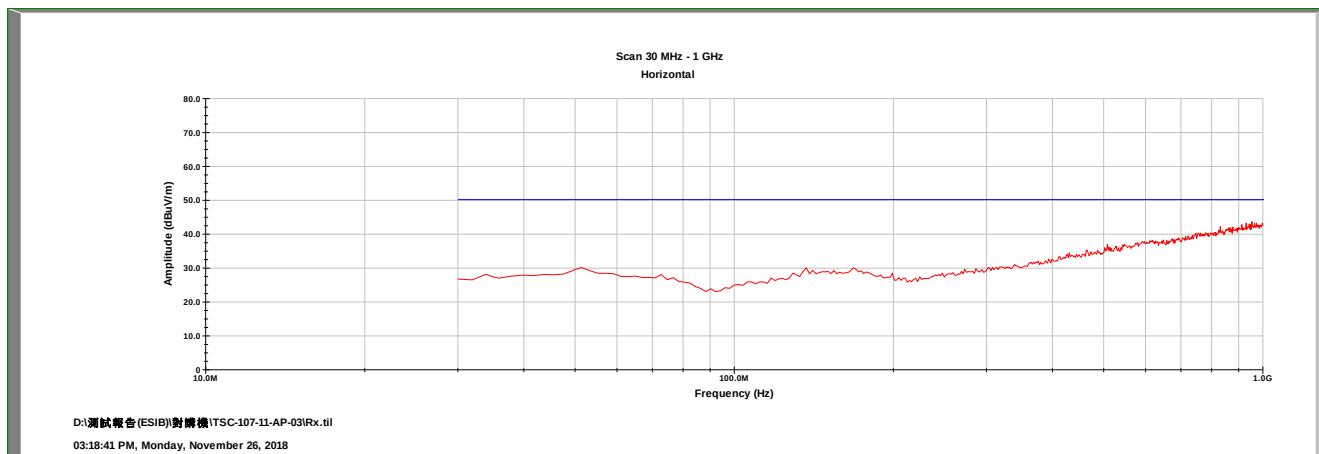
發射機主波及不必要之發射場強掃描圖





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 13 頁



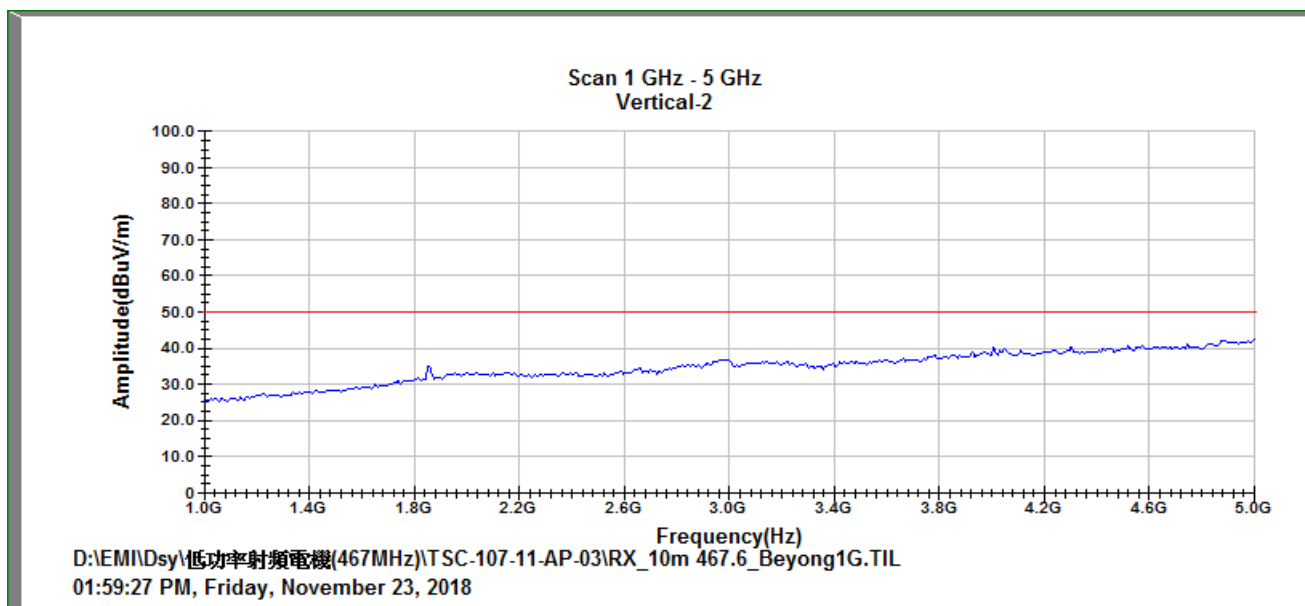
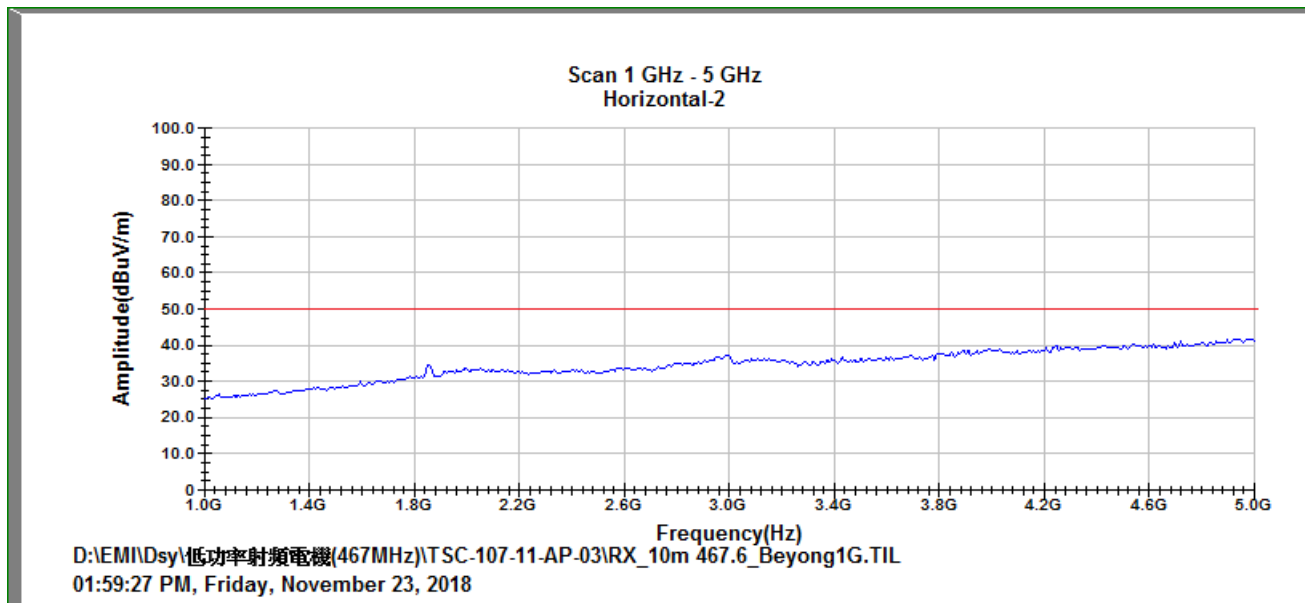
1GHz 以下接收機不必要之發射場強掃描圖





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 14 頁



1GHz 以上接收機不必要之發射場強掃描圖





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 15 頁

3. 電源傳導干擾

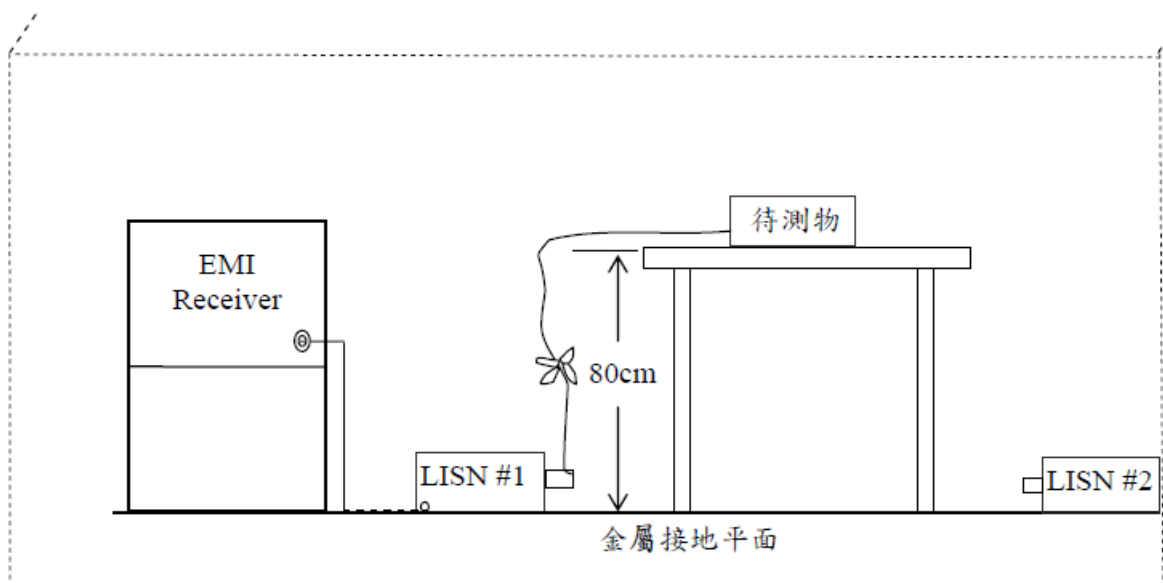
3.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第2.3節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自150KHz至30MHz之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率 (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

3.2 測試配置圖



3.3 測試說明

將待測物置於隔離室內進行量測，桌上型設備置於80公分高的非金屬桌面，待測物電源線接至電源阻抗模擬網路(LISN)，同時保持待測物至LISN距離80公分，並將電源線多餘部份以30至40公分之8字形捆綁於電源線中央，在正常工作狀態下，執行待測物之火線(LINE1)及地線(LINE2)各量測一次。

量測頻率範圍從150KHz至30MHz，測試接收機解析頻寬為9KHz。



編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 16 頁

3.4 測試數據

操作模式：工作模式

頻率 (MHz)	測試值 LINE 1		限制值		餘裕值		判定 結果
	Quasi-Peak (dBμV)	Average (dBμV)	Quasi-Peak (dBμV)	Average (dBμV)	Quasi-Peak (dB)	Average (dB)	
0.1608	61.0	49.8	65.7	55.7	-4.7	-5.9	符合
0.1721	54.0	36.8	65.4	55.4	-11.4	-18.6	符合
0.2251	45.2	24.3	63.9	53.9	-18.7	-29.6	符合
0.2348	44.0	25.3	63.6	53.6	-19.6	-28.3	符合
0.2500	42.4	22.8	63.1	53.1	-20.7	-30.3	符合
0.2746	29.1	6.6	62.4	52.4	-33.3	-45.8	符合
量測不確定度：± 4.7dB							

頻率 (MHz)	測試值 LINE 2		限制值		餘裕值		判定 結果
	Quasi-Peak (dBμV)	Average (dBμV)	Quasi-Peak (dBμV)	Average (dBμV)	Quasi-Peak (dB)	Average (dB)	
0.1588	60.1	48.3	65.7	55.7	-5.6	-7.4	符合
0.1711	54.7	37.1	65.4	55.4	-10.7	-18.3	符合
0.2210	41.9	22.0	64.0	54.0	-22.1	-32.0	符合
0.2280	43.1	26.4	63.8	53.8	-20.7	-27.4	符合
0.2530	40.2	20.0	63.1	53.1	-22.9	-33.1	符合
21.0130	41.6	34.8	60.0	50.0	-18.4	-15.2	符合
量測不確定度：± 4.7dB							

備註：1.所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)。

2.餘裕值 = 測試值 - 限制值

3.下頁為直接掃描圖形。

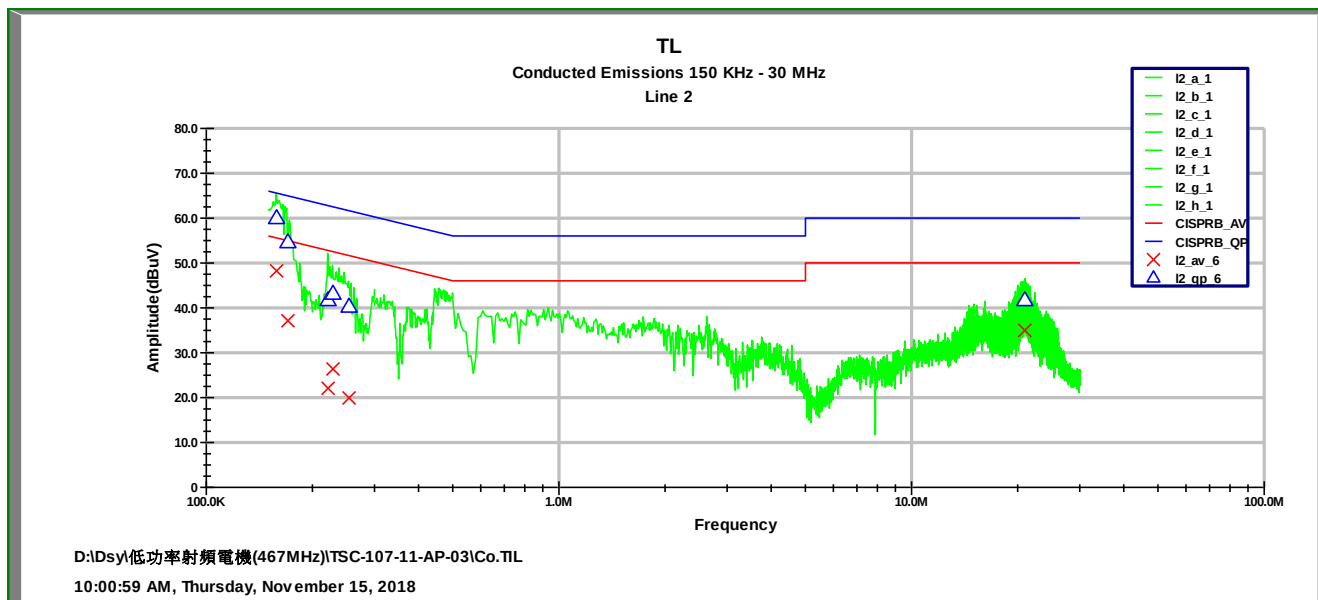
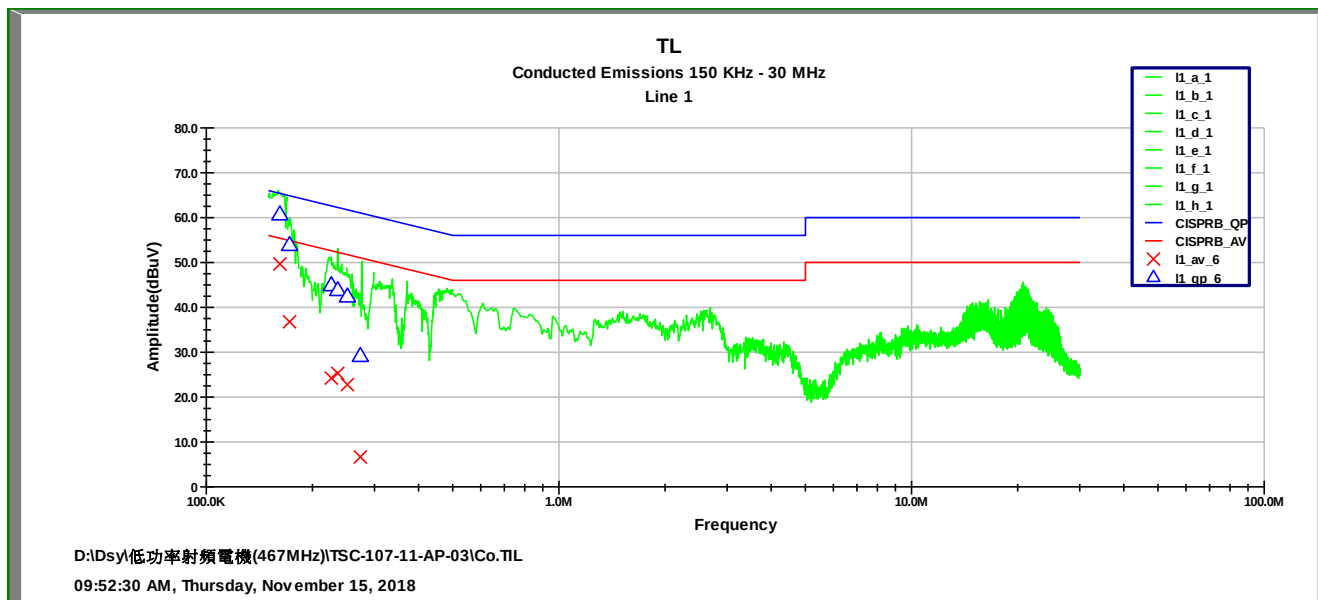




編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 17 頁

3.5 繪圖資料



電源傳導干擾掃瞄圖





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 18 頁

4. 測試設備明細表

<u>儀器名稱</u>	<u>廠牌</u>	<u>型號</u>	<u>校正日期</u>	<u>校正週期</u>
EMI 接收機	R&S	ESIB 40	107.06.04	1年
EMI 接收機	R&S	ESCI7	107.06.04	1年
號角天線	EMCO	3115	107.05.23	1年
寬頻天線	SCHWARZBECK	9168	107.05.22	1年
電錶	FLUKE	376	107.05.22	1年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850-2	107.05.07	1年
放大器	HP	8449B	107.06.04	1年





中華電信股份有限公司
電信研究院測試中心

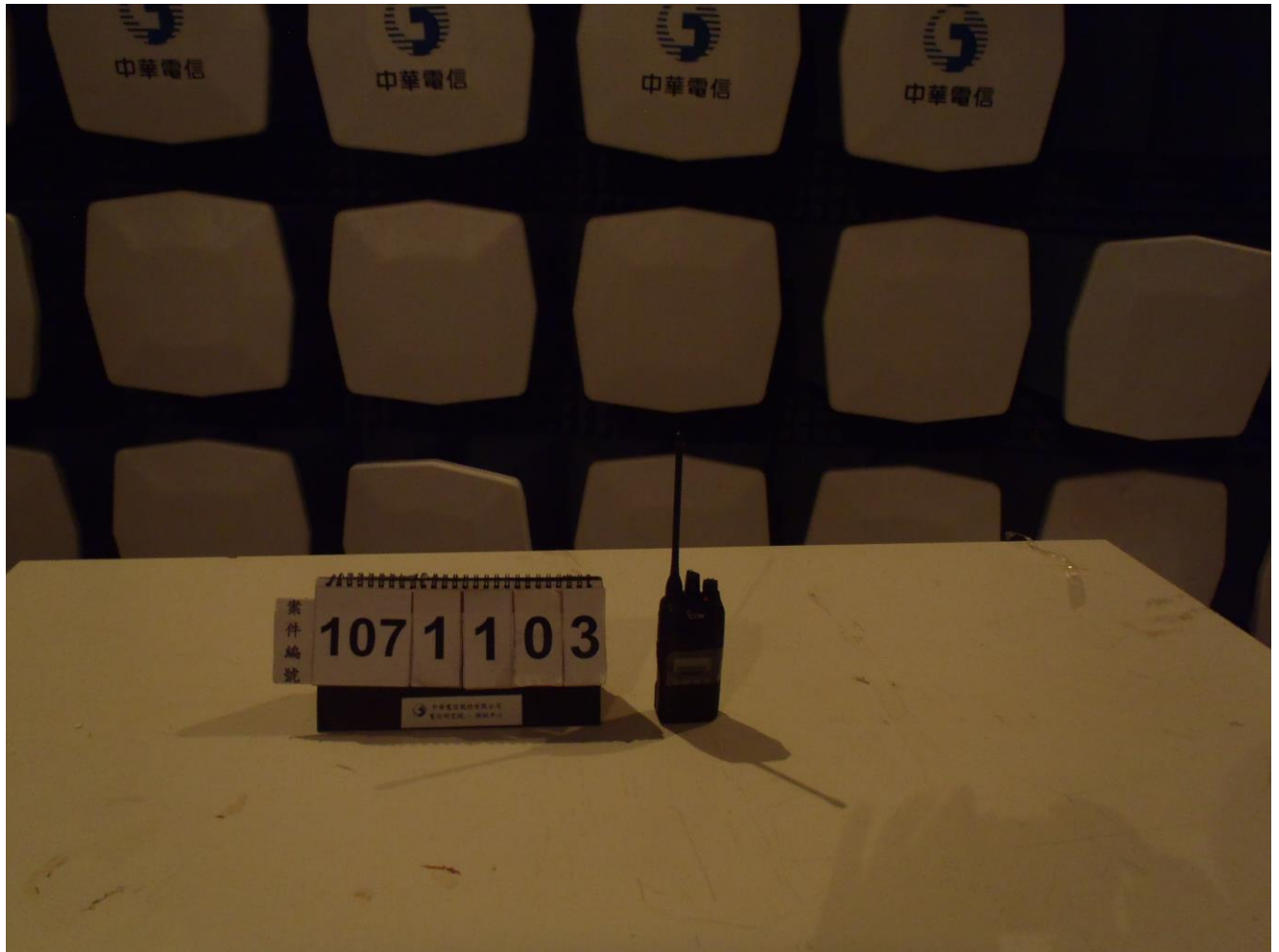
電話：(03) 4244445
傳真：(03) 4202444
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號



編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 19 頁

5. 測試照片



1GHz 以下輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(正面)





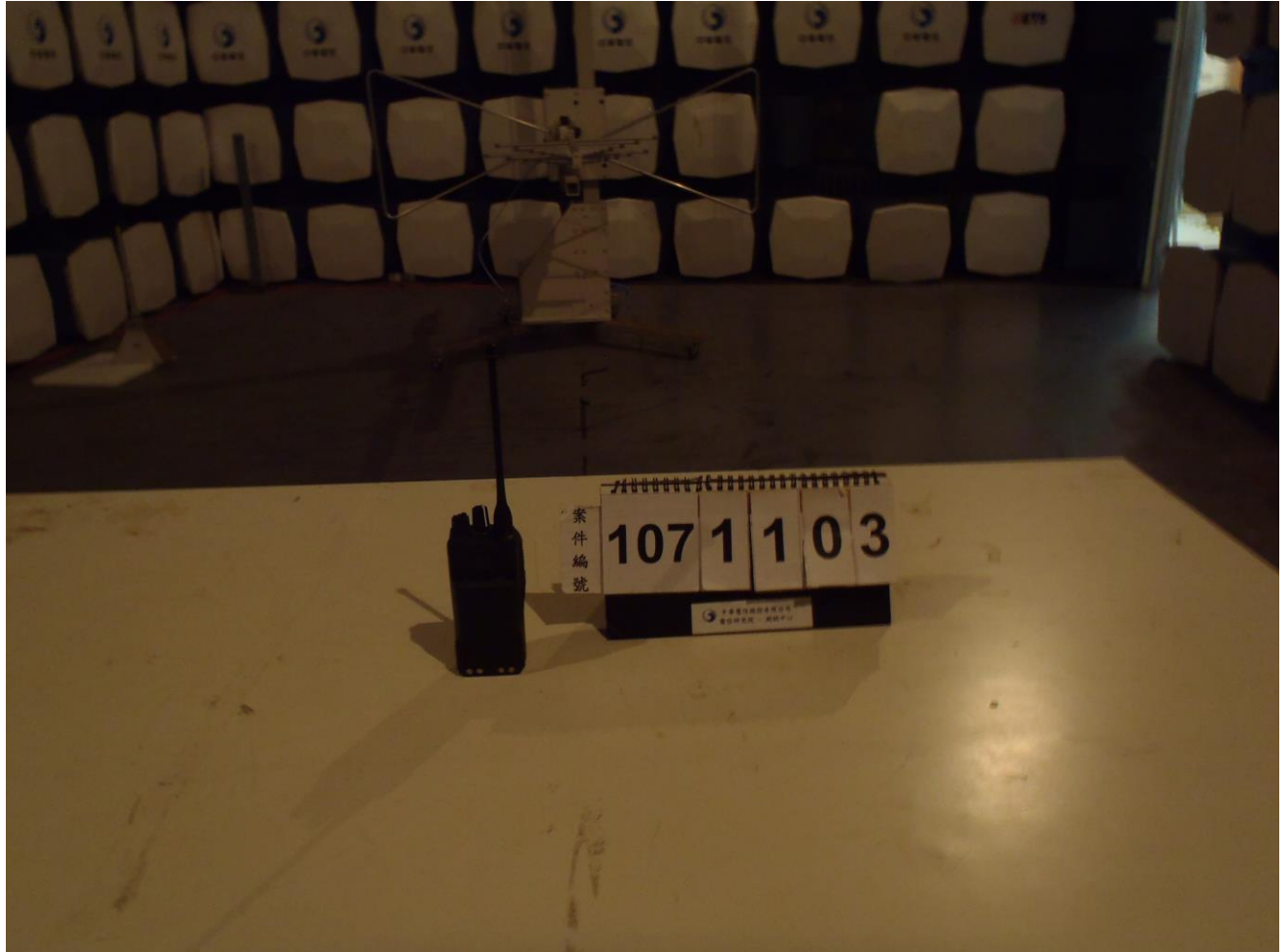
中華電信股份有限公司
電信研究院測試中心

電話：(03) 4244445
傳真：(03) 4202444
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號



編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 20 頁



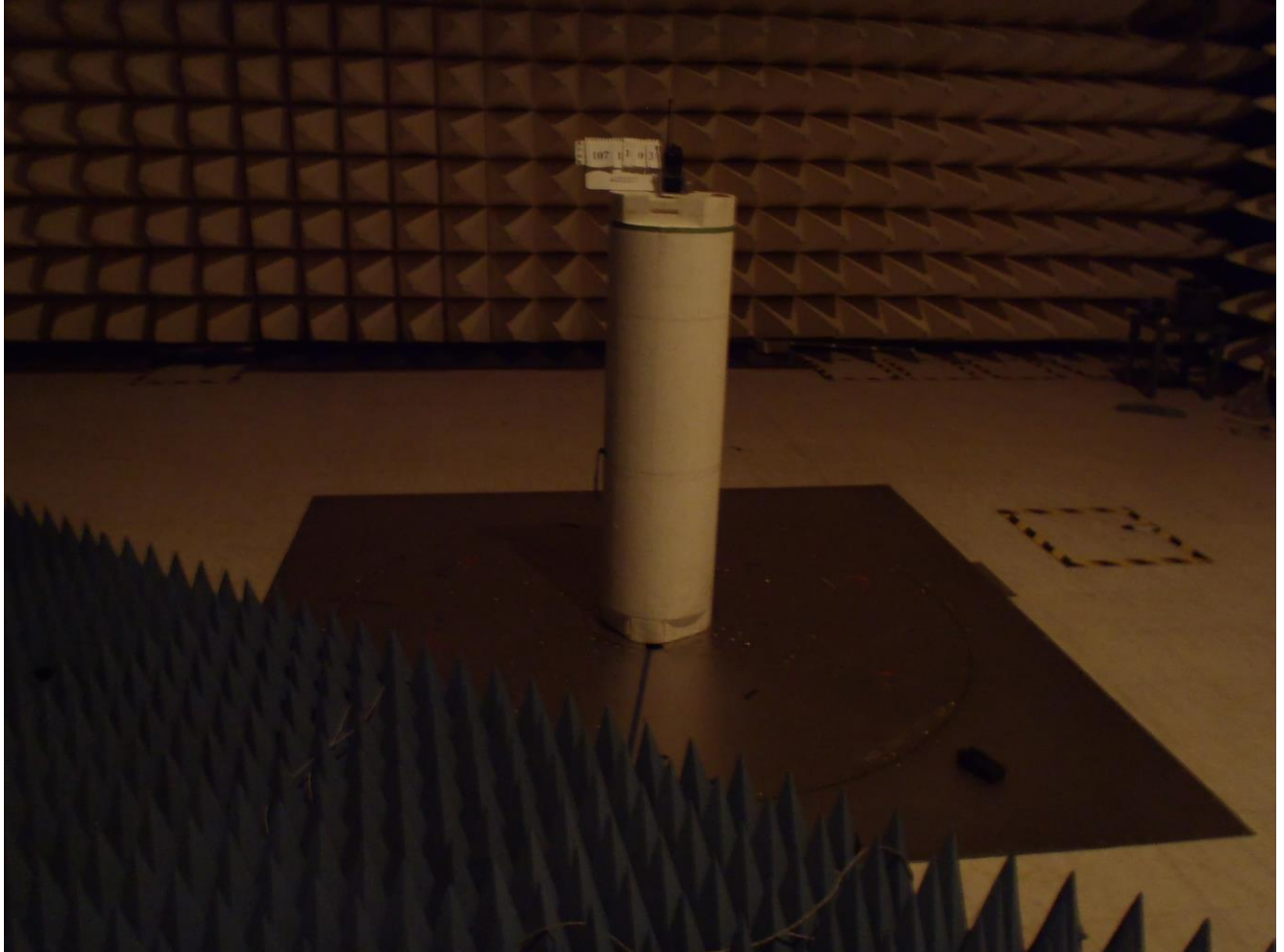
1GHz 以下輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(背面)





編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 21 頁

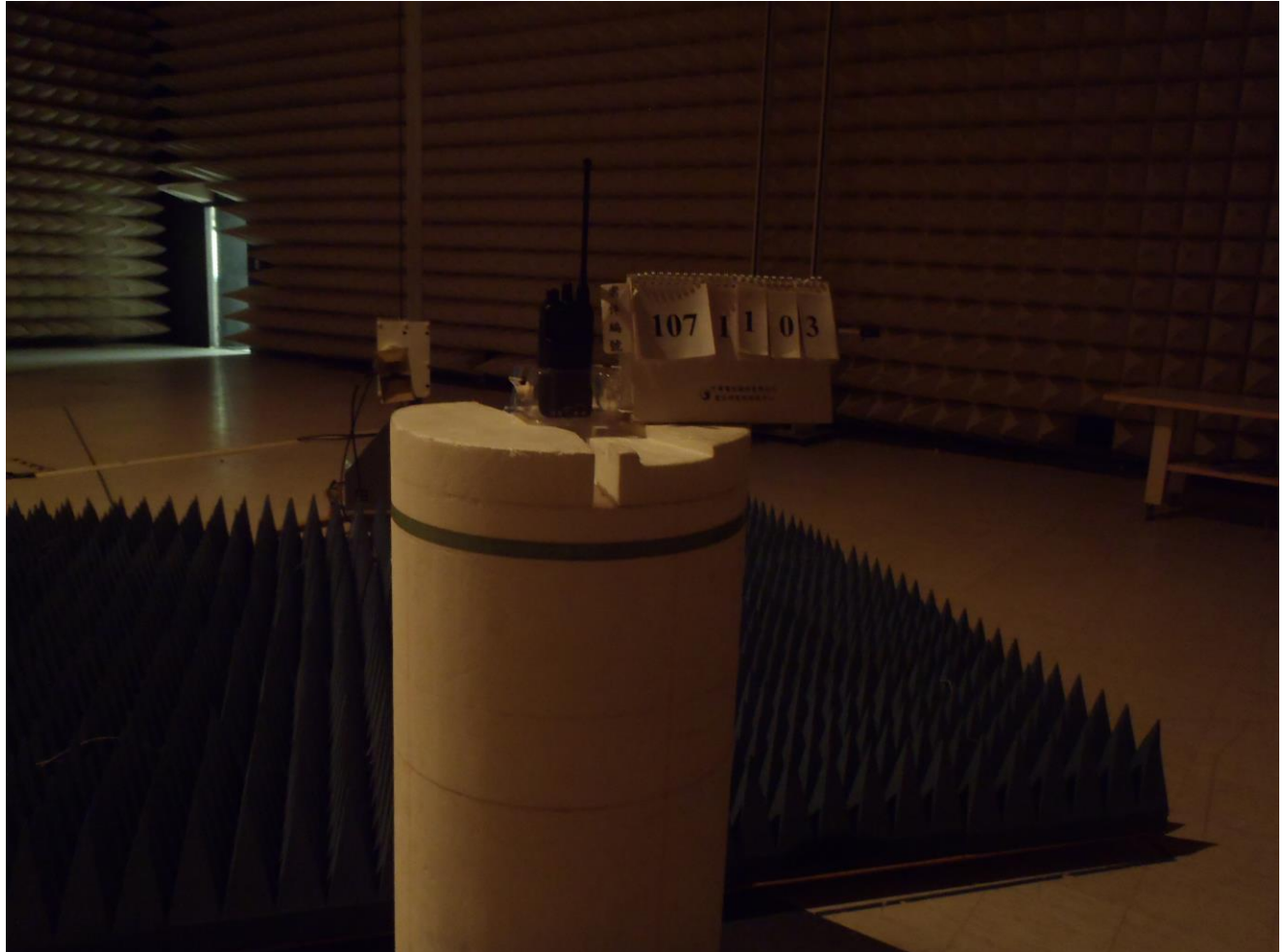


1GHz 以上輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(正面)



編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 22 頁



1GHz 以上輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(背面)



中華電信股份有限公司
電信研究院測試中心

電話：(03) 4244445
傳真：(03) 4202444
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號



編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 23 頁



電源傳導最大干擾電壓擺置實際照片(正面)





中華電信股份有限公司
電信研究院測試中心

電話：(03) 4244445
傳真：(03) 4202444
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號



編號：TSC-107-11-AP-03

頁次：24 之 24 頁



電源傳導最大干擾電壓擺置實際照片(背面)





中華電信股份有限公司
電信研究院測試中心

電話：(03) 4244445
傳真：(03) 4202444
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-107-11-AP-02

發佈日期：107 年 11 月 23 日



測 試 報 告

申請公司：至鴻科技股份有限公司

本報告僅對收到之樣品負責
本報告不得摘錄複製





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 2 頁

目 錄

節 次	頁 次
低功率射頻電機型式認證測試報告.....	4
1. 一般資料.....	5
1.1 產品描述.....	5
1.2 產品特性.....	5
1.3 測試方法.....	5
2. 使用頻率.....	6
2.1 適用標準.....	6
2.2 測試配置圖.....	6
2.3 測試數據.....	6
3. 調變方式.....	7
3.1 適用標準.....	7
3.2 測試配置圖.....	7
3.3 測試說明.....	7
3.4 測試數據.....	7
3.5 繪圖資料.....	8
4. 頻帶寬度.....	9
4.1 適用標準.....	9
4.2 測試配置圖.....	9
4.3 測試說明.....	9
4.4 測試數據.....	9
4.5 繪圖資料.....	10
5. 頻率容許差度.....	11
5.1 適用標準.....	11
5.2 測試配置圖.....	11
5.3 測試說明.....	11
5.4 測試數據.....	12





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 3 頁

節 次	頁 次
6. 尖峰頻率偏移.....	13
6.1 適用標準.....	13
6.2 測試配置圖.....	13
6.3 測試說明.....	13
6.4 測試數據.....	14
7. 音頻響應.....	15
7.1 適用標準.....	15
7.2 測試配置圖.....	15
7.3 測試說明.....	15
7.4 測試數據.....	15
8. 有效輻射功率及不必要之發射.....	16
8.1 適用標準.....	16
8.2 測試配置圖.....	16
8.3 測試說明.....	17
8.4 測試數據.....	19
8.5 輻射場強掃描圖.....	21
9. 加密功能.....	25
9.1 適用標準.....	25
9.2 測試數據.....	25
10. 電源傳導干擾.....	26
10.1 適用標準.....	26
10.2 測試配置圖.....	26
10.3 測試說明.....	26
10.4 測試數據.....	27
10.5 繪圖資料.....	28
11. 測試設備明細表.....	29
12. 測試照片.....	30
13. 附件 請參閱 TSC-107-11-AP-02(產品照片)	





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 4 頁

低功率射頻電機型式認證測試報告

委託機構：至鴻科技股份有限公司

地 址：新北市中和區建一路 166 號 7 樓之 1

樣品名稱：低功率無線電對講機

廠 牌：ICOM

型 號：IC-F2100DT

製造廠商：Icom Inc.

發射功率：0.8 瓦 (ERP)

工作頻率：467.5125 ~ 467.675 MHz

調變方式：FM

項次	測 試 項 目	適 用 標 準	測 試 數 據	量 測 設 備	判 定 結 果
1	使用頻率	低功率射頻電機技術規範4.5.1節	請參閱2.3節	請參閱11節	符合
2	調變方式	低功率射頻電機技術規範4.5.2節	請參閱3.4節	請參閱11節	符合
3	頻帶寬度	低功率射頻電機技術規範4.5.4節	請參閱4.4節	請參閱11節	符合
4	頻率容許差度	低功率射頻電機技術規範4.5.5節	請參閱5.4節	請參閱11節	符合
5	最大尖峰頻率 偏移	低功率射頻電機技術規範4.5.6節	請參閱6.4節	請參閱11節	符合
6	音頻響應	低功率射頻電機技術規範4.5.7節	請參閱7.4節	請參閱11節	符合
7	有效輻射功率及 不必要之發射	低功率射頻電機技術規範4.5.3、4.5.8、4.5.9節	請參閱8.4節	請參閱11節	符合
8	非語音通訊	低功率射頻電機技術規範4.5.14節	請參閱9.2節	請參閱11節	符合
9	電源傳導干擾	低功率射頻電機技術規範2.3節	請參閱10.4節	請參閱11節	符合
10	天線	低功率射頻電機技術規範4.5.10節	請參閱1.1節	請參閱13節	符合

備註：適用標準依 NCC 【LP0002】 低功率射頻電機技術規範一百零七年一月十日修定版

受 理 日 期：107 年 11 月 09 日

完 成 日 期：107 年 11 月 23 日

測 試 環 境：溫度 $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，濕度 $60\pm 5\%$ R.H.

報告簽署人：柯明宏 查核人員：杜興炎 測試人員：杜興炎





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 5 頁

1. 一般資料

1.1 產品描述

樣品名稱：低功率無線電對講機

廠 牌：ICOM

型 號：IC-F2100DT

製造廠商：Icom Inc.

供應電源：DC 7.2V 電池

天線廠牌：ICOM

型 號：FA-SC57U

天線增益：-3 dBi

充電器：

廠 牌：ICOM 型 號：BC-123SE

充電座：

廠 牌：ICOM 型 號：BC-213

1.2 產品特性

此裝置使用頻率於467.5125MHz至467.675MHz間共14個頻道，收發同一頻率用於單工語音通訊，不能連接至公眾通信系統。任何與FRS發射機連接之天線、功率放大器等裝置，須與本節之低功率無線電對講機一同取得NCC認證後方可使用。

靜音訊號頻率小於300Hz。

1.3 測試方法

本測試報告之所有項目，皆依據NCC電信技術規範【LP0002】

低功率射頻電機技術規範，ANSI 63.10及EIA-603之規定測試。





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 6 頁

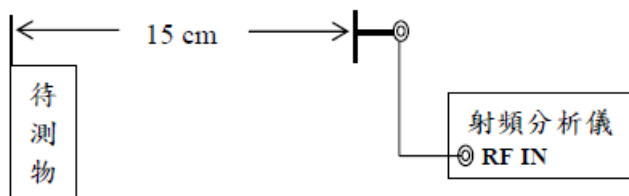
2. 使用頻率

2.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第4.5.1節之規定，限使用下列14個頻道，
機體顯示之頻道數不得超過14個。

頻道	頻率(MHz)	頻道	頻率(MHz)
1	467.5125	8	467.6
2	467.525	9	467.6125
3	467.5375	10	467.625
4	467.55	11	467.6375
5	467.5625	12	467.65
6	467.575	13	467.6625
7	467.5875	14	467.675

2.2 測試配置圖



2.3 測試數據

頻道	頻率(MHz)	頻道	頻率(MHz)
1	467.51228	8	467.59979
2	467.52479	9	467.61229
3	467.53729	10	467.62479
4	467.54979	11	467.63729
5	467.56229	12	467.64979
6	467.57479	13	467.66229
7	467.58729	14	467.67479
量測不確定度：± 170Hz			



編號：TSC-107-11-AP-02

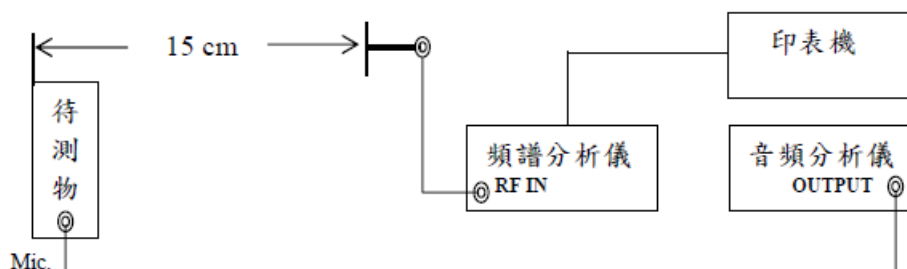
頁次：35 之 7 頁

3. 調變方式

3.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第4.5.2節之規定，調變方式為F3E。

3.2 測試配置圖



3.3 測試說明

將300～3000Hz音頻信號送入發射機微音器輸入端，調整信號強度使發射機產生最大偏移量，觀察頻譜分析儀調變頻譜，由印表機列印結果。

3.4 測試數據

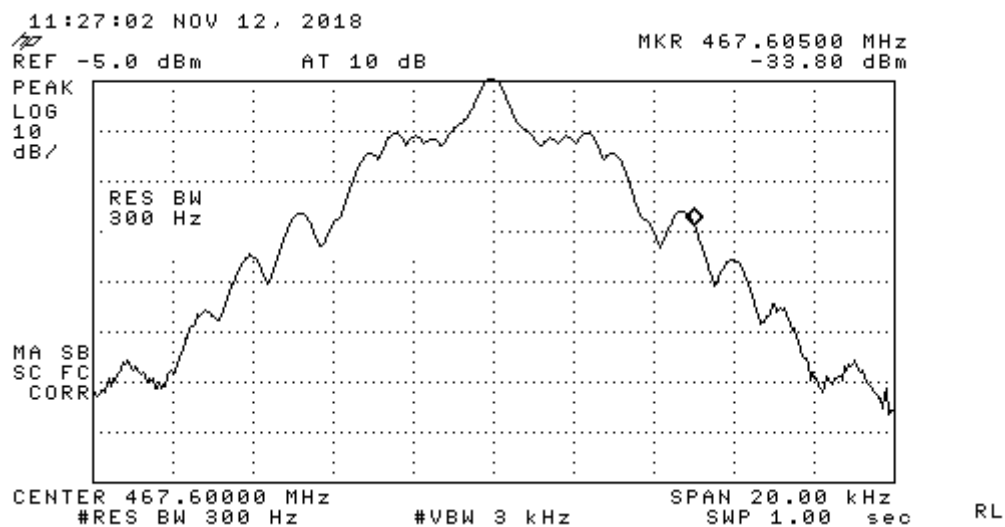
頻率(MHz)	調變方式	測試結果	判定結果
467.6	F3E	F3E	符合



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 8 頁

3.5 繪圖資料





編號：TSC-107-11-AP-02

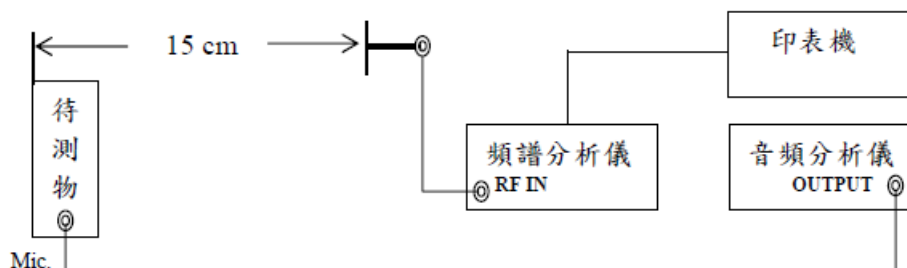
頁次：35 之 9 頁

4. 頻帶寬度

4.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第4.5.4節之規定，頻帶寬度在12.5kHz以內。

4.2 測試配置圖



4.3 測試說明

將1kHz音頻信號送入發射機微音器輸入端，調整信號強度使發射機產生 ± 1.25 kHz偏移量，增加聲頻輸入信號位準16dB，發射機改以2.5kHz信號調變，記錄調變後頻譜比未調變時載波功率衰減26dB處所測得之頻帶寬度。

4.4 測試數據

頻率(MHz)	限制值(kHz)	測試結果(kHz)	判定結果
467.6	< 12.5	10.2	符合
量測不確定度： $\pm 13.8\%$			

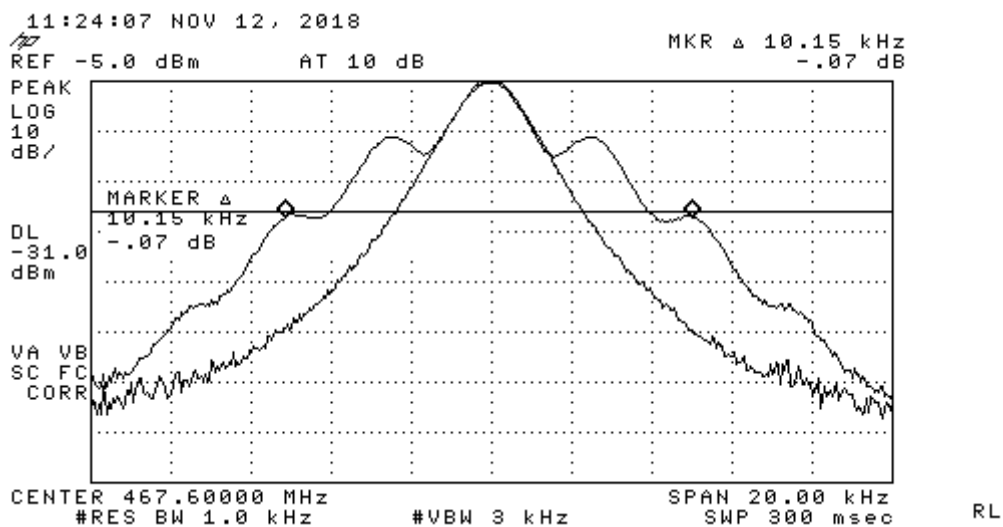




編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 10 頁

4.5 繪圖資料





編號：TSC-107-11-AP-02

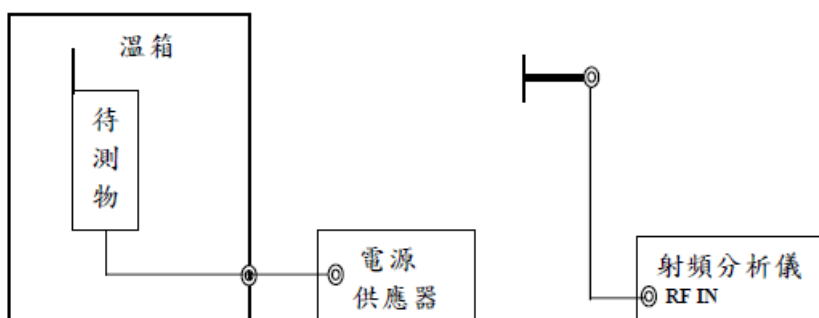
頁次：35 之 11 頁

5. 頻率容許差度

5.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第 4.5.5 節之規定，於正常供應電壓下，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，供應電壓在額定之 $\pm 15\%$ 內變化時，頻率容許差度 2.5PPM 以內。若以電池供電者不須做供應電壓在額定之 15% 內變化之測試。

5.2 測試配置圖



5.3 測試說明

將待測物關閉後置放於溫箱內，設定溫箱溫度為 $+50^{\circ}\text{C}$ ，並使箱內有足夠時間(約30分鐘)穩定箱內溫度，啟動待測物，並於啟動時，啟動後2分鐘、5分鐘、10分鐘時，量測發射機操作頻率。

將溫箱溫度設定為 -20°C ，並使箱內有足夠時間穩定箱內溫度，啟動待測物，並於啟動時，啟動後2分鐘、5分鐘、10分鐘時，量測發射機操作頻率。

將溫箱溫度設定為 $+20^{\circ}\text{C}$ (如環境溫度在 $+15^{\circ}\text{C}$ 至 $+25^{\circ}\text{C}$ 之間，可在此溫度進行測試)，啟動待測物，並於啟動時，啟動後2分鐘、5分鐘、10分鐘時，量測發射機操作頻率。



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 12 頁

5.4 測試數據

頻率 MHz	限制值 PPM	-20°C							
		發射機啟動 開始時		發射機啟動後 2 分鐘		發射機啟動後 5 分鐘		發射機啟動後 10 分鐘	
		實測頻率	PPM	實測頻率	PPM	實測頻率	PPM	實測頻率	PPM
467.6	±2.5 以內	467.59956	-0.94	467.59959	-0.88	467.59965	-0.75	467.59972	-0.6

頻率 MHz	限制值 PPM	50°C							
		發射機啟動 開始時		發射機啟動後 2 分鐘		發射機啟動後 5 分鐘		發射機啟動後 10 分鐘	
		實測頻率	PPM	實測頻率	PPM	實測頻率	PPM	實測頻率	PPM
467.6	±2.5 以內	467.59987	-0.28	467.59988	-0.26	467.59988	-0.26	467.59988	-0.26

頻率 MHz	限制值 PPM	20°C							
		發射機啟動 開始時		發射機啟動後 2 分鐘		發射機啟動後 5 分鐘		發射機啟動後 10 分鐘	
		實測頻率	PPM	實測頻率	PPM	實測頻率	PPM	實測頻率	PPM
467.6	±2.5 以內	467.59980	-0.43	467.59981	-0.41	467.59982	-0.38	467.59984	-0.34

判定結果：符合

量測不確定度：± 0.3PPM





編號：TSC-107-11-AP-02

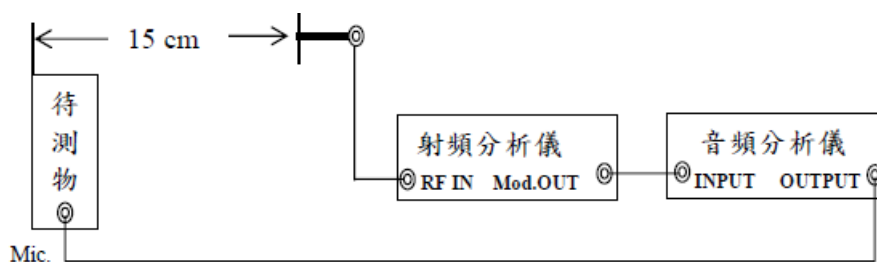
頁次：35 之 13 頁

6. 最大尖峰頻率偏移

6.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第4.5.6節之規定，最大尖峰頻率偏移在 $\pm 2.5\text{kHz}$ 以內。

6.2 測試配置圖



6.3 測試說明

將1kHz音頻信號送入發射機微音器輸入端，並調整信號強度使發射機產生 $\pm 1.5\text{kHz}$ 偏移量，增加聲頻輸入信號位準20dB，輸入信號保持20dB之定值，頻率由300至3000Hz改變，再觀察偏移量之變化。



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 14 頁

6.4 測試數據

頻率 (Hz)	測試結果(kHz)		限制值(kHz)	判定結果
	PEAK +	PEAK -		
300	1.0	1.0	≤ 2.5	符合
400	1.0	1.0	≤ 2.5	符合
500	1.1	1.1	≤ 2.5	符合
600	1.2	1.2	≤ 2.5	符合
700	1.4	1.4	≤ 2.5	符合
800	1.5	1.5	≤ 2.5	符合
900	1.7	1.7	≤ 2.5	符合
1000	1.8	1.8	≤ 2.5	符合
1100	1.8	1.8	≤ 2.5	符合
1200	1.8	1.8	≤ 2.5	符合
1300	1.8	1.8	≤ 2.5	符合
1400	1.8	1.8	≤ 2.5	符合
1500	1.9	1.9	≤ 2.5	符合
1600	1.9	1.9	≤ 2.5	符合
1700	1.9	1.9	≤ 2.5	符合
1800	2.0	2.0	≤ 2.5	符合
1900	2.0	2.0	≤ 2.5	符合
2000	2.0	2.0	≤ 2.5	符合
2100	2.0	2.0	≤ 2.5	符合
2200	2.0	2.0	≤ 2.5	符合
2300	1.9	1.9	≤ 2.5	符合
2400	1.8	1.8	≤ 2.5	符合
2500	1.7	1.7	≤ 2.5	符合
2600	1.6	1.6	≤ 2.5	符合
2700	1.5	1.5	≤ 2.5	符合
2800	1.3	1.3	≤ 2.5	符合
2900	1.2	1.2	≤ 2.5	符合
3000	1.1	1.1	≤ 2.5	符合
量測不確定度： $\pm 0.175\text{kHz}$				





編號：TSC-107-11-AP-02

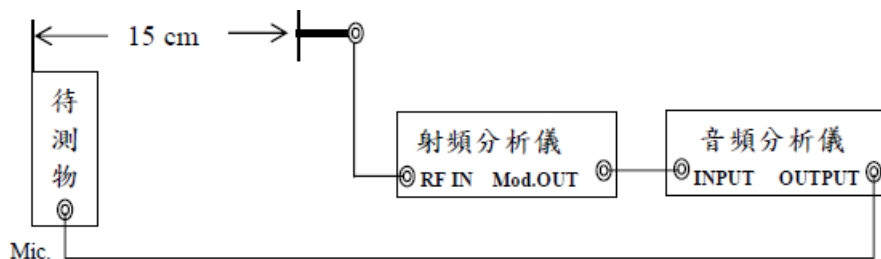
頁次：35 之 15 頁

7. 音頻響應

7.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範4.5.7節之規定，音頻頻率響應在3.125kHz以內。

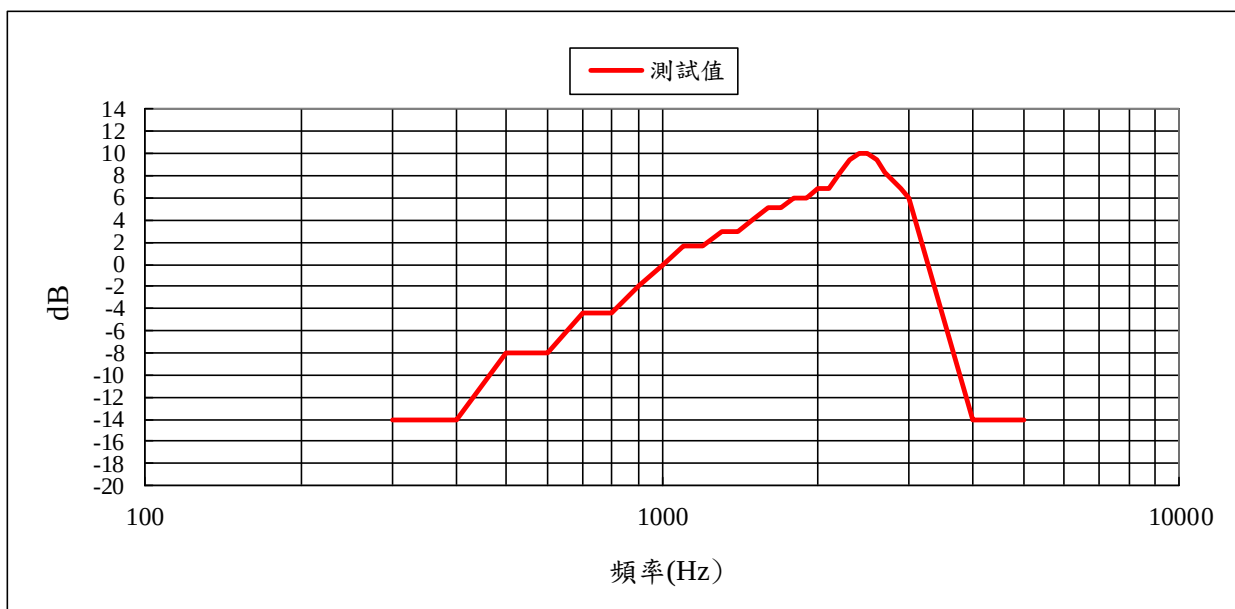
7.2 測試配置圖



7.3 測試說明

將1kHz音頻信號送入發射機微音器輸入端，調整信號強度使發射機產生 $\pm 0.5\text{kHz}$ 偏移量，並以此偏移量作為參考偏移量 DEV_{RFE} ，改變音頻頻率從300~5000Hz，輸入位準維持定值，觀察各頻率偏移量 DEV_{FREQ}
音頻頻率響應 = $20\log (DEV_{FREQ} / DEV_{RFE})$

7.4 測試數據



音頻頻率響應在3.125kHz以內



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 16 頁

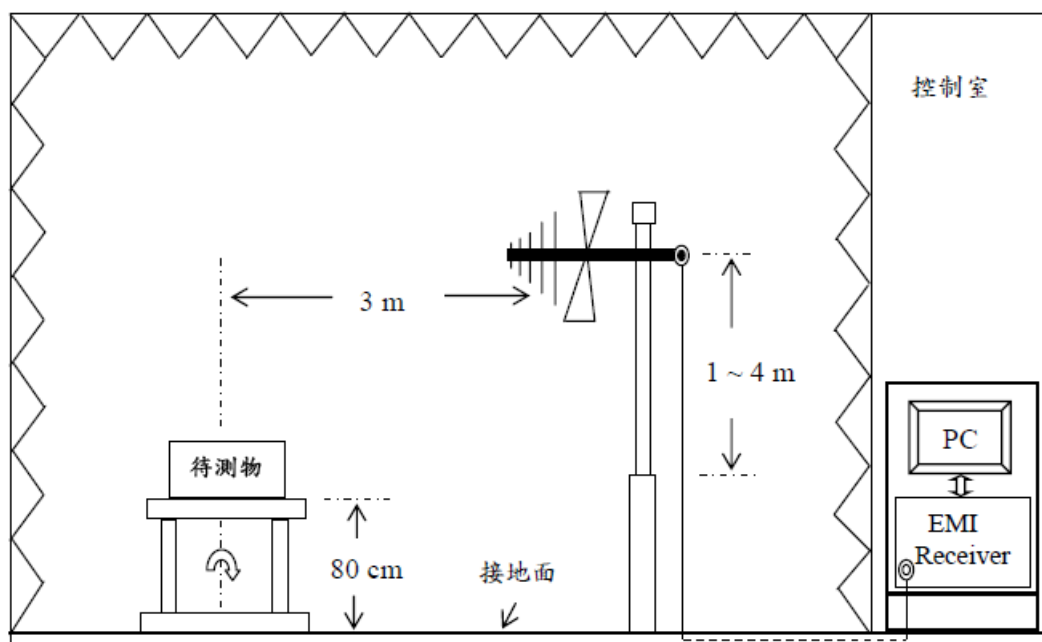
8. 有效輻射功率及不必要之發射

8.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第4.5.3節之規定，有效輻射功率(發射機傳送至天線功率乘以天線最大增益，相對於半波偶極天線增益)1瓦以下。依據低功率射頻電機技術規範第4.5.8及4.5.9之規定，發射機不必要之發射 F3E型態：
(1) 距主波 ± 6.25 kHz(不含)~ ± 12.5 kHz(含)間衰減25 dB以上。
(2) 距主波 ± 12.5 kHz(不含)~ ± 31.25 kHz(含)間衰減35 dB以上。
(3) 距主波 ± 31.25 kHz(不含)以上衰減 $43+10\log(\text{最大輸出功率})$ dB以上。
F2D型態：50 μ W (ERP)以內。接收機不必要之發射在20nW以內。

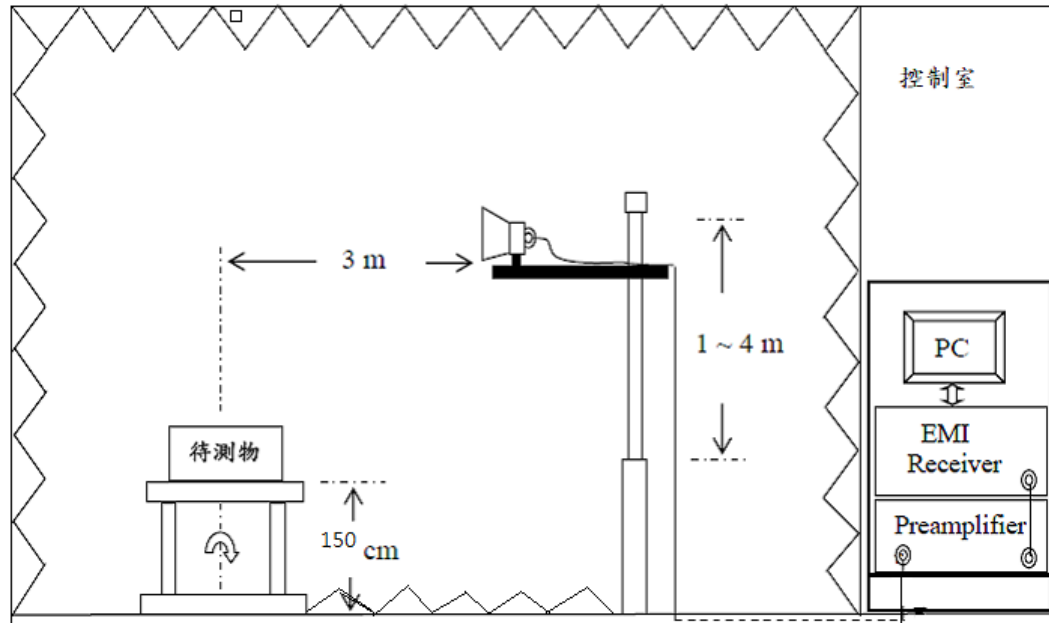
8.2 測試配置圖

8.2.1 量測頻率低於1GHz配置圖





8.2.2 量測頻率高於1GHz配置圖



8.3 測試說明

將待測物置於150公分高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉，旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，接收天線置於距待測物3米距離，高度從1米至4米昇降變化，待測物經三正交軸評估，以找出最大輻射電場強度，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

量測頻率範圍從30MHz至1000MHz，測試接收機解析頻寬為120kHz。

量測頻率範圍1GHz以上，測試接收機解析頻寬為1MHz。

有效輻射功率計算公式如下：

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D}$$

E：電場強度(V/m) P：輸出功率(W) D：距離 3m

G：發射機天線增益，相對於半波偶極天線增益(1.64)



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 18 頁

8.4 測試數據

發射頻率：467.6MHz

操作模式：發射模式

主 波	頻率 (MHz)	儀器讀值 (dB μ V)		校正 因子 (dB)	測試值@3m (dB μ V/m)		有效輻射功率 (mW)		限制值 (mW)	判定 結果
		水平	垂直		水平	垂直	水平	垂直		
	467.6	98.0	106.7	19.5	117.5	126.2	102.9	762.6	1000	符合

諧 波	頻率 (MHz)	儀器讀值 (dB μ V)		校正 因子 (dB)	測試值@3m (dB μ V/m)		有效輻射功率 (μ W)		限制值 (μ W)	判定 結果
		水平	垂直		水平	垂直	水平	垂直		
2	935.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	1402.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4	1870.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5	2338.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	2805.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7	3273.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	3740.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
9	4208.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	4676.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---

量測不確定度： ± 4.3 dB





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 19 頁

不必要之發射

操作模式：發射模式

頻率 (kHz)	儀器讀值 (dB μ V)		校正 因子 (dB)	測試值@3m (dB μ V/m)		限制值 (dB μ V/m)	判定 結果
	水平	垂直		水平	垂直		
Δ F1	33.5	33.5	19.5	53	53	102.3	符合
Δ F2	32.5	33.5	19.5	52	53	92.3	符合
Δ F3	32.5	32.5	19.5	52	52	84.3	符合

接收頻率：467.6MHz

操作模式：接收模式

諧 波	頻率 (MHz)	儀器讀值 (dB μ V)		校正 因子 (dB)	測試值@3m (dB μ V/m)		有效輻射功率 (nW)		限制值 (nW)	判定 結果
		水平	垂直		水平	垂直	水平	垂直		
1	446.2	---	18.1	19.1	---	37.2	---	1.0	20.0	符合
2	892.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	1338.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4	1784.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5	2231.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	2677.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
量測不確定度： ± 4.3 dB										

備註：1. --- 意指發射信號低於儀器背景雜訊無法量測。

2. 測試值=儀器讀值+校正因子。

3. 校正因子=天線因子+饋線損失。

4. Δ F1 = F $\pm$ 6.25 kHz(不含)~F $\pm$ 12.5 kHz(含)。限制值 = 發射功率-25dB

5. Δ F2 = F $\pm$ 12.5 kHz(不含)~F $\pm$ 31.25 kHz。限制值 = 發射功率-35dB

6. Δ F3 = F $\pm$ 31.25 kHz(不含)以上。限制值 = 發射功率-(43dB + 10log發射功率)

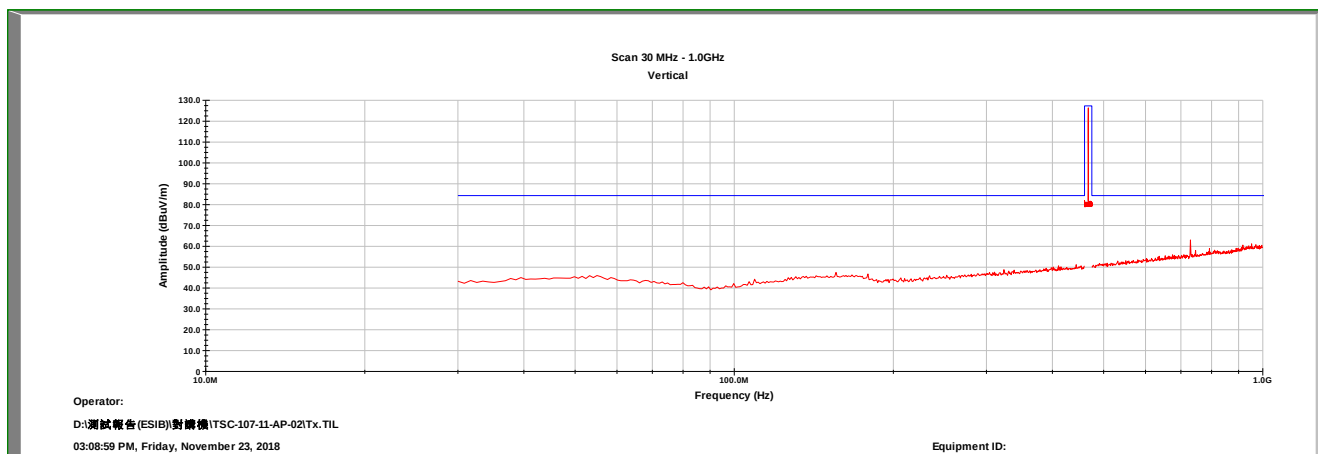
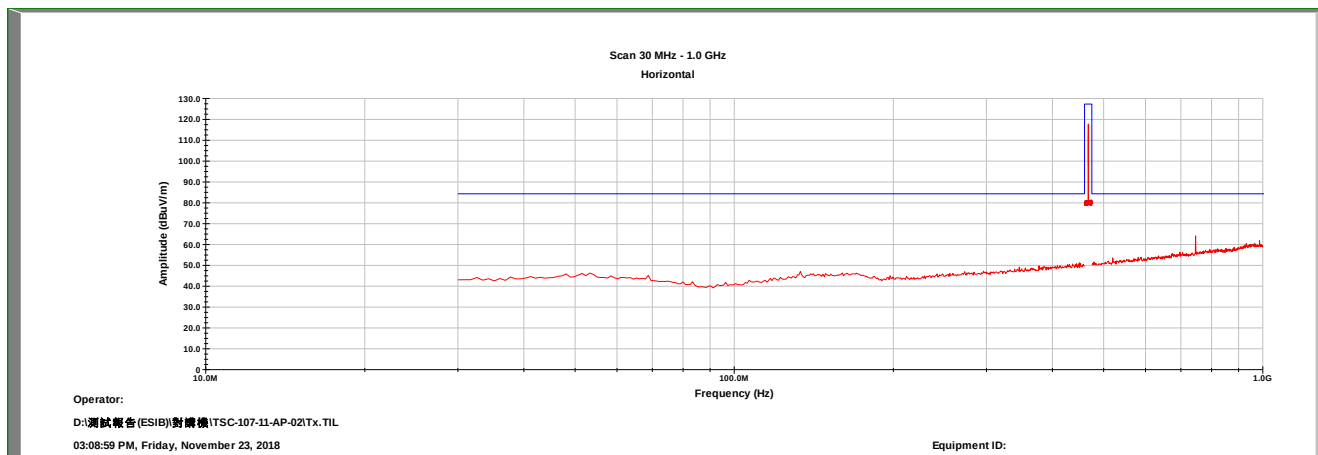




編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 20 頁

8.5 輻射場強掃描圖



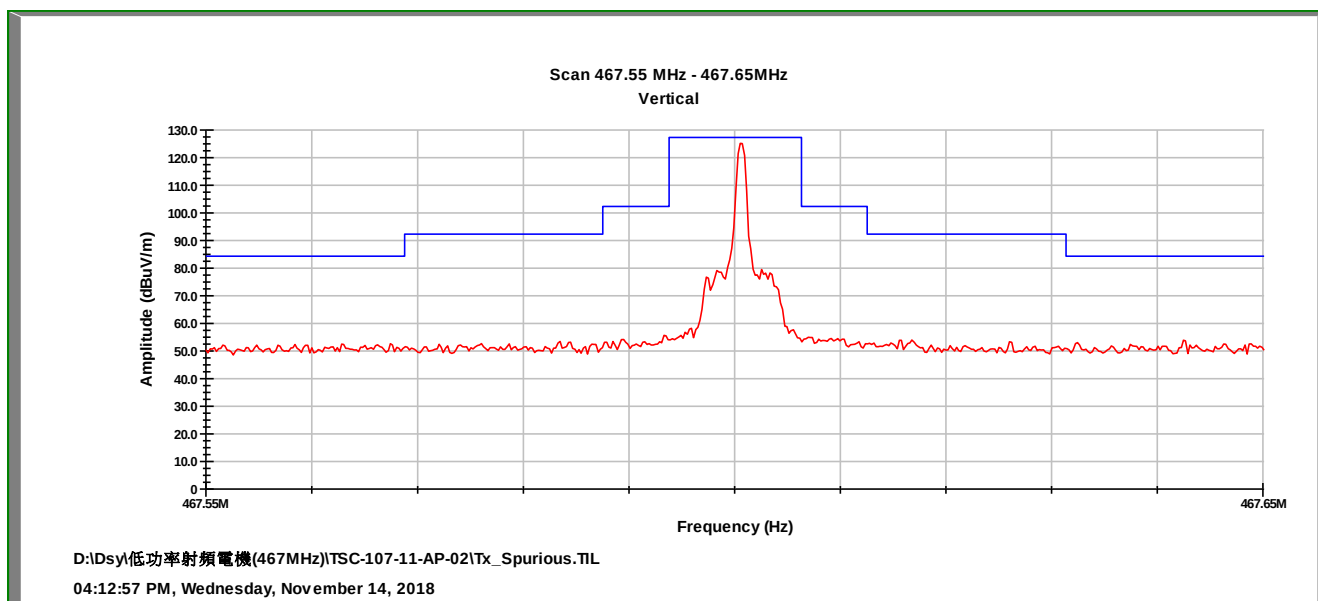
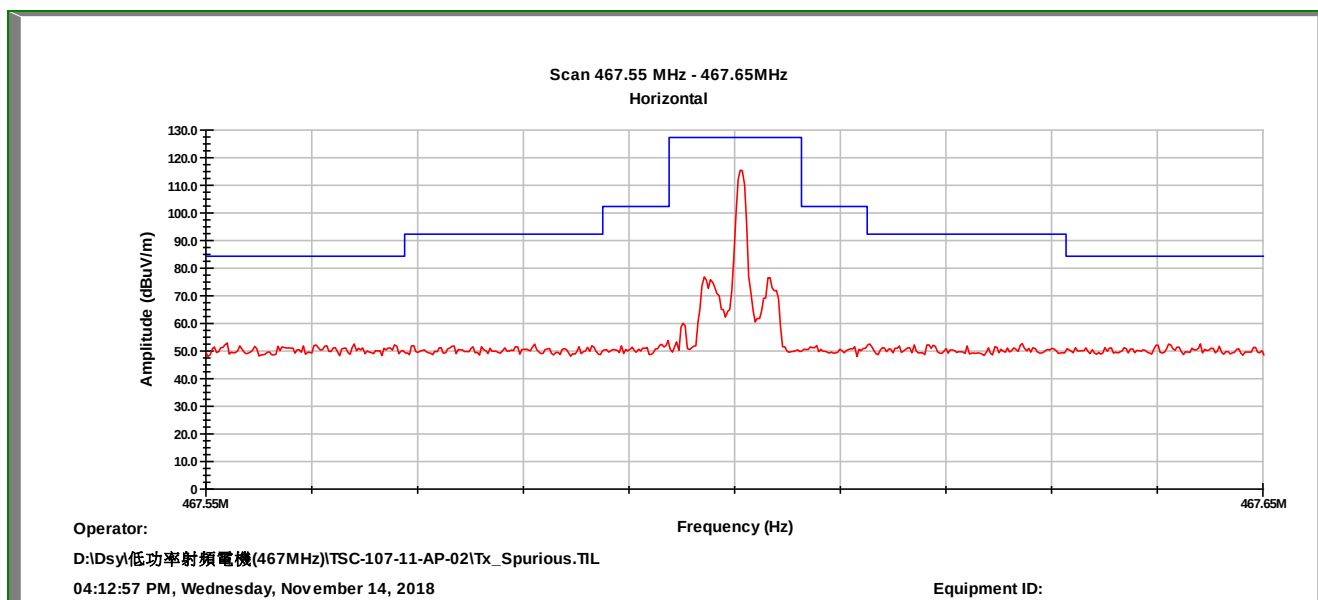
1GHz 以下不必要之發射場強掃描圖





編號：TSC-107-11-AP-02

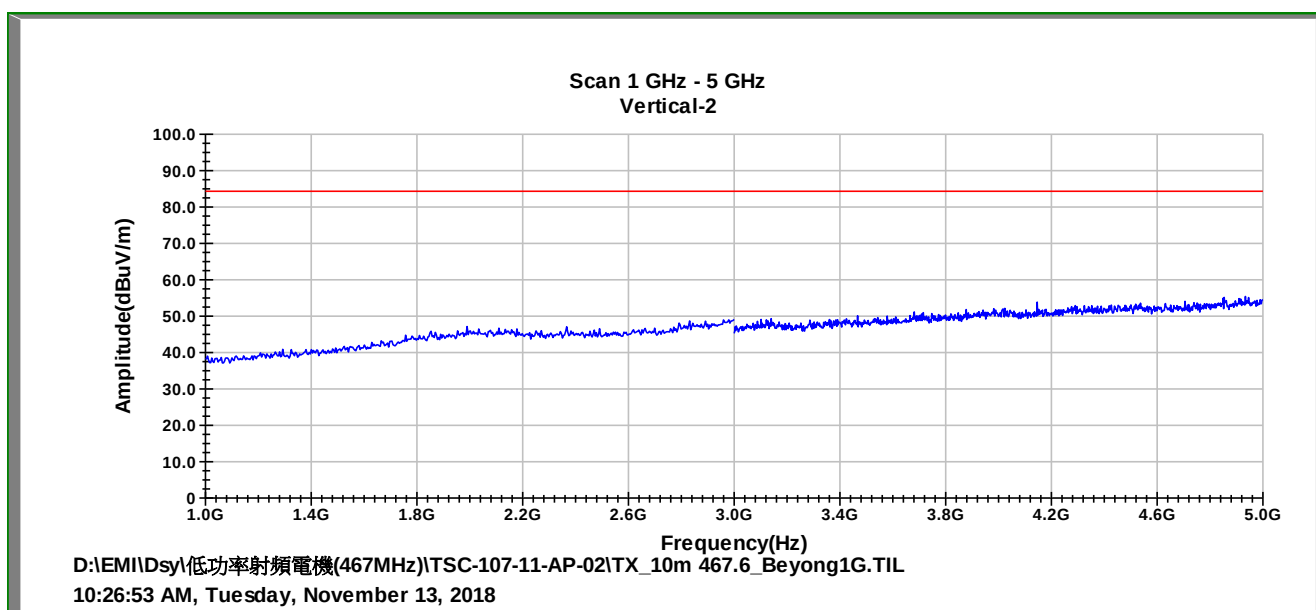
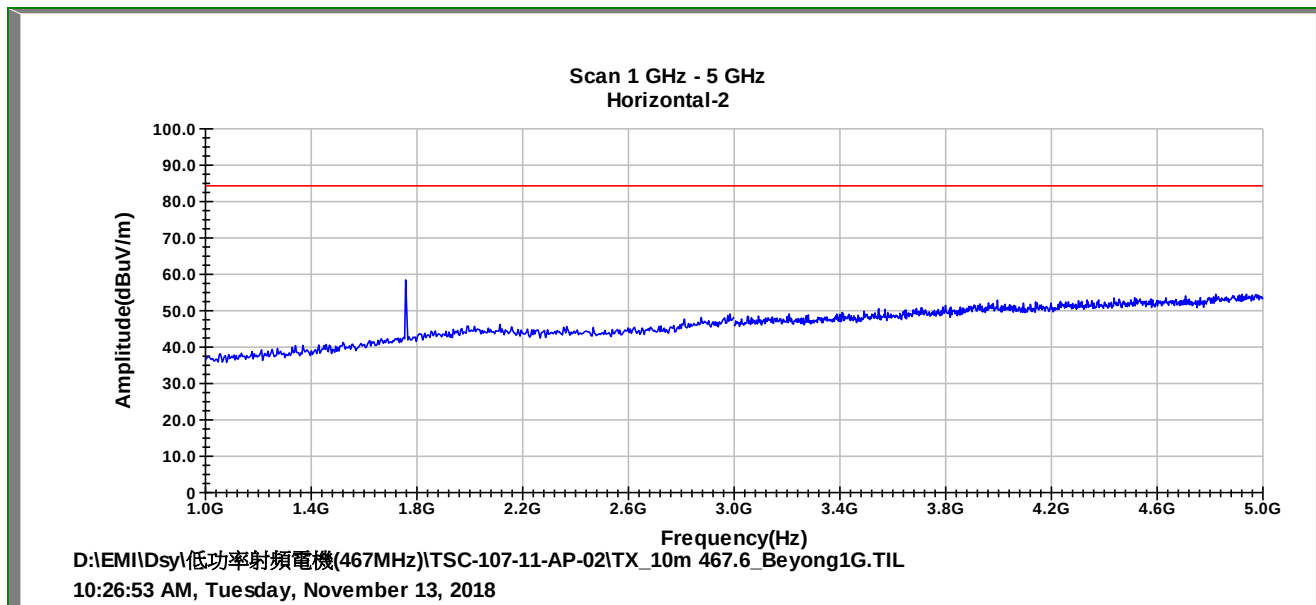
頁次：35 之 21 頁





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 22 頁



1GHz 以上不必要之發射場強掃描圖

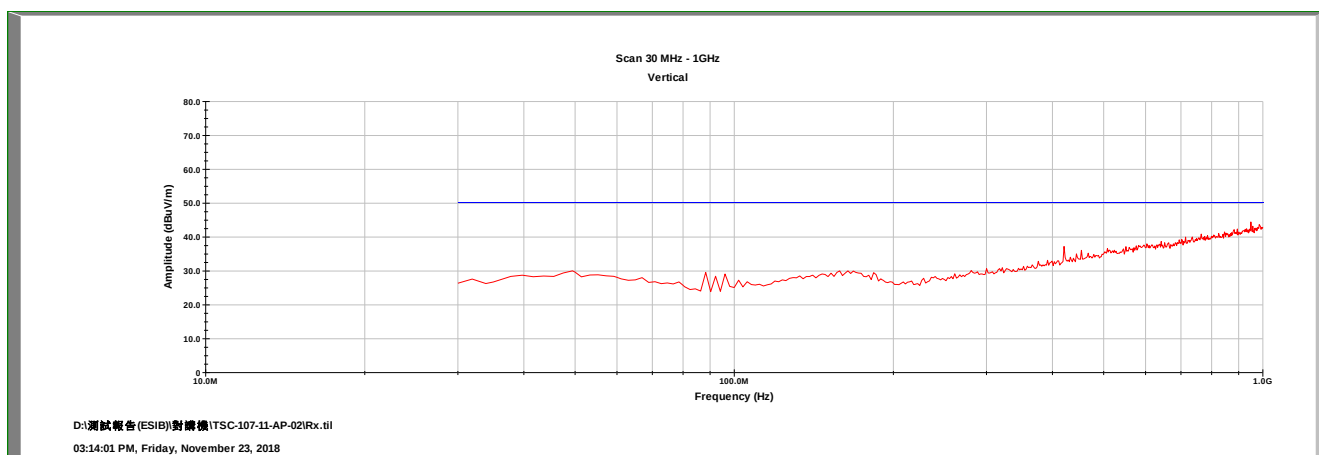
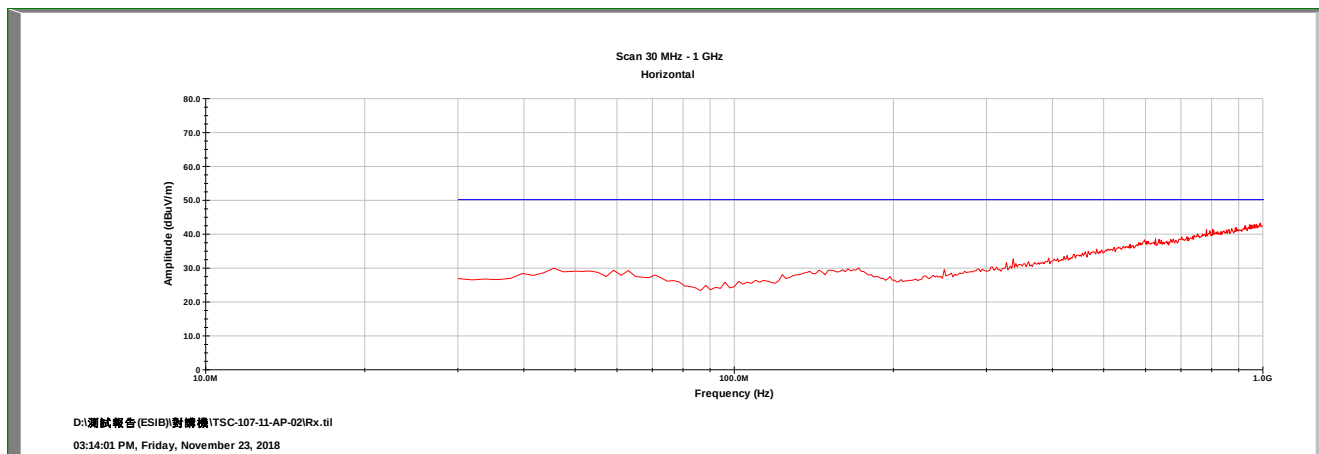
發射機主波及不必要之發射場強掃描圖





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 23 頁



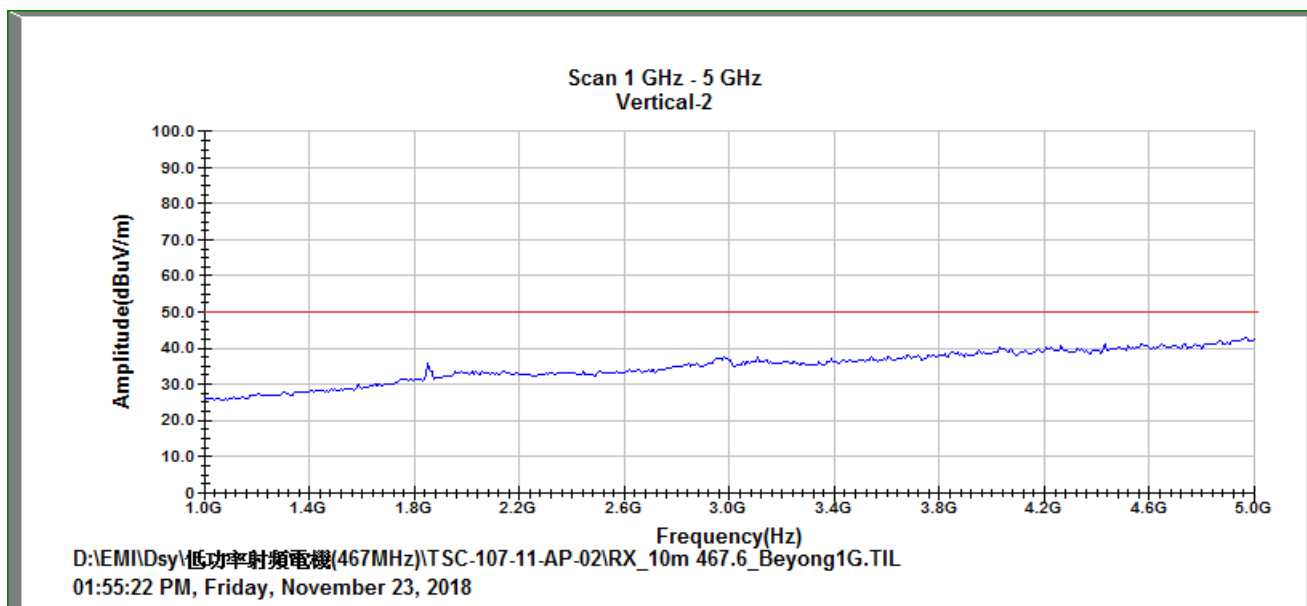
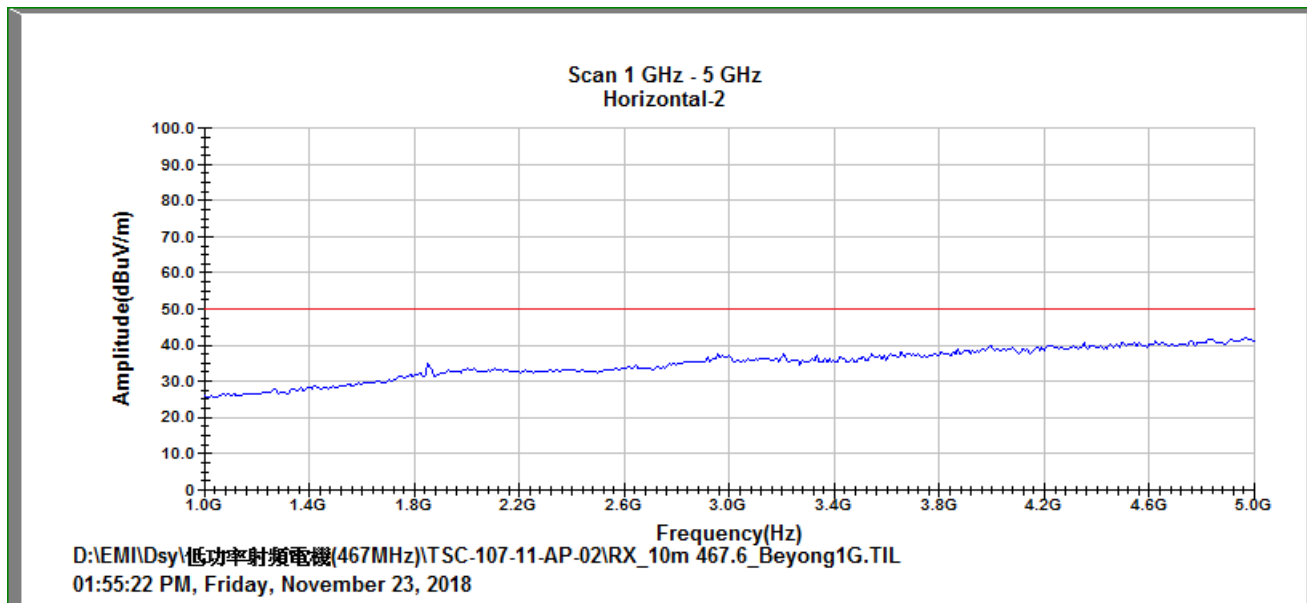
1GHz 以下接收機不必要之發射場強掃描圖





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 24 頁



1GHz 以上接收機不必要之發射場強掃描圖





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 25 頁

9. 非語音通訊

9.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第4.5.14節之規定

- (1)傳送建立通訊或連續通訊用之 CTCSS(Continuous Tone Controlled Squelch System)，CDCSS (Continuous Digital Controlled Squelch System) 等靜音訊號(squelch tones)，靜音訊號頻率大於 300Hz 者，每次傳送不得超過十五秒；靜音訊號頻率小於等於 300Hz 者，不在此限。
- (2)傳送文字簡訊(text message)、緊急求救訊號或定位資訊，或要求其他低功率無線電對講機傳送定位資訊之數位資料。傳送數位訊號須為手動操作，但得自動回應其他對講機提供定位資訊之要求並傳送其定位資訊。每次傳送之期間應小於或等於1秒，且每三十秒內傳送次數應小於或等於一次，但自動回應其定位資訊者，其次數不在此限。不得具儲存並轉發(store and forward)數位資料之功能。

9.2 測試數據

1.CTCSS Tone Frequency(Hz)

靜音訊號頻率小於300Hz。

2.無傳送文字簡訊功能。





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 26 頁

10. 電源傳導干擾

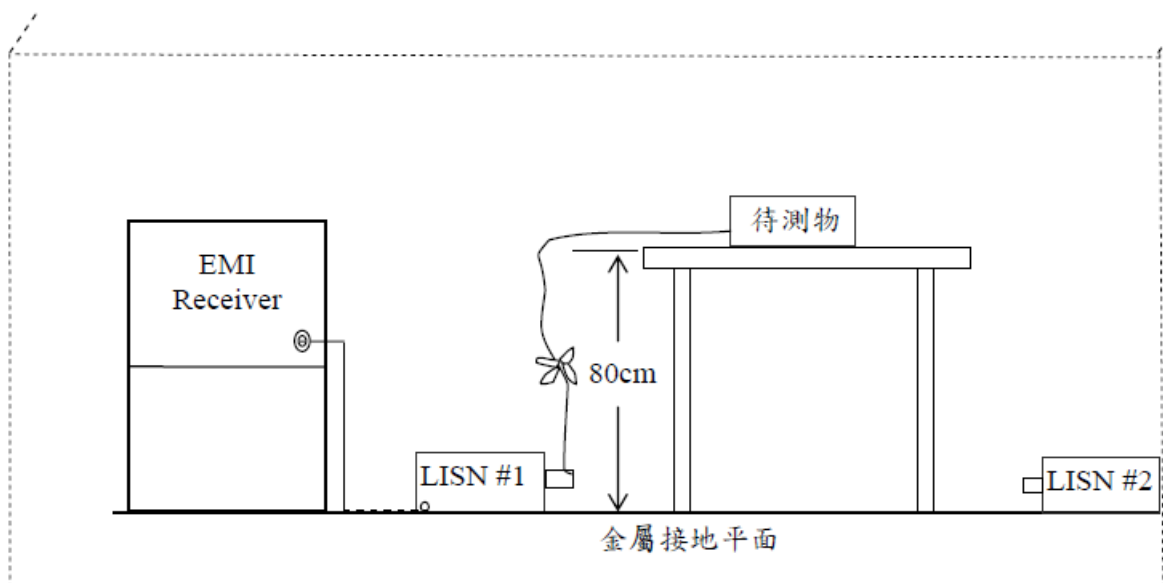
10.1 適用標準

依據低功率射頻電機技術規範第2.3節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自150KHz至30MHz之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率 (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

10.2 測試配置圖



10.3 測試說明

將待測物置於隔離室內進行量測，桌上型設備置於80公分高的非金屬桌面，待測物電源線接至電源阻抗模擬網路(LISN)，同時保持待測物至LISN距離80公分，並將電源線多餘部份以30至40公分之8字形捆綁於電源線中央，在正常工作狀態下，執行待測物之火線(LINE1)及地線(LINE2)各量測一次。

量測頻率範圍從150KHz至30MHz，測試接收機解析頻寬為9KHz。



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 27 頁

10.4 測試數據

操作模式：工作模式

頻率 (MHz)	測試值 LINE 1		限制值		餘裕值		判定 結果
	Quasi-Peak (dBμV)	Average (dBμV)	Quasi-Peak (dBμV)	Average (dBμV)	Quasi-Peak (dB)	Average (dB)	
0.1560	59.9	47.0	65.8	55.8	-5.9	-8.8	符合
0.1692	57.8	43.0	65.5	55.5	-7.7	-12.5	符合
0.2280	43.0	25.5	63.8	53.8	-20.8	-28.3	符合
21.2310	46.2	41.1	60.0	50.0	-13.8	-8.9	符合
21.2310	45.7	40.7	60.0	50.0	-14.3	-9.3	符合
21.2316	45.4	38.1	60.0	50.0	-14.6	-11.9	符合
量測不確定度：± 4.7dB							

頻率 (MHz)	測試值 LINE 2		限制值		餘裕值		判定 結果
	Quasi-Peak (dBμV)	Average (dBμV)	Quasi-Peak (dBμV)	Average (dBμV)	Quasi-Peak (dB)	Average (dB)	
0.1560	59.4	50.0	65.8	55.8	-6.4	-5.8	符合
0.1692	57.0	42.8	65.5	55.5	-8.5	-12.7	符合
0.2050	33.0	10.5	64.4	54.4	-31.4	-43.9	符合
0.2310	40.2	21.6	63.7	53.7	-23.5	-32.1	符合
0.4830	43.7	29.7	56.5	46.5	-12.8	-16.8	符合
0.5090	42.4	24.7	56.0	46.0	-13.6	-21.3	符合
量測不確定度：± 4.7dB							

備註：1.所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)。

2.餘裕值 = 測試值 - 限制值

3.下頁為直接掃描圖形。

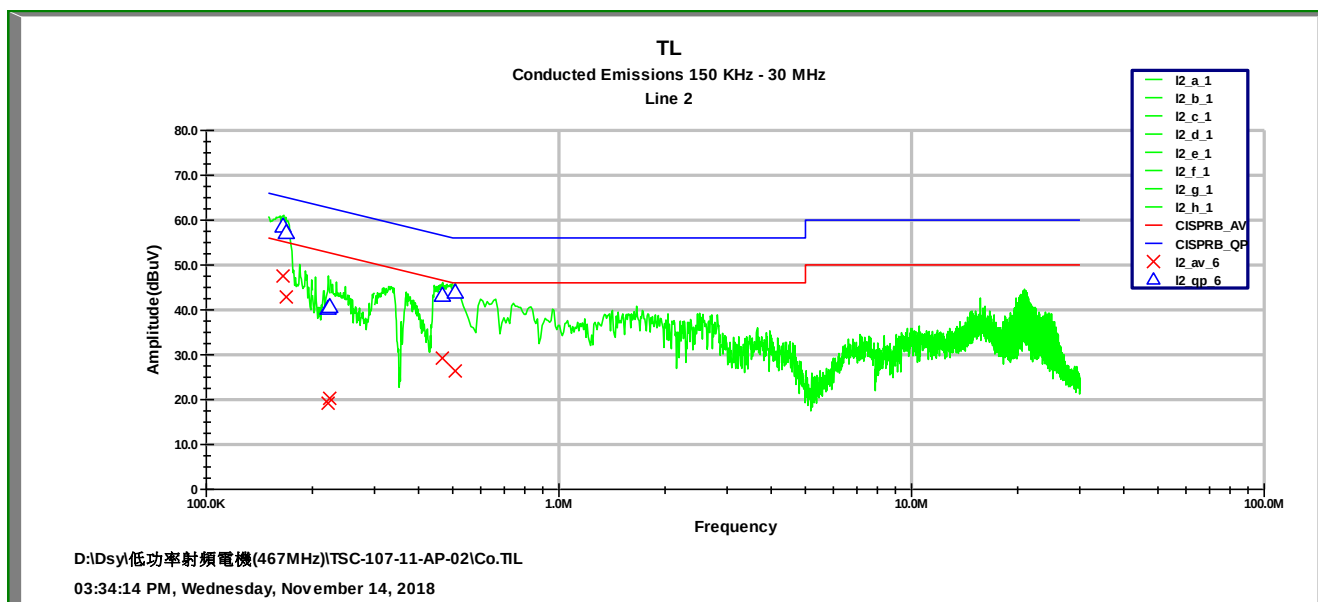
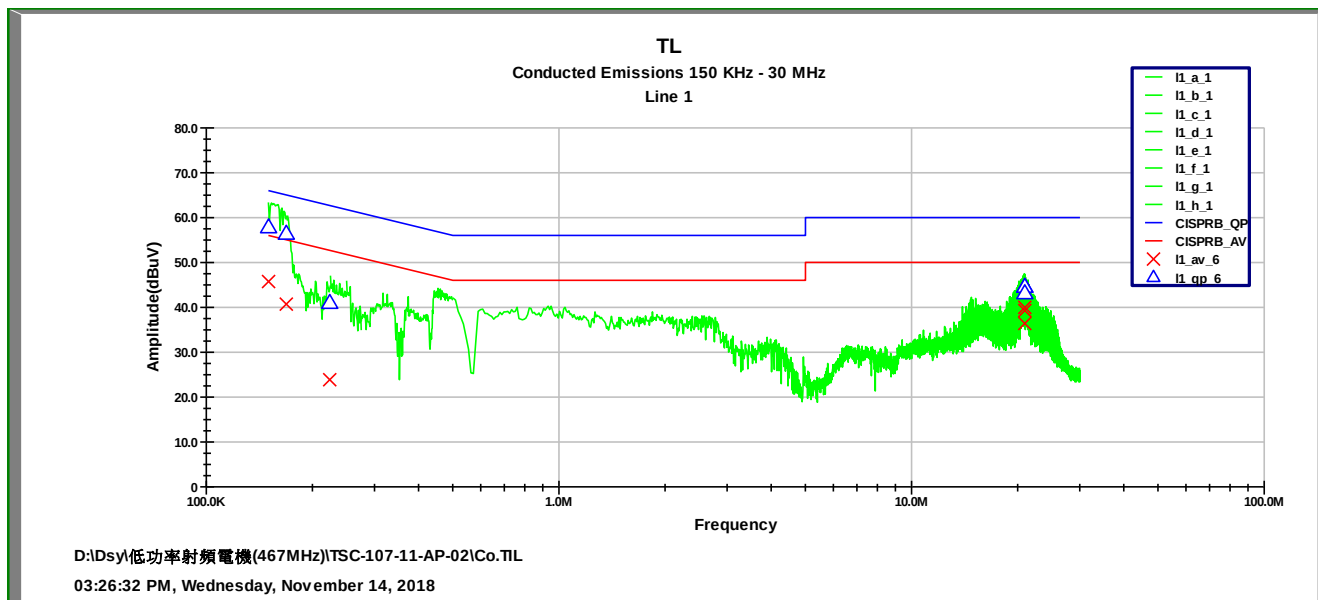




編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 28 頁

10.5 繪圖資料



電源傳導干擾掃瞄圖





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 29 頁

11. 測試設備明細表

<u>儀器名稱</u>	<u>廠牌</u>	<u>型號</u>	<u>校正日期</u>	<u>校正週期</u>
頻譜分析儀	HP	8593E	107.05.22	1年
EMI 接收機	R&S	ESIB 40	107.06.04	1年
EMI 接收機	R&S	ESCI7	107.06.04	1年
號角天線	EMCO	3115	107.05.23	1年
寬頻天線	SCHWARZBECK	9168	107.05.22	1年
音頻分析儀	HP	8903B	107. 05.18	1年
通信測試器	HP	8920A	107.05.21	1年
溫濕箱	KSON	THS-A4T-150	107.09.21	1年
電錶	FLUKE	376	107.05.22	1年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850-2	107.05.07	1年
放大器	HP	8449B	107.06.04	1年





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 30 頁

12. 測試照片



1GHz 以下輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(正面)



中華電信股份有限公司
電信研究院測試中心

電話：(03) 4244445
傳真：(03) 4202444
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 31 頁



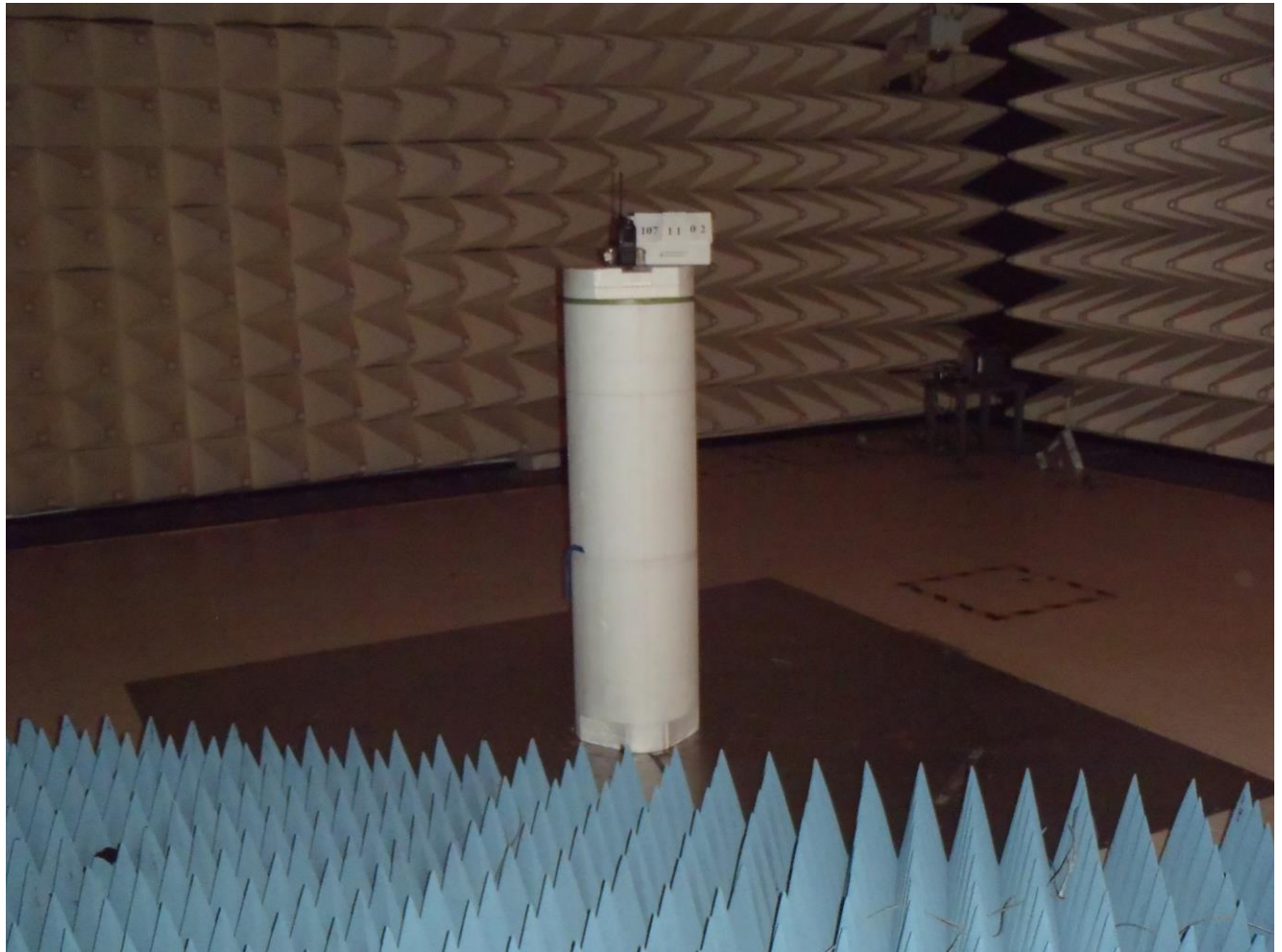
1GHz 以下輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(背面)





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 32 頁

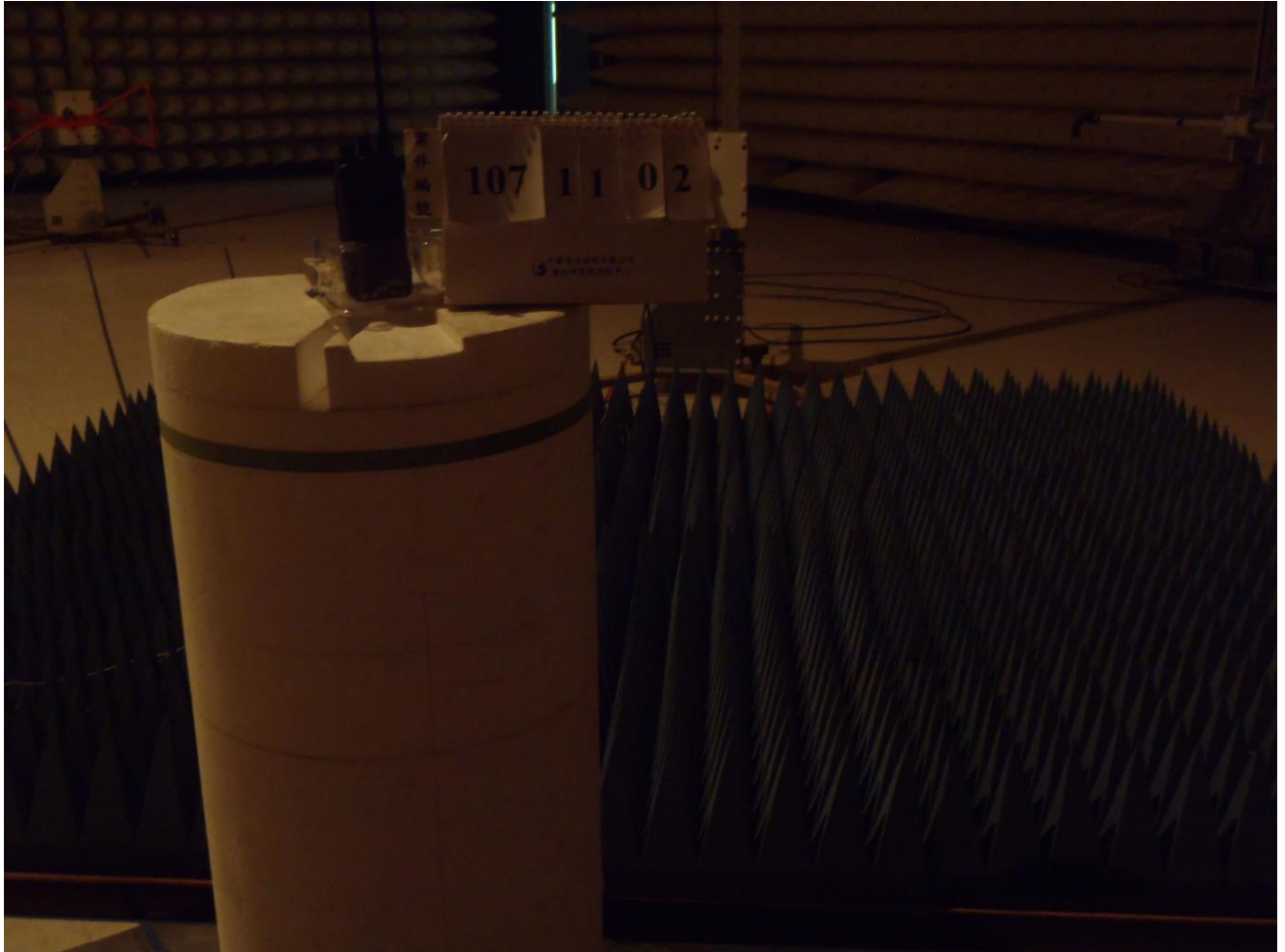


1GHz 以上輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(正面)



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 33 頁



1GHz 以上輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(背面)



中華電信股份有限公司
電信研究院測試中心

電話：(03) 4244445
傳真：(03) 4202444
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號



編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 34 頁



電源傳導最大干擾電壓擺置實際照片(正面)





編號：TSC-107-11-AP-02

頁次：35 之 35 頁



電源傳導最大干擾電壓擺置實際照片(背面)