111 年委託研究報告

低風險性之電信管制射頻器材實測及鬆綁管制研析委託研究採購案期末報告

承辦單位：國家通訊傳播委員會

執行單位：財團法人台灣經濟研究院

中華民國 111 年 12 月

111 年委託研究報告

PG11103-0276

低風險性之電信管制射頻器材實測及鬆綁管制研析委託研究採購案期末報告

受委託單位

財團法人台灣經濟研究院

計畫主持人

陳思豪

研究人員

劉柏立、彭思遠、鍾銘泰、王以均、蔡孟珂、

黃世蕙、吳怡仲、藍金枝、許龍田

研究期程：中華民國 111 年 4 月至 111 年 12 月

本報告不必然代表國家通訊傳播委員會意見

中華民國 111 年 12 月

期末報告工作項目對照表

工作項目	對應章節說明	頁碼
1. 蒐集及分析主要國家及區域組織（包含但不限於：美、歐盟、加、日、澳、韓、新加坡與中國大陸等）電信管制射頻器材之相關法規。	**第二章 主要國家及區域組織電信管制射頻器材之相關政策法規**	p. 5-268
	第三章 主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式	p.269-300
2. 針對上述美、歐盟、加、日、澳、韓、新加坡與中國大陸等國家或地區之射頻器材相關法規提出研究報告，內容至少包含下列項目：	分列如下	-
(1)射頻器材管制法規。 (2)射頻器材管制項目。 (3)射頻器材管制強度。	**第二章 主要國家及區域組織電信管制射頻器材之相關政策法規**	p. 5-268
	第三章 主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式	p.269-300
	第七章 研究發現與結論建議	p. 365-395
(4)原始資料出處或參考文獻。	**參考文獻**	p.680-709
3. 交付之期末報告書應包含完整期中報告之各項交付項目及至少包含下列項目之內容：	分列如下	-
(1)針對至少 3 種低功率射頻器材，提出簡化現行「低功率射頻器材技術規範」之測試項目、合格標準等建議方案及理由、簡化	**第五章 低風險性之電信管制射頻器材實測** 第一節　簡化測試建議方案 第二節　工程模式（定頻）與簡化建議方案之	p.332-336

工作項目	對應章節說明	頁碼
方案對照現行測試規定之優缺點分析；針對某一種低功率射頻器材如無法提出簡化方案，須詳細說明各測試項目無法刪減之理由。	「驗證測試」	
(2)針對至少 3 種低功率射頻器材，每種器材各挑選 6 款以上不同廠牌或型號產品，依前述簡化測試建議方案進行器材實測之測試報告。	**第五章** **低風險性之電信管制射頻器材實測** 第三節　基於簡化測試建議方案之「實際測試」	p.337-349
	附錄六 **測試報告**	p.460-679
(3)根據前述產出之測試統計資料，探討發生干擾情境及影響程度，並進行渠等低功率射頻器材之電波干擾風險性評估。	**第五章** **低風險性之電信管制射頻器材實測** 第四節　低功率射頻器材之電波干擾分析評估	p.350-360
(4)10 款屬本會公告「應經核准電信管制射頻器材」第2點第7款第3目無線遙控器之測試結果（可不包含廠牌、型號）。	**第六章** **低功率射頻器材（1mw 以下無線遙控器）實測**	p.361-364
(5)至少 2 場之我國電信管制射頻器材管理制度座談會議紀錄及外界意見之蒐集及研析。	**第四章** **座談會辦理情形**	p.310-331
	附錄一 **「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會場次一會議紀錄**	p.396-412
	附錄二 **「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談**	p.413-435

工作項目	對應章節說明	頁碼
	會場次二會議紀錄	
(6)綜整其他國家電信管制射頻器材之相關法規及 2 場座談會外界意見，並研析評估測試數據結果，提出對我國電信管制射頻器材法規之具體修正建議及論述。	**第七章** **研究發現與結論建議**	p. 365-395

目　次

表　次 VIII
圖　次 XII
執行摘要 XV
Abstract XXIII
第一章研究主旨 1
　第一節 研究動機與研究目的 1
　第二節 問題陳述 2
　第三節 計畫工作項目 3
第二章主要國家及區域組織電信管制射頻器材之相關政策法規 5
　第一節 美國 5
　第二節 歐盟 37
　第三節 加拿大 59
　第四節 日本 88
　第五節 澳洲 117
　第六節 韓國 145
　第七節 新加坡 162
　第八節 中國大陸 193
　第九節　國際電信射頻器材管制法規研析 224
　第十節 國際電信射頻器材管制項目、方式與強度研析 230
第三章 主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式 269
　第一節 美國 269
　第二節 歐盟 276
　第三節 加拿大 281
　第四節 日本 285

第五節 澳洲.....291
第六節 韓國.....297
第七節 新加坡.....299
第八節 中國大陸.....306
第四章 座談會辦理情形.....310
第一節 會議辦理說明.....310
第二節 座談會場次一意見彙整.....312
第三節 座談會場次二意見彙整.....320
第五章 低風險性之電信管制射頻器材實測（執行單位：中華電信研究院）.....332
第一節 簡化測試建議方案.....332
第二節 工程模式（定頻）與簡化建議方案之「驗證測試」...335
第三節 基於簡化測試建議方案之「實際測試」.....337
第四節 低功率射頻器材之電波干擾分析評估.....350
第六章 低功率射頻器材（1mW 以下無線遙控器）實測.....361
第一節 1mW 以下無線遙控器器材清單.....361
第二節 測試方法.....362
第三節 測試結果.....363
第七章 研究發現與結論建議.....365
第一節 低風險性射頻器材之鬆綁管制趨勢及法規調適情形...365
第二節 國際電信射頻器材後市場監理機制.....373
第三節 國際電信射頻器材網路通路管制.....378
第四節 國際電信射頻器材低功率/藍牙醫療設備管制.....385
第五節 國際實驗用途電信射頻器材之管制.....389

第六節低風險性之電信管制射頻器材與1mW以下無線遙控器實測 393
附錄一、「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會場次一會議紀錄 396
附錄二、「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會場次二會議紀錄 413
附錄三、中華民國頻率分配表節錄 436
附錄四、期中報告審查意見回覆表 442
附錄五、期末報告審查意見回覆表 452
附錄六、測試報告 460
參考文獻.....680
中外文對照表.....710

表　次

表 2.1.1 美國 FCC 射頻器材分類表 8
表 2.1.2 無意發射輻射型機器授權說明 11
表 2.1.3 美國射頻器材罰則項目及罰金 30
表 2.2.1 歐盟 RAPEX 及 ICSMS 的功能.....56
表 2.3.1 電信設備的端到端監管流程 60
表 2.3.2 第一類無線電及廣播設備種類標準清單 71
表 2.3.3 第二類無線電及廣播設備標準清單 74
表 2.4.1 《電波法》下特定無線電設備項目 93
表 2.4.2 免執照且免註冊的特定無線基地臺-Wi-Fi、藍牙系統 95
表 2.4.3 《電波法》下特定無線電設備的基準認證種類 96
表 2.4.4 《電信事業法》下終端設備的基準認證種類 98
表 2.4.5 不合格的案例 104
表 2.4.6 不合格設備之事後處置 104
表 2.4.7 網路購物商場營運業者自主措施 111
表 2.4.8 未取得技適標誌設備用於實驗之特殊例外制度相關罰則.115
表 2.5.1 EESS 於 2021 年更新平臺的服務內容 118
表 2.5.2 電信及無線通訊設備風險級別及相應立法文書 129
表 2.5.3 「類別執照」規範之短距離設備 132
表 2.5.4 各項符合性級別電器設備之註冊、登記及測試規定 136
表 2.5.5 ERAC 稽查程序.....137
表 2.5.6 授權官稽查職權、義務及項目 138
表 2.5.7 強制執行判定依據及種類 139
表 2.5.8 各項強制執行及其說明 140
表 2.5.9 「未達標準之設備」相關罰則 142

表 2.6.1 韓國射頻器材驗證相關規範 152
表 2.7.1 有線終端設備及無線電通信設備之項目及技術規範 165
表 2.7.2 各類無線電設備的風險程度及技術規範 170
表 2.7.3 各類電信設備註冊方式 177
表 2.7.4 新加坡「本地化現場安裝或設備操作的豁免」 182
表 2.7.5 新加坡「設備安裝或操作的豁免」 186
表 2.8.1 《中華人民共和國無線電管理條例》無線電發射設備管理 196
表 2.8.2 中國大陸無線電發射設備型號表 205
表 2.8.3 微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求 207
表 2.8.4 資訊技術設備及家用電器設備產品目錄 208
表 2.8.5 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電使用 管理說明 209
表 2.8.6 「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」針對管理政策及技術要求進行修訂 215
表 2.8.7 《中華人民共和國無線電管理條例》罰則相關條文 217
表 2.8.8 《無線電發射設備管理規定》監督稽查相關條文 219
表 2.9.1 主要國家射頻器材管制法規 224
表 2.9.2 主要國家近期射頻器材管制法規調適情形 227
表 2.10.1 美國射頻器材管制項目及強度 230
表 2.10.2 歐盟射頻器材管制項目及強度 233
表 2.10.3 加拿大射頻器材管制項目及強度 235
表 2.10.4 日本射頻器材管制項目及強度 236
表 2.10.5 澳洲射頻器材管制項目及強度 240
表 2.10.6 韓國射頻器材管制項目及強度 244

表 2.10.7 新加坡射頻器材管制項目及強度 245
表 2.10.8 中國大陸射頻器材管制項目及強度 247
表 2.10.9 主要國家符合性註冊/簡易符合性聲明規範 253
表 2.10.10 主要國家射頻器材管制項目及強度比較表 260
表 3.1.1 適用於低功率射頻器材的文件 270
表 3.1.2 FCC 規定特定醫療設備可使用的頻段 273
表 3.2.1 歐盟適用於低功率射頻器材文件 277
表 3.3.1 適用於低功率射頻器材的文件 281
表 3.3.2 加拿大網際安全中心提供的保護醫療設備建議 284
表 3.4.1 日本適用於低功率射頻器材文件 286
表 3.5.1 澳洲各設備之規範 294
表 3.6.1 韓國適用於低功率射頻器材文件 297
表 3.7.1 「短距離表格 1 設備技術規範」的技術規範 300
表 4.1.1 座談會場次一會議議程及與會名單 310
表 4.1.2 座談會場次二會議議程及與會名單 311
表 5.1.1 簡化測試建議方案說明對照表 332
表 5.3.1 3 種 6 款低功率射頻器材-無線耳機 338
表 5.3.2 3 種 6 款低功率射頻器材-無線滑鼠/鍵盤組 338
表 5.3.3 3 種 6 款低功率射頻器材-無線喇叭 338
表 5.3.4 簡化測試建議方案 X.1.4 輻射帶外發射限制 341
表 5.3.5 無線耳機測試總結 344
表 5.3.6 無線滑鼠/鍵盤組測試總結 346
表 5.3.7 無線喇叭測試總結 348
表 5.4.1 二倍頻頻帶外輻射雜訊資料(紅色數值代表超過限制值)....352
表 5.4.2 上述產品帶外輻射之最大訊號統計 352

表 5.4.3 上述產品帶外輻射之最大訊號(考慮空間衰減).....355
表 5.4.4 儀器設備清單 357
表 5.4.5 干擾訊號發射功率表 358
表 5.4.6 儀器模擬干擾測試結果表 358
表 5.4.7 實務干擾測試結果表 359
表 6.1.1 無線遙控器器材清單 361
表 6.2.1 測試項目 362
表 6.2.2 電場強度限制值 362
表 7.5.1 主要國家實驗用途射頻器材管制方式彙整表 389

圖　次

圖 2.1.1 FCC 工程與技術辦公室（OET）架構圖 6
圖 2.1.2 KDB 提供設備授權、測試、測量程式及標準指南的諮詢..18
圖 2.1.3 美國 FCC 授權程序 22
圖 2.2.1 歐盟 CE 標誌.....48
圖 2.4.1 日本綜合通信基盤局組織圖 88
圖 2.4.2 日本設立無線基地臺之申請流程 90
圖 2.4.3 日本終端設備連接至通訊迴路設備之申請流程 92
圖 2.4.4 《電波法》技術適用性標誌格式 97
圖 2.4.5 2020 年基準認證制度認證的基地臺數 97
圖 2.4.6 總務省於網站公告不符合技術標準設備 101
圖 2.4.7《電波法》不合格設備之事後處置示意圖 105
圖 2.4.8《電信事業法》不合格設備之事後處置示意圖 105
圖 2.4.9 抑制不符合技術標準無線電設備的流通議題示意圖 110
圖 2.4.10 未取得技適標誌設備用於實驗之特殊例外制度對象設備 114
圖 2.4.11 未取得技適標誌設備用於實驗之特殊例外制度流程示意圖 116
圖 2.5.1 「法規符合性標誌（Regulatory Compliance Mark, RCM）」 135
圖 2.6.1 RRA 指定實驗室認證文件 146
圖 2.6.2 韓國《無線電波法》規定必須經過合格驗證的設備 149
圖 2.7.1 新加坡政府規定需申請註冊之電信設備分類 176
圖 2.7.2 新加坡安全標誌 178
圖 2.8.1 申請「無線電發射設備型號核准驗證」基本流程 212
圖 2.8.2 「無線電發射設備型號核准驗證」證書 1 213

圖 2.8.3 「無線電發射設備型號核准驗證」證書 2 213
圖 3.5.1 TGA 醫療設備市場監管 295
圖 5.2.1 最大主波電場強度測試結果圖 335
圖 5.2.2 帶外輻射測試結果圖 336
圖 5.3.1 輻射式測試架構 340
圖 5.3.2 頻率範圍外之輻射發射（1GHz 以下）配置圖 342
圖 5.3.3 頻率範圍外之輻射發射（1GHz 以上）配置圖 342
圖 5.4.1 自由空間損失關係圖 353
圖 5.4.2 自由空間損失與距離、頻率對應表 354
圖 5.4.3 儀器模擬干擾測試架構圖 356
圖 5.4.4 針對不同調變之 EVM 解調要求.....357
圖 5.4.5 實務模擬干擾測試架構圖 359
圖 7.1.1 低風險射頻器材後市場管理 PDSA 循環 371
附圖 1.1 各界踴躍參加座談會場次一 412
附圖 1.2 國家通訊傳播委員會溫處長俊瑜發言 412
附圖 2.1 各界踴躍參加座談會場次二 435
附圖 2.2 台經院蔡組長孟珂引言報告 435

執行摘要

關鍵詞：低風險性、電信管制射頻器材、鬆綁管制、實測、簡化測試方案

一、研究緣起

鑒於物聯網時代來臨，無線通信應用蓬勃發展，為因應資通訊等產業之創新科技應用日益增加，所帶動電信管制射頻器材質與量之巨大變化，國家通訊傳播委員會（以下簡稱通傳會）期能與時俱進並接軌國際，適時調適政策及法規，鬆綁管制強度，促進射頻器材的自由流通與使用，以提升政府、企業及民眾資訊與通訊科技近用機會，並促進數位經濟之發展。

二、研究方法及過程

本研究藉由蒐集並彙整分析主要國家對射頻器材之管制項目及管制方式，輔以低功率電信管制射頻器之電波訊號量測，並舉辦兩場座談會邀集國內電信管制射頻器材製造業、輸入業、專家學者及測試機構或驗證機構舉辦座談會，介紹及討論上述各國鬆綁或修正規定及前揭干擾測試評估結果、簡化測試之建議方案，並蒐集、研析各界之意見及對我國電信管制射頻器材法規之修法建議等，以期精進我國相關管理措施及電信監理效能，加速該等器材進入市場提供服務及提升相關產業發展效益。

三、重要發現

檢視主要國家低風險性射頻器材之管制趨勢及法規調適情形，近年來雖未見主要國家大幅度鬆綁管制低功率射頻器材，不過因應通訊傳播科技的演進及需求，部分國家採取放寬射頻器材進口及銷售相關規定、調適法規、簡化部分射頻器材的驗證流程等管制趨勢與便民措施作法。

國際主要國家電信射頻器材後市場管理機制方面，依個別國家監理需求及通訊技術趨勢制定必要的管制措施，可分為主動稽查及被動稽查。主動稽查包括隨機抽查市場上販售的射頻器材、以秘密客身分購買射頻器材後再進行測試、射頻器材宣導；被動稽查則如受理申訴及投訴、業者自主申報、民眾情報等。

對於射頻器材的網路通路管制，研析對象國家多數皆以「適用既有規範」為主，除原有的無線電射頻器材相關法規外，再從消費者保護與產品安全的角度，規管射頻器材之網路販售。部分國家則是透過公部門與民間線上購物平臺合作、或平臺業者主動配合政府政策的做法，以公私協力方式，管理線上購物平臺上射頻器材的流通。

主要國家在監管低功率/藍牙醫療設備時，除關注如何達到頻率和諧使用、避免對其他設備造成干擾外，亦越來越關注其器材設備之網際安全及安全漏洞問題。各國對於非通訊設備之低功率/藍牙醫療設備之管制措施，多半沿用既有規範，僅日本總務省因應新的應用需求，針對低功率射頻器材單獨修正新的技術標準，而在現行法規下，多數國家之低功率/藍牙設備須取得型式認證，其中又以澳洲、日本與新加坡管制強度較低；另外加拿大與新加坡則更重視其網路安全問題。

而本研究執行之低風險性電信管制射頻器材與 1mW 以下無線遙控器實測，發現簡化測試建議方案與工程模式測試結果差異不大，可解決待測物無法提供工程模式之困擾，建議針對國內使用或進口之器材型式認證實測於無法取得工程模式狀況下，可考慮採用簡化測試建議方案。

四、主要建議事項

（一） 低風險性射頻器材之鬆綁管制趨勢及法規調適情形

1. 立即可行建議

（1）借鏡射頻器材廠商及檢驗實驗室的市場實務經驗：綜合主要國家管制方式研析及座談會產官學研各界專家的實務經驗分享，建議先鞏固後市場監理機制可做為基石，提升業界對射頻器材監理效力的信心，同時透過研究數據解除業界對開放後潛在干擾問題的疑慮。如將監理重心轉向後市場，應建立有效及穩固的後市場稽查機制，以抽查及官民合作機制確保市面上低功率射頻器材符合技術規範，同時透過對業者與民眾的宣導，提升對電信管制射頻器材使用與品質安全的意識，當民眾主動選擇購買符合規定之電信管制射頻器材，也能達到對遵循法規業者的保障。

（2）低風險性射頻器材之進口鬆綁管制：在不更動審驗規範的前提下，增進產品流通的機會，我國或可參考美國「允許設備提前行銷及進口機會」新規則，對於需經審驗的射頻器材，有條件允許在設備取得授權前進口部分射頻設備，除允許業者提早展開行銷活動，提早曝光產品並介紹給消費者，也能夠確保創新產品不會因為審驗流程耽誤商機。

（3）調適低風險低功率射頻器材的簡化驗證流程：建議可評估現行驗證流程如《電信管制射頻器材審驗管理辦法》有第二章審驗作業程序第 5 條第 3 項、第 7 條及第 8 條，是否有可調適簡化驗證流程的做法，以加快低功率射頻器材進入市場，若我國在技術標準參採如 FCC、CE 等的技術標準，或可針對相同的項

目斟酌採納同等技術標準驗證合格之文件，或由國內實驗室配合，針對低風險性射頻器材簡化進入市場的程序，加快射頻器材的市場流通。

2. 中長期建議

（1）PDSA 循環式品質管理：在研擬低風險性射頻器材鬆綁管制可行性之際，建議採行有彈性的後市場管理機制，針對不同的後市場情況進行調查，美國學者 W. Edwards Deming 的 PDSA（Plan-Do-Study-Act, PDSA）循環式品質管理概念，可用於規劃低風險性射頻器材後市場稽查管理機制

（2）建立電信管制射頻器材網站：建議或可考量設立有關電信管制射頻器材的專屬網站，並將管制方式、政策、新聞等與電信管制射頻器材相關的資訊統一發布於網站內，作為業者及民眾查詢資料的管道。有效管理及適時更新網站資訊，有助業者及民眾更容易掌握及瞭解主管機關的政策，同時可以建立主管機關的良好形象。

（二） 國際電信射頻器材後市場監理機制

1. **業者與民眾之義務**：建議設立電信管制射頻器材的網站，於網站以容易理解的方式呈現政府相關的最新資訊及規定，協助業者及民眾更明確瞭解自身的權益及義務。主管機關可進一步主動宣導，及鼓勵業者自律自主遵守的規定，共同合作減少市面上違規射頻器材。

2. 政府機關執法：

（1）實體交易：藉由彙整主管機關的執法行動、民眾檢舉等資料，針對違規情形較嚴重的產品或實體通路，建議可突襲檢查實體

店面，確保商家所販售的低功率射頻器材皆為通過 NCC 認證的合法產品，且確實於產品展示審驗合格標籤。

（2）**網路通路**：為落實《電信管制射頻器材審驗管理辦法》第 19 條之規定，建議主管機關對網路平臺業者進行宣導，以監督販賣電信管制射頻器材的賣家，確保賣家應於網頁標示或提供審驗合格標籤或符合性聲明標籤資訊或圖片，否則將不得上架商品。同時建議主管機關請網路平臺業者於網頁提供「NCC 型式認證資料查詢」的連結，並說明其功能及查詢方式，藉此提升消費者購買合法射頻器材的意識。

（3）**消費者宣導**：建議宜長期宣導消費者射頻器材相關知識，使消費者主動在購買時或使用前確認射頻產品有無「NCC 標章」，就如同民眾在選購鮮乳會認明行政院農業委員會的「鮮乳標章」、購買食品時會認臺灣優良食品的「TQF」標章等。另建議政府相關單位可發布指導方針，以民眾容易理解的語言說明政府政策與規範，同時透過網站，建立統一的資訊平臺提供最新資訊，並明確標示已逾時或被淘汰的政策，讓民眾得以隨時查詢最新的資料。另外，有關電信管制射頻器材的新聞稿、政策與法規資訊，也可藉由主管機關的官方社群媒體帳號，增加資訊傳播效果。

（三） 國際電信射頻器材網路通路管制

1. **推動購物平臺管理義務**：為保護消費者及確保產品安全，我國或可明確定義線上購物平臺業者須履行的相關責任。另外，本研究經查詢國內主要網路平臺業者，各大平臺業者有關電信管制射頻器材相關規定說明頁面，發現說明資訊普遍未能與時俱進，未將舊法規更新為現行法規，此情形不利於賣家與民眾遵

從。對此，本研究建議主管機關可持續與網路平臺業者溝通，於法規修正實施前後通知網路平臺業者更新相關資訊，或以定期宣導方式，確保平臺確實履行義務如更新現行法規、違規商品等資訊，以及確實刪除不適用之法規及條例說明。

2. **網路通路的後市場稽查：**建議我國參考美國、加拿大或中國大陸做法，由政府與網路通路合作，以公私協力方式，進行網路通路的後市場稽查，具體作法包括網路購物平臺應在平臺使用契約或條款等規範中主動要求其平臺上所上架之射頻器材或設備須符合相關技術標準、頻率及其他產業規範。本研究建議在《電信管制射頻器材審驗管理辦法》第 19 條的基礎下，請網路通路業者配合主管機關執法。針對網路平臺業者，可請網路平臺業者後臺管理系統，設置「審驗合格標籤」、「符合性聲明標籤」等欄位。

3. **發布不合規之射頻器材清單：**政府單位已掌握之不合規射頻器材清單，也建議可定期或不定期公布，以供網路通路及網路購物平臺業者參考，以配合落實法規。對於境外之線上購物平臺，則可參考歐盟或韓國做法，以海關抽查等方式進行管理。

（四） 國際電信射頻器材低功率/藍牙醫療設備管制

綜合各主要國家管制藍牙醫療設備的情況，本研究建議我國主管機關持續觀察國際趨勢，如管制方式、技術更新、產業發展等趨勢，並輔以國內狀況及需求，未來必要時可作為法規或政策調適之基礎。此外，部分研析對象國家已針對藍牙醫療設備的網際安全採取措施，例如加拿大及新加坡。對此，若國內藍牙醫療器材的使用日益盛行，建議我國資安主管機關或可參酌國際作法，針對國內藍牙醫療設備的資安，採取相關必要措施。

（五） 國際實驗用途射頻器材之管制方式

為提供便民服務措施，以及鼓勵更多射頻器材研發、創新，建議主管機關視需要，評估建立專頁網站，說明用於研發、實驗的射頻器材之流程及規定，讓民眾能快速掌握及理解主管機關的管制方式，同時若於網站內建置線上申請系統，將有助於申請流程簡化，也可縮減民眾遞送文件的時間與成本，有利於簡化及加速主管機關審辦速度。

（六） 低風險性之電信管制射頻器材與 1mW 以下無線遙控器實測

1. 低風險性之電信管制射頻器材實測：本研究驗證測試結果所得，簡化測試建議方案與工程模式測試結果差異不大，可解決待測物無法提供工程模式設定低、中、高頻率（定頻）造成測試之困擾，因此建議針對國內使用或進口之器材型式認證實測，若於無法取得工程模式狀況下，或可考慮採用簡化測試建議方案；對於出口產品需執行 MRA 認證測試的器材，則採用既有工程模式執行測試。此外，本研究提出之簡化測試建議方案符合【電信終端設備與低功率射頻電機審驗一致性第 80 次會議決議】精神，建議也可以應用於後市場稽核測試。

根據 NCC LP0002 規範，針對 2.4GHz 無線耳機、無線喇叭、無線滑鼠/鍵盤等低功率產品，若主波輻射不超過 94dBμV/m@3m，即發射功率不超過-1.2 dBm（EIRP）（0.4 mW），且其諧波電場強度不超過 54dBμV/m，其帶外輻射對其他合法通信系統造成之頻率干擾風險較小。二倍頻頻率落入 5G NR n79 頻段，經實測對 5G NR 設備干擾風險低，而且目前 5G NR 系統均採用 OFDM 調變方式，不同頻寬系統都會有不同數量之子載波，當某些子載波遇干擾時，5G NR 通信系統會避開被干擾之子載波進行通信，因此亦

可降低被干擾之風險。

2. **1mW 以下無線遙控器實測：**本研究測試之 12 款無線遙控器主波功率皆小於 1mW，符合低功率射頻器材技術規範第 4.4.2.5（1）章節所規定之限制值。本次實測有 5 款遙控器通過測試，合格率為 42%，另外 7 款未通過之無線遙控器皆因不必要之輻射測量值超過低功率射頻器材技術規範第 3.6 章節所規定。一般無線遙控器的使用情境，大多是瞬間控制（遠小於 1 秒），射頻發射時間短、功率低且使用頻率少，對一般無線設備干擾風險不大。

Abstract

Keywords: low risk, telecommunication regulation radio frequency equipment, deregulation, actual measurement, simplified test plan

I. Origin of research

In view of the advent of the era of the Internet of Things and the vigorous development of wireless communication applications, in response to the increasing application of innovative technologies in information and communication industries, the material and quantity of telecommunications regulatory radio frequency devices have undergone tremendous changes. National Communications Commission (NCC) can keep pace with the times and be in line with international standards, adjust policies and regulations promptly, loosen the intensity of control, and promote the free circulation and use of radio frequency equipment, to enhance the opportunities for governments, enterprises, and the public to use information and communication technology, and promote the development of the digital economy.

II. Research methods and process

This study collected and analyzed the control items and control methods of radio frequency equipment in major countries, supplemented by the measurement of radio signal of low power telecommunication regulated radio frequency equipment, and held two symposiums to invite the domestic telecommunication regulated radio frequency equipment manufacturing industry, import Industry, experts and scholars, and testing organizations or certification organizations hold symposiums to introduce and discuss the relaxation or revision of regulations in the above countries, the results

of interference test evaluations, and suggestions for simplifying testing, and collect and analyze opinions from all walks of life and my country's telecommunications regulation Suggestions on amendments to regulations on radio frequency equipment, etc., with a view to improving the relevant management measures and the effectiveness of telecommunications supervision in my country, accelerating the entry of these equipment into the market to provide services and improving the development efficiency of related industries.

III. Main findings

Review the control trend and regulatory adjustment of low-risk RF devices in major countries. Although no major countries loosen the control of low-power RF equipment in recent years, in response to the evolution and demand of communication and communication technologies, some countries have liberalization the import restriction, regulatory, and convenience measures of RF devices, such as sales regulations, regulatory adjustments, and simplification of the verification process.

In terms of post-market management mechanisms for telecommunications RF devices in major international countries, post-market management mechanisms of telecommunications RF devices are formulated according to the supervision needs of individual countries and communication technology trends, which can be divided into active audits and passive audits. Active audits include random inspections of RF devices sold in the market, and purchased RF devices as a secret customer; passive audits include handling appeals and complaints, self-declaration by the industry, and public intelligence.

Regarding the regulation of online selling of RF devices, the research and analysis found that major countries focus on "applying

existing regulations". In addition to the original regulations related to RF devices, also focuses on the perspective of consumer protection and product safety to regulate the online selling of RF devices. Some countries control the RF devices online selling through the public sector and private online shopping platforms, or the platform operators actively cooperate with government policies.

The management of the low-power/Bluetooth medical devices of the major countries focuses on how to achieve harmonious use of frequencies and avoid interference with other devices but also paid more attention to the Internet security and security vulnerabilities of their devices. The control measures of low-power/Bluetooth medical devices that are not communication devices in various countries mostly follow the existing regulations. Only the Ministry of Internal Affairs and Communications Japan has amended new technical standards for low-power RF devices in response to new application requirements. Under the current regulations, Low-power/Bluetooth devices in most countries must obtain Compliance Approval, while Government of Australia, Japan, and Singapore have relatively low regulatory intensity; Government of Canada and Singapore are concerned about network security issues.

For the RF devices for experimental use, major countries such as Government of Japan, South Korea, and Canada allow certification exemption under certain conditions, while RF devices for experimental use in Australia, the United States, and Singapore can only be used after obtaining a license in advance. Compared with the above-mentioned countries, China has stricter controls on RF devices used in experiments, and requires RF devices participating in scientific experiments to still present model approval documents or obtain government-approved license documents.

This research tested 18 low-risk telecommunication control RF devices and 12 wireless remote control devices below 1mW, it was found that the simplified test proposal had little difference from the engineering mode test results. Or if the actual test of imported equipment type certification cannot obtain the engineering model, the simplified test proposal can be considered.

IV. Main suggestions

1. The trend of deregulation of low-risk radio frequency equipment and the situation of regulatory adjustments

（1）Short-Term Suggestions

- **Learn from the market practice experience of radio frequency equipment manufacturers and testing laboratories**.

Based on the research and analysis of major national regulatory methods and the sharing of practical experience from experts at the symposium, it is suggested that the market supervision mechanism should be consolidated first and then the market supervision mechanism can be used as a cornerstone to improve the industry has confidence in the effectiveness of RF device supervision. At the same time, research data relieves the industry's doubts about potential interference problems after opening up. If the focus of supervision shifted to the post-market, an effective and stable post-market inspection mechanism should be established to ensure that low-power RF devices on the market meet technical specifications through spot checks and government-private cooperation mechanisms, and enhance awareness of the quality and safety of the RF devices. When the public actively chooses to purchase radio frequency equipment that meets the regulations, it can also achieve protection for companies that comply with regulations

- **Liberalization of the import restriction of low-risk RF devices**

Without changing the inspection norms, to increase the chance of product circulation, Taiwan may refer to the new rules of the United States "Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities". For RF devices, it is conditionally allowed to import some RF devices before the equipment is authorized. In addition to allowing the industry to launch marketing activities earlier, to expose products and introduce them to consumers earlier, it can also ensure that innovative products will not delay business opportunities due to the inspection process.

- **The simplified verification process of low-risk and low-power RF devices**

It is recommended to evaluate the current verification process, such as the "Regulations Governing Compliance Approval for Controlled Telecommunications Radio-Frequency Devices", which has Chapter 2 Review Procedure, Article 5 Item 3, Article 7, and Article 8. Are there any suggestions to adjust and simplify the verification process to speed up the entry of low-power radio frequency equipment into the market? If Taiwan adopts technical standards such as FCC and CE terms of technical standards, it may consider adopting the same technical standard verification for the same project Qualified documents, or the cooperation of domestic laboratories to simplify the procedures for entering the market for low-risk RF devices and speed up the market circulation of RF devices.

（2）Mid-Term and Long-Term Suggestions

- **PDSA cyclical quality management.**

When studying the deregulation of low-risk RF devices, it is recommended to adopt a flexible post-market management mechanism to investigate different post-market conditions. American

scholar W. Edwards Deming The PDSA (Plan-Do-Study-Act, PDSA) cycle quality management concept can be used to plan the post-market inspection management mechanism for low-risk RF devices.

- **Set up a website for telecommunication-regulated radio frequency equipment**

It is suggested or considered to set up a dedicated website for telecommunication-regulated RF devices, and to publish information related to telecommunication-regulated RF devices, such as control methods, policies, news, etc. channels to search for information. Effective management and timely updating of website information will help businesses and the public grasp and understand the policies of the competent authority more easily, and at the same time create a good image of the competent authority.

2. Post-Market Supervision Mechanism for International Telecommunications RF Devices

（1）Obligations of operators and the public.

It is recommended to set up a website for telecommunications regulation of RF devices, presenting the latest information and regulations related to the government in an easy-to-understand manner on the website, helping operators and the public to better understand their rights and obligations. Competent authorities can further actively publicize and encourage industry players to self-discipline and abide by the regulations, and work together to reduce illegal RF devices on the market.

（2）Law enforcement by government agencies.

- **Entity transactions:**

By collecting information such as law enforcement actions by the competent authorities and complaints from the public, it is recommended to raid and inspect the entity stores with serious

violations, ensure that merchants sell the low-power RF devices certified by NCC, and display the product verification label.

- **Network access.**

To implement the provisions of Article 19 of the "Regulations Governing Compliance Approval for Controlled Telecommunications Radio-Frequency Devices", it is recommended that the competent authority conduct publicity to network platform operators to supervise sellers who sell telecommunications-controlled RF devices, and ensure that sellers should the webpage indicates or provides information or pictures of the verification label or the declaration of conformity label, otherwise the product will not be allowed to be put on the shelves. At the same time, it is recommended that the competent authority ask the online platform operators to provide a link to the "NCC Compliance Approval Information Query" on the webpage and explain its function and query method, to enhance consumers' awareness of purchasing legal radio frequency equipment.

- **Consumer advocacy**

It is recommended to publicize consumers' knowledge about RF devices for a long time, so that consumers can take the initiative to confirm whether the RF products have an "NCC" certification label when purchasing or before use, just like the public will recognize "TQF" certification label issued by Total Quality Food Association when buying fresh milk. It is also suggested that relevant government units can issue guidelines to explain government policies and norms in a language that is easy for the public to understand. At the same time, set a unified information platform to provide the latest information through the website, and mark outdated or eliminated policies, so that the public can inquire about the latest information at any time. In addition, press releases, policies, and regulatory information on

telecommunications regulation of RF devices can also publish on the official social media accounts of the competent authority, to increase the effectiveness of information dissemination.

（3）Regulation of Online Selling of international telecommunication radio frequency devices

- **Promote the management obligations of shopping platforms.**

To protect consumers and ensure product safety, Taiwan may define the relevant responsibilities that online selling platform operators must fulfill. In addition, this research has inquired about major domestic network platform operators regarding the explanation pages on telecommunications and RF devices and found that the explanation information has generally failed to keep pace with the times, and the old regulations have not been updated to the current regulations. This situation is unfavorable for sellers and the public. In this regard, this research suggests that the competent authorities continue to communicate with the online selling platform operators, ensure they update relevant information before and after the implementation of the amendments to the regulations, or use regular publicity methods to ensure that the platforms fulfill their obligations, such as updating current regulations and information of illegal products and indeed delete inapplicable laws and regulations.

- **Post-market inspection of the Online Shopping Platform**

It is recommended that Taiwan refers to the practices of the United States, Canada, or China, government cooperates with online shopping platforms in a public-private partnership to conduct post-market inspections of online shopping. The specific methods include online shopping platforms should actively require in the platform use contract or terms and other specifications that the radio frequency equipment or equipment listed on the platform must comply with relevant

technical standards, frequencies, and other industry specifications. This research suggests that based on Article 19 of "Regulations Governing Compliance Approval for Controlled Telecommunications Radio-Frequency Devices", online shopping platform operators should be requested to cooperate with the competent authority, set up the "approval certificate" and "DoC label" column for sellers to provide relevant information.

- **Publish the list of non-compliant RF devices**

The list of non-compliant RF devices that government agencies have mastered is also recommended to be published regularly or irregularly for reference by online shopping platform operators and sellers to cooperate with the implementation of regulations. For overseas online shopping platforms, can refer to the practices of the European Union or South Korea, and manage them through customs random inspections and other methods.

（4）Control of low-power/Bluetooth medical equipment

Based on the situation of the regulation of Bluetooth medical devices in major countries, this research suggests that Taiwan's competent authorities should continue to observe international trends, such as regulatory methods, technology updates, and industrial development trends, supplemented by domestic conditions and needs, and can be used as regulations or policies in the future for the necessary basis for adjustment. In addition, some countries targeted by this research and analysis have taken measures against the internet security of Bluetooth medical devices, such as Government of Canada and Singapore. In this regard, if the use of Bluetooth medical devices in Taiwan is becoming more and more popular, it is recommended that Taiwan's information security authorities may refer to international practices and take relevant necessary measures for the information

security of domestic Bluetooth medical devices.

（5） Control methods of RF devices for experiments

To provide convenient service measures and encourage more research and development and innovation of RF devices, it is suggested that the competent authority evaluate and set up a website to explain the process and regulations of RF devices used for research and development, and experimentation, so that the public can quickly grasp and understand the regulations. At the same time, setting up an online application system will help to simplify the application process, and it can also reduce the time and cost for the public to deliver documents, which will help simplify and speed up the review process by the competent authority

（6） Experiment measurement of low-risk telecommunications-regulated radio frequency equipment and wireless remote control devices below 1mW

According to the verification results between our proposed simplified testing proposal and the original engineering (fixed-frequency) testing method, there is no significantly difference between them. Therefore, the simplified testing proposal may be applied to the type approval for low-power radio-frequency devices which can’t support engineering mode, especially for the domestic use or imported devices. Otherwise, for export devices which need MRA(Mutual Recognition Agreements) certification, we recommend still using the original engineering testing method. In addition, the simplified testing proposal is also in line with the spirit of the “80th Low-power Radio-frequency Devices Assurance Consistency Review”, we also recommend simplified testing proposal may be applied for the post-market audit test.

According to the chapter 4.10.2.2 of NCC LP0002 technical

regulations, the field strength of emission shall be less than or equal to the limit of fundamental emission of 94dBμV/m@3m, harmonics emissions of 54dBμV/m@3m. The 2.4GHz wireless devices such as headsets, speakers, and mice/keyboards with field strength does not exceed the limitation will cause less risk of frequency interference to other legal communication systems. The second harmonic generation of 2,4GHz falls into the 5G NR n79 band, and due to our experiment testing in our lab, the risk of interference to 5G NR devices is measured to be low. Besides, the current 5G NR systems adopt OFDM modulation which will avoid the interfered subcarriers to communicate, so the risk of interference can also be reduced.

According to experiment measurement of wireless remote control devices below 1mW, the field strength of fundamental emissions of all 12 devices meet the limitation of Chapter 4.4.2.5 of NCC LP0002. For unwanted emissions, there have only 5 pieces of them meet the limitation. But, the radio emission time is short, actually far less than 1second, for remote control devices. So, the interference risk to general wireless devices are low.

第一章　研究主旨

第一節　研究動機與研究目的

鑒於物聯網時代來臨，無線通信應用蓬勃發展，為因應資通訊等產業之創新科技應用日益增加，所帶動電信管制射頻器材質與量之巨大變化，國家通訊傳播委員會（以下簡稱通傳會）期能與時俱進並接軌國際，適時調適政策及法規，鬆綁管制強度，促進射頻器材的自由流通與使用，以提升政府、企業及民眾資訊與通訊科技近用機會，並促進數位經濟之發展。

藉由本研究瞭解主要國家對射頻器材之管制項目及管制方式，調整通傳會現行電信管制射頻器材之管理模式，輔以低功率電信管制射頻器之電波訊號量測，並藉由實測數據評估電波干擾的風險程度及鬆綁管制之可行性，據以精進我國相關管理措施及電信監理效能，加速該等器材進入市場提供服務及提升相關產業發展效益。

台灣經濟研究院（後稱台經院）承接通傳會之委託研究，蒐集研析國外先進國家有關電信管制射頻器材之政策監理趨勢及最新規管方法，並檢視我國現行相關電信管制射頻器材之管制法規與措施，蒐集利害關係人意見，協助通傳會進行法規調適及前瞻政策規劃，期朝法規鬆綁管制及健全管理制度方向努力，俾促進射頻器材於我國之自由流通與使用。

第二節　問題陳述

隨著科技的進步，各式無線電通信產品不斷地推陳出新，取代了既有的有線傳輸設備，提升了生活的便利性；此外，因應數位家庭的發展，各式智慧家電、智慧照明、智慧感知設備蓬勃發展，透過不同類型之通信系統組成之無線智慧聯結與自動化監控功能快速進入每個人的家庭，提供人們更安全、更舒適、更便利的居住環境。

因應市場發展趨勢與便民需求，針對低風險電信管制器材設備進行型式認證鬆綁實務研究，確實是一個值得深入探討的議題。

- 研析電信管制射頻器材於國際間其他國家及區域組織（包含但不限於：美、歐盟、加、日、澳、韓、新加坡與中國大陸等）之管制項目與管制方式，並研析近年相關政策法規鬆綁或修正情形。
- 本案以實物測試方式探討設備間彼此電波干擾的議題，可以了解產品解除管制後，對大眾化無線設備通信品質之影響，降低頻率干擾風險，確保不影響電波秩序。
- 透過產官學研座談會，根據各國電信管制射頻器材規管情形與鬆綁趨勢研析成果，以及干擾測試分析結果，討論我國簡化測試建議方案與電信管制射頻器材法規調適議題，凝聚各界共識。
- 根據我國低風險性之電信管制射頻器材鬆綁管制研析成果，提出相關法規修正建議。

第三節 計畫工作項目

一、 蒐集及分析其他國家及區域組織（包含但不限於：美、歐盟、加、日、澳、韓、新加坡與中國大陸等）目前電信管制射頻器材之管制項目及管制方式，並研析近年上述各國鬆綁或修正電信管制射頻器材之政策法規。

二、 針對低功率射頻器材進行干擾測試評估：

（一）必須就至少 3 種低功率射頻器材（例如：無線耳機、無線滑鼠、無線攝影機、無線充電器等），在確保通過測試之相關器材能達致頻率和諧共用前提之情況下，提出簡化現行「低功率射頻器材技術規範」之測試項目、合格標準等建議方案及理由、簡化方案對照現行測試規定（依低功率射頻器材技術規範之測試項目測試）之優缺點分析；針對某一種低功率射頻器材如無法提出簡化方案，詳細說明各測試項目無法刪減之理由。

（二）針對前述簡化測試建議方案（如有無法提出簡化方案之器材，其測試依現行技術規範規定辦理），並就每種低功率射頻器材各挑選 6 款以上不同廠牌或型號產品，經通傳會同意後，進行器材實測並產出測試報告；或蒐集整理至少 3 種低功率射頻器材，每種器材至少 15 款，其初次送測試實驗室測試之結果統計（指送測後未進行任何韌體或參數調整之測試結果，包括未通過者占同款送測器材之比例及件數、未通過之項目等）或過去通傳會後市場抽測結果。

（三）根據前述產出之測試統計資料，探討發生干擾情境及影響程度，並進行渠等低功率射頻器材之電波干擾風險性評估。

（四）挑選 10 款屬通傳會公告「應經核准之電信管制射頻器材」第

2點第7款第3目之無線遙控器且未曾取得通傳會審驗合格證明者，送請測試實驗室進行測試，確認其是否符合通傳會低功率射頻器材技術規範。

三、 邀集國內電信管制射頻器材製造業、輸入業、專家學者及測試機構或驗證機構舉辦至少2場次座談會，介紹及討論上述各國鬆綁或修正規定及前揭干擾測試評估結果、簡化測試之建議方案，並蒐集、研析各界之意見及對我國電信管制射頻器材法規之修法建議等。

四、 研析第一項各國鬆綁電信管制射頻器材之政策法規及第三項外界意見或建議，並依據第二項之測試結果分析，提出我國低風險性之電信管制射頻器材鬆綁管制研析報告及相關法規修正建議。

五、 於本案契約生效次工作日起第60日內及第180日內分別函送書面報告予通傳會說明研究進度，履約期間並負接受有關本委託研究計畫工作諮詢之義務，以及無償參與通傳會所召開之電信管制射頻器材相關法規會議，並適時回應各界意見。

第二章 主要國家及區域組織電信管制射頻器材之相關政策法規

第一節 美國

一、 主管機關

（一） 美國聯邦通訊委員會

美國聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）由美國國會監督，主責美國通訊法律、法規及技術創新之管理，宗旨為促進寬頻服務及設施之競爭、創新及投資；推行合時宜的通訊競爭框架以發展國家經濟；鼓勵國內及國際上最佳頻譜使用政策；修訂媒體法規，推動新技術與多樣性及地方主義蓬勃發展，以及加強國家通訊基礎設施的領導及防禦能力[1]。

FCC 負責 50 個州、哥倫比亞特區及美國領土內的無線電、廣播電視、有線通訊、無線通訊、固定通訊、衛星、海纜、電子裝置等產品及服務的監理工作，以確保與生命財產有關的無線電及通訊安全性外，亦負責管理美國射頻頻譜分配及維持電波秩序等工作。

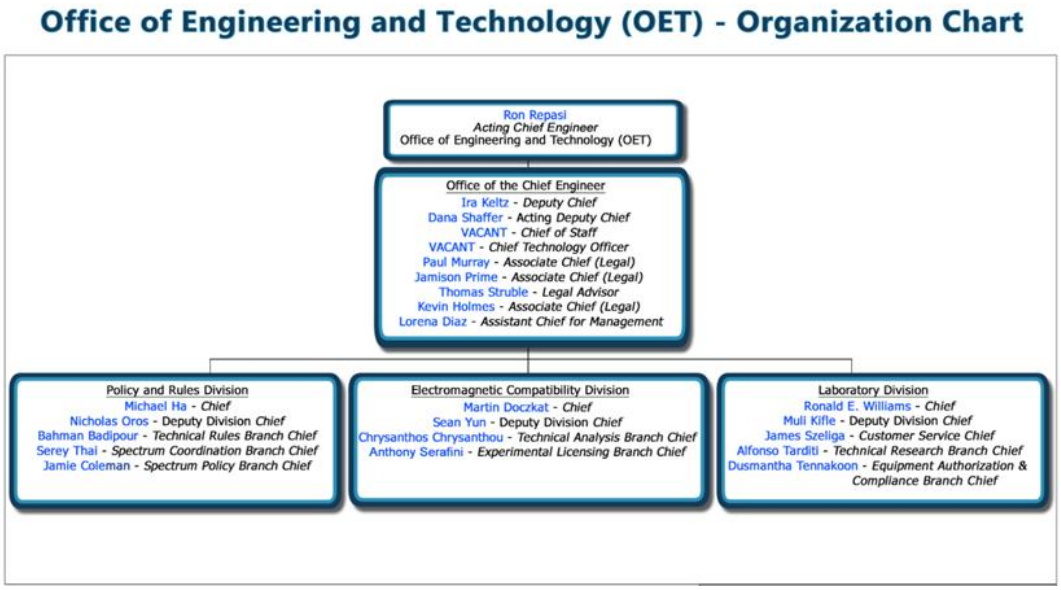
FCC 轄下的工程與技術辦公室（Office of Engineering and Technology, OET）負責有關無線電射頻器材技術支援、認可方面事務、頻譜分配及使用之監管，並向 FCC 提供頻率分配、使用之諮詢及頻率管理分配表（Table of Frequency Allocations），同時與美國國家電信暨資訊管理局（National Telecommunications and Information Administration, NTIA）及跨部門無線電諮詢委員會（Interdepartmental Radio Advisory Committee, IRAC）聯合處理無線

[1] FCC, n.d. What We Do. https://www.fcc.gov/about-fcc/what-we-do

電射頻器材相關業務[2]。

OET 透過工程及技術分析、設備測試，以確認器材干擾風險及技術操作參數，以及專案開發所蒐集之新技術及實驗數據，為頻譜管理、新興技術及技術標準提供相關建議。OET 也負責管理及執行「實驗性許可計畫（Experimental Licensing program）」及「設備授權程序（Equipment Authorization program）」，制定法規以管制免執照的設備，以及召開技術諮詢委員會以諮詢專家建議。

OET 共有 3 個部門，包括政策法規司、電磁相容司及實驗室，其中實驗室專門負責檢測射頻器材，以確定其干擾風險及科技操作參數，再針對器材特性制定標準及規範，同時也對新興射頻技術制定標準及建議；以下詳細說明之（圖 2.1.1 為 OET 架構圖）：



資料來源：FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart

圖 2.1.1 FCC 工程與技術辦公室（OET）架構圖

1. 政策法規司

政策法規司（Policy and Rules Division）負責頻譜分配及使用、

[2] FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart

射頻器材授權認證及免執照射頻器材管制等相關業務，主要業務係為免執照設備提供寬頻網路服務，例如電視空白頻段（TV White Space）及 5GHz UNII 頻段中的空白頻段，並開放其他頻段於未經許可的用途，例如車載雷達設備及無線麥克風，以及指配頻譜予新的許可服務，例如醫療團隊的無線電信服務、商業運用、先進無線服務（Advanced Wireless Service, AWS），以及透過誘因拍賣（Incentive Auction）重新利用的 600MHz 低頻段電視頻段[3]。

2. 電磁相容司

電磁相容司（Electromagnetic Compatibility Division）負責計劃及開發無線電波傳播及通訊系統特性研究，並開發及分析技術、模型，以提高頻譜利用率；分析研究各種無線電業務，包括為廣播服務開發預測模型、重新包裝廣播電視臺軟體，以及分析在誘因拍賣中被重新利用的 600MHz 低頻段電視頻段及無線服務，並制定法規及測量標準以評估人類暴露於射頻電磁場的情況[4]；研究範圍還包括寬頻及網路技術及網路服務提供者於各種平臺上提供的寬頻服務速度測量等，以提供專業諮詢。

3. **實驗室**

實驗室部門（Laboratory Division）負責鑑別及評估射頻設備及相關技術，以確定其干擾風險及技術操作參數，並針對相關設備之應用制定標準及規範，同時也對新興射頻技術制定標準及建議操作模式[5]。

實驗室也負責管理設備授權程序，以確保在美國境內銷售的設

[3] FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart
[4] FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart
[5] FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart

備有效減少有害干擾，同時透過國際合作及相互承認協議（Mutual Recognition Agreements, MRAs），以協調設備授權的合格評定程式，同時透過知識資料庫（Knowledge Database, KDB）的資源，為民眾提供有關設備授權、測試、測量程式及標準指南諮詢。

二、 射頻器材管制法規

美國依聯邦法規《電信法 47CFR》監管各類電信設備的應用及市場管制，各類電信設備須依特性進行查驗及驗證始得進入市場，當中又以 47CFR §15 專門用於管制射頻器材，並針對各類射頻器材進行分類及定義[6]。為有效管制含射頻能量的設備，FCC 將射頻器材定義及分類為附帶發射輻射型機器（Incidental Radiators）、無意發射輻射型機器（Unintentional Radiators）、有意發射輻射型機器（Intentional Radiators）、工業、科學醫療設備（Industrial, Scientific, and Medical Equipment, ISM）與需執照射頻裝置（Equipment Operating in Licensed Radio Services）等 5 大類，並依設備特性制定相關法規[7]；表 2.1.1 為美國各類射頻器材的管制法規。

表 2.1.1 美國 FCC 射頻器材分類表

名稱	器材例子	相關法規
附帶發射輻射型機器	聽覺輔助裝置、生物醫學遙測設備、電纜輸入選擇開關、電纜定位設備、電纜系統終端設備（Cable system terminal device, CSTD）、載波電流系統、民用頻段無線電對講機服務、交流電/直流電電動機、機械燈開關、基本的電動工具（不含數位邏輯電路）。	47 CFR Part 15, Subpart A Section 15.3 (n) Section 15.5 Section 15.13

[6] eCFR, 2022. Title 47 Chapter I Subchapter A Part 15. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1
[7] FCC, nd. Equipment Authorization – RF Device. https://www.fcc.gov/oet/ea/rfdevice

無意發射輻射型機器	咖啡壺、手錶、收銀機、個人電腦、影印機、市內電話、車庫門接收器、無線溫度感測器、無線通用遙控器等，以及（含數位邏輯電路）。	47 CFR Part 15, Subparts B and G
有意發射輻射型機器	無線車庫門遙控器、無線麥克風、無線通用遠距控制設備、市內無線電話、無線警報系統、Wi-Fi 發射器、藍牙無線電設備等。	47 CFR Part 15, Subparts C through F and H
工業、科學醫療設備	螢光燈（Fluorescent Lighting）、鹵素鎮流器（Halogen Ballasts）、弧焊機（Arc Welders）、微波爐（Microwave Ovens）、醫用透熱機（Medical Diathermy Machines）等。	47 CFR Part 18
無線電業務執照射頻裝置	低功率電視發射機（Low Power TV Transmitters）、手機/智慧電話、基地臺、取得執照之端對端微波無線電（Point-to-Point Microwave Radios）、專用陸地行動發射機、航空及海上無線電等。	無線電業務包含行動通訊、寬頻、主動式行車控制系統（Positive Train Control, PTC）等，詳可見於 FCC 無線通訊服務[8]

資料來源：FCC, n.d. Equipment Authorization – RF Device. https://www.fcc.gov/oet/ea/rfdevice

三、 射頻器材管制項目

（一） 射頻器材分類

由於市面的射頻設備或終端產品中含有多個組件或設備，不易分類及規範，FCC 根據 CFR Part15[9]為射頻器材進行定義及管制美國

[8] FCC, 2020. Wireless Services. https://www.fcc.gov/wireless-services
[9] eCFR, 2022. Title 47 Chapter I Subchapter A Part 15. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1

境內的射頻設備，並於官網提供有關射頻設備、授權規定等資訊，以助民眾對相關設備之科技、技術做分類及規範。

為有效管制含射頻能量的設備，FCC 將射頻器材定義及分類為附帶發射輻射型機器、無意發射輻射型機器、有意發射輻射型機器、工業、科學醫療設備與需執照射頻裝置等 5 大類，詳細說明如下[10]：

1. 附帶發射輻射型機器

附帶發射輻射型機器為電子設備，其設計不為故意使用、產生或發射超過 9 kHz 的射頻能量，不過卻可能產生 9 kHz 以上的無線電射頻能量，造成有害干擾。儘管不須獲得設備授權，不過製造商及進口商應在行銷及銷售此類產品前進行工程判斷，以盡量減少可能的干擾。

47 CFR §15.5 闡明，附帶發射輻射型機器的一般操作條件係相關機器或設備若產生有害干擾，經監理機關禁止操作使用後，應即時停止操作並於消除干擾及糾正失誤後，始能重新使用。

2. 無意發射輻射型機器

無意發射輻射型機器之設計係使用數位邏輯（Digital Logic）或電氣信號（Electrical Signals）發出射頻能量，或通過導線傳導（Conduction）訊號發送射頻訊號，專供設備內部使用，並非有意發送輻射或感應（Radiation or Induction）的設備。

現行大部分電子電氣產品如個人電腦、咖啡壺、腕表、收銀機、印表機等常見電器設備，以及數千種其他透過數位技術運作的電子電氣設備，皆屬無意發射輻射型機器；當中包括曾被歸類為附帶散熱器的傳統產品，在改用數位邏輯發射射頻能量後被歸類為無意發射輻射型機器。

[10] FCC, nd. Equipment Authorization – RF Device. https://www.fcc.gov/oet/ea/rfdevice

無意發射輻射型機器的頻率落於 9kHz 至 3000GHz 之間，在 47 CFR Subpart B 的監管下，特定設備於推出市場前須取得型式認證（Certification）或供應商符合性聲明（Supplier's Declaration of Conformity, SDoC），詳見表 2.1.2[11]。

表 2.1.2 無意發射輻射型機器授權說明

設備類型	設備授權類型
須取得供應商符合性聲明（SDoC）或型式認證（Certification）	● 電視廣播接收器（TV Broadcast Receiver） ● 調頻廣播接收器（FM Broadcast Receiver） ● 民用頻道接收器（Citizens band Receiver, CB Receiver） ● 超級再生接收器（Superregenerative Receiver） ● 須遵守 Title 47 Part 15 的所有其他接收者 ● 電視介面設備（TV Interface Device） ● 電纜系統終端設備（Cable System Terminal Device） ● 獨立電纜輸入選擇開關（Stand-alone Cable input selector switch） ● Class B 個人電腦及週邊（Peripherals）設備 ● 與 Class B 個人電腦一起使用的 CPU 電路板及內部電源供應器（Internal Power Supplies） ● 使用已授權 CPU 電路板或電源供應器的 Class B 個人電腦 ● Class B 外部開關電源供應器（External Switching Power Supplies） ● 其他 Class B 數位設備及外圍設備 ● Class A 數位設備，外圍設備及外部開關電源供應器 ● 所有其他設備
須取得型式認證（Certification）	● 掃描接收器（Scanning Receiver） ● 雷達探測器（Radar Detector）

[11] eCFR, 2022. Subpart B - Unintentional Radiators. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B

	● 設備藉由電力線接入寬頻電力線（Broadband over Power Line, BPL）寬頻設備

資料來源：eCFR, 2022. Subpart B - Unintentional Radiators. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B

以下設備則可豁免，無需取得型式認證或供應商符合性聲明[12]：

（1） 自製設備

自製設備（Home-built devices）未上市、非成套設備製造、數量不超過5臺，僅供個人使用的設備無需獲得設備授權。儘管自製設備的製造方可能不具備量測能力以確認是否合法，因此製造方應進行良好工程以盡可能滿足相關規範[13]。

（2） 豁免設備

豁免設備（Exempted devices）若相關設備產生有害干擾，應停止操作並於干擾消除後始能重新使用。製造商應確保設備符合特定技術標準，相關設備包括[14]：

- 專用於運輸工具的數位設備如機車及飛機。
- 專用於公用事業或工業、工廠之電子控製或電力系統。
- 專用於工業、商業或醫療測試設備的數位設備。
- 專用於電器的數位設備如微波爐、洗碗機、乾衣機、空調等。
- 專用於專門的醫療數位設備（通常在有執照的醫療保健從業者的指導下或在其監督下使用）。
- 用於功率不超過6毫瓦（nanowatt, nw）的數位設備。
- 操縱桿或類似設備，如滑鼠、與數位設備一起使用，但僅包

[12] eCFR, 2022. Subpart B - Unintentional Radiators. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B
[13] eCFR, 2022. § 15.23 Home-built devices. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-A/section-15.23
[14] eCFR, 2022. § 15.103 Exempted devices. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B/section-15.103

含非數位電路或簡單電路，用於將信號轉換為所需格式（例如用於類比數位轉換器（Analog-to-Digital Converter, ADC）的積體電路（Integrated Circuit）。

- 用於產生最高頻率及使用最高頻率均小於 1.705 MHz 且不使用交流電源線操作，或包含連結交流電源線進行操作的數位設備。

（3） 電力線載波系統

電力線載波系統（Power line carrier systems）係無意發射射頻能量的輻射器，為電力公司用於線上傳輸以保護繼電器、遙測等的載波電流系統，也是對電力系統的一般監督，惟不包括變電站連結至客戶或建築物的電線[15]。

3. 有意發射輻射型機器

此類設備透過輻射或感應器產生及發射射頻能量，即便沒有許可證亦可運行，如無線車庫開門器、無線麥克風、無線通用遠距控制設備、無線報案系統、Wi-Fi 發射器及藍牙無線電設備，須取得認證或供應商的符合性聲明。

4. 工業、科學及醫療設備

FCC 監管在無線電頻譜內發射電磁能量的工業、科學及醫療設備，以免對授權無線電通訊服務造成有害干擾。一般的 ISM 多用於產生物理、生物或化學效應，例如加熱、氣體電離、機械振動及帶電粒子的加速，屬 47 CFR Part 18 所監管，此類別器材必須取得型式認證或供應商符合性聲明；其他例子有螢光燈照明、鹵素鎮流器、電弧焊機、微波爐及醫用透熱機。

5. 需執照射頻裝置

固定微波鏈路（Fixed Microwave Links）、行動電話、行動寬頻

[15] eCFR, 2022. § 15.113 Power line carrier systems. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B/section-15.113

服務、低功率電視發射機、手機/智慧型手機、基站、許可點對點微波收音機、私人陸地行動發射機、航空、海上無線電等設備皆需要申請型式認證。

FCC 與 NTIA 負責監管無線電頻譜分配，目前已指分配 9 kHz 至 275 GHz 頻段，即指定提供一個或多個地面或空間無線電通訊服務使用，或在特定條件下用於無線電天文服務）。

四、 射頻器材管制強度

（一）放寬射頻器材進口及銷售規則

因應通訊科技發展及市場需求，提高美國全球競爭力及促進經濟成長，FCC 於 2021 年 9 月 20 日頒布「允許設備提前行銷及進口機會（Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities）」新規則，旨在協助射頻器材製造商更好地評估消費市場及為新產品的上市做好準備，以助美國在發展迅速的射頻設備市場中保持創新及競爭力，尤其是 5G 時代對射頻設備的需求；新規則包括以下兩項條例[16]：

1. 新增一項條例，允許在設備取得授權前進口及行銷某些射頻設備；
2. 修改現有條例，某些射頻設備可有限行銷及有條件銷售予消費者。

新規則由美國行政管理與預算部門（Office of Management and Budget, OMB）審核通過，並於 2021 年 10 月 20 日起生效。

該項規則源於美國消費者科技協會（Consumer Technology Association, CTA）於 2020 年 6 月 2 日提交「重新制定規則或放棄擴

[16] FCC, 2022. Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities. https://www.fcc.gov/document/allowing-earlier-equipment-marketing-and-importation-opportunities-1

大創新技術的行銷機會的請願書（Petition for Rulemaking or, in the Alternative,Waiver to Expand Marketing Opportunities for Innovative Technologies）」，說明 FCC 的設備授權規則可能會減緩新產品及服務的研發及佈署，並提出針對有條件向消費者行銷設備及在設備授權前限制進口的規則進行修訂[17]。2020 年 12 月，FCC 考量該請願書及相關紀錄中表達的普遍支持意願後，啟動程序提議對 FCC 原有的設備行銷及進口規則進行修改；相關規則大幅採用 CTA 請願書所提出的建議[18]。

新規則實施前，FCC 規定射頻器材必須進行測試證明符合規則及技術標準，並取得設備授權程序－認證或供應商的符合性聲明，方可在美國境內銷售或進口美國，僅可出售予商業、工業、科學或醫療用戶，不允許出售予一般公眾，並在設備授權前不得交付設備。另外，可申請進口限定數量的未經授權的設備，不可上市出售，僅用於測試、演示或個人使用。

鑑於現今新的行銷模式多趨向線上行銷，為產品開發商及製造商提供直接接觸消費者的管道，從而使客戶比以前更能廣泛地參與產品開發過程，故產品開發商獲得生產創新產品的投資與鼓勵，消費者也可在更短時間內接觸到新產品和新功能。FCC 為此提出新的行銷規則，允許製造商善加利用新的發展模式，惟防止未經授權的射頻設備仍是必要的，相關說明如下：

---

[17]CTA, 2020. CONSUMER TECHNOLOGY ASSOCIATION PETITION FOR RULEMAKING OR, IN THE ALTERNATIVE, WAIVER TO EXPAND MARKETING OPPORTUNITIES FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES. https://cdn.cta.tech/cta/media/media/advocacy/pdfs/cta_petition_to_expand_marketing_opportunities_for_innovative_technologies-c3.pdf

[18] The Federal Register, The Daily Journal of The United States Government, Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities. https://www.federalregister.gov/documents/2021/09/20/2021-19385/allowing-earlier-equipment-marketing-and-importation-opportunities

1. 允許在設備取得授權前進口及預先行銷某些射頻設備

在新規則下，最顯著的差異是業者最多可進口 12,000 個具相同 FCC ID 的射頻設備用於預售活動。為計算最大進口數量以確定合規性，FCC 根據 FCC ID 而非庫存單位（Stock Keeping Unit, SKU）來評估進口數量。為確保對國產設備及進口設備的一致處理，兩者可在類似條件下用於預售活動。預售活動的定義係設定產品形象、產品包裝及在某些情況下將設備交付給配送中心與零售商，惟在取得設備授權前不得交付或展示予消費者或進行操作。

FCC 執行該項新規則並規定以下條件，以確保未經授權的射頻設備不會到達消費者手中：

（1） 必須由 FCC 認可的測試實驗室完成合規性測試（compliance testing）。

（2）認證申請必須提交予 FCC 認可的認證機構。

（3）發起第一份有條件銷售契約的一方必須保持設備的合法所有權。

（4）必須向買家明確揭露產品資訊。

（5）設備包裝上必須附有醒目的臨時標籤：在設備取得FCC認證前，不可將此設備交付予終端用戶、展示或操作。根據法律規定，在獲得 FCC 認證授權之前，不得移除臨時標籤。

2. 允許某些射頻設備有限行銷及有條件銷售予消費者

消費者希望透過直接向製造商及開發商購買創新的新產品，同時也為小型業者提供進入競爭市場的機會，FCC 為此決定擴大有條件行銷，以便在現行的射頻設備進口條件下，將尚未獲得授權的射頻設備有條件預售予消費者，惟相關設備須在取得認證後才可交付消費者。但 FCC 仍對射頻設備具適當控制，包括設備交付及擁有、商品披露及標籤、紀錄保存、檢索及追蹤。

FCC 允許在設備取得授權前，將設備所有權轉讓給分銷商及零售商。通過允許經過認證程序的設備的物理轉移，設備製造商現在可以充分利用現代化行銷和進口實踐。FCC 增加了一條新規則來確定適用於所有權與物理轉讓的要求。該規則將允許在第一方（即開發商或製造商）維持合法所有權的同時，對已上市設備進行實物轉讓，以發起有條件的銷售契約。對於進口的射頻設備，該規則將要求設備製造商、開發商、進口商或最終收貨人或其指定的報關行擁有合法所有權。

由於新規則在有條件的銷售契約下進行預售活動時，因此 FCC 未要求研發商、製造商或業者提交報告，只須保存設備授權前及進口程序的紀錄，包括：

（1） 購買或實際取得設備的實體；

（2） 有條件出售或實際轉讓的數量；

（3） 設備名稱及產品標識符號；

（4） 提交設備授權的日期；

（5） FCC ID 編號；

（6） 射頻設備的檢索及追蹤。

（二）射頻器材認證型式

《電信法 47CFR》闡述與「電信」相關之管制項目，當中又以 Part 15 說明「射頻設備」之定義、規劃、管制等項目[19]。

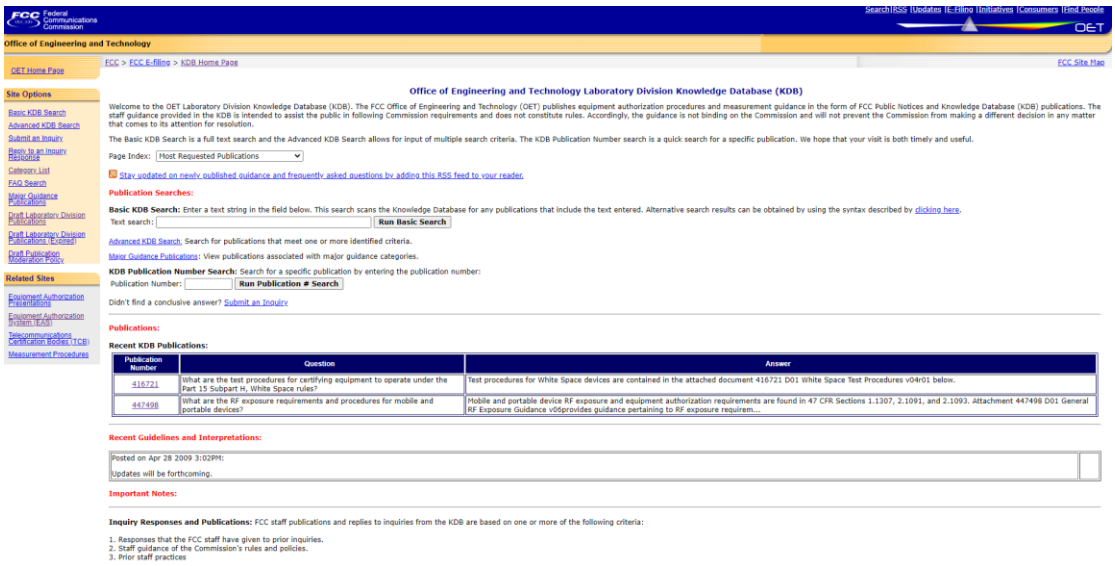
鑑於大部分電子電氣（electronic-electrical）產品含射頻設備，並可透過輻射、傳導或其他管道發射射頻，可能對 9kHz 至 3000GHz 射頻範圍內運行的無線電服務造成干擾，且部分產品甚至含一個或

[19] CFR, 2022. Title 47 Telecommunication. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1

兩個射頻設備，因此，FCC 規定相關產品須經過測試以證明其電力功能符合型式認證（Certification)或「供應商符合性聲明（SDoC）」之規定，才可於美國境內發行、上市或外銷。

1. 型式認證（Certification）

型式認證程序係最嚴格的審核流程，47 CFR §2.907[20]闡述其必要性及規範；相關設備或商品進入市場前須檢驗，以確保其射頻能量不會對無線電服務或其他設備造成有害干擾，而 FCC 規定應由電信認證機構（Telecommunication Certification Body, TCB）執行認證審核程序，所有測試技術參數及資料將上載至 KDB 公共數據庫；圖 2.1.2 為 KDB 網站頁面，民眾可點閱 KDB 出版的指南[21]。



資料來源：FCC, nd. Office of Engineering and Technology Laboratory Division Knowledge Database (KDB), nd. https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/index.cfm

圖 2.1.2 KDB 提供設備授權、測試、測量程式及標準指南的諮詢

製造商及進口商須先將設備或產品提交至 FCC 認可的實驗室測試，取得測試數據及文件後呈交予 TCB 進行認證程序；FCC 網站亦

[20] CFR, 2022. §2.907 Certification.. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-J/subject-group-ECFR1d1c20dde929672/section-2.907

[21] FCC, nd. Equipment Authorization Procedures. https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-procedures

設有專屬網站以搜尋受認可的實驗室資料[22]。

此外，取得 SDoC 程序的設備亦可再進行認證程序。

2. 供應商符合性聲明（SDoC）

47 CFR §2.906[23]闡明 SDoC 的規定，設備或產品的製造商及進口商不須向 FCC 或 TCB 提交設備授權申請，惟須確保他們處於美國境內[24]。

儘管不須申請授權申請，製造商、進口商或任何涉及方須根據 FCC 的指示提供測試報告及其他資訊，以及進行規定程序，以證明相關設備及產品符合規則，而相關資訊不會編列於 KDB 中。

3. 擇一或兩者兼施（型式認證及供應商符合性聲明）

FCC 管制具有射頻能量的設備，民眾須遵守規定採行符合規範的驗證程序，除非相關條款另有說明，否則所有有意發射輻射型機器皆得申請型式認證程序；無意發射輻射型機器則申請供應商符合性聲明程序[25]。

舉例現今手機等設備、無線局域網路設備、筆電、平板電腦等設備屬無線電發射機組合須申請認證程序以進行驗證，同時因也是非故意數位電路須進行供應商符合性聲明程式。

須申請型式認證程序之設備有由無線電發射器（非收發器）所組成的設備，如遙控發射器、陸地行動無線電發射機、無線醫療遙測發射機等；可申請型式認證或供應商符合性聲明的設備有數位電

[22] FCC, 2008. Equipment Authorization System Test Firm Search. https://apps.fcc.gov/oetcf/eas/reports/TestFirmSearch.cfm

[23] CFR, 2022. §2.906 Supplier's Declaration of Conformity. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-J/subject-group-ECFR1d1c20dde929672/section-2.906

[24] FCC, nd. Equipment Authorization Procedures. https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-procedures

[25] FCC, nd. Equipment Authorization Procedures. https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-procedures

路（不包含無線電發射器）的設備，如電腦周邊設備、微波爐、開關電源、LED 燈泡、無線電接收器及電視介面設備。

（三）射頻器材授權程序

FCC 的設備授權程如下，見圖 2.1.3[26]。

1. 步驟 1、確定適用的 FCC 授權規範

- 確定設備符合 FCC 授權規範的射頻設備。
- 確定適用於需要被授權設備的所有適用技術需求及管理規範。
- 技術需求通常在對應的 FCC 規則部分中進行，管理規範則在 Title 47, Chapter I Subchapter A Part 2 Subpart J 中規定。

2. 步驟 2、設備授權程序

- 確定適用的設備授權程序類型，係屬供應商的型式認證或供應商符合性聲明。某些設備可以具有多種不同的無線射頻功能，因此可能需要進行多於一種類型的授權。

3. 步驟 3、合規性測試

- 合規性測試需先根據步驟 1 確認所需 FCC 授權規範，以確保設備符合對應的技術需求，並根據步驟 2 針對須被授權的設備，確認其適用的授權程序。
- 若設備授權屬供應商的供應商符合性聲明，須經過符合性測試合格，但不需要在FCC認可的測試實驗室執行測試。然而，執行測試的測試實驗室被要求至少能依據CFR47 §2.948及CFR47 §2.938之規定，保留維護規定的測量設備紀錄與測量紀錄。

4. 步驟 4、核准

[26] FCC, nd. Equipment Authorization. https://www.fcc.gov/engineering-technology/laboratory-division/general/equipment-authorization

- 設備若通過合規性測試，應根據對應和程序完成核准流程；型式認證及供應商符合性聲明的核准流程有所不同。
- 供應商符合性聲明核准說明：若為供應商的符合性聲明，責任方的責任如下。
  - 責任方應保證未來上市之設備符合對應的 FCC 規範。
  - 責任方保留所有必要文件，證明設備符合適用的 FCC 規範。
  - 責任方須在銷售時隨產品提供符合規範聲明。

5. 步驟 5、標籤/手冊/紀錄保留

- 標記產品及提供所需的客戶資訊[27] 。
- 維護所有文檔，作為保留紀錄責任的一部分，並確保製造的產品符合 FCC 技術需求。
- 根據 47CFR §2.938 保留 FCC 核准設備紀錄的要求。

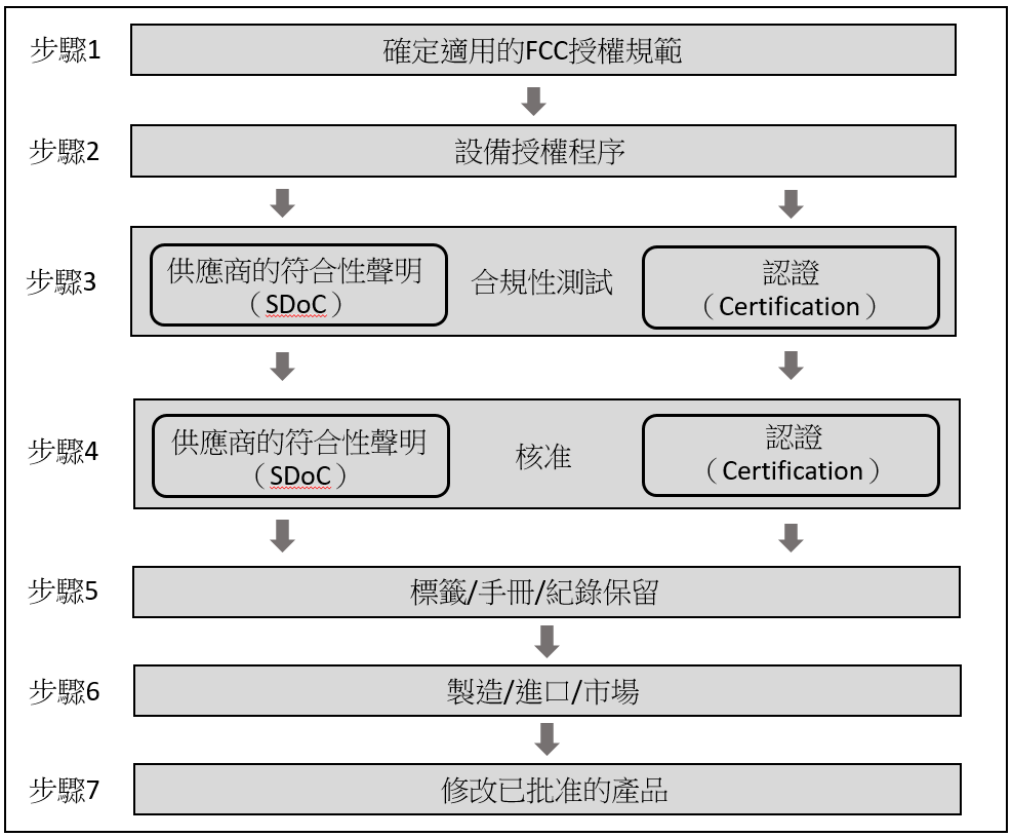
6. 步驟 6、製造/進口/市場

- 將產品導入美國時須遵循 FCC 進口要求[28]。
- 授權設備進口。
- 在設備取得授權之前銷售射頻設備，須符合 47CFR §2.803 之規定。

7. **步驟 7、修改已核准的產品**

[27] FCC, 2018. Labeling and user information.https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=27980
[28] FCC, 2015. Equipment Authorization – Importation. https://www.fcc.gov/oet/ea/importation

- 更改產品設計可能需要重新審核，而在 OET KDB 所發布的第 178919 號公告[29]，已核准產品更改時的一般性指導，而許可修改的規定包括：無需申請新設備授權即可對射頻設備進行修改、三種不同類型的許可變更，以及確定何時需要向委員會提交許可變更文件。



資料來源：FCC, n.d. Equipment Authorization. https://www.fcc.gov/engineering-technology/laboratory-division/general/equipment-authorization

圖 2.1.3 美國 FCC 授權程序

（四）相互承認協議（MRA）

相互承認協議（Mutual Recognition Agreement, MRA）是政府對政府的貿易促進措施，旨在採用全球符合性評估方法（非認證組織間的相互認可）。在每個國家承認協定中，參與國家同意接受由另一

[29] FCC,2021. Section 2.1043, Permissive Changes. https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?id=33013&switch=P

國家的符合性評鑑機構（Conformity Assessment Bodies, CAB）執行的測試結果及/或產品核准[30]。

美國 FCC 藉著 MRA 承認與美國簽訂 MRA 的國家合格評定機構作為受認可的電信認證機構，旨在透過實施透明的符合性評估流程，以確保進入市場的產品符合 FCC 規則，減輕製造商負擔並降低產品成本及上市時間。

根據 FCC 在 MRA 框架下的設備授權計劃，目前 FCC 接受兩種類型的外國合格評定機構：

1. FCC 認可的測試實驗室，用於執行受認證設備授權程序約束的設備測試。
2. 電信認證機構，用於執行符合 FCC 要求且需要產品認證設備的第三方認證。

以下為 FCC 已簽署或認可的國家或組織 MRA：

1. 亞太經濟合作（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）；
2. 歐洲自由貿易聯盟（European Free Trade Association, EFTA）；
3. 歐盟；
4. 美洲電信委員會（Inter-American Telecommunications Commission, CITEL）；
5. 以色列；
6. 日本；
7. 墨西哥；
8. 英國。

（五）模組規範

[30] FCC,n.d. Equipment Authorization - Mutual Recognition Agreements. https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-mutual-recognition-agreements

FCC 於 2015 年 10 月 23 日發布「發射機模組設備授權指南（TRANSMITTER MODULE EQUIPMENT AUTHORIZATION GUIDE）」，說明具有模組化（modular）或限制模組化授權（limited modular grant）的發射器，可以由授權方或其他設備製造商安裝在不同的最終用途產品（主機、主機產品或主機設備）中。主機產品不需對該特定模組或受限模組設備提供的發射器功能進行額外的測試或設備授權[31]。

模組化認證適用於在以下 4 種模組化類型，可安裝或連接到主機產品內或連接到主機產品時運行的有形、清晰界定的設備：

1. 單模組發射器（Single-modular transmitter）：完整的射頻傳輸子組件，可植入到另一個設備中，必須證明符合 FCC 規則及政策，並獨立於任何主機。
2. 限制單模組發射器（Limited single-modular transmitter）：僅在受限於特定操作主機和/或相關授權條件時，符合 47CFR §15.212（a）（1）模組化規則的單模組發射器。
3. 分離式模組發射機（Split-modular transmitter）：符合單一模組化發射機要求的射頻傳輸系統，分為無線電前端部分及控制元件部分，可證明一系列類似類型的主機的合規性。
4. 限制拆分模組發射機（Limited split-modular transmitter）：僅在受限於特定操作主機和/或相關授權條件時才符合拆分模組的定義和技術規則的拆分模組發射機。

若於主機中使用多個發射器模組，必須為已通過評估及授權的模組，且每個模組須展示唯一的 FCC ID。對於尚未針對此類操作進

[31] OET, 2015. TRANSMITTER MODULE EQUIPMENT AUTHORIZATION GUIDE. https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=iL3CDxZIRRPc1UBc25AGsQ%3D%3D&desc=996369%20D01%20Module%20Certification%20Guide%20v02&tracking_number=44637

行評估的模組，必須進行額外的射頻暴露及 EMC 測試，以證明符合所有規則；對於尚未進行評估以證明符合所有規則的模組，須進行額外的射頻暴露及 EMC 測試，且須更改主機中的模組來修改同步傳輸限制。

主機產品須符合 FCC 的設備授權法規及要求，以及發射器模組部分無關的設備功能；例如，必須證明合規性：主機產品中其他變送器組件的法規；47 CFR §15 Subpart B 中無意發射輻射型機器的要求，例如數位設備、電腦外圍設備、無線電接收器等；以及發射器模組上非發射器功能的額外授權要求（驗證或符合性聲明），例如藍牙及 Wi-Fi 發射器模組也可能包含數位邏輯功能）。

「發射機模組設備授權指南」規定，單一模組必須符合發射器模組認證的 8 個條件，始為單一模組：

1. 無線電組件必須遮罩射頻電路，且物理部件和調諧電容器可位於遮罩外部，但必須位於模組組件上；
2. 模組必須具有調制緩衝及登錄資料的功能，以確保設備符合 47 CFR §15 對輸入信號的要求；
3. 模組必須包含模組上的電源調節；
4. 根據 CFR §15.203、15.204（b）、15.204（c）、15.212（a）、2.929（b），模組必須具備永久連接的天線，或包含唯一的天線連接器，且只能與特定天線一同銷售和及操作；
5. 模組必須在獨立配置中證明其合規性；
6. 模組須貼上 FCC ID 標籤，或展示電子標籤；
7. 模組必須符合適用於發射器的所有特定規則，包括受讓人在組合說明中提供的所有條件；模組必須符合射頻暴露要求。

五、射頻器材後市場監理機制

（一）電信認證機構（TCB）的後市場監理

電信認證機構（TCB）負責美國射頻器材後市場監理，根據 ISO/IEC Guide 65 或 ISO/IEC 17065 執行後市場監理職務[32]，並根據 47 CFR§ 2.962（g）就其已認證的產品進行後市場監理。TCB 於 2022 年 4 月 26 日發布的「TCB 後市場監理（TCB POST-MARKET SURVEILLANCE）」文件，以下詳述相關監理內容與流程[33]：

1. 樣品測試計畫

TCB 制定樣品測試計畫，說明將以適當數量的樣本進行測試，以書面形式通知業者抽樣要求的相關規定，並告知廠商須在最後生產日期後一年內提供樣品。TCB 及 FCC 也會隨時要求業者提供樣品，以進行後市場監督測試。

2. 樣本選擇

TCB 稽查的樣品是從其已認證的產品中挑選，在選擇稽查樣品時應考量以下因素：

（1）新技術；

（2）新申請者；

（3）新建檢測實驗室；

（4）有違規紀錄的產品；

（5）其測試報告可能足以獲得核准，但可能會引發持續合規問題的產品；

---

[32] ISO/IEC Guide 65:1996 已被 ISO/IEC 17065:2012 合格評定——對產品、過程和服務認證機構的要求所取代。FCC 已通過 FCC 14-208 號報告及指令，更新規則中的參考資料，要求 TCB 符合 ISO/IEC 17065:2012。TCB 必須在 2015 年 9 月 15 日之前符合 ISO/ICE 17065:2012 中的要求，才能得到委員會的認可。

[33] TCB, 2022. TCB POST-MARKET SURVEILLANCE. https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=dQfN6tcMcj%2FrEmjHGZ%2B3dw%3D%3D&desc=610077%20D01%20TCB%20Post%20Market%20Surveillance%20v06r02&tracking_number=20540

（6）FCC 要求對特定產品或一組產品進行稽查的請求；

（7） 不合規設備對許可無線電服務、公眾電話交換網路（Public Switched Telephone Network , PSTN）或用戶的潛在影響。

3. 採樣比例

TCB 稽查的樣本數量應基於以下各項因素：

（1）TCB 稽查的產品總數應至少占 TCB 認證產品總數的 5%，包括屬於「範圍 A-免執照的射頻設備」及「範圍 B-需取得執照的無線電服務設備」。

應根據 TCB 範圍 A 及 B 授權的產品數量按比例進行稽查。受稽查的產品數量應與 FCC 認可的測試實驗室報告及 47 CFR§2.948 列出的測試實驗室報告所占比例相同。

（2）TCB 稽查「範圍 C-電話終端設備」的產品總數應至少占 TCB 範圍 C 認證產品總數的 2%。

（3）TCB 必須在次年 1 月 31 日前向 FCC 提交一份年度後市場監理報告。

（4）若 TCB 的認證產品中有符合射頻輻射暴露要求，該類產品應包括在稽查樣品總數中且符合特定電磁波能量比吸收率（Specific Absorption Rate, SAR）應占 TCB 稽查認證產品總數至少 1%。

（5）在計算待稽查樣本數量時，應將數量四捨五入至整數。

（6）若產品在前一稽查年度認證，惟在當前稽查年度測試的產品將計為當前年度的稽查樣本。

4. 獲取樣本

TCB 透過下列方式之一獲取樣品：

（1）要求廠商提交認證產品的樣品：當廠商拒絕或不遵守要求時，

應通知 FCC。廠商應備有可用的樣品預應 TCB 或 FCC 的要求，TCB 應通知廠商提供「生產」樣品的要求，廠商不得以不再生產設備之聲明作為不提供樣品的充分理由。此外，即使廠商聲明該設備不會在美國銷售，也不能免除廠商提供授權後生產樣品予 TCB 或 FCC 的要求。若生產的數量非常有限（10 個或更少），或申請人基於某些其他原因無法持有生產樣品，則可能不需要申請人保留樣品，並應紀錄在申請紀錄中。

（2）要求廠商提供從市場獲取樣品的憑證或授權。

（3）從市場購買產品樣品。

5. 評估

TCB 應對樣品進行評估，以確定是否符合 FCC 的規則。

（1）應對樣品進行測試，以符合FCC的後市場稽查要求。不需要按照 FCC 所有要求進行完整測試，但應進行充分測試以使 TCB 能夠評估出最有可能不符合要求的樣品。

（2）測試可在 TCB 的測試設施或外包測試設施進行，而外包測試設施應符合 ISO/IEC 指南 65:1996 第 4.4 條或 ISO/IEC 17065:2012 第 6.2.2 條的條件。TCB 應對工作負全責，並負責確保外包機構有能力進行符合所有要求的測試。

（3）測試數據及樣品應與認證檔案中提交的資訊進行比較。所有資訊應一致，且應檢查樣品內部照片，以確保測試樣品沒有修改。所有無線電參數，如功率、頻率及操作模式應保持一致；任何實質性變化應向 FCC 報告。

（4）TCB 應檢查樣品以確保符合 FCC 的標籤及用戶說明要求。

（5）紀錄稽查的測試報告應規定關鍵技術參數，例如進行的測試、使用的測試儀器、測試儀器是否在校準範圍內、使用的測試方

法、使用的檢測場地；報告還應由執行測試的人員簽名。

（6）認證機構人員完成評估後，應審查樣品是否符合 FCC 要求。

6. **後續行動**

TCB 根據稽查審核的結果，應採取以下措施：

（1）TCB 若在稽查過程中發現樣品不符合 FCC 要求，應立即通知廠商及 FCC。TCB 應透過 www.fcc.gov/labhelp 提交不合規產品的詳細資訊。在接到違規通知後 30 天內，TCB 應向 FCC 提供一份廠商為糾正不合規而採取或將採取的後續行動報告。若向 FCC 提交後續報告前問題未得到解決，TCB 應繼續與申請人合作至問題解決，或確認該問題無法解決。在上述情況下，TCB 應向 FCC 提交額外後續總結報告，說明最終解決方案或未能解決問題；相關後續報告應透過最初建立的知識資料庫（KDB）查詢提交給 FCC。

（2）TCB 應向 FCC 提交一份已執行稽查審核的年度報告，並提供數據以及針對每個 TCB 範圍（A、B 和 C）執行稽查的詳細資訊。年度報告以及與之相關的任何後續行動，應透過「提交監督報告」連結上傳。報告至少應包括以下內容：

- 監控期間的日期。
- 監控期間的 EMC 授權數量。
- 監控期間的 SAR 核准量。
- 監控期間的 EMC 審核次數。
- 監控期間的 SAR 審核次數。
- 已審核的每份 FCC ID/731 表格，應確認編號及設備上執行特定測試列表，包括每次的審核日期，同時說明設備是否合規；若不合規則應提供問題摘要。

（3）若 TCB 發現提交的樣品與認證申請中描述的產品不同，TCB 應立即通知廠商及 FCC。

（4）若申請人未回覆或未能向 TCB 提交樣品，TCB 應透過 www.fcc.gov/labhelp 使用「提交查詢」連結向 FCC 提供詳細資訊。

（二）罰則

美國 47 CFR §1.80「沒收法律程序（Forfeiture Proceedings）」闡明，FCC 對各類違法訂有相應的罰金，與射頻相關的罰則包含造成干擾、進口或銷售非授權設備、使用未經授權設備、超過功率限制、未經授權射頻、使用未經授權的頻率、未能進行所需的頻率協調、違反發送器控制及計量要求、未能作出所需的測量或進行必要的監測等，罰則項目與罰金詳見表 2.1.3[34]。

表 2.1.3 美國射頻器材罰則項目及罰金

項目	罰款（美元[35]）
干擾（Interference）	7,000 美元 （約新臺幣 196,154 元）
進口或銷售未經授權的設備（Importation or marketing of unauthorized equipment）	7,000 美元 （約新臺幣 196,154 元）
使用未經授權的設備（Use of unauthorized equipment）	5,000 美元 （約新臺幣 140,110 元）
超過功率限制（Exceeding power limits）	4,000 美元 （約新臺幣 112,088 元）
使用未經授權的頻率（Using unauthorized frequency）	4,000 美元 （約新臺幣 112,088 元）

[34] ECFR, 2022. §1.80 Forfeiture proceedings.https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=d40cb3db173bb7eb8d996f9dd3af83db&mc=true&node=se47.1.1_180&rgn=div8

[35]外幣計算：依據中央銀行我國與主要貿易對手通貨之匯率日資料，新臺幣：美元＝1：28.022 計算。檢自 https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-520-36599-75987-1.html.

未能進行所需的頻率協調（Failure to engage in required frequency coordination）	4,000 美元（約新臺幣 112,088 元）
違反發送器控制及計量要求（Violation of transmitter control and metering requirements）	3,000 美元（約新臺幣 84,066 元）
未能進行所需的測量或進行所需的監控（Failure to make required measurements or conduct required monitoring）	2,000 美元（約新臺幣 56,044 元）

資料來源：CFR, 2022. §1.80 Forfeiture proceedings.https://www.ecfr.gov/cgi-bin/textidx?SID=d40cb3db173bb7eb8d996f9dd3af83db&mc=true&node=se47.1.1_180&rgn=div8

另一方面，FCC 對違反規定的射頻器材業者採取行動及裁罰，相關案例如下：

1. 2022 年 8 月 1 日，美國電子產品及配件業者 Sound Around 因銷售不合規格的無線設備，且設備在未經授權的頻段運作，被 FCC 開罰 685,338 萬美元（約新臺幣 1,900 萬元）。該業者出售不合規格的射頻設備，尤其是無線麥克風，且十多年來反覆、持續地出售不合規格的射頻設備，一再無視警告且未能回應或完全回應調查詢問，因而被開罰及沒收設備[36]。
2. 2020 年 7 月 23 日，HobbyKing 於網站銷售未經認證授權的無人機影像發射器，其中更有 65 種型號的設備可以在業餘無線電頻段外的頻段運行，另外許多該類產品還發射過高的傳輸功率，且干擾關鍵政府與公共安全服務，例如航空與氣象雷達系統，被 FCC 罰款 280 萬美元（約新臺幣 7,846 萬元）。FCC 接受投訴後展開調查及警告，惟 HobbyKing 未做出進一步回應；FCC 於 2018 年開罰，警告 HobbyKing 若未在 30 天內支付罰款，將把此

[36] FCC, 2022. FCC Fines Electronics Marketer for Selling Noncompliant Wireless Mics. https://www.fcc.gov/document/fcc-fines-electronics-marketer-selling-noncompliant-wireless-mics

案交由司法部處理[37]。

六、射頻器材網路通路管制

美國《消費者產品安全法（The Consumer Product Safety Act, CPSA)》於 1972 年 10 月 27 日生效，旨在成立消費品安全委員會（Consumer Product Safety Commission, CPSC）以保護民眾免受與消費品相關的不合理傷害風險，並協助消費者評估消費品的安全性、開發消費品統一安全標準，以及研究和調查導致死亡、疾病和傷害的的消費品。

CPSA B 分章之「消費者產品安全規範（Consumer Product Safety Act Regulations）」對各類產品作詳盡規範，與發射設備相關的說明有 16 CFR §1402[38]，規定民用頻段（Citizens Band）基地臺天線、電視天線、與支撐結構製造商與進口商在滿足效能與資料安全的情況下，需要避免產品於裝設、移除時因為接近戶外高壓電線時產生的致命電擊風險。

美國消費品安全委員會（Consumer Product Safety Commission, CPSC）於 1999 年展開「線上購物安全措施（Safe Online Shopping, S.O.S」行動，成立專責單位以監督在網路平臺上販售的違法及具潛在威脅的商品，同時也以類似神秘客的方式進行購物與查驗，如發現違規商品會將之召回[39]。

S.O.S.專責單位的調查員必須先接受一年半的訓練，他們網路上抽查商品時使用無法追溯到政府的電機及電話線、非政府信用卡及

[37] FCC, 2020. FCC Issues $2.8 Million Fine Against HobbyKing. https://www.fcc.gov/document/fcc-issues-28-million-fine-against-hobbyking-0
[38] CFR, 2022. PART 1402 - CB BASE STATION ANTENNAS, TV ANTENNAS, AND SUPPORTING STRUCTURES. https://www.ecfr.gov/current/title-16/chapter-II/subchapter-B/part-1402
[39] CPSC, 1999. CPSC Announces Initiative to Monitor E-Commerce for Unsafe Products. https://www.cpsc.gov/Newsroom/News-Releases/2000/CPSC-Announces-Initiative-to-Monitor-E-Commerce-for-Unsafe-Products

匿名送貨地址，以消費者名義購買可能對消費者造成危險的物品。然後檢查和測試購買的物品是否符合聯邦安全標準。

美國亞馬遜（Amazon）網路購物亦配合美國政府管理於平臺出售的射頻器材，於 2022 年 2 月 1 日宣布平臺上所有射頻設備須符合「FCC 射頻發射合規性屬性（FCC Radio Frequency Emission Compliance）」，賣家或商店負責人須確保上架至平臺待售的射頻設備符合規格且上傳認證資料，並自 2022 年 3 月 7 日起將移除所有不合規格或沒有標示認證資料或「亞馬遜標準識別號碼（Amazon Standard Identification Number, ASIN）」的射頻設備[40]。

在 Amazon 銷售商品必須遵守所有聯邦政府、州政府、地方法律及 Amazon 政策，所銷售的射頻設備須符合以下條件：合法銷售、按照授權經營、符合適用的行業標準，以及不會干擾其他電子設備。Amazon 列明需要 FCC 授權的射頻設備包括但不限於以下設備[41]：

（一） 無線網路設備；

（二） 藍牙設備；

（三） 手機；

（四） 具有行動連結（Cellular Connectivity）的電子平板電腦及其他設備；

（五） 雙向無線電及對講機；

（六） 自動識別系統（Automatic Identification System, AIS）設備；

（七） 廣播發射機；

（八） 訊號增強器。

---

[40] Amazon, 2022. New Requirements for radio frequency device listings on Amazon.com. https://sellercentral.amazon.com/forums/t/new-requirements-for-radio-frequency-device-listings-on-amazon-com/958524

[41] Amazon, n.d. Radio Frequency Devices. https://sellercentral.amazon.com/gp/help/external/help.html?itemID=HXJGN6T5K8HGGWW

以下為不符合規格的商品例子[42]：

（一） 需獲得 FCC 型式認證，惟未通過 FCC 型式認證的射頻設備；

（二） 需獲得供應商符合性聲明授權，惟未獲得供應商符合性聲明或 FCC 型式認證授權的射頻設備；

（三） 聲稱已獲得供應商符合性聲明授權，惟在美國沒有合規責任方的射頻設備；

（四） 被設計預期用於海上安全航行通訊以外目的的 AIS 設備，例如追蹤漁網；

（五） 用於大型工業或商業空間的訊號增強器，如倉庫、體育場、機場、辦公樓、醫院、隧道及校園；

（六） 與民用頻道接收器同時使用的功率放大器；

（七） 故意阻止或干擾許可或授權無線電通訊產品，例如行動網路、全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）、激光、功率調節系統（Power Conditioning System, PCS）、雷達或 Wi-Fi 干擾器、GPS 中繼器，以及雷達移位器。

（八） 用於 600MHz 頻段（617-652MHz 及 663-698MHz）或 700MHz 頻段（698-806MHz）的無線麥克風。

七、射頻器材實驗用途管制

OET 的電磁相容司主責計劃及開發無線電波傳播及通訊系統特性研究，同時負責召集技術諮詢理事會以向 FCC 提供技術專家對與電信有關的創新及技術政策領域的諮詢意見，以及負責管理無線電頻率技術與服務創新的實驗性許可計畫；轄下的實驗許可處依

[42] Amazon, n.d. Radio Frequency Devices. https://sellercentral.amazon.com/gp/help/external/help.html?itemID=HXJGN6T5K8HGGWW

47CFR §5 條文評估及授予用作實驗、產品開發與市場試驗的無線頻率使用許可證[43]。

傳統的實驗無線電許可證，常規許可期限為 2 年，申請人可申請最長 5 年的許可期限，但必須提報申請理由；申請人出示充分證明下，許可證可以續簽不超過 5 年[44]。此外，用於測試和評估的射頻設備若進口數量超過 4,000 單位，須獲得 FCC 工程技術部部長書面許可，且不同類型設備以及研發中的不同版本裝置，皆視為不同裝置[45]。

47CFR§ 5.601 條文闡明，為產品開發試驗而授予的實驗無線電許可證須符合以下條件[46]：

1. 研發中的所有發射及/或接收設備應歸被許可人所有；
2. 被許可方有責任通知所有實驗參與者，相關服務或設備的運作是在實驗授權下進行，且是臨時性的；
3. 不允許銷售或出租被許可的實驗無線電許可證；
4. FCC 可能根據具體情況確定的限制實驗規模及範圍，若 FCC 確定產品開發試驗不受此限制，則應立即終止試驗。

FCC 確認實驗申請後將頒發以下類型的實驗授權許可：

1. 一般

（1） **常規實驗無線電執照**：此類許可是為特定的研究或實驗項目（或一系列密切相關的研究或實驗項目）、產品開發試驗或市場試驗頒發的。

[43] FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart
[44] eCFR, 2022. PART 5 - EXPERIMENTAL RADIO SERVICE, § 5.71 License period. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-5
[45] eCFR, 2022. § 2.1204 Import conditions. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-K/section-2.1204
[46] eCFR, 2022. Title 47 Chapter I Subchapter A Part 5. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-5?toc=1

（2） **特別臨時授權**：當實驗計畫預計持續不超過半年，將被視暫時性的，須進行 47CFR §5.61 條文中概述的特殊臨時授權程序。

2. **廣播實驗無線電許可證**：頒發此類許可證旨在研究及試驗新的廣播技術、設備、系統或服務的，僅限於供公眾接收及使用的電臺。
3. **節目實驗無線電許可證**：此類許可證頒發予合格機構，並根據 47CFR §5 條文 E 部分的要求，在單一實驗授權下進行持續的研究與實驗計劃。實驗無線電許可證適用於學院、大學、研究實驗室、射頻設備製造商、將射頻設備集成到其最終產品中的製造商以及醫學研究機構。
4. **醫學檢驗實驗無線電許可證**：此類許可證頒發給醫院及醫療保健機構，以在臨床試驗中使用無線電信技術或通信功能進行診斷、治療或患者監測的實驗性醫療設備的測試。
5. **符合性測試實驗無線電許可證**：此類許可證頒發給 FCC 認可的實驗室，以執行射頻設備的測試，以及在開放區域的測試地點進行射頻設備測試。
6. **Spectrum Horizons 實驗無線電許可證**：頒發此類許可證旨在提供 95GHz 以上頻率進行測試及銷售設備；該頻率沒有現行服務規則。
7. 當射頻設備的操作完全包含在電波暗室或法拉第籠/靜電屏蔽（Faraday's cage）內時，無須實驗許可證。

第二節 歐盟

一、 主管機關

在歐盟的監理等級中，負責管制射頻器材的主管機關有歐盟執委會（European Commission, EC）、歐洲電信標準化機構（European Telecommunications Standards Institute, ETSI）、歐洲郵政通訊主管會議（European Conference of Postal and Telecommunications Administrations, CEPT）及其轄下的電子通訊委員會（The Electronic Communication Committee, ECC），以下說明各監理單位。

（一） 歐盟執委會（EC）

EC 所規範的無線頻譜政策決策（Radio Spectrum Policy Programme Decision 243/2012/EU），旨在協調各國頻譜的管理方法，以達到支持無線服務的內部市場，並促進電子通訊及其創新的目的[47]。

為配合電信市場的開放競爭，歐盟制定電信監管框架（Electronic Communication Regulatory Framework），以確保無線電頻譜的有效利用及實現無線電設備的互通性，加強電子通信領域的競爭及刺激投資，提供消費者更多選擇自由。該框架以技術及服務中立性為原則使用戶在某些條件下具有轉讓及租賃使用頻譜的權利，使頻譜的應用更為靈活。整體而言，歐盟的決定具法律拘束力，而優先於不具拘束力的 ECC 決定與政策，於兩者不相符合的情況下，以歐盟決策為優先[48]。

[47] EUR-Lex, 2020. DECISION No 243/2012/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 March 2012. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32012D0243

[48] European Union, 2015. Electronic Communication Regulatory Framework. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l24216a

（二） 歐洲郵政及電信管理會議（CEPT）

CEPT 成立於 1959 年，總部位於巴黎，為國際公認的區域組織，目前有 46 個國家的郵政及電信領域的國家監管機構為其會員，包括英國、法國、德國、挪威、奧地利、比利時、丹麥、芬蘭等國。

（三） 電子通訊委員會（ECC）

ECC 由歐盟成員國電子通訊監管機構與專家組成委員會，為歐洲的電子通訊及相關應用制定共同政策及非拘束性法規，並提供頻譜使用資訊的聯絡點。其主要目標是協調歐洲各地無線電頻譜、衛星軌道及編號資源的有效利用[49]。為了實現其使命，歐洲通信委員會在考慮歐洲及國際立法的情況下，為歐洲制定電子通信領域的共同政策及法規，以及擬訂歐洲共同提案，並以歐盟的利益為導向代表歐盟向 ITU 及其他國際組織提案。基於成員國之間的共識以及與歐盟執委會及 ETSI 合作下的專業知識作出決策，在國際層面發揮積極作用。

（四） 歐洲電信標準化機構（ETSI）

ETSI 於 1988 年在 CEPT 支持下創立，接過 CEPT 管理電信標準化的重任，主要處理電信、廣播及其他電子通信網路及服務的區域標準機構，包括透過創立統一的歐洲標準來支持歐洲法規及立法，唯有通過 ETSI、歐洲標準委員會（European Committee for Standardization, CEN）及歐洲電子技術標準委員會（European Committee for Electro-technical Standardization, CENELEC）制定的標準方可為確認為歐洲標準[50]。

---

[49] CEPT, 2022. What we do. https://cept.org/ecc/what-we-do

[50] ESTI, 2022. ABOUT ETSI. https://www.etsi.org/about

二、 射頻器材管制法規

歐盟於 1989 年至 2008 年間採行「新方法架構（New Approach Scheme）」，確立產品標準與技術規範之運用方式，惟該法造成歐盟成員國產品管制與產品符合性方面出現分歧及問題。歐盟後於 2008 年頒布「新立法架構規範（Regulation （EC）No 765/2008[51]）」及「新立法架構決議（Decision No 768/2008/EC[52]）」以取代「新方法架構」，並制定「新立法框架（New Legislative Framework, NLF）」以加強市場監督、管制進入歐盟市場的各類產品、為符合性評鑑機構（conformity assessment bodies）的認可制定清晰透明的規則、提高符合性評鑑的品質、闡明 CE 標誌（Communate Europpene Marking）的應用，並建立措施工具箱用以建立工業產品的共同法律框架，以供未來立法使用[53]。

EC 於 2021 年 12 月 13 日至 2022 年 3 月 7 日就 NLF 進行公眾諮詢，旨在改進 NLF 成為更有效的立法工具、支持歐盟統一立法的一致性及連貫性、通過改進符合性評鑑的認證以提升品質及合格評定服務，以及確保 CE 標誌的明確含義及增強可信度；公眾諮詢結束後共蒐集了 125 份諮詢回饋以作進一步分析[54]。與此同時，CEN 及 CENELEC 也認同提升 CE 標誌的符合性評鑑的必要性，不過更強調

[51] EUR-Lex, 2021. Regulation (EC) No 765/2008 of the European Parliament and of the Council of 9 July 2008 setting out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products and repealing Regulation (EEC) No 339/93 (Text with EEA relevance). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008R0765

[52] EUR-Lex, 2008. Decision No 768/2008/EC of the European Parliament and of the Council of 9 July 2008 on a common framework for the marketing of products, and repealing Council Decision 93/465/EEC (Text with EEA relevance). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32008D0768

[53] EC, n.d. New legislative framework. https://ec.europa.eu/growth/single-market/goods/new-legislative-framework_en

[54] EC, 2022. About this consultation. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12654-Industrial-products-evaluation-of-the-new-legislative-framework/public-consultation_en

NLF於歐洲單一市場內負責制定標準及標準化基礎設施的重要性[55]。

NLF 施行至今有 23 項指令，分別針對不同類別的產品進行產品管制，其中與無線電設備相關的指令如下：

（一） 無線電設備指令（RED 2014/53/EU）

1999 年 3 月 9 日，歐盟頒布關於無線電與電信終端設備指令（Radio and Telecommunications Terminal Equipment Directive, R&TTE），要求各成員國自 2000 年 4 月 8 日起開始由 R&TTE 指令 1999/5/EC 正式取代原通訊終端指令 98/13/EC，即最早的電信終端設備指令（Telecommunications Terminal Equipment, TTE）。直到 2017 年 6 月 13 日以前，歐盟皆是適用 R&TTE。R&TTE 指令啟動射頻器材製造商可自行聲明合格評定的認證制度，而非依循之前的強制獨立測試。製造商有更多的認證方式可選擇，以確保其產品符合歐盟市場的要求。另外，R&TTE 指令亦確認規定範圍內的設備必須符合低電壓指令（Low Voltage Directive, LVD）及電磁相容性（Electromagnetic Compatibility, EMC）指令的基本要求。

而後，歐盟制定新的無線電設備指令 2014/53/EU（Radio Equipment Directive, RED 2014/53/EU）並於 2016 年 6 月 13 日生效，R&TTE 過渡期到 2017 年 6 月 13 日結束；此後歐盟對通訊產品的強制 CE 認證要求及其遵從規則即由原來的 R&TTE 指令正式全面過渡到新的 RED 指令上。意即，現在所有無線通訊產品的 CE 認證皆必須按照 RED 指令中所定義的要求執行。

RED 旨在提供射頻器材適用更簡易的市場進入制度，以及保障消費者健康及安全，防止有害干擾，並管制射頻頻率在 3000 GHz 以

[55] Cencenelec, 2022. The New Legislative Framework: an instrument designed for the European Single Market. https://www.cencenelec.eu/news-and-events/news/2022/brief-news/2022-03-09-new-legislative-framework/

下的所有無線電設備，包括短距離通訊設備、寬頻設備及行動通訊設備（手機、雙向陸地行動無線電及其基站的無線電設備）等，還包括僅用於聲音接收及電視廣播服務的無線電設備（例如 FM 收音機及電視機），涵蓋微波回程傳輸系統、某些海洋應用、緊急信標、雷達、無線電天文等等。RED 建立無線電設備投放到市場的監管框架，透過設定安全及健康、電磁相容性以及無線電頻譜的有效使用等基本要求，規定所有無線發射器及接收器的要求，但專用於軍事、國家安全、無線電業餘愛好者及民用航空的設備除外[56]。

RED 的適用地理範圍不僅止於歐盟成員國，同時還包括歐洲經濟區（European Economic Area, EEA）以及 EFT 成員國，包含列支敦斯登、冰島、挪威，同時也適用於土耳其。

（二） 歐盟電磁相容性指令（EMC Directive 2014/30/EU）

歐盟電磁相容性指令（Electromagnetic Compatibility（EMC）Directive 2014/30/EU[57]）新版本指令發布於 2014 年，以取代舊指令 2004/108/EC，並於 2016 年 4 月起適於電子產品。

EMC 包含兩個概念，一為電磁干擾（Electro Magnetic Interference, EMI），係指一個設備或裝置在操作過程中有不利功能的訊號出現，此訊號是不想要且沒意義的，它可能來自外界亦可能來自設備或裝置本身。EMI 當中又分為傳導干擾及輻射干擾。傳導干擾是指通過導電介質把一個電網路上的信號耦合（干擾）到另一個電網路。輻射干擾是指干擾源通過空間把其信號耦合（干擾）到另一個電網路；另一概念則為電磁耐受性（Electro Magnetic

[56] EC, .n.d. Radio Equipment Directive (RED). https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red_en

[57] EUR-Lex, 2018. Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (recast) Text with EEA relevance. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0030

Susceptibility, EMS），描述一個電子/電氣設備是否會受到其周圍環境或者同一電氣環境內的其它電子/電氣產品的干擾而影響其自身的正常工作。EMI 適用於所有的電器設備，包括市電供電產品、電池供電產品及太陽能產品，也包括所有有電子零件及無電子零件的產品；EMS 適用於所有的電器設備，包括市電供電產品、電池供電產品及太陽能產品，但不裝有電子零件的產品不須測試。

EMC 指令制定電子電氣設備電磁相容性相關的廣泛要求（基本要求），並針對已發布的標準提供詳細技術規範，歐盟委員會定期公佈標準目錄作為判斷產品是否符合指令基本要求的基礎評估，亦定期更新目錄，即時納入最新適用標準。

製造商可以發布符合性聲明（Declaration of Conformity, DoC），符合性聲明係為要求責任方藉由認可測試的實驗室，以確保設備符合相應標準的程序，由製造商擬定並保留合格聲明，與設備一同提供。由製造商證明其符合指令要求，同時可在產品上加上 CE 標誌。另外，製造商也可選擇由歐盟公告機構對其設備開始檢驗，檢驗專案包括產品設計及文件的完整審核，再針對合格設備出具基於歐盟型式檢驗的符合性聲明，並在產品上加上 CE 標誌[58]。

三、 射頻器材管制項目

根據 RED 2.1.1 對無線電器材的定義為：包括電子或電子產品，必須用零組件（如天線）完成，以便為無線電通訊故意發射及/或接收無線電波，及/或測定無線電（Radiodetermination）。

為有效管理無線電設備，歐盟於 2000 年的 Commission Decision 2000/299/EC of 6 April 2000 決議將 R&TTE 所規定之設備，根據頻譜

[58] EC, n.d. Manufacturers. https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking/manufacturers_en

使用的情形分類為 Class I 類及 Class II 類，另有調和標準（Harmonized Standard）用於證明進入歐盟市場的產品、服務或流程符合歐盟法規。

（一）Class I 類設備

根據 2018 年發布的「無線電設備指令 2014/53/EU 指南（Guide to the Radio Equipment Directive 2014/53/EU）」，Class I 類設備必須遵守相關子類（無線電介面）的技術特徵，並可於歐盟國家範圍內不受任何限制地使用。

Class I 類設備包括整體服務數位網路（Integrated Services Digital Network, ISDN）、僅用於接收無線電設備、寬頻數據傳輸系統（Wideband Data Transmission Systems）、公共安全與救難應變專屬無線通訊系統（Public Protection and Disaster Relief, PPDR）、全球行動系統（Group Speciale Mobile, GSM）、通用行動電信系統（Universal Mobile Telecommunications System, UMTS）、有線終端設備（Line Termination Equipment, LTE）、僅在特定網路控制下的其它無線電設備等。

（二）Class II 類設備

Class II 類設備僅允許在歐盟部分成員國中使用被允許的頻率，且限室內使用；某些特定的無線電設備需具備個人許可證且符合附加條件，例如需要操作員證書。

Class II 類設備包括無線區域網路（Wireless LAN, WLAN）、超寬頻（Ultra-Wideband, UWB）設備、無線測定設備（Radio Determination Devices）等。當 II 類設備使用調和頻段（Harmonised Spectrum）時，不需通報成員國頻率主管機關。

四、 射頻器材管制強度

CEN、CENELEC 及 ETSI 等 3 大受公認的歐洲技術標準監管機關與歐盟委員會、各成員國共同發布調和標準（Harmonized Standard），旨在規範產品標準及產品測試標準，供製造商、營運商及符合性評鑑機構用於證明其產品、服務或流程符合相關歐盟法規[59]。

調和標準針對公共部門機構的網站及行動應用程序、符合性評鑑及管理系統、化學品、建築產品、消費者及工人保護、能源效率、電氣電子工程、醫療工程、測量技術、機械工程及運輸工具、服務及可持續性資源等不同類別的產品及服務提供調和標準。其中，電氣電子工程的類別中的無線電設備指令（RED 2014/53/EU）及歐盟電磁相容性指令（EMC Directive 2014/30/EU）則專門針對射頻器材。

凡進入歐盟市場的射頻器材須符合調和標準的規定及取得 CE 標誌，以證有關產品符合歐盟統一立法規定。歐盟會員國亦有義務在市場監督框架內，確保符合 RED 基本要求的安全、合規射頻器材才可進入市場。為提升頻譜有效使用，會員國亦有權限制設備使用以避免有害干擾及維護公眾健康。另外，RED 指令也排除適用的無線設備，包括：國防/公共安全、海事/航空、業餘無線電及專用研究開發設備等。

（一）認證程序

RED 第 17 條「符合性評鑑程序（Conformity assessment procedures）」闡明，製造商應執行符合性評鑑程序，同時確保相關設備符合該指令第 3 條「基本要求（Essential Requirements）」之規定，

[59] EC, n.d. Harmonised Standards. https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards_en

意即符合設備安全規範且為民眾帶來便利性。因此，各類無線電設備欲進入歐洲市場前務必先檢視是否符合RED第3條「基本要求」，詳細說明如下[60]：

1. 無線電設備之構造應確保：
   （1）保護人身及家畜的健康及安全，保護財產，包括指令2014/53/EU中規定的安全要求目標，但不適用電壓限制；
   （2）指令2014/30/EU中規定的適當電磁相容性水準。
2. 無線電設備的構造應確保其有效使用，可有效使用無線電頻譜，以避免有害干擾。
3. 某些類別無線電設備的構造應符合以下基本要求：
   （1）無線電設備與配件，是與普通充電器互通；
   （2）無線電設備透過網路與其他無線電設備互通；
   （3）無線電設備可以連接到整個歐盟內適當類型的介面；
   （4）無線電設備不會損害網路或其功能，也不會濫用網路資源，從而導致不可接受的服務降級；
   （5）無線電設備包括保護措施，以確保用戶及訂閱者的個人資料及隱私受到保護；
   （6）無線電設備支持某些功能，確保免受欺詐；
   （7）無線電設備支持某些功能，確保獲得應急服務；
   （8）無線電設備支持某些功能，以方便殘疾用戶使用；
   （9）無線電設備支持某些功能，以確保軟體只能加載到已證明無線電設備及軟體組合符合性的無線電設備中。

[60] EUR-Lex, 2018. Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text with EEA relevance. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0053

在符合 RED 第 3 條「基本要求」後，製造商需進行之符合性評鑑程序包含內部產品管控（Internal Production Control）、EU 型式檢驗（EU-type Examination）及全面品質保證（Full Quality Assuarance）程序，以下分別說明：

1. **內部產品管控 Annex II（Module A）：**製造商執行自我檢查，確保產品符合法律要求，並提出自我聲明符合評鑑，無 EC 型式審查。
2. **EU 型式檢驗 Annex III （Module B+C）：**於設計階段由認可機構（NB）先進行EC型式審查，並授予審查證書；製造商在生產階段時應自我檢查，以確保產品與 EC 的規定相符。
3. **全面品質保證 Annex IV （Module H）：**設計及生產階段全面品質保證，製造商運行管理體系，確保設備的設計及生產最終檢驗測試符合 RED 要求，認可機構（Notified Body, NB）審查該體系，確認其滿足 RED 要求。

以上評鑑程序仍需視設備種類決定，或可能採用混合程序以符合調和標準的規定。對於採用調和標準的設備，必須提供一個預設符合（Presumption of Conformity）指令基本要求，能以 AnnexII、Annex III 或 Annex IV 模式進行評鑑。

如果製造商申請援用調和標準，並充分證明符合基本要求，即可使用 Annex II（內部生產控制）的符合性評鑑程序（即為供應商符合性聲明方式），該程序可不涉及認可機構。RED 允許認可頒發 EU 類型檢驗證書（EU-Type Examination Certificate, EU TEC）。當製造商向認可機構提交 EU TEC 申請時，NB 驗證機構將評估是否符合 RED 的申請，以及評估產品相關的技術文件，並將測試結果與可用的協調及非調和標準進行比對，當驗證機構確定並證明代表性生產

樣品符合指令的基本要求後，將頒授EU TEC證書確認設備合規性。

另一方面，歐盟內部市場、工業、企業家精神與中小企業總署.（Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, DG Grow）於 2000 年發布「藍色指南（The Blue Guide）」，隨後於 2014 年及 2016 年進行兩次更新，2022 年 6 月 29 日再發布當前重大的修訂更新版，旨在進一步闡明歐盟產品規則，以促進整個單一市場的跨部門的統一應用。新發布的產品規則與 NLF 一致規範測量儀器、無線電設備、低壓電氣設備、醫療設備等產品規則，並提供歐洲符合性評鑑系統、實驗室認證、CE 標誌及市場監督的解釋及建議[61]。

（二）射頻器材登記及標章

依 RED 指令第 5 條「註冊無線電設備類型（Registration of radio equipment types within some categories）」，自 2018 年 6 月 12 日起，特定種類之無線電設備在初次進入歐盟市場之前，須由製造商事先向歐盟進行登錄。前述特定種類之無線電產品，係指受低度符合基本要求之無線電產品影響者。將射頻器材加以登記，係製造商單獨負責的義務。關於不同營運者的責任，RED 訂定相當清楚的規定（詳後述製造商/進口商/經銷商責任）。

由於低功率射頻器材的應用正在快速增長，並為物聯網提供擴展的步伐。銷往歐洲的無線設備製造商必須遵守與 CE 標誌相關的所有規定以及任何其他非 CE 要求。

根據 RED 第 2 條的定義，CE 標誌係指「製造商表明無線電設備

[61] EC, 2022. The Blue Guide on the implementation of the product rules 2022 is published. https://ec.europa.eu/growth/news/blue-guide-implementation-product-rules-2022-published-2022-06-29_en

符合歐盟調和立法（Union Harmonisation Legislation）中規定的適用要求標誌」，符合歐盟規定的無線電設備方可取得 CE 標誌；圖 2.2.1 為 CE 標誌。

資料來源：EC, 2021. CE marking. https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking_en

圖 2.2.1 歐盟 CE 標誌

CE 標誌是歐盟製造及進口商品的標籤，代表該產品符合歐洲公民適用的基本健康及安全要求。CE 標籤及其背後的監管基礎設施包括 28 個歐盟國家以及冰島，列支敦士登及挪威的歐洲自由貿易聯盟國家的產品符合性法律；瑞士及土耳其也通過單獨的貿易協定採用 CE 程序。 CE 標誌取代各個監管計劃，甚至許多非歐洲國家也接受 CE 標誌技術合規文件作為符合其規定的證據，無需進一步測試及評估。CE 法規涵蓋範圍廣泛的產品，有些是針對醫療電子及射頻器材等類別的產品及行業特定指令，而其他指令則是更為通用的指令，如低壓或 EMC。

（三）相互承認協議（MRA）

目前與歐盟訂立相互承認協議（Mutual Recognition Agreement, MRA）的國家有澳洲、加拿大、以色列、日本、紐西蘭、美國以及瑞士[62]，以下詳細說明之。

1. 澳洲

與澳洲的 MRA 範圍包括自動化設備、EMC、低電壓設備、機

[62] European Commission, n.d. Mutual Recognition Agreements. https://ec.europa.eu/growth/single-market/goods/international-aspects/mutual-recognition-agreements_sv

器設備、醫療設備、壓力設備、良好實驗室規範、良好生產規範（Good Manufacturing Practice, GMP）。

2. 加拿大

歐盟與加拿大的MRA包括電氣及電子設備，包括電氣裝置及電器，以及相關部件、無線電及電信終端設備、電磁相容性（EMC）、玩具、建築產品；機械部分包括零件；組件包括安全組件、可互換設備及機器組件、測量儀器；熱水鍋爐，包括相關設備設備、機器、設備、裝置、控制部件、保護系統、安全裝置、控制裝置及調節裝置，以及用於潛在爆炸性環境的相關儀器及預防及檢測系統（ATEX氣體爆炸（ATmosphere EXplosible，ATEX）、戶外使用的設備、休閒藝品及其零件。

3. 以色列

歐盟及以色列之間的 MRA 涵蓋優良實驗室操作（Good Laboratory Practice, GLP）。

4. 日本

歐盟及日本之間的 MRA 適用於以下部門：電氣產品、R&TTE、GMP及GLP。

5. 紐西蘭

歐盟與紐西蘭之間的 MRA 適用於以下行業：EMC、低壓設備、機械、醫療設備、壓力設備、TTE、GMP。

6. 美國

歐盟與美國之間的 MRA 適用於以下行業：EMC、通訊器材、海事設備。

7. 瑞士

歐盟及瑞士之間的MRA適用於以下行業：機械、個人防護裝備、玩具、醫療器械、燃氣器具及鍋爐（熱水鍋爐）、壓力容器、無線電設備及電信終端設備、用於潛在爆炸性環境的設備及保護系統、電氣設備、建築工地及設備、測量儀器及預包裝、汽車、農林拖拉機、GLP、GMP、檢驗核准及認證、建築產品、升降機、殺菌產品、索道、民用爆炸物。

（四）模組規範

為確保營運商提供之無線電設備符合技術要求及規範，歐盟透過「新立法架構決議（Decision No 768/2008/EC）」建立有關模組的符合性評鑑，同時成為歐盟成員國之間統一採行的規劃[63]。

歐盟規定，無線電產品中內置的無線電模組必須符合相關指令，並由模組製造商按照指令進行標記及申請CE標誌，須取得符合性聲明（DoC）及 CE 標誌，且整個設備作為發射機產品也須符合 RED 安全要求；以下為歐盟的模組符合性評鑑程序：

1. 如須對特定產品進行符合性評鑑，應根據以下標準從內部產品管控 Annex II[64]（Module A）中列出及規定所選用的程序，包括（一）相關模組是否適合產品類型；（二）產品附帶的風險性質，以及符合性評鑑與風險類型及程度相對應的程度；（三）若協力廠商的參與是強制性的，製造商須在Annex II中規定的品質保證及產品認證模組間擇山；（四）應避免強加與相關立法所涵蓋的風險相關的過於繁重的模組。
2. 若設備受到歐盟多個指令所約束，立法者應確保符合性評鑑程

[63] EUR-Lex, 2008. on a common framework for the marketing of products, and repealing Council Decision 93/465/EEC. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32008D0768

[64] Annex II 製造商執行自我檢查，確保產品符合法律要求，並提出自我聲明符合評鑑。

序的一致性。

3. 第 1 款中所提及的模組應適用於相關產品的規定，亦應符合相關模組中的規定。

4. 對於客製化設備或少量生產，應減輕與符合性評鑑程序相關的科技及管理條件。

5. 適用於第 1 款所述模組時，以及在適用及相關的情況下，立法文書可以：(一) 根據技術文件，須提供或展示模組中已規定的資訊及其他相關資訊；(二) 關於製造商和/或認證機構有義務保存任何類型檔案；(三) 規定製造商選擇由經認可的內部機構進行試驗，或由製造商選擇的認證機構進行試驗；(四) 設備進行驗證時，製造商可選擇是否對每項設備進行檢查及測試，或透過統計數據對設備進行檢查及測試；(五) 規定 EC 型式檢驗證書的有效期限；(六) 關於 EC 型式檢驗證書，詳細說明其或其附件中包含的符合性評鑑；(七) 規定認證機構通知主管機關的義務；(八) 若由指定機構進行定期審核，應說明其頻率。適用第 1 款所述模組時，在適用及相關情況下，立法文書應：(一) 進行設備檢查和/或驗證的情況下，確定相關設備進行適當的試驗、充分的抽樣方案；(二) 當進行 EC 型式驗證時，確定適當的設計型式、生產型式，以及所需的樣品。

五、 射頻器材後市場監理機制

(一) 歐盟市場監理的新規則

歐盟內部市場、工業、企業家精神與中小企業總署於 2022 年 6 月 29 日發布「藍色指導方針 (The Blue Guide)」更新版，採用「市場監督規則 (Market Surveillance Regulation (EU) 2019/1020[65])」進

[65] EUR-Lex, 2019. on market surveillance and compliance of products and amending Directive

行產品後市場監督，並說明產品規則與 NLF 的規範一致，以助各成員國及業者更理解歐盟產品規則，促進各國不同產業及整個單一市場的規則統一及跨部門連貫應用，確保產品自由流通以及保護歐盟國家的貿易及消費者協會、標準化機構、製造商、進口商、分銷商、合格評定機構、工會等單位[66]。

「藍色指導方針」係無約束力的文件，旨在說明歐盟產品規則，於 2000 年首次發布，隨後於 2014 年及 2016 年進行兩次修正，2022 年再進行重大修訂。新發布的產品規則與 NLF 一致性的規範測量儀器、無線電設備、低壓電氣設備、醫療設備等，適用逾 70 項產品法規和指令，提供歐洲符合性評鑑系統、實驗室認證、CE 標誌及市場監督的解釋及建議。

「市場監督規則（(EU）2019/1020）」自 2021 年 7 月 16 日起，取代法規（EC）No765/2008 的市場監督條款，透過以下方式改善：

（一）擴大後市場監督規模：除了 CE 標誌合規證明，市場稽核將擴展至第一線海關，並往後延伸至終端的消費者。

（二）提供歐盟國家的市場監督機關（market surveillance authorities）及海關，以統一的商品監督流程與資料庫，提高市場稽查速度及準確度，不再隨機抽檢進行商品稽查。

（三）業者於歐盟市場投入商品時須有責任擔保人，可由歐盟製造商、歐盟進口商等擔任，否則由商品的服務提供者任擔保人，須備好商品合規文件供市場審查。

「市場監督規則」為維護及監督歐盟市場的產品，規定歐盟成

2004/42/EC and Regulations (EC) No 765/2008 and (EU) No 305/2011. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32019R1020

[66] EC, 2022. The Blue Guide on the implementation of the product rules 2022 is published. https://ec.europa.eu/growth/news/blue-guide-implementation-product-rules-2022-published-2022-06-29_en

員國必須指定一個或多個市場監督機關，主責監控從歐盟以外地區進入歐盟市場的產品，以及作為對外的單一聯絡單位，詳見如下：

1. 屬國家一級組織，為單一聯絡處以促進協調；
2. 成員國應確保市場監督機關擁有足夠的資源及能力；
3. 國家市場監督戰略應先確定優先事項；
4. 市場監管機關需要向公眾通報風險；
5. 制裁的級別應屬國家級別。

該市場監督機關應屬國家一級組織，由國家制定制裁及懲處規定，擁有足夠的資源及能力，並設有單一聯絡處以促進各成員國的協調，必要時向民眾通報產品風險資訊。市場監督機關有明確義務檢查歐盟市場上的產品之使用及銷售符合調和標準（Harmonized Standard），並有權針對違法情事採取適當的制裁措施，包括監管從第三國進入歐盟市場的產品，並與海關聯手合作嚴守市場監理系統及進行風險分析管制，維護成員國之間的產品合規體系，以及維持產品競爭；業者、營運商也有明確義務與國家市場監督機關合作，並在被告知違規時糾正不當之處。

歐盟要求成員國至少每 4 年制定一次國家市場監督戰略，且考量到歐盟立法所涵蓋的國家、部門及市場供應鏈，相關戰略應具有全域性（overarching），旨在確認各國市場監督機關的執法領域，加強各國市場監督機關交換執法戰略的專業知識及做法。歐盟也考量到市場監督戰略含有敏感資訊，因此規定僅能在歐盟及各成員國之間共享市場監督資訊。

依「市場監督規則」規定，成員國可在營運商不遵守適用義務、規則時採取適當行動，而市場監督機關應被賦予權力對違法之營運商進行處罰（EU 2019/1020 第 14（4）（i）條）。成員國必須根據歐

盟統一立法及/或法規 EU 2019/1020 的規定制定此類處罰規則（EU 2019/1020 第 41 條）；此類處罰須有效、相稱且具勸阻性。處罰可由市場監督機關直接實施，亦可透過法院的程序實施，具體取決於每個成員國的法律制度。

依「市場監督規則」（EU）2019/1020 第 15（1）條，成員國可賦予市場監督機關權力沒收違規產品的市場監督活動成本。由於該條文涉及市場監管機關於違規情況下的活動成本總和，因此可以收回的成本類型很廣泛，不限於第 15（2）條中提供的案例。同時，「市場監督規則」（EU）2019/1020 第 11（1）（a）條和第 11（3）條規定，市場監督機關應按照比例原則行使權力，例如對網路通路及實體銷售進行適當產品抽查。

為促進市場監督效率，市場監督機關應將資源集中於風險可能更高或違規更頻繁之處，各種風險考量包括：

1. 產品的潛在危害、違規及相關風險；
2. 市場狀況；
3. 營運商的經營狀況、過去違規記錄；
4. 其他單位的投訴，例如邊境管制當局、消費者投訴。

市場監督機關的檢查尚包括參觀商業、工業及倉庫，必要時參觀產品投入使用的場所，以及要求業者提供必要資訊。

（二）管制來自第三國的產品

依「市場監督規則」規定，在歐盟市場上銷售的產品須符合適用的法規。為防止不符合規格或存在風險的產品進入歐盟市場，最有效的方法是在產品自由流通或在歐盟內部流通前，於進口時進行管制。負責監督進口產品的執行單位主要是海關（下稱邊境當局），負責檢測來自第三國的產品（下稱邊境管制）。

根據「市場監督規則」（EU）2019/1020 第 25（1）條，邊境當局可以是成員國的海關、市場監督機關或其他實體，取決於該國組織結構，大部分國家的邊境管制由海關執行。然而，海關官員通常不具備檢測歐盟產品是否符合法規的技術專長，若發現可疑案例時應提交市場監督機關，亦即邊境管制需海關及市場監督機關的密切合作。

邊境當局對進口產品進行管控時，無論其運輸方式是海運、空運、公路、鐵路、內陸水域等，以貨櫃、小包裝或任何其他形式，須根據歐盟海關法（Union Custom Code）風險分析執行管控。邊境當局及市場監督機關應定期交換風險資訊，以提高風險分析及有效性，特別是「市場監督規則」（EU）2019/1020 第 25（5）條規定，市場監督機關必須向邊境當局提供不符合規格的產品類別及營運商資訊，且須定期更新資訊。

此外，邊境當局可以進行文件或實物檢查，也可以進行實驗室檢查，並隨時聯繫申報人或其他相關營運商以索取文件或其他訊息，為取得最有效的監督，邊境當局及市場監督機關可以就實驗室檢查等詳細控制條件達成一致。

「市場監督規則」除賦予邊境當局更大的執法權力，歐盟的快速資訊流通系統（Rapid Information Exchange System, RAPEX）及市場監督資訊及聯繫系統（Information and Communication System for Market Surveillance, ICSMS）兩大資訊交換平臺，作為歐盟成員國交換產品稽查資訊的管道，表 2.2.1 為兩大平臺的功能[67]：

[67] EC, 2022. The Blue Guide on the implementation of the product rules 2022 is published. https://ec.europa.eu/growth/news/blue-guide-implementation-product-rules-2022-published-2022-06-29_en

表 2.2.1 歐盟 RAPEX 及 ICSMS 的功能

RAPEX
• 公開平臺；公眾可搜尋被歐盟列為不合規的產品資訊，同時也可檢舉疑似不合規的產品。
• 在「一般消費商品安全指令 2001/95/EC（General Product Safety Directive, GPSD）」下成立，於 2004 年 1 月 15 日生效。
• 用於非食品產品及藥物的產品快速警報系統，允許 30 個參與國（所有歐洲經濟區國家）及歐盟執委會交換產品監督資訊，包括對健康、安全或具有風險的產品。
ICSMS
• 非公開平臺；只有市場監督機關可以登入存取數據。
• 為各國市場監督機關提供全面的溝通平臺，就市場監督措施進行快速即時的交流。
• 共享資源，從而有更多時間專注於其他尚未測試的產品。
• 分享複雜產品合規評估案例的經驗。
• 針對可疑產品進行大規模抽查，避免重複檢查。
• 產生統計數據。
• 向 RAPEX 發送相關數據，以便 RAPEX 啟動通知的流程。
• 制定最佳作法；確保所有成員國的市場監督有效，甚至是嚴格，以避免扭曲的競爭。
• 建立歐盟市場監督情報系統。
• 向其他成員國當局請求援助。
• 市場監督工具：避免不合規產品在一個國家檢測出不合規下架後，卻在另一個國家長期上架銷售。
• 不限於不合規產品，也提供其他受檢產品的資訊。

資料來源：本研究彙整。

六、 射頻器材網路通路管制

歐盟實施新規則「市場監督規則（(EU）2019/1020）」以促進成員國之間不同產業及整個單一市場的規則統一及跨部門連貫應用，同時為更有效的監督網路平臺銷售，管制的產品涵蓋無線電設備、測量儀器、低壓電氣設備、醫療設備等逾 70 項產法規及指令。網路平臺銷售須遵守「新立法框架（NLF）」的規定，包括提高符合性評鑑的品質、CE 標誌的應用等。

根據「市場監督規則」，若有關產品透過網路銷售或通過其他遠距離方式銷售予歐盟的終端用戶，即被視為在歐盟市場上銷售，這意味著市場監督機關有權檢查產品，並根據情況採取必要行動。若有關營運商以任何方式銷售產品予某成員國，則銷售要約被視為針對歐盟的終端用戶，須根據具體情況評估其網站設於歐盟境內或境外，其他考量因素包括可能發送的地理區域，可用於報價或訂購、支付可能性等。

當網站介面提供歐盟境內交付、接受歐盟消費者/終端用戶付款且使用歐盟語言為媒介語時，相關運營商則已明確係為歐盟消費者或其他終端用戶提供產品銷售服務。此外，歐盟範圍以外的網路平臺賣家（包括履行的服務提供商）為歐盟終端用戶提供實物交付，也確認是將產品投放歐盟市場。

透過網路平臺或其他遠距離銷售方式銷售產品的營運商，須配合市場監督機關提供合規訊息或採取其他配合行動，且產品須標上標明 CE 標誌或任何必要的警語。

七、 射頻器材實驗用途管制

當無線電設備是供自己使用或由第三國的消費者購買時，以及在該國境內實際存在並由消費者帶到（brought）歐盟供其個人使用時，它不被視為投放市場（placed on the market），包括用於受控條件下的展示或操作，其他條件如下：

（一） 供自用而製造；歐盟統一立法涵蓋為自用而生產的產品。

（二） 自用產品不涵蓋在非商業環境下偶爾為自用而製造的產品。

（三） 由第三國的消費者購買，同時在該國實際存在，並由消費者帶入歐盟供個人使用。

（四） 從第三國的製造商轉移至歐盟授權的製造商，應確保產品

符合歐盟統一法規。

（五） 第三國從歐盟境內過境，置於免稅區、倉庫、臨時倉庫或其他特殊海關處的產品（臨時入境或內部處理）。

（六） 在歐盟成員國製造以出口至第三國的產品，包括提供組件予製造商。

（七） 製造階段用於測試或驗證的產品。

（八） 在交易會，展覽或示範或受控條件下展示或操作。

按照歐盟規定，無論是全新或二手產品投放於市場時，必須符合適用的歐盟統一立法規定，除非未投放至市場可除外。

第三節 加拿大

一、 主管機關

（一） 認證工程局

加拿大主管機關為創新、科學及經濟發展部（Innovation, Science and Economic Development Canada, ISED）轄下的認證工程局（Certification and Engineering Bureau, CEB），主責稽查及監督加拿大的無線、有線設備市場，維護公平競爭市場，同時確保所有設備的科技標準、產品認證及註冊程序符合 ISED 的規定，避免因設備不符合規格造成射頻干擾，影響通訊網路及用戶[68]；以下彙整 CEB 的主要職責[69]：

1. 無線電設備進入加拿大市場的認證服務

根據《無線電通信法》及部門標準規定，無線設備必須符合最低技術要求，以確保設備的頻率可配合加拿大政府的頻譜管理，故規定設備進行認證是必要措施[70]。

2. 終端設備進入加拿大市場的註冊服務

根據《電信法》政策目標及符合加拿大廣播電視及通訊委員會（Canadian Radio-television and Telecommunications Commission, CRTC）的規定及技術要求，終端設備需要經過認證以免對公眾電話交換網路（Public Switch Telephone Network, PSTN）造成損害[71]。

為防止無線電通訊干擾及對公共電信網路造成傷害，以及確保民眾及佈建通訊設施工作人員的安全，相關業者必須遵守加拿大技

[68] Government of Canada, 2017. Equipment market surveillance. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00116.html
[69] Government of Canada, 2021. Certification and Engineering Bureau. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/home
[70] Government of Canada, 2021. Wireless program. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00010.html
[71] Government of Canada, 2019. Terminal attachment program. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00013.html

術監管標準，所有進入加拿大市場的無線電設備必須通過檢測，符合適用的 ISED 技術標準，而提供設備檢測的私有實驗室亦須遵照 ISED 的規定取得認證，方可為無線電設備或終端設備進行測試[72]。

加拿大政府規定所有製造商、進口商、分銷商及供應商皆有義務確保進入加拿大市場的電信設備符合 ISED 認可的認證或符合性聲明，以及確保產品生命週期（product life-cycle）從開始進入市場到被淘汰皆能夠符合規格；若檢測結果表明設備不符合適用標準，相關業者有責任迅速採取補救措施。電信設備的端到端監管流程有許多階段，從制定國際標準到市場監督的過程中涉及的政府機關及業者，彙整如表 2.3.1[73]：

表 2.3.1 電信設備的端到端監管流程

流程	負責單位
國際標準制定	政府/產業
國內監管標準制定	ISED/產業
合格評定方案	ISED
產品設計	製造商
製造業	製造商
合格評定	認證機構/製造商
進口/分銷/銷售	製造商/進口商/分銷商/供應商
市場監督	認證機構/ISED

資料來源：Government of Canada, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

為有效監管電信設備市場，加拿大政府嚴正看待產品認證程序，通訊設備成品皆須符合 ISED 規定的監管標準，才能在加拿大進口、

[72] Government of Canada, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

[73] Government of Canada, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

銷售或使用；責任方必須證明其通訊設備符合相應的標準，並依照設備種類取得對應的合格認證。

產品合格評定須由政府核可的認證機構（Certification Body, CB）執行驗證工作，目前加拿大政府認可的認證機構主要可分為以下二大類[74]：

1. 國際認證機構（Foreign Certification Body）

根據加拿大政府簽屬的國際協定、公約、或互相認可的協議/安排（Mutual Recognition Agreement, MRA）等，國外業者可於此類國際認證機構申請檢測設備是否符合該國之認證標準。

2. 加拿大認證機構（Canadian Certification Body）

由 ISED 認可的加拿大國內認證機構，加拿大政府將不定時與認證機構修訂核可標準。

（二）加拿大邊境服務署

加拿大公共安全部（Public Safety Canada, PSC）轄下的加拿大邊境服務署（Canada Border Services Agency, CBSA），主責提供綜合邊境服務，維護加拿大邊境的安全及公共安全，促進民眾與貨物（包括動植物）自由流動，具體立法及監管包括[75]：

1. 管理人員及貨物、植物及動物進出加拿大的立法。
2. 拘留可能對加拿大構成威脅的人。
3. 驅逐不准進入加拿大的人，包括參與恐怖主義、有組織犯罪、戰爭罪或危害人類罪的人。
4. 攔截非法貨物出入境。
5. 保護食品安全、動植物健康以及加拿大的資源基礎。

[74] Government of Canada, 2021. REC-CB — Recognition Procedure and Requirements for Certification Bodies. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05616.html
[75] Government of Canada, 2022. Canada Border Services Agency mandate. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/agency-agence/menu-eng.html

6. 通過管理貿易立法及貿易協定以履行加拿大的國際義務，促進加拿大的商業及經濟利益。
7. 執行有助於保護加拿大工業免受傾銷及補貼進口商品的有害影響的貿易補救措施。
8. 管理公平公正的補救機制。
9. 在各種國際論壇及國際組織中促進加拿大的利益。
10. 對進口貨物徵收適用的關稅及稅款。

邊境服務署主要根據《加拿大邊境服務署法令（Canada Border Services Agency Act）》及《海關法（Customs Act）》進行執法，另外也援引其他聯邦部門及機構、各省及地區管理逾 90 多項法案、法規及國際協議，其中與無線電設備及射頻器材相關的法令有《無線電通訊法（Radiocommunication Act）》及《輻射發射設備法（Radiation Emitting Devices Act）》[76]，另外也以「備忘錄 D10-14-64（Memorandum D10-14-64）」針對藍牙技術設備進行關稅分類及管理政策[77]。

二、 射頻器材管制法規

為確保各類無線電設備符合技術與產業發展規範，主管機關援引 1985 年《無線電通訊法（Radiocommunication Act）》及 1993 年《電信法（Telecommunications Act）》監管加拿大的無線電設備；《無線電通訊法》第 5 節與《電信法》第 69 條賦予主管機關執法權力，以發展技術相關標準及確保通訊設備符合技術規定，以下分別說明兩法對於射頻器材之規管要求。

[76] Government of Canada, 2021. Acts, Regulations and Other Regulatory Information. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/agency-agence/actreg-loireg/legislation-eng.html#_s2
[77] Government of Canada, 2021. Memorandum D10-14-64. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/publications/dm-md/d10/d10-14-64-eng.html

（一）《無線電通訊法》

加拿大《無線電通訊法》於 1985 年頒布施行，規範加拿大境內之無線電射頻相關器材、技術認證規定、主管機關權責及禁令與罰則等，授權予 ISED 監管無線電射頻器材、設備之許可、監管及技術認證；尤以第 6 節第 1 條闡明，加拿大政府有權針對無線電設備、干擾器材、無線電相關設備等制定對應的技術標準及規範，以確保射頻器材之間的和諧使用。以下彙整此法與射頻設備及射頻干擾相關的定義，彙整如下[78]：

1. 有害干擾

有害干擾（harmful interference）係指任何發射、輻射或感應所產生的電磁能（Electromagnetic Energy, EME）不利影響，包括：

（1）影響與安全相關的無線電通訊系統之使用或功能；

（2）明顯降低、阻礙或反覆中斷無線電設備或無線電敏感設備的使用或功能。

2. 產生干擾之設備

產生干擾之設備（interference-causing equipment）係指除無線電設備以外，對無線電通訊造成或能夠造成干擾的任何裝置、機械或設備。

3. 干擾機

干擾機（jammer）係指任何設備或設備組合，其傳輸、發射或輻射電磁能，可引起或造成無線電通訊干擾，但已制定標準的設備或設備組合除外。

《無線電通訊法》第 4 條也闡明，在加拿大製造、進口、銷售或租賃無線電相關成品設備，都必須先測試該設備並取得認證，以

[78] Government of Canada, 2022. Radiocommunication Act. https://laws.justice.gc.ca/eng/acts/r-2/fulltext.html

確保符合加拿大政府訂定的相容性測試規範，並應依法取得對應的技術型式認證（Certification）或提交相關聲明文件，始得製作或進口相關射頻器材，以下彙整相關重點[79]：

（1）任何人安裝、操作或擁有無線電設備皆須獲得授權。

（2）任何人製造、進口、分銷、出租、許諾銷售或銷售任何無線電設備、產生干擾之設備或無線電敏感設備，皆須確保有關設備依《無線電通訊法》規定取得技術驗收證書。

（3）任何人製造、進口、分銷、出租、許諾銷售或銷售任何無線電設備、產生干擾之設備或無線電敏感設備，皆須確保有關設備遵守內閣總理規定的科技要求及標準。

（4）任何人不得安裝、使用、擁有、製造、進口、分銷、出租、許諾銷售或出售干擾器。

加拿大政府另就實務操作上之議題，依據《無線電通訊法》為依據制定無線電通訊與射頻技術相關管理辦法，如於 2016 年「RSP-100 無線電設備及廣播設備的認證（RSP-100 — Certification of Radio Apparatus，以下簡稱為 RSP-100）」、2021 年「REC-CB—認證機構的認可程序及要求（REC-CB—Recognition Procedure and Requirements for Certification Bodies，以下簡稱為 REC-CB）」、2018 年「RSS-Gen 無線電設備規管通則（RSS-Gen — General Requirements for Compliance of Radio Apparatus，以下簡稱為 RSS-Gen）」等，對設備之分類定義、市場進入程序等有所規範，以下彙整相關管理辦法之重點。

1. RSP-100 無線電設備及廣播設備的認證

ISED 於 2016 年更新的 RSP-100 第 12 版規定無線電設備認證

[79] Justice Laws Website,1985. Radiocommunication Act. https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/R-2/index.html

（Certification）的要求與流程，包括無線電設備及廣播設備等。設備認證申請應按照 RSP-100 規定準備及提交。獲認證之通訊設備（不論是於加拿大製造或進口）皆應於商品中標示認證標章與相關資訊（Labelling Requirements），包含以下內容[80]：

（1）**產品銷售名稱（Product Marketing Name, PMN）**：產品於加拿大銷售的名稱或型號。

（2）**硬體識別碼（Hardware Version Identification Number, HVIN）**：可供識別產品硬體規格版本的識別碼。

（3）**韌體版本識別碼（Firmware Version Identification Number, FVIN）**：可供識別該產品韌體版本的識別碼。

（4）**主要銷售業者名稱（Host Marketing Name, HMN）**：銷售此商品的業者名稱。

2. REC-CB—認證機構的認可程序及要求

加拿大於 2021 年將「CB-01 — 對認證機構的要求（CB-01 — Requirements for Certification Bodies）」及「CB-02 無線電設備認證機構（CB）的認可標準及管理要求（CB-02 — Recognition Criteria and Administrative and Operational Requirements Applicable to Certification Bodies （CBs） for the Certification of Radio Apparatus）」的管制重點統整為 REC-CB，未增加新規定[81]。

REC-CB 的認可標準及程序規範，適用於 MRA、加拿大及外國的認證機制，以確保產品符合加拿大監管要求，適用於無線電設備、廣播設備的認證、具有無線電接口的終端設備（Terminal Equipment, TE）的認證。

[80] Government of Canada, 2019. RSP-100 — Certification of Radio Apparatus and Broadcasting Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01130.html
[81] Government of Canada, 2021. REC-CB — Recognition Procedure and Requirements for Certification Bodies. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05616.html

3. RSS-Gen 無線電設備規管通則

2018 年第 5 版 RSS-Gen 規範，用於開發或實驗目的之無線電設備，在取得開發許可證明（Developmental Licence）後，產品可用於開發、測試、展示等用途，不得在加拿大出租或出售。此類非政府許可即可進口或實驗開發用之成品設備，或特殊類型的許可豁免、符合性聲明以及供應商符合性聲明等相關規定，亦得在合於規範下，免向政府申請許可認證[82]。

RSS-Gen 第 2 條闡明，僅用於研究、開發、試驗、展示、或評估市場性的無線電設備，免受政府認證及資料標籤要求，該類設備不得在加拿大出租及販售，但業者同樣需事先取得開發許可證（Developmental Licence），即可進口供測試或研發等用途之設備。加拿大政府頒發開發許可證之條件標準為涉及研究及開發；有助於技術進步；有一定的時間限制；不會干擾當前或預期使用之系統；不會用於涉及商業成本回收考量之測試用途。

加拿大開發許可證通常授予最長使用年限為一年，其中無線電設備開發許可證每年費用為 41 美元（約新臺幣 1,200 元），每月則為 3.4 美元（約新臺幣 101 元），業者得視需求，在符合試驗許可證資格的前提下，向主管機關申請許可證續簽，目前加拿大對開發許可證到期後似乎尚無有效的查核機制，申請流程為[83]：

（1） 向主管機關 ISED 遞交開發許可申請書；

（2） 由 ISED 評估其申請書內容及相關執照申請費用，以確保頒發合適的許可證明；

（3） 待 ISED 審核通過後，申請人繳交開發許可相關證照費用，

[82] Government of Canada, 2021. RSS-Gen — General Requirements for Compliance of Radio Apparatus. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf08449.html#s2.1
[83] Government of Canada, 2017. Developmental Licence Playbook. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11373.html

（4） 以取得開發核可許可證。許可證最長使用年限為一年；

（5） 業者在指定的時間與條件下進行設備研發、測試或展示。

（6） 業者得以在符合申請條件的情況下向 ISED 要求續簽；

（7） 業者測試或試用完畢後，由業者向 ISED 提交測試結果報告，以讓政府檢視加拿大射頻相關技術標準是否符合新興技術需求。

（二）《電信法》

加拿大《電信法》於 1993 年頒布施行，旨在規範加拿大電信事業相關業務主要法源依據，第 69 條第 2 項闡明任何人如欲製造、進口、經銷、租賃或銷售電信設備（Telecommunications Apparatus）須取得註冊登記證明，且其設備應符合主管機關所規定的技術規範、標示與相關測試要求等；相關電信設備定義如下：

1. 連接加拿大電信網路的終端設備；
2. 且該設備被電信網路服務用戶於個人住處所使用。

為確保民眾所使用之電信終端設備符合程序規範，加拿大政府於 2015 年頒布的「CS-03 — 終端設備、終端系統、網路保護設備、連接裝置及助聽器相容性的合規規範（CS-03, Compliance Specification for Terminal Equipment, Terminal Systems, Network Protection Devices, Connection Arrangements and Hearing Aid Compatibility[84]，以下簡稱為 CS-03）」、2016 年「DC-01 終端設備符合性聲明程序及註冊程序（DC-01, Procedure for Declaration of Conformity and Registration of Terminal Equipment[85]，以下簡稱為 DC-01）」等辦法，以確保加拿大國土境內所使用的電信設備符合技術及

[84] Government of Canada, 2017. CS-03 Compliance Specification for Terminal Equipment, Terminal Systems, Network Protection Devices, Connection Arrangements and Hearing Aids Compatibility. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/h_sf01590.html

[85] Government of Canada, 2021. DC-01 — Procedure for Declaration of Conformity and Registration of Terminal Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05610.html

相容性要求。

1. CS-03 — 終端設備、終端系統、網路保護設備、連接裝置及助聽器相容性的合規規範

CS-03 共分 8 部分，旨在規範終端設備、終端系統、網路保護設備以及相關連結, 避免公共交換網路對相關訊號造成損毀，尤其是制定兼具聽障輔助功能的手持式通訊話機的規範，具備有磁感應線圈。CS-03 提及的「terminal equipment（TE）」應被理解為「終端設備、終端系統及網路保護設備」，以下為 8 項規範：

（1）Part I：規定連結至公共交換網路的類比終端設備（analogue terminal equipment）的要求（例如，連結到環路起始線、連結幹線等的設備）

（2）Part II：規定連結至 1.544 Mbps（DS-1）數位設施的數位終端設備的要求。

（3）Part III：規定終端設備的可接受連結方法（更新於 2013 年 6 月）

（4）Part IV：整個檔案中使用的術語表。

（5）Part V：規定與助聽器耦合的手持電話的磁輸出要求，旨在確保助聽器及手機之間的相容性，從而為助聽器佩戴者提供合理的電話網路接取。

（6）Part VI：規定整體服務數位網路（Integrated Services Digital Network,ISDN）終端設備的要求。

（7）Part VII：規定有限距離數據機終端設備及數位速率終端設備的技術要求。

（8）Part VIII：規定一系列數位用戶有線終端設備的技術要求。

2. DC-01 終端設備符合性聲明程序及註冊程序。

DC-01 用於規範電信終端設備供應商必須遵循的程序，以證明

其符合技術規範，並規定加拿大市場內所有終端產品的註冊要求。DC-01 不適用於無線電設備或廣播設備，也不適用於干擾設備標準（Interference Causing Equipment Standards, ICES）下所涵蓋的引起干擾的設備。另外，DC-01 須與 CS-03—終端設備、終端系統、網路保護設備、連接裝置及助聽器相容性的合規規範結合使用。

DC-01 規定所有附帶聽筒的電話，包括 IP 語音傳輸（Voice over Internet Protocol, VoIP）電話，須遵守 DC-01 及 CS-03 的要求及向 ISED 註冊。

（三）備忘錄 D10-14-64

加拿大邊境服務署於 2021 年 12 月 2 日更新「備忘錄 D10-14-64」，闡明有關藍牙技術設備關稅分類及管理政策，加拿大國際貿易法庭（Canadian International Trade Tribunal, CITT）為該備忘錄提供實用指南。另外，為確保進口至加拿大市場的藍牙技術產品符合技術及安全規格，「備忘錄 D10-14-64」也提供藍牙產品關稅歸類指引，進口商可要求作出關稅歸類事前裁定[86]。

三、 射頻器材管制項目

電信設備製造商在確保產品設計及製造符合性能及互操作性的行業標準之外，也須確保產品在進入市場前進行測試產品及取得認證，以符合 ISED 的技術監管標準。

進入加拿大市場的無線電設備、產生干擾的設備及終端設備須符合 ISED 的規定，目前的技術法規適用於以下各類設備[87]：

（一）第一類無線電及廣播設備

第一類無線電及廣播設備（Category I Radio and Broadcasting

[86] Government of Canada, 2021. Memorandum D10-14-64. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/publications/dm-md/d10/d10-14-64-eng.html
[87] Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

Equipment）涵蓋各式無線廣播與電視接收與訊號發射相關設備，受技術法規約束且需要認證，例如：AM/FM 廣播發射器（AM/FM Broadcasting Transmitters）、廣播電視發射器（Television Broadcasting Transmitters）、行動電話接收模組等設備。

加拿大無線電諮詢委員會（The Radio Advisory Board of Canada, RABC）為此類設備標準的主要諮詢與標準制定單位；加拿大無線電標準規範（Radio Standards Specifications, RSS）及廣播設備技術標準（Broadcasting Equipment Technical Standards, BETS）則在 RABC 的指導建議下執行工作，負責研發設計[88]。

第一類設備包括但不限於廣播發射器、數位掃描接收器、行動電話、無線電話、航模遙控器、低功率無線電對講機（Family Radio Service, FRS）設備、通用行動無線電服務（General Mobile Radio Service, GMRS）設備、區域網路（Local Area Network, LAN）設備、車庫門遙控器、無線路由器等[89]，相關標準清單詳見表 2.3.2。

加拿大政府規定，使用及操作未經認證的第一類設備，違反《無線電通信法》第 4（2） 條，該法闡明任何人不得製造、進口、分銷、出租、許諾銷售或銷售任何未獲得驗證的無線電設備、干擾設備或無線電敏感設備；其次為無線電通信干擾設備，係無線電通訊發射器，旨在以不利的方式干擾或破壞無線電通訊接收器正常運作。《無線電通信法》第 4 及第 9 條規定，任何人不允許銷售或使用無線電通訊干擾設備。

[88] Government of Canada, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

[89] Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

表 2.3.2 第一類無線電及廣播設備種類標準清單

第一類無線電及廣播設備
（1） RSS-HAC — 助聽器相容性及音量控制
（2） RSS-102 — 通訊設備的無線電暴露合規性（所有頻段）
（3） RSS-111 — 工作在 4940-4990 MHz 頻段的寬頻公共安全設備
（4） RSS-112 — 工作在 1670-1675 MHz 頻段的陸地行動及固定設備
（5） RSS-117 —發射類別為 A1，A2，A2H，A3 及 A3H 之信號，且工作在 200 - 535 kHz 頻段的陸地及海岸電臺發射機
（6） RSS-119 — 工作在 27.41-960 MHz 頻率範圍內 的陸地行動及固定設備
（7） RSS-123 — 許可的低功率無線電設備
（8） RSS-125 — 陸地行動及固定無線電發射器及接收器，1.705 至 50.0 MHz，主要調幅
（9） RSS-127 —工作在 849-851 MHz 及 894-896 MHz 頻段的空地設備
（10）RSS-130 —工作在 698-756 MHz 及 777-787 MHz 頻段的行動寬頻服務 (MBS)設備
（11）RSS-131 — 陸地行動服務的區域增強器
（12）RSS-132 — 採用新技術的 800 MHz 蜂窩電話
（13）RSS-133 - 2 GHz 個人通訊服務
（14）RSS-134 — 900 MHz 窄頻個人通訊服務
（15）RSS-135 — 數位掃描接收器
（16）RSS-137 — 定位及監控服務（902-928 MHz）
（17）RSS-139 — 工作在 1710-1780 MHz 及 2110-2180 MHz 頻段的高級無線服務 (AWS) 設備
（18）RSS-140 — 在公共安全寬頻頻段 758-768 MHz 及 788-798 MHz 中運行的設備
（19）RSS-141 — 117.975-137 MHz 頻段內的航空無線電通訊設備
（20）RSS-142 — 1429.5-1432 MHz 頻段內的窄頻多點通訊系統
（21）RSS-170 — 在衛星行動業務（Mobile Satellite Service, MSS）頻段運行的行動地球電臺（Mobile Earth Stations, MES）及輔助地面零件技術（Ancillary Terrestrial Component, ATC）設備
（22）RSS-181 — 在 1605-28000 kHz 頻率範圍內在海事服務中運行的海岸及船舶站設備
（23）RSS-182 — 156-162.5 MHz 頻段的海上無線電發射機及接收機
（24）RSS-191 — 25.35-28.35 GHz 頻段內的本地多點通訊系統；24.25-24.45 GHz 及 25.05-25.25 GHz 頻段的點對點及點對多點寬頻通訊系統 ；及 38.6-40.0 GHz 頻段的點對多點寬頻通訊
（25）RSS-192 — 工作在 3450 - 3650 MHz 頻段的固定無線接取設備
（26）RSS-194 — 工作在 953-960 MHz 頻段的固定無線接取設備
（27）RSS-195 — 工作在 2305-2320 MHz 及 2345-2360 MHz 頻段的無線通訊服務設備
（28）RSS-196 —工作在 512-608 MHz 及 614-698 MHz 頻段的點對多點寬頻設備，用於農村偏遠寬頻系統（Rural Remote Broadband Systems, RRBS）（電視頻道 21 至 51）

（29）RSS-197 — 工作在 3650-3700 MHz 頻段的無線寬頻接入設備
（30）RSS-199 — 工作在 2500-2690 MHz 頻段的寬頻無線電服務（Broadband Radio Service, BRS）設備
（31）RSS-210 — 免執照無線電設備
（32）RSS-211 — 水平探測雷達設備
（33）RSS-213 — 2 GHz 免執照個人通訊服務設備（Licence-exempt Personal Communications Service Devices, LE-PCS)
（34）RSS-215 — 模擬掃描接收器
（35）RSS-216 — 無線電力傳輸設備（無線充電器）
（36）RSS-220 — 使用超大寬頻（Ultra Wideband）技術的設備
（37）RSS-222 —白頻段設備（White Space Devices）
（38）RSS-236 — 工作在 26.960 至 27.410 MHz 頻段（民用頻段）的通用無線電服務設備
（39）RSS-238 — 2900-3100 MHz 及 9225-9500 MHz 頻段的船載雷達
（40）RSS-243 — 工作在 401-406 MHz 頻段的有源醫療植入物
（41）RSS-244 — 工作在 413-457 MHz 頻段的醫療設備
（42）RSS-246 — 工作在 430-440 MHz 頻段的超低功率（Ultra-Low Power , ULP） 無線醫用膠囊內窺鏡設備
（43）RSS-247 — 數位傳輸系統（Digital Transmission Systems, DTS）、跳頻系統（Frequency Hopping Systems, FHS）及免牌照局域網 （Licence-Exempt Local Area Network, LE-LAN）設備
（44）RSS-251 — 76-81 GHz 頻段的車載雷達及機場固定或行動雷達
（45）RSS-252 — 智慧交通系統 —專用短距離無線通訊（Dedicated Short-Range Communication, DSRC）— 車載設備（On-Board Unit, OBU）
（46）RSS-287 -緊急位置指示之無線電信標（Emergency Position Indicating Radio Beacon, EPIRB）、緊急定位發射器（Emergency Locator Transmitters, ELT）、個人定位無線電示標（Personal Locator Beacon, PLB）及海上倖存者定位設備（Maritime Survivor Locator Devices , MSLD)
（47）RSS-288 —全球海上遇險及安全系統（Global Maritime Distress and Safety System, GMDSS）
（48）BETS -1 — 525-1,705 kHz 及 88-107.5 MHz 頻段中低功率廣播發射機的技術標準及要求
（49）BETS-4 — 電視廣播發射機的技術標準及要求
（50）BETS-5 — AM 廣播發射機的技術標準及要求
（51）BETS-6 — FM 廣播發射機的技術標準及要求
（52）BETS-8 — 在小型遠距社區中運行的 FM 發射機的技術標準及要求
（53）BETS-9 — 在小型遠距社區中運行的電視發射機的技術標準及要求

資料來源：Government of Canada, 2021 . Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

在第一類無線電及廣播設備中的「RSS-210—免執照無線電設備（RSS-210 — Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment）」

標準規範，免執照的無線電設備的認證要求，主要是低功率並用於消費或商業用途的無線電設備；以下為相關低功率設備及應用文件[90]。

1. Annex A—瞬時操作及遙控裝置。
2. Annex B—在應用頻段中運行的設備。
3. Annex C—醫療遙測、無線麥克風、聽覺輔助、貨物跟蹤及執法設備。
4. Annex D—運作於 433.5-434.5 MHz 頻段內的射頻識別設備。
5. Annex E—低功率家用無線電服務、通用行動無線電服務。
6. Annex F—運作於 902-928 MHz、2435-2465 MHz、5785-5815 MHz、10.5-10.55 GHz、24.075-24.175 GHz 及 33.4-36 GHz 的設備。
7. Annex G—運作於電視頻段以及 614-616 MHz 及 653-663 MHz 的無線麥克風。
8. Annex H—車輛識別。
9. Annex I—24.05-24.25 GHz 頻段中的固定點對點系統。
10. Annex J—運作於 57-71 GHz 頻段的設備。
11. Annex K—運作於 5925-7250 MHz 頻段內工作的寬頻設備。

（二）第二類無線電、廣播及產生干擾之設備

第二類無線電、廣播及產生干擾之設備（Category II Radio, Broadcasting and Interference-Causing Equipment）的設備類設備涵蓋無線電、廣播及引起干擾的設備，不需要執行型式認證程序但仍須符合技術法規要求。

第二類設備包括但不限於全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）接收器、電視機、螢光燈、電子變壓器或鎮流器、警報器、智慧電池充電器、衛星電視接收器、錄影機、數位多功能光碟（Digital Versatile Disc, DVD）播放器、電腦或任何產生及使用速率至少 9 kHz 的設備[91]，相關標準清單詳見表 2.3.3。

[90] Canada Heritage, 2021. RSS-210 — Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01320.html
[91] Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

《無線電通信法》第 4（3） 條規定，不得製造、進口、分銷、出租、許諾銷售或銷售任何不符合規定的無線電設備、干擾設備、無線電敏感設備或第二類設備。

表 2.3.3 第二類無線電及廣播設備標準清單

第二類無線電及廣播設備標準
RSS-Gen —干擾設備合規性的一般要求
ICES-001 —工業、科學及醫療設備射頻發射器
ICES-002 — 由內燃機（Internal Combustion Engine）或電學的方法（Electrical Means）或兩者兼用驅動的車輛、船隻及其他裝置
ICES-003 —資訊技術設備（Information Technology Equipment, ITE）-限制與測量方法
ICES-004 —交流電高壓電力系統
ICES-005 —照明設備
ICES-006 —交流線載體電流設備（無意發射輻射型機器（Unintentional Radiators））
ICES-008 —電纜配線系統（Cable distribution systems）
RSS-Gen —無線電通訊設備認證的一般要求及資訊
RSS-102 —無線電通訊設備的射頻暴露合規性（所有頻段）
RSS-216 —無線電力傳輸設備（無線充電器）
RSS-310 —免執照無線電設備
BETS-3 —構成電視共用天線系統（Master Antenna Television, MATV）部分無線電設備的技術標準及要求
BETS-7 —能夠接收電視廣播的無線電設備的技術標準及要求

資料來源：Government of Canada, 2020. Category II Equipment Standards List. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/h_sf01340.html

（三）終端設備

終端設備（Terminal Equipment）涵蓋電信設備（連結到公眾電話交換網路的終端設備）、無線電設備（用於或能夠用於無線電通信的設備）、廣播設備（無線電用於廣播服務的電視設備）及引起干擾的設備（除無線電接收器外，對無線電通信造成或能夠造成乾擾的設備）。《電信法》第 69.4（1）（a）段規定，不可分銷、出租、要約出售、出售或進口，未通過技術規格要求或沒有標記的任何電信設

備[92]。

另一方面，加拿大邊境服務署依據「備忘錄 D10-14-64」針對藍牙技術設備進行關稅分類及管理政策，確認藍牙技術設備主要功能是在有線或無線網路內的兩個或多個藍牙設備之間交換數據，被歸類為「用於語音、圖像或其他數據的接收、轉換、傳輸或再製，包括交換與路徑選擇裝置（routing apparatus）。單獨提供藍牙技術的適配器被稱為藍牙天線（Bluetooth® antennas），也被歸入關稅項目中，例如可以插入個人電腦的通用串列匯流排（Universal Serial Bus, USB）端口，以啟用藍牙鍵盤、滑鼠訊號的設備[93]。

「備忘錄 D10-14-64」根據設備的藍牙功能進行分類，諸如印表機、電腦、硬碟驅動器、鍵盤、滑鼠、揚聲器、光碟播放器、數位相機、全球衛星定位系統、時鐘收音機、監視器、電視機、恆溫器、電子遊戲機等。

四、 射頻器材管制強度

（一）通訊設備認證

通訊設備成品必須符合 ISED 規定的監管標準，才得以在加拿大進口、銷售或使用。責任方必須證明其通訊設備符合相應的標準，並依照設備的種類取得對應的合格認證。

加拿大有三種合格評定方案，包含型式認證（Certification）、符合性聲明（Declaration of Conformity, DoC）及供應商符合性聲明（Supplier's Declaration of Conformity, SDoC）等三大類。其中，型式

[92] Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html
[93] Government of Canada, 2021. Memorandum D10-14-64. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/publications/dm-md/d10/d10-14-64-eng.html

認證制度的規範最為嚴謹，而供應商符合性聲明則相對較為寬鬆。以下說明三種加拿大設備認證計畫的評定方案：

1. 型式認證（Certification）

認證係用於第一類無線電及廣播設備的合格評定方案，需由政府核可的認證機構執行相關驗證工作，受認可的認證機構有國際認證機構（Foreign Certification Body）及加拿大認證機構（Canadian Certification Body）兩大類。

認證機構根據通訊設備業者所提繳的第三方測試報告，評估並裁決是否頒發認證證書。如果CB對業者提交的文件資訊審核通過，將會公告審核通過證明於第一類無線電設備清單[94]上。加拿大政府將依此清單執法，業者必須先取得 CB 認證並列於無線電設備清單（Radio equipment List, REL）清單中，否則任何人不得在加拿大製造、進口、配送、租賃、行銷、銷售、安裝、或使用第一類無線電成品設備（包括廣播設備）。

加拿大政府釋出的 RSP-100 無線電設備及廣播設備的認證，規定無線電設備進行認證的要求與流程，包括無線電設備及廣播設備等。「RSS-Gen」則規定第一、二類無線電設備之認證機構與非許可認證之無線電設備類別等。

加拿大無線電設備認證申請過程中，申請人或業者必須說明該設備之摘要敘述、無線電產品使用目的與用途等資料，且根據所認證設備類型，應提交符合加拿大「RSS-Gen」技術規範的測試報告。

如申請者為加拿大境外之經營者，申請人需指派加拿大代表，

[94] Government of Canada, 2016. Radioequipment list (REL). https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00020.html

且須提供申請者與加拿大代表的雙方簽署協議，並且明確標識申請者公司的加拿大代表詳細資訊。加拿大代表則應負責回應 ISED 關於認證設備的所有詢問，包括免費提供 ISED 認證審核用的實體樣品等。只要接受認證的通訊設備在加拿大市場上開始販售，申請者即必須擁有申請者與加拿大代表的有效協議證明。

2. 符合性聲明

加拿大之符合性聲明規範主要分為一般性符合性聲明（Declaration of Conformity, DoC）及供應商符合性聲明（Supplier's Declaration of Conformity, SDoC）等兩種。

符合性聲明主要由業者於 ISED 核可的國內或國際 MRA 測試實驗室進行設備標準稽查，檢測完成後，業者應提交檢測合格聲明書、測試報告、加拿大代表的聯絡資訊及註冊費用等相關資料至 CEB，若經審查通過，CEB 會將審核通過之通訊設備登錄至通訊終端設備登錄處（Telecommunication Apparatus Registry, TAR）。申報方必須保留至少 10 年的測試報告[95]。

供應商符合性聲明則適用於第二類無線電、廣播及產生干擾之設備，業者對於此類設備自行進行檢測，以確保符合政府規管之技術標準。該測試不必於加拿大政府核可之測試實驗室進行，亦免於認證及註冊手續[96]。

為加速電信設備之國際貿易，加拿大政府在國際組織與各國貿易協定要求下，簡化相關設備之測驗與認證作業（包含進口及加拿

[95] Government of Canada, 2019. RSP-100 — Certification of Radio Apparatus and Broadcasting Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01130.html
[96] Government of Canada, 2021. DC-01 — Procedure for Declaration of Conformity and Registration of Terminal Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05610.html

大本國製造設備）。隨著通訊標準全球化，許多進口商認為在進口國再次進行合格檢測過於繁瑣，因此各國政府也開始簽訂相互承認的MRA，使參與國之間能夠彼此承認各自的測試實驗室及認證機構技術能力，並以相互可接受的評定方式（包括測試報告標準、認證作業等），簡化設備審核流程，進而加速設備上市時間，使製造商及政府機關皆能節省更多成本。

3. 註冊

模擬有線電話、傳真機、有線調製解調器等電信設備需要進行註冊。

（二） 認證程序

為使射頻相關產品技術規格符合國際規範，防止無線通訊之間彼此相互干擾而影響加拿大的公共電信網路，ISED 要求於加拿大境內提供服務的所有電信相關設備成品必須符合 ISED 制定的技術標準與標籤要求。製造商、進口商、經銷或供應等業者於法律規定上應確保所販售或製造的裝置產品符合加拿大 ISED 制定的監管標準，且在產品生命週期內，如發現設備有不符標準情形，應採取適當的補救或回收措施[97]。

業者在產品研發與製作過程中，需要依照加拿大政府 ISED 所制定的技術標準，並依法受認證機構測試，以取得政府核可的販售許可。ISED 針對不同類別的電信設備（Telecommunications Equipment），制定對應的加拿大設備認證計劃（The Canadian Equipment Certification program），目的是為了確保加拿大使用的無線電設備成品符合特定類型設備適用標準。

[97] Canada Heritage, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

（三）相互承認協議（MRA）

為加速電信設備之國際貿易，加拿大政府在國際組織與各國貿易協定要求下，紛紛簡化其通訊設備之測驗與認證作業（包含進口及加拿大本國製造設備）。隨著通訊標準全球化，許多進口商認為在進口國再次進行合格檢測過於繁瑣，因此各國政府也開始簽訂相互承認協議（Mutual Recognition Agreement, MRA），使參與國之間能夠彼此承認各自的測試實驗室及認證機構技術能力，並以相互可接受的評定方式（包括測試報告標準、認證作業等），簡化設備審核流程，進而加速設備上市時間，使製造商及政府機關皆能節省更多成本，以下為加拿大已簽署或認可國家或組織 MRA[98]：

1. 亞太經濟合作（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）；
2. 美洲電信委員會（Inter-American Telecommunications Commission, CITEL）；
3. 冰島、列支敦斯及挪威歐洲經濟區——歐洲自由貿易聯盟.（European Free Trade Association, EFTA）；
4. 歐洲共同體；
5. 英國；
6. 瑞士；
7. 墨西哥；
8. 以色列。

若業者於上述 MRA 之地區取得檢測合格聲明書（Declaration），於加拿大進口時亦等同於有法律效力之證明文件。

[98] Canada Heritage,2020. Agreements / Arrangements. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/agreements-arrangements

（四）模組規範

針對非成品之模組（Module）化商品，亦應依照加拿大政府之模組化許可（Modular Approval, MA）或限制型模組化許可（Limited Modular Approval, LMA）規定，在其產品標籤上載明主要銷售業者名稱（HMN）、ISED 認證編號等資訊，或應於成品商品之產品或外包裝等任何位置上正確標明模組化之商品資訊，以清楚識別該成品之資訊來源[99]。

加拿大 ISED 規定，安裝於主機產品中的無線電設備模組，可作為模組產品獲得產品認證，惟前提是須符合無線電設備規管通則（RSS-Gen）及無線電設備及廣播設備的認證（RSP-100）第 8.2 節的要求，而主機產品（不含模組化產品）毋須單獨認證，前提是所有有意無線電發射均由認證模組所組成，以下詳述相關規定：

1. 主機產品要求

模組之使用，應根據模組許可證闡明的預期使用、配置需求及說明，組裝到主機產品中。主機產品與相關模組（即最終產品）應符合 RSS-Gen 中規定的所有規定，包括 RSS-102 中的射頻暴露合規性要求。

2. 模組化核准及限制模組化核准的規定

對於擬安裝在主機產品中的模組，申請人須獲得模組化許可或限制型模組化許可。模組化許可證明（Modular Approval Attestation）應與 MA 或 LMA 認證申請一起提交。模組許可證持有人應提供模組組合至主機的預期使用及配置說明。

對於手持或可穿戴之主機設備如手機及智慧手錶，此類設備的

[99] Canada Heritage, 2019. RSP-100 — Certification of Radio Apparatus and Broadcasting Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01130.html

主機必須取得認證，僅取得模組認證是不足夠的，除非主機僅有一個發射器模組，且其電磁波能量比吸收率（SAR）應低於 0.4 W/公斤。

當所有手持或可穿戴的主機設備含有多個模組時，在任何情況下都得進行主機認證，包括傳輸功能僅源自一個模組或同時來自多個模組，以及各個模組的 SAR 值多寡。

模組化許可及限制模組化許可之規定，詳述如下：

（1） 模組化許可（MA）

- 無線電元件應遮蔽射頻電路，物理/分立及調諧電容器則可放置在外部，但應位於模組組件上。
- 如果模組須調變或輸入數據則應對其進行緩衝，以確保模組在數據速率過高或過度調變的情況下，仍符合 RSS-Gen 的規定。不管模組所在的主機的供電電路設計如何，模組應有自身的電源調節，以確保模組符合適用標準的規定要求。
- 模組應符合 RSS-Gen 中的外部功率放大器及天線的規定，設備認證申請書應當包括：
  - 免許可證模組的每種發射天線的最高天線增益配置的詳細說明；
  - 許可模組的最大發射天線；
  - 具有可拆卸天線的動態頻率選擇（Dynamic Frequency Selection, DFS）模組中，每款接收天線的最低天線增益配置之詳細說明。
- 應在獨立配置中測試模組是否符合適用標準（模組於測試期間不得位於另一產品內）。
- 若一個或多個模組不滿足上述一項或多項要求，申請人可以申請限制模組化許可（LMA）。
-

（2） 限制模組化許可（LMA）

- 當模組無法符合模組化許可證明中所須的一項或多項模組化許可要求。
- 申請人須在模組化許可證明中，證明他們如何確認產品最終安裝的控制，從而確定產品成品的合規性（為此，模組的 LMA 許可證上的操作條件應說明該模組僅被核准用於特定主機）

五、 射頻器材後市場監理機制

ISED 的認證工程局（CEB）對無線與有線設備進行定期審核或市場監督，以驗證設備是否符合 ISED 的技術標準，以及在進入市場前是否已取得認證或註冊，目的在於[100]：

（一） 促進無線及有線產品製造商、供應商的市場公平競爭；

（二） 防止設備不符合 ISED 的射頻電磁場標準，而可能造成傷害；

（三） 防止射頻干擾或對電話網路或其用戶造成傷害。

根據 ISED 的市場監督計畫，CEB 依設備的風險等級進行測試，以確保設備符合 ISED 的無線與有線設備標準。

欲進入加拿大市場的無線電設備、廣播設備、產生干擾設備（Interference-Causing Equipment）及終端設備須符合 ISED 的規定，目前的技術法規對以下設備進行管制：

（一） **第一類無線電及廣播設備**：涵蓋各式無線廣播與電視接收與訊號發射相關設備，受技術法規約束且需要型式認證，包括但不限於廣播發射器、數位掃描接收器、行動電話、無線電話、航模遙控器、低功率無線電對講機設備、通用行動無線電服務設備、區域網路設備、車庫門遙控器、無線路由器等。

[100] Canada Heritage,2016. Evaluation of the Certification and Engineering Bureau. https://ised-isde.canada.ca/site/audits-evaluations/en/evaluation-reports/evaluation-certification-and-engineering-bureau/evaluation-certification-and-engineering-bureau

（二）**第二類無線電、廣播及產生干擾之設備**：涵蓋無線電、廣播及產生干擾的設備，不需經認證程序，惟仍須符合技術法規要求，包括但不限於 GPS 接收器、電視機、螢光燈、電子變壓器或安定器、警報器、智慧電池充電器、衛星電視接收器、錄影機、DVD 播放器、電腦或任何產生及頻率至少 9kHz 的設備。

（三）**終端設備**：涵蓋電信設備（連接到公眾電話交換網路的終端設備）、無線電設備（用於無線電通信的設備）、廣播設備（用於廣播服務的設備）及產生干擾的設備（除無線電接收器外，對無線電通信造成干擾的設備）。

製造商、進口商、分銷商與供應商必須確保進口至加拿大或佈署在加拿大市場或兩者兼有的所有無線（無線電通信設備）與有線（電信設備）設備符合 ISED 的要求，而取得認證的無線電通信設備列在無線電設備清單（REL）中，電信設備則列在通訊終端設備登錄處（TAR）中。

為取締無線與有線設備市場上的不法活動及違規設備，ISED 也鼓勵個人或企業檢舉加拿大市場上任何形式的違規行為，包括未經認證的無線產品、未經註冊的有線產品或是不符合 ISED 適用技術標準的產品。

六、 射頻器材網路通路管制

ISED 主責管理加拿大網路購物平臺的交易，包括電子商務經營方及消費方的交易行為，且針對不同產業及類別對應不同政府機關，因應不同消費糾紛進行管理，並在加拿大政府官網上發布「線上購物（Online shopping）」資訊及提醒[101]。

[101] Canada Heritage, 2022. Online shopping. https://ised-isde.canada.ca/site/office-consumer-

ISED 呼籲民眾於網路平臺購物時，應確定賣方是可靠、合法之供應商，且勿與未發布隱私政策的賣方進行交易。此外，也建議消費者勿與以個人身分在網上販售商品的私人賣方進行交易，若該項交易出現問題，消費者事務部可能無法循正常補救機制或投訴程序解決問題。消費者可能需要直接與賣方交涉，若雙方無法達成合解協議則可能要進行訴訟；消費者可透過以下細節判別賣方的身分：

（一） 實際位置及聯繫資訊如地址、電子郵件地址、電話號碼等；

（二） 銷售條款以及運輸、投訴、退貨和換貨政策；

（三） 連結到合法的消費者評論；

（四） 成為行業協會或商業改革局的成員。

另外，消費者也可從透過產品的資訊來判別品質，例如尺寸、顏色、重量和材料；產品狀況，例如新包裝、原包裝等；產品價格，包括運費及手續費，以及品質證書或印章。

有關射頻器材的網路販售，加拿大亞馬遜（Amazon）網路購物就於 2022 年 4 月 7 日發布公告，ISED 規管加拿大市場的無線電設備、干擾設備及終端設備的銷售，並依據《無線電通訊法》及《無線電通信條例》規定上述設備須符合適用的技術標準，且特定設備經過認證或註冊，以防止射頻干擾，例如空中交通管制、緊急服務及衛星通訊[102]。

加拿大亞馬遜與美國亞馬遜於同一時期發布公告，聲明平臺內上架的設相關須符合各別國家的法規。加拿大亞馬遜規定，第一類無線電及廣播設備須通過認證且列於 ISED 的無線電設備清單，例如智慧型手機、平板電腦、藍牙設備、無線電話、FM 發射器、筆記型

affairs/en/connected-consumer/online-shopping

[102] Amazom ca, 2022. Radio Apparatus, Interference-Causing Equipment, and Terminal Equipment. https://sellercentral.amazon.ca/gp/help/external/HXJGN6T5K8HGGWW

電腦、陸地行動無線電、智慧家居產品、智慧無線充電器、雙向無線電、可穿戴設備（如智慧手錶）、無線麥克風、Wi-Fi 增波器、Wi-Fi 路由器及其他區域網路設備；表 2.3.4 為各類設備的種類。

加拿大亞馬遜也規定賣家在平臺上展示第一類無線電及廣播設備的銷售資訊時，須出示設備的認證標章並標示產品銷售名稱或型號、硬體識別碼、韌體版本識別碼、主要銷售業者名稱等重要資料。無法出示認證標章的商品將被移除，多次違反這項規定的賣家可被停權；圖 2.3.1 為合格無線電設備的認證標章。

資料來源：Amazom ca, 2022. Radio Apparatus, Interference-Causing Equipment, and Terminal Equipment. https://sellercentral.amazon.ca/gp/help/external/HXJGN6T5K8HGGWW

圖 2.3.1 合格無線電設備的認證標章

表 2.3.4 各類設備的種類

設備類別	設備種類
第一類無線電及廣播設備	（1） 藍牙設備 （2） 無線電話 （3） 調頻發射機 （4） 筆記型電腦 （5） 陸地行動無線電 （6） 智慧家居產品 （7） 智慧型手機 （8） 智慧無線充電器 （9） 平板電腦 （10）雙向無線電 （11）可穿戴設備（如智慧型手錶） （12）Wi-Fi 增波器 （13）Wi-Fi 路由器 （14）其他區域網路設備 （15）無線麥克風 （16）無線路由器
第二類無線電及廣播設備	（1） 電腦 （2） DVD 播放器 （3） 電子變壓器或安定器 （4） 照明設備 （5） 任何產生及使用頻率至少為 9kHz 的定時訊號或脈衝的設備
終端設備	（1） 自動應答設備 （2） 有線電話 （3） 調製解調器（例如數位用戶線路（Digital Subscriber Line, DSL） （4） 錄音機

資料來源：本研究彙整。

七、 射頻器材實驗用途管制

根據加拿大於 2018 年頒布的「RSS-Gen 無線電設備規管通則（RSS-Gen — General Requirements for Compliance of Radio Apparatus, RSS-Gen）」，用於特定發展目的或用途的無線電設備可向 ISED 申請許可，無須申請認證及標籤[103]。

RSS-Gen 規定僅用於研究與開發、實驗、演示或評估適銷性的無線電設備，可免於認證及標籤要求，但需要獲得開發許可，且不得在加拿大出租或出售。

創新開發應用的許可申請可至各地區的 ISED 辦事處辦理，申請者須確保符合以下要求：

（一） 涉及研發；

（二） 專注於技術發展；

（三） 有時間限制；

（四） 不會干擾既有或預期的系統；

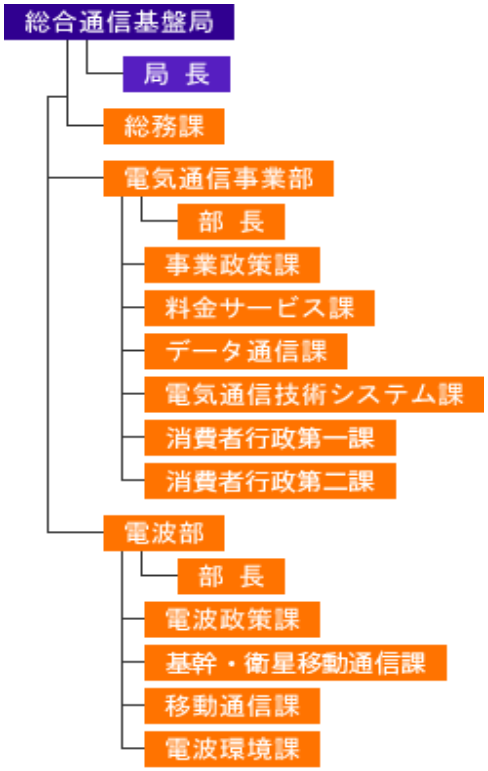
（五） 不會用於涉及從用戶端收回財務成本的商業試驗。

[103] Canada Heritage, 2018. RSS-Gen — General Requirements for Compliance of Radio Apparatus. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf08449.html

第四節 日本

一、 主管機關

日本總務省（Ministry of Internal Affairs and Communications）下設有綜合通信基盤局（Telecommunications Bureau），負責維持通訊市場的公平競爭環境與通訊基礎設施整備、穩定推進固定電話網路、維持安全值得信賴的使用環境、促進電波的有效利用，以建構全世界最先進的無線寬頻環境[104]。日本射頻器材認證業務於總務省綜合通信基盤局歸屬電波環境課下的認證推進室（電波環境課認証推進室），該科亦負責技術基準的制定[105]（如圖 2.4.1）。



資料來源：総務省，n.d.。組織と連絡先。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/sogo_kiban/tel.html

圖 2.4.1 日本綜合通信基盤局組織圖

[104] 総務省，n.d.。総合通信基盤局の紹介。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/sogo_kiban/index.html

[105] 總務省，n.d.。組織と連絡先。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/sogo_kiban/tel.html

二、 射頻器材管制法規

有鑑於不符合技術標準的射頻器材有造成通訊網路損壞、無線電干擾之虞，進而對重要通訊、企業活動與國民安全造成影響，日本總務省針對射頻器材發展出一套基準認證制度（基準認証制度），分為《電波法》下的「特定無線電設備」及《電信事業法》（電気通信事業法）下的「終端設備（端末機器）」兩大類進行規範[106]。根據《電波法》第三章之二[107]，總務省定義「特定無線電設備」為使用於小型無線基地臺的無線電設備。

射頻器材的基準認證制度修正法案（包含修正部分《電波法》的法案、《電信事業法》與日本電信公司相關法律修正的法案）由總務省於 2003 年第 156 屆國會上提出並通過，並於 2004 年 1 月 26 日實施。

而為促進全球市場競爭及設備流通，日本與外國之間進出口特定射頻器材時，依據「實施與外國相互承認協議（Mutual Recognition Agreements, MRA）對特定設備進行符合性評估的法案」，使射頻器材輸入國能接受輸出國對該設備進行基準符合性評估的結果。至今為止，日本已與多個國家簽訂相互承認協議（MRA），如歐盟（2002 年 1 月生效）、新加坡（2002 年 11 月生效）及美國（2008 年 1 月生效）[108]。

[106] 総務省，2004。電気通信機器基準認証マニュアル (第 1 章制度改正の経緯)。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/manual/index.htm

[107] 電波法，2022。第三章の二　特定無線設備の技術基準適合証明等。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

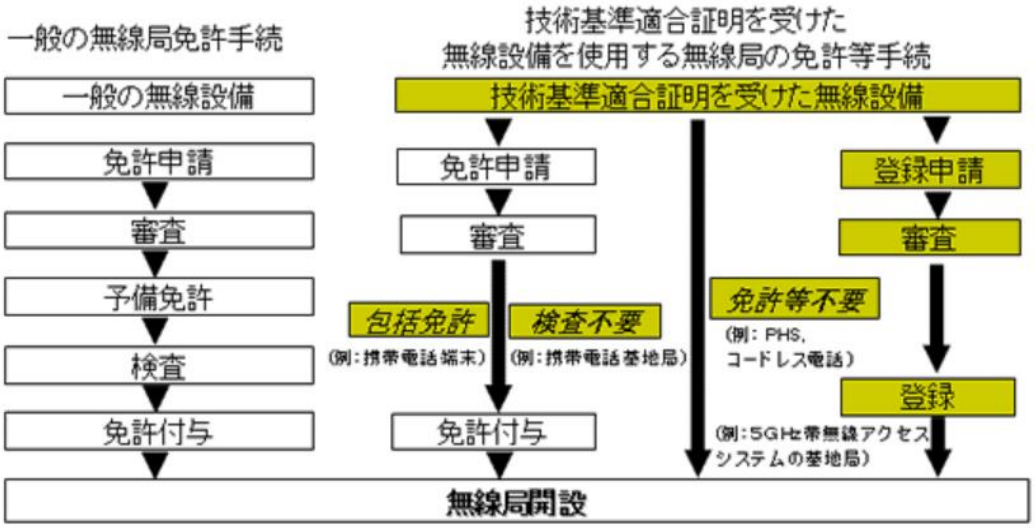
[108] 総務省，n.d.。端末機器に関する基準認証制度について_ MRA（相互承認協定）による基準認証制度。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html

（一）《電波法》下特定無線電設備的基準認證制度

為防止無線通訊的干擾、確保無線電資源有效利用，基本上須向總務省申請執照以設立無線基地臺，且申請過程中將一併審查（検査）該無線基地臺使用的無線電設備是否符合技術標準（如圖 2.4.2 左側）。

然而，基於使用者的便利性，總務省規定若特定無線電設備事先取得《電波法》下的基準認證，且附有技術適用性標誌（技適マーク），則申請無線基地臺執照時得省略設備審查（如圖 2.4.2 右側）。

《電波法》下特定無線電設備的基準認證制度分為三類：技術標準符合性認證（技術基準適合証明）、工程設計認證（工事設計認証）與技術標準符合性自我認證（技術基準適合自己確認）[109]。



資料來源：總務省，2022。制度の概要 2.無線設備に関する基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/index.htm

圖 2.4.2 日本設立無線基地臺之申請流程

關於特定無線電設備的相關法令修正，近期為因應擴大的戶外使用（屋外利用）與感測器等需求，總務省決議於 2021 年 8 月將使

[109] 總務省，2022。制度の概要 2.無線設備に関する基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/index.htm

用毫米波頻段（マイクロ波帯）UWB 無線系統的戶外使用頻段由 7.587～8.4GHz 擴大至 7.25～9GHz，並同步實施《電波法》相關法令修正[110]，如追加 UWB 無線系統使用頻段與特定無線電設備項目等。

（二）《電信事業法》下終端設備的基準認證制度

將電話、傳真機、調節器（モデム）等終端設備連接至電信業者的網路（通訊迴路設備（電気通信回線設備））並使用時，基本上使用者必須接受電信業者的連接檢查（如圖 2.4.3 左側），以確保該終端設備符合《電信事業法》的技術標準（《電信事業法》第 52 條之二[111]），說明如下：

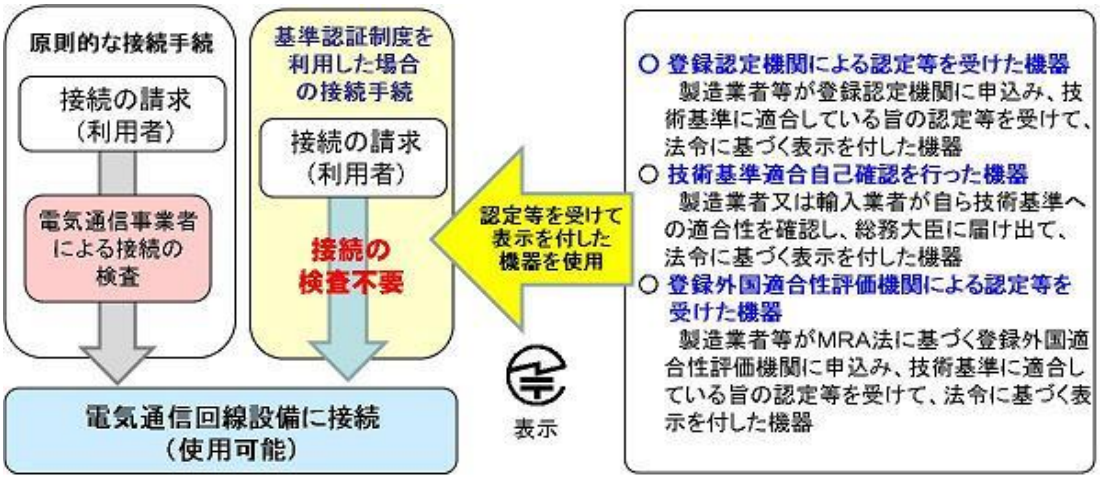
1. 該終端設備不會損害通訊迴路設備或削弱其功能
2. 該終端設備不會對其他通訊迴路設備用戶造成不便
3. 確保電信業者設置之通訊迴路設備與用戶連接之終端設備，兩者之間的職責分工明確

然而，根據總務省終端機器的基準認證制度，若該終端設備符合《電信事業法》或外國相互承認協議（Mutual Recognition Agreements, MRA）下的基準認證制度[112]，並附上技術適用性標誌時，該終端設備的用戶可直接連接網路使用，無需經過電信業者的連接檢查（如圖 2.4.3 右側）。

[110] 総務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組_最近の制度改正の例（一部紹介）。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf

[111] 電気通信事業法，2022。第四節第三款: 端末設備の接続等。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=359AC0000000086

[112] 総務省，n.d.。端末機器に関する基準認証制度について。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html



資料來源：総務省，n.d.。端末機器に関する基準認証制度について。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html

圖 2.4.3 日本終端設備連接至通訊迴路設備之申請流程

關於近期終端設備的相關法令修正，因近年來連接至網際網路的通訊設備被惡意使用於網路攻擊，使得損害網際網路的案件日益增加。因此，自 2020 年 4 月 1 日起，總務省針對連接至網際網路的終端設備「數位資料傳輸用設備」等，要求追加最低限度的安全措施（セキュリティ対策）[113]。

三、 射頻器材管制項目

適用基準認證制度的射頻器材包含：《電信事業法》下的「終端設備」及《電波法》下的「特定無線電設備」（表 2.4.1）兩大類。

（一） 《電信事業法》所定義的終端設備[114]

《電信事業法》所定義的終端設備總共分六大類：

1. 類比電話用設備（アナログ電話用設備）或行動電話用設備（行動電話用設備）

[113] 總務省，2020。ＩｏＴ機器のセキュリティ対策に関する技術基準の改正。https://www.soumu.go.jp/main_content/000620788.pdf

[114] 總務省，n.d.。端末機器に関する基準認証制度について_対象となる端末機器。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html

2. IP 電話用設備（インターネットプロトコル電話用設備）
3. IP 行動電話用設備（インターネットプロトコル行動電話用設備）
4. 無線呼叫器用設備（無線呼出用設備）
5. 綜合數位通訊用設備（総合デジタル通信用設備）
6. 專線迴路設備（専用通信回線設備）或數位資料傳輸用設備（デジタルデータ伝送用設備）。

（二）《電波法》所定義的特定無線電設備[115]

表 2.4.1 《電波法》下特定無線電設備項目

設備分類		設備項目
I. 免執照的特定無線基地臺	（1）免執照且免註冊的特定無線基地臺[116]	• 發射電波極弱的無線基地臺 • 市民收音機的無線基地臺 • 用於特定低功率的無線基地臺
	（2）免執照且需註冊的無線基地臺	5GHz 頻段無限接取系統用陸上行動基地臺（0.01W 以下）（5GHz 帶無線アクセスシステム用陸上移動局）、超寬頻技術（UWB）無線系統（限定室內使用）（超広帯域無線システム）等共 8 件
II. 特定無線基地臺		Ka 頻段 VSAT 地球電臺（Ka 帶 VSAT 地球局）、可攜帶型無線通訊陸上中繼行動基地臺（携帯無線通信陸上中継移動局）等，共 56 件
III. 其他特定無線基地臺		單邊帶調變（SSB）、特定無線電麥克風（特定ラジオマイク）等，共 119 件

資料來源：本研究彙整。

第一大分類「免執照且免註冊的特定無線基地臺」中，「用於特

[115] 總務省，n.d.。特定無線設備、特別特定無線設備一覽。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm
[116] 總務省，n.d.。免許及び登録を要しない無線局。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/proc/free/

定低功率的無線基地臺」的射頻器材如下：

1. 無線電話（コードレス電話）
2. 低功率安全系統（小電力セキュリティシステム）
3. （採 Wi-Fi/藍牙功能者）低功率數據通訊系統（小電力データ通信システム）
4. 數位無線電話（デジタルコードレス電話）
5. PHS 陸上行動基地臺（PHS の陸上移動局）
6. 窄域通訊系統（狭域通信システム（DSRC））的陸上行動基地臺
7. 無限卡系統（ワイヤレスカードシステム）
8. 特定低功率基地臺（特定小電力無線局）

「採 Wi-Fi/藍牙功能者」的射頻器材可參考表 2.4.2。其中，右側欄位「特別特定」中標記「※」者，代表射頻器材及其他特別特定無線電設備置於同一個機殼（筐体），而被視為特別特定無線電設備之情形。根據總務省定義，「特別特定無線電設備」為特定無線電設備中，考量無線電設備的技術標準、使用方式等，幾乎不存在干擾或嚴重妨害其他無線基地臺運作的其他干擾等風險之設備。

表 2.4.2 免執照且免註冊的特定無線基地臺-Wi-Fi、藍牙系統

登記代碼	設備概要	特別特定
WW	2.4GHz 頻段高度化低功率數據通訊系統（2,400～2,483.5MHz）（2.4GHz 帯高度化小電力データ通訊システム（2,400～2,483.5MHz））	※
GZ	2.4GHz 頻段低功率數據通訊系統（2,471～2,497MHz）（2.4GHz 帯小電力データ通訊システム（2,471～2,497MHz））	※
XW	5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,150～5,350MHz）（5GHz 帯小電力データ通訊システム（5,150～5,350MHz））	※
YW	5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,470～5,725MHz）（5GHz 帯小電力データ通訊システム（5,470～5,725MHz））	※
HS	5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,210～5,290MHz、5,530～5,610MHz）（5GHz 帯小電力データ通訊システム（5,210～5,290MHz、5,530～5,610MHz））	※

資料來源：本研究彙整。

四、 射頻器材管制強度

管制日本射頻器材的基準認證制度，分別由《電波法》（特定無線電設備）與《電信事業法》（終端設備）進行規範。

（一）《電波法》下特定無線電設備的基準認證制度

基於使用者的便利性，總務省規定若特定無線電設備事先取得《電波法》下的基準認證（如表 2.4.3），並附上技術適用性標誌（如圖 2.4.4）時，則申請無線基地臺執照時得省略設備審查。

表 2.4.3 《電波法》下特定無線電設備的基準認證種類[117]

基準認證種類	定義
1. **技術標準符合性認證**（《電波法》第 38 條之 6[118]）	– 由總務省大臣取得註冊的註冊認證機構（登録証明機関），將逐一對每個特定無線電設備進行測試（試験），審查其是否符合《電波法》技術標準。 – 註冊認證機構將在已獲得技術標準適合認證的特定無線電設備上，賦予技術適用性標誌。
2. **工程設計認證**（《電波法》第 38 條之 24[119]）	– 由註冊認證機構針對特定無線電設備的設計圖（工程設計）、製造過程中的品質管控方法（確認方法）進行認證，以審查其是否符合技術標準。 – 此認證與技術標準適合認證的差異在於：前者以工程設計（而非無線電設備本身）為認證對象，因實際上無線電設備為經過認證後所製造的。 – 技術適用性標誌將由已取得工程設計認證者（經認證營運業者（認証取扱業者））賦予。
3. 技術標準符合性自我認證（《電波法》第 38 條之 33[120]）	– 此認證由製造商或進口商針對特定無線電設備中的「特別特定無線電設備」的工程設計自行驗證（検証），以確認其是否符合《電波法》的技術標準。 – 總務省定義「特別特定無線電設備」為：特定無線電設備中，考量無線電設備的技術標準、使用方式等，幾乎不存在干擾或嚴重妨礙其他無線基地臺運作的其他干擾等風險之設備。

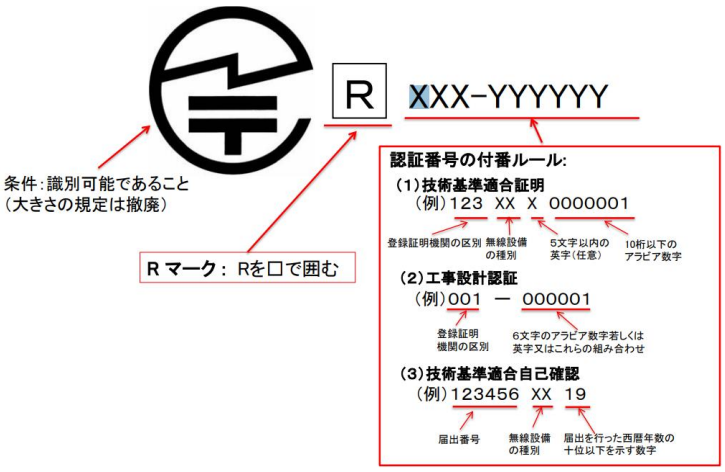
資料來源：本研究彙整。

[117] 總務省，2022。制度の概要 2.無線設備に関する基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/index.htm

[118] 電波法，2022。第三章の二, 第一節: 特定無線設備の技術基準適合証明及び工事設計認証）第三十八条の六。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

[119] 電波法，2022。第三章の二, 第一節: 特定無線設備の技術基準適合証明及び工事設計認証）第三十八条の二十四。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

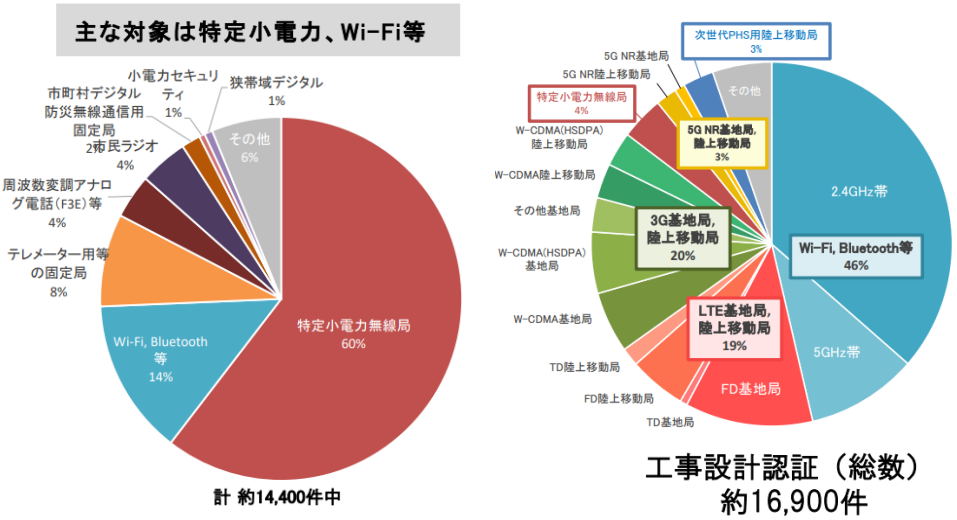
[120] 電波法，2022。第三章の二, 第二節: 特別特定無線設備の技術基準適合自己確認）第三十八条の三十三。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5



資料來源：總務省，2022。端末機器に関する基準認証制度について。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html

圖 2.4.4 《電波法》技術適用性標誌格式

根據 2020 年基準認證制度認證的基地臺數[121]，技術標準符合性認證的基地臺數共計 14,400 件，對象以特定低功率基地臺（60%）、採 Wi-Fi/藍牙功能者（14%）等為主（如圖 2.4.5 左）；工程設計認證的基地臺數共計 16,900 件，對象則以採 Wi-Fi/藍牙功能者（46%）居多（如圖 2.4.5 右）。



資料來源：總務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組_技術基準適合証明台数の推移・内訳。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf

圖 2.4.5 2020 年基準認證制度認證的基地臺數

[121] 總務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組_技術基準適合証明台数の推移・内訳。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf

（二）《電信事業法》下終端設備的基準認證制度

若該終端設備符合基準認證制度（如表 2.4.4），並附上技術適用性標誌時，該終端設備用戶可直接連接網路使用，無需經過電信業者的連接檢查。

表 2.4.4 《電信事業法》下終端設備的基準認證種類[122]

基準認證種類	定義
1. **技術標準符合性認證**（《電信事業法》第 53 條）	－由總務省大臣取得註冊的註冊認可機構（登録認定機関），對每個終端設備逐一判定（判定）其是否符合《電信事業法》技術標準，賦予技術適用性標誌。
2. 設計認證（《電信事業法》第 56 條）	－針對該終端設備的設計與製造等處理過程中的品質管控方法（確認方法），由註冊認可機構判定其是否符合技術標準。 －符合技術標準的終端設備，將由已取得設計認證者（經認證營運業者）履行《電信事業法》規定之設計合格義務後，賦予該設備技術適用性標誌。
3. 技術標準符合性自我認證（《電信事業法》第 63 條）	－此認證由製造商或進口商針對終端設備中的「特定終端設備」的設計自行確認其是否符合《電信事業法》的技術標準。

資料來源：本研究彙整。

模組規範方面，日本總務省規定，當設備由各種已取得認證的模組組合而成時，且在組合過程時未對模組（包括天線等）進行任何改動，則不需要為設備重新進行認證。不過，若有關設備為受 SAR 限制的無線電設備，在《無線電設備管理條例》第 14 條第 2 項中關於人體特定吸收率允許值的技術標準下，應增加認證程序中的相關測試[123]。

[122] 総務省，2022。端末機器に関する基準認証制度について。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html

[123] TELEC, 2014。技術基準適合証明及び工事設計認証に関するお問合せ。

日本《電波法》於 2014 年 9 月修訂後，可在設備與內置無線模組貼上相同的標籤。該規定允許民眾選擇是否張貼標籤，非強制性，不過仍建議於設備及模組上附上標籤，以便設備用戶更能理解設備的特性。

另外，若設備由已取得認證的通信模組所組成，且在認證條件範圍內使用，則無需再為設備重新取得認證。不過，根據設備的使用方式，或需要涵蓋安全標準在內的認證，可向總務省的技術標準符合性認證介面或已取得通信模組認證的製造商查詢，以確認通信模組是否已通過包括安全標準在內的認證。若將已取得其他組織認證的通信模組置入設備中，並希望獲得 TELEC 無線認證機構（Telecom Engineering Center）的認證作為包含安全標準的產品，則需要重新申請認證。同樣地，日本未強制設備上須張貼通信模組的認證編號與標籤。

五、 射頻器材後市場監理機制

（一）取締違法無線電臺

日本總務省綜合通信局會自行收集違法無線電臺的證據，向搜查機關告發，並在警察與海上保安廳的協力下，在路上與港灣共同取締違法無線電臺，總計於 2020 年度共告發 62 件[124]。

（二）勸告與公告制度

根據日本於 2015 年修訂的《電波法》第 102 條之 11，無線電設備的製造商、進口商、銷售商有義務努力避免製造、進口、銷售不符合該技術標準的無線電設備（以下簡稱「不合格設備」）。若不合

https://www.telec.or.jp/faq/

[124] 総務省，2022。不法無線局対策の取り組み。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/index.htm

格設備產生訊號對其他無線電臺使用造成妨害或干擾，或者對於製造、進口、販售有前述疑慮之不合格設備的業者，總務省會以勸告方式要求該業者採取必要措施，以免發生前述不合格設備對其他無線電臺使用造成負面影響，必要措施包含停止販售或回收等。

若業者不遵從勸告，總務省將公告該企業名稱與不合格設備商品名稱，以及未遵從勸告之事實等（圖 2.4.6）[125]。2020 年度及 2021 年度針對妨害行動電話基地臺的外國製無線耳機，總務省對 4 家販售商實施停止銷售勸告[126]。若業者在總務省公告後仍未遵從勸告採取措施，且被認定對重要通信與其他必須確保適切使用之無線電臺造成重大負面影響之疑慮時，總務省可以命令要求該業者遵從勸告要求的措施。總務省透過此制度請涉及無線電設備的業者協力，以共創健全使用電波的社會[127]。

[125] 総務省，2022。不法無線局対策の取り組み。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/index.htm
[126] 総務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf
[127] 総務省，2022。不法無線局対策の取り組み。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/index.htm

資料來源：總務省，2022。技術基準に適合しない無線設備（基準不適合設備）。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/unconform/index.htm

圖 2.4.6 總務省於網站公告不符合技術標準設備

（三）抑制技術標準不符合無線電設備流通

儘管《電波法》第 102 條之 11 對無線電設備製造商、進口商與銷售商課予不流通不合格設備之努力義務，但實體通路與網路購物中心等通路仍在販售未通過日本技術標準之無線電設備，對此總務省於 2020 年 12 月 15 日發布「技術標準不符合無線電設備流通抑制指導方針」，將《電波法》第 102 條之 11 對業者課予努力義務的內涵明確化，強化網路購物商場營運業者（internet shopping mall operator）的自主措施，以確保抑制不合格設備流通，並在無線電設備的流通上提供適當的資訊。該指導方針亦有英文版[128]與簡體中文版[129]，可供參閱。

[128] Ministry of Internal Affairs and Communications, 2020. Guidelines for preventing the distribution of wireless devices that do not conform with technical regulations. https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/monitoring/illegal/counter/futekigou_guideline_en.pdf

[129] 總務省，2020。技术标准不符合无线电设备流通抑制指南。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/monitoring/illegal/counter/futekigou_guideline_chi.pdf

指導方針適用對象包含向日本國內製造、進口與銷售之無線電設備的製造商、進口商與銷售商（以下簡稱「無線電設備製造商等」）於流通方面的活動，以及向日本國內將無線電設備作為商品發布之網路購物中心營運業者在流通方面的活動。指導方針主要內容包含[130]：

1. 無線電設備製造商等之努力義務

（1） 確認無線電設備技術標準符合性；

（2） 標示技術標準符合性認證、符合工程設計義務（製造、輸入）；

（3） 排除不符合技術標準設備；

（4） 向收貨方通知技術標準符合性資訊並提供確認措施、通知購買者；

（5） 不進口、不銷售不符合技術標準設備清單中之無線電設備；

（6） 向總務省通知不符合技術標準設備；

（7） 對技術標準符合性有疑義時的措施。

2. 網路購物商場營運業者的措施

（1） 要求賣家確認技術標準符合性；

（2） 要求賣家標示技術標準符合性資訊；

（3） 未適切標示技術標準符合性資訊時停止刊載；

（4） 停止刊載不符合技術標準設備清單中之無線電設備；

（5） 對技術標準符合性有疑義時的措施；

（6） 反映至規約。

根據指導方針，總務省應合理監控無線電製造商等與網路購物中商場營運業者遵守指導方針之情形，確認流通之無線電設備技術

[130] 総務省，2022。不法無線局対策の取り組み。
https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/index.htm

標準符合性、持續更新不符合技術標準設備清單。另外，總務省也應對無線電設備製造商等與網路購物商場營運業者進行宣導活動，與無線電設備製造商等及網路購物商場營運業者交換資訊，以抑制不符合技術標準設備的流通[131]。

（四）無線電設備購買測試

有鑑於市面上流通之無線電設備，若違反《電波法》第三章訂定之技術標準及《電波法施行規則》針對「發射電波極弱的無線基地臺」相關技術規定，有對其他無線電臺造成干擾之虞，總務省自2013年起每年度進行無線電設備購買測試（無線設備試買テスト），從網路及實體店面購買無線電設備，以測試其電波強度及技術標準之合規性，並於總務省網站定期公告測試結果[132]與不合規產品之資訊[133]。2020 年度「發射電波極弱」無線電設備購買測試結果顯示，85款受測設備（每款購買兩臺測試）中，有77款超過「發射電波極弱」之範圍，由於不符合日本國內標準則可能對其他無線電臺造成干擾，在日本國內使用將需要取得執照許可[134]。

（五）不合格設備之事後處置與罰則

即使射頻器材已取得技術認證，仍可能存在設備與工程設計不合、技術適用性標誌（號碼）有誤、甚至曾有運輸及銷售尚未獲得技術認證的設備等不合格的案例（如表 2.4.5）[135]。

---

[131] 総務省，2020。技术标准不符合无线电设备流通抑制指南。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/monitoring/illegal/counter/futekigou_guideline_chi.pdf

[132] 総務省，2022。令和 3 年度無線設備試買テストの中間結果報告（第 2 次）。https://www.soumu.go.jp/menu_kyotsuu/important/kinkyu02_000462.html

[133] 総務省，2022。無線設備試買テストの結果について。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/result/

[134] 総務省，2021。令和２年度無線設備試買テストの結果概要 https://www.soumu.go.jp/main_content/000754828.pdf

[135] 総務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組（p.26 不適合事案への対応）。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf

表 2.4.5 不合格的案例

設備項目	不合格狀況
Wi-Fi、藍牙等	• 因不當更新而發射日本不允許的頻率（在日本，Wi-Fi 不允許使用 5.8GHz） • 部分頻段未獲得認證
手機	• 工程設計變更（型號變更/版本升級）時未獲得認證 • 技術適用性標誌（認證號碼）有誤
其他設備	• 外國規格的無線耳機（頻段不同） • 外國規格的收發器（過度輸出等）

資料來源：本研究彙整。

若射頻器材發生不符合技術標準等狀況，總務省將分別根據《電波法》與《電信事業法》對業者處以行政處分（如表 2.4.6、圖 2.4.7、圖 2.4.8）[136]。

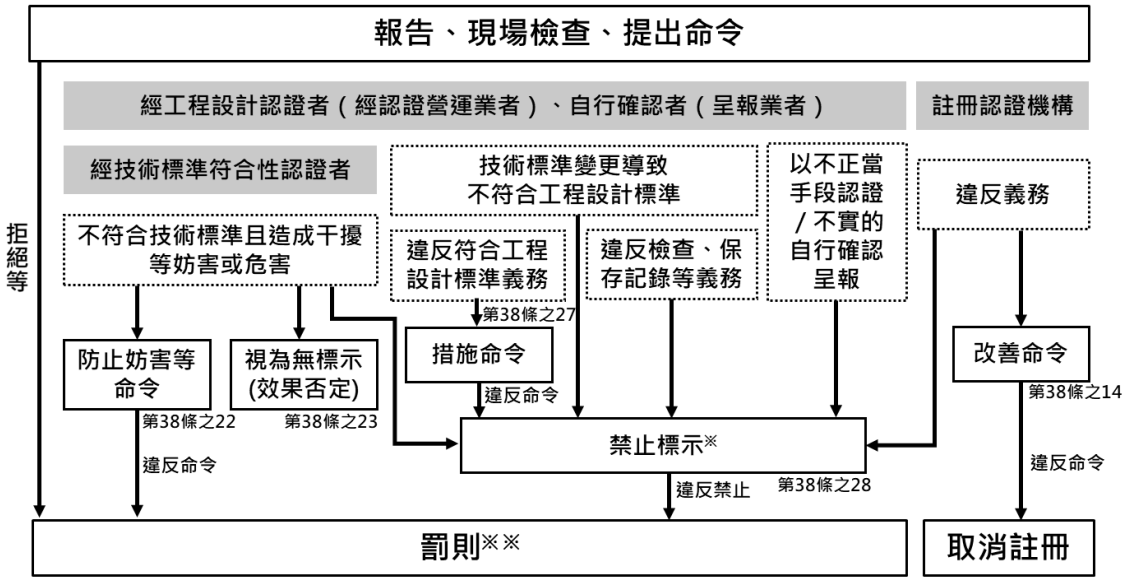
表 2.4.6 不合格設備之事後處置

《電波法》（特定無線電設備）	《電信事業法》（終端設備）
總務省可對關係者徵收報告、進行現場檢查等，如有必要將執行以下行政處分： • 提交該特定無線電設備（《電波法》第 38 條之 21 等） • 對經認證營運業者[137]等的措施命令（《電波法》第 38 條之 27 等） • 將該特定無線電設備視為無標示之處分（《電波法》第 38 條之 23 等） • 防止妨害等之命令（《電波法》第 38 條之 22 等） • 禁止標示的命令（《電波法》第 38 條之 28 等）	總務省可對關係者徵收報告、進行現場檢查等，並可執行以下行政處分： • 防止妨害之命令（《電信事業法》第 54 條等） • 將該特定無線電設備視為無標示之處置（《電信事業法》第 55 條等） • 措施命令（《電信事業法》第 59 條等） • 禁止標示的命令（《電信事業法》第 60 條等） • 報告徵收與現場檢查等 • 如有必要，提交該終端設備（《電信事業法》第 167 條等）

資料來源：本研究彙整。

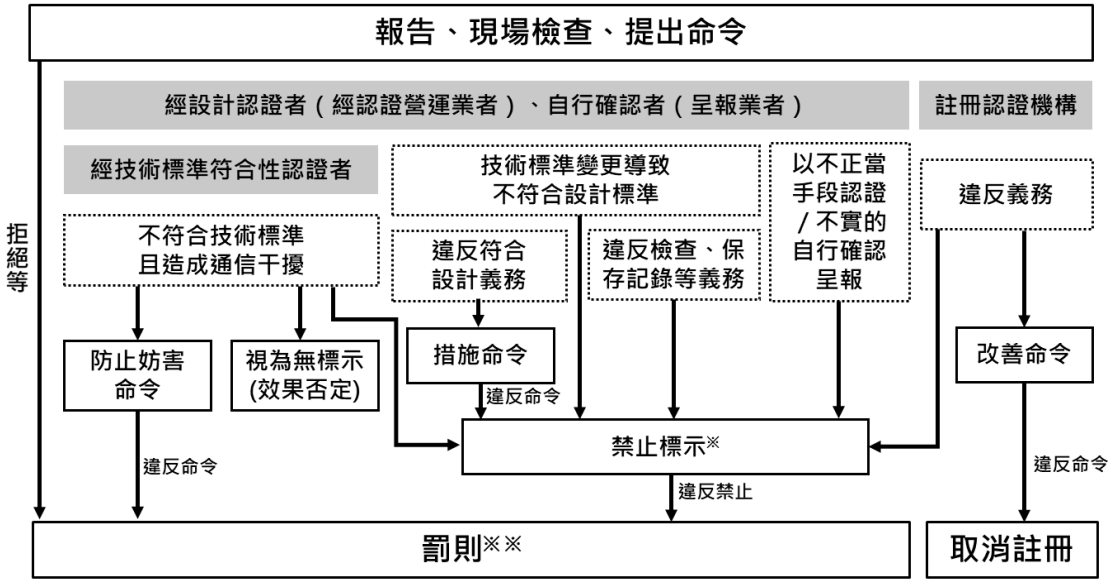
[136] 総務省，n.d.。電気通信機器基準認証マニュアル（PDF）第２章　電気通信機器の基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/manual/2nd.pdf

[137] 經認證營運業者係指經註冊認證機構的工程設計認證者。



註※：因技術標準變更導致不符合工程設計標準之情形，或為外國處理業者之情形，拒絕報告、不實報告、逃避檢查時，皆屬禁止標示對象。
註※※：罰則包含其他造成混淆的違規標示、除去標誌義務的違反。
資料來源：総務省，n.d.。電気通信機器基準認証マニュアル（PDF）第２章　電気通信機器の基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/manual/2nd.pdf

圖 2.4.7《電波法》不合格設備之事後處置示意圖



註※：因技術標準變更導致不符合工程設計標準之情形，或為外國處理業者之情形，拒絕報告、不實報告、逃避檢查時，皆屬禁止標示對象。
註※※：罰則包含其他造成混淆的違規標示。
資料來源：総務省，n.d.。電気通信機器基準認証マニュアル（PDF）第２章　電気通信機器の基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/manual/2nd.pdf

圖 2.4.8《電信事業法》不合格設備之事後處置示意圖

- **徵收報告與現場檢查（《電波法》第 38 條之 20）**

總務省為施行《電波法》，在認定有必要時，得要求透過註冊認證機構之經技術標準符合性認證者提出受認證特定無線電設備的相關報告，而總務省職員得進入經技術標準符合性認證者的事業場所，檢查該無線電設備及其他物件。

特別特定無線電設備僅需技術標準符合性自我認證，依據《電波法》第 38 條之 38 準用《電波法》第 38 條之 20，總務省可對呈報業者進行報告徵收或現場檢查。

若未依規定報告或為不實報告，或者拒絕、妨礙或逃避檢查者，根據《電波法》第 113 條第 17 項，處以 30 萬日圓以下罰金（約新臺幣 7 萬 6,598 元）。

- **提交特定無線電設備等（《電波法》第 38 條之 21）**

若根據《電波法》第 38 條之 20 第 1 項，讓總務省職員進行現場檢查，然特定無線電設備的檢查於所在場所檢查有顯著困難，或該特定無線電設備在檢查時有特別必要之物件時，總務省得對透過註冊認證機構之經技術標準符合性認證者，命令其應於期限內提交該特定無線電設備或物件。違反命令者根據《電波法》第 113 條第 17 項，處以 30 萬日圓以下罰金（約新臺幣 7 萬 6,598 元）。

特別特定無線電設備僅需技術標準符合性自我認證，依據《電波法》第 38 條之 38 準用《電波法》第 38 條之 21，總務省可要求呈報業者於期限內提交該特別特定無線電設備或必要物件。

另外，根據《電波法》第 38 條之 21 第 2 項及第 3 項，若因第 1 項規定之命令產生之損失，國家須對該經技術標準符合性認證者予以補償，補償之損失為因第 1 項規定之命令產生之通常損失。

- **防止妨害等命令（《電波法》第 38 條之 22）**

對於透過註冊認證機構經技術標準符合性認證的無線電設備，有標示但不符合技術標準者，且該特定無線電設備的使用被認為會導致阻礙其他無線電臺運用之干擾妨害或對人體有危害之疑慮，當認為有必要防止該妨害或危害擴大時，總務省得命令該經技術標準符合性驗證者採取必要措施，以防止該特定無線電設備導致的妨害或危害擴大。總務省在做此命令前，須與經濟產業省協議。

特別特定無線電設備僅需技術標準符合性自我認證，依據《電波法》第 38 條之 38 準用《電波法》第 38 條之 22，總務省可要求呈報業者採取必要措施，以防止該無線電設備導致的妨害或危害擴大。

違反命令者根據《電波法》第 110 條第 11 項，處以一年以下有期徒刑或 100 萬日圓以下罰金（約新臺幣 25 萬 5,326 元）；對法人加重處以 1 億日圓以下罰金（約新臺幣 2,553 萬 2,574 元）。

- **視為無標示（《電波法》第 38 條之 23）**

透過註冊認證機構經技術標準符合性認證的無線電設備，有標示但不符合技術標準者，且該特定無線電設備的使用被認為會導致阻礙其他無線電臺運用之干擾妨害或對人體有危害之疑慮，總務省認為有特別防止之必要時，該特定無線電設備之標示視為無標示。

特別特定無線電設備依據《電波法》第 38 條之 38 準用《電波法》第 38 條之 23，總務省將該無線電設備符合性標示視為無標示。

- **措施命令（《電波法》第 38 條之 27）**

經認證營運業者[138]違反《電波法》第 38 條之 25 第 1 項規定之工程設計符合義務時，總務省可命令該經認證營運業者採取必要措施，改善確認工程設計認證相關的方法。

[138] 認證處理業者係指由註冊認證機構接受工程設計認證者。

特別特定無線電設備依據《電波法》第 38 條之 38 準用《電波法》第 38 條之 27，總務省可命令呈報業者採取必要措施，改善確認工程設計的方法。

若違反命令未採取必要措施，則可能受到禁止標示之處分。

- **禁止標示（《電波法》第 38 條之 28、第 38 條之 36）**

針對以下情形，總務省可禁止經認證營運業者於特定無線電設備上標示依《電波法》第 38 條之 26 基於經認證工程設計或工程設計，期限不超過兩年。

（1） 在基於經認證工程設計之特定無線電設備不符合法律規定之技術標準情況下，當發現有必要特別防止其對其他無線電臺的運行造成干擾阻礙，或對人體產生危害之情形，禁止標示該特定無線電設備經認證工程設計（不包含第 6 項之情形）。

（2） 經認證營運業者違反《電波法》第 38 條之 25 第 2 項規定時，禁止標示該違規相關之特定無線電設備經認證工程設計。

（3） 經認證營運業者違反第 38 條之 27 的措施命令時，禁止標示該違規相關之特定無線電設備經認證工程設計。

（4） 經認證營運業者以不正當手段透過註冊認證機構接受工程設計認證時，禁止標示該認證工程設計相關之工程設計。

（5） 註冊認證機構違反《電波法》第 38 條之 24 第 2 項與第 3 項準用第 38 條之 8 第 2 項規定為工程設計認證時，禁止標示該認證工程設計相關之工程設計。

（6） 當技術標準變更，於變更前接受工程設計認證之工程設置在變更後不符合技術標準者，禁止標示該工程設計。

根據《電波法》第 110 條第 12 項，對違反（1）者處以一年以下有期徒刑或 100 萬日圓以下罰金（約新臺幣 25 萬 5,326 元）；對法人

加重處以 1 億日圓以下罰金（約新臺幣 2,553 萬 2,574 元）。

特別特定無線電設備則依據《電波法》第 38 條之 36，針對以下情形，總務省可禁止呈報業者於特別特定無線電設備上標示依《電波法》第 38 條之 35 規定基於呈報工程設計，期限不超過兩年。

（1） 在基於呈報工程設計之特別特定無線電設備不符合法律規定之技術標準情況下，當發現有必要特別防止其對其他無線電臺的運行造成干擾阻礙，或對人體產生危害之情形，禁止標示該特定無線電設備的呈報工程設計（不包含第 5 項之情形）。

（2） 呈報業者於呈報技術標準符合性自我認證，為不實呈報時，禁止標示該不實呈報相關之工程設計。

（3） 呈報業者違反第 38 條之 33 第 4 項或第 38 條之 34 第 2 項規定時，禁止標示該違規相關之特別特定無線電設備的呈報工程設計。

（4） 呈報業者違反依第 38 條之 38 準用第 38 條之 27 的措施命令時，禁止標示該違規相關之特別特定無線電設備的呈報工程設計。

（5） 當技術標準變更，於變更前依法呈報的工程設計在變更後不符合技術標準者，禁止標示該工程設計。

對於特別特定無線電設備，同樣根據《電波法》第 110 條第 12 項，違反（1）者處以一年以下有期徒刑或 100 萬日圓以下罰金（約新臺幣 25 萬 5,326 元）；對法人加重處以 1 億日圓以下罰金（約新臺幣 2,553 萬 2,574 元）。

- **法人罰金加重（《電波法》第 114 條）**

根據《電波法》第 114 條法人代表、法人或個人的代理人、雇員或其他工作人員，在與該法人或個人的業務有關情況下，違反下

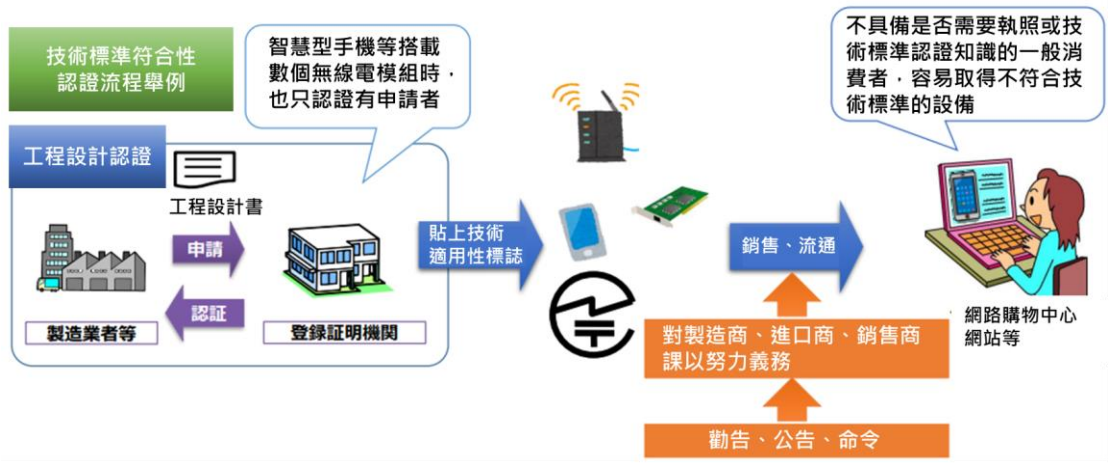
列各項規定時，除對違法者予以處罰，對法人處以下相應項目規定的罰金，對個人處以相應條文規定的罰金。

（1） 《電波法》第 110 條（僅限第 11 項至第 12 項部分）處以 1 億日圓以下罰金（約新臺幣 2,553 萬 2,574 元）；

（2） 《電波法》第 110 條（第 1 項及第 12 項以外部分）、第 110 條之 2 或第 111 條至第 113 條，根據各條文處以罰金。

六、 射頻器材網路通路管制

伴隨著外國製的無線電設備流通增加，一般消費者很容易買到不符合日本技術標準的無線電設備。日本總務省在 2019 年度的電波有效利用成長戰略懇談會後續追蹤會議（電波有効利用成長戦略懇談会 令和元年度フォローアップ会合），將抑制不符合技術標準無線電設備的流通納入探討議題（圖 2.4.9）[139]。



資料來源：総務省，2019。速やかに更なる検討が必要と考えられる課題例。https://www.soumu.go.jp/main_content/000642671.pdf

圖 2.4.9 抑制不符合技術標準無線電設備的流通議題示意圖

隨後總務省於 2020 年 12 月公布「技術標準不符合無線電設備流通抑制指導方針」，除了根據《電波法》有義務努力避免製造、進口、

[139] 総務省，2019。速やかに更なる検討が必要と考えられる課題例。https://www.soumu.go.jp/main_content/000642671.pdf

銷售不合格設備的製造商、進口商與銷售商之外，網路購物商場業者亦須主動參與抑制不合格設備之流通，並藉由確認該設備符合技術標準、符合性相關資訊的上下游流通，在銷售設備時以易於理解的方式將此資訊告知或標示給消費者。

具體措施規定於「技術標準不符合無線電設備流通抑制指導方針」第 3 章，網路購物商場營運業者在其網站刊載無線電設備時，應採取之自主措施如表 2.4.7；當網路購物商場營運業者自行製造、進口、銷售無線電設備時，則適用對製造商、進口商及銷售商之規範。

表 2.4.7 網路購物商場營運業者自主措施

措施	概述
要求賣家確認技術標準符合性	• 要求賣家（銷售商）確認要銷售之無線電設備發射的無線電頻率等規格是否可在日本使用，及該無線電設備是否符合技術標準。
要求賣家標示技術標準符合性資訊	• 要求賣家（銷售商）在無線電設備刊載頁面標示確認及取得之技術標準符合性資訊（例如，適用無線電設備規則之條款、技術標準符合性認證等之編號或民用微弱無線電設備認證標誌等）。 • 例外情形如用於實驗測試無線電臺的無線電設備、專門於國外使用的無線電設備等，在確認不符合技術標準之無線電設備係使用於合法情況下，對購買方發出「本無線電設備尚無法確認是否符合電波法規定的技術標準。（本無線電設備尚不符合

	《電波法規定的技術標準）如果在未取得無線電臺執照的情況下日本國內使用本無線電設備，則可能會被指控違反《電波法》」等提醒之前提下進貨、銷售。 • 標示時應考慮位置、字體大小與顏色，可以嵌入圖片或文本的形式，確保閱覽者易於理解標示。
未適切標示技術標準符合性資訊時停止刊載	• 定期監控無線電設備刊載頁面的內容，若發現有未適切標示技術標準符合性資訊或提醒時，則停止其刊載。另外，考量網路購物中心營運業者不直接經營商品，應與總務省協商確定監控對象無線電設備的類型。
停止刊載不符合技術標準設備清單中之無線電設備	• 定期監控無線電設備刊載頁面內容，若有發現無線電設備與總務省公告之不符合技術標準設備列表所列相同者或規格相同者，則停止相應無線電設備頁面的刊載。
對技術標準符合性有疑義時的措施	• 根據購買方等的申報或商品內容評估等，若有對刊載之無線電設備商品說明或技術標準符合性相關資訊產生疑義時，應要求賣家（銷售商）重新確認技術標準符合性，並應向總務省提供資訊。
反映至規約	• 在與賣家之間的使用條款中，具體規定上述事項，及遵守《電波法》等內容。

資料來源：総務省，2020。技术标准不符合无线电设备流通抑制指南。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/monitoring/illegal/counter/futekigou_guideline_chi.pdf

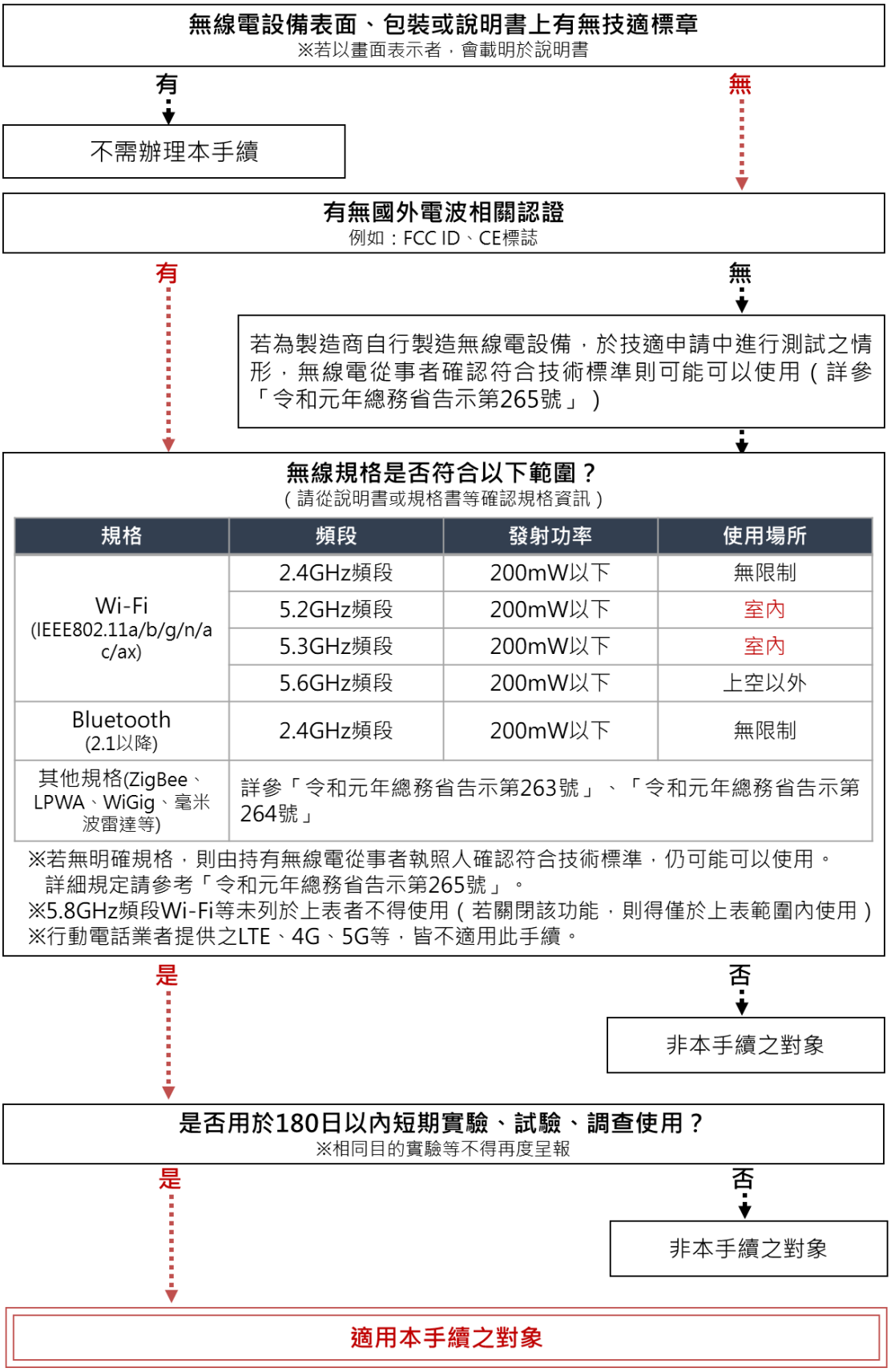
七、 射頻器材實驗用途管制

原則上在日本使用之 Wi-Fi 及藍牙等無線電設備皆必須先取得技術適用性標誌，但若為 180 日以內短期實驗、試驗或調查目的使用之情形，依據《電波法》、《電波法施行規則》、《無線電臺執照手續規則》等[140]相關法規，可能適用特殊例外制度，可以透過辦理呈報手續後使用。總務省設有「未取得技適標誌設備用於實驗之特殊例外制度」網站，以圖文解說手續辦理方式，並可線上受理呈報[141]。

前述特殊例外制度呈報僅以形式審查（例如檢查是否有項目漏填），並無事前審查、許可或核准等機制，只要在特殊例外制度對象範圍內自行承擔風險，呈報受理後立即生效。因此呈報者須自行查看相關法規，確認其無線電設備屬於特殊制度範疇（圖 2.4.10），符合制度要求與操作條件。若無線電設備與操作條件實際上未符合特殊例外制度要求，即使呈報獲受理，特殊例外制度仍不會生效；且若未經適切手續使用無線電設備，則依《電波法》規定將會受罰（表 2.4.8）。

[140] 總務省，2022。技適未取得機器を用いた実験等の特例制度。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/exp-sp/#law

[141] 總務省，2022。技適未取得機器を用いた実験等の特例制度。https://exp-sp.denpa.soumu.go.jp/public/index.html



資料來源：總務省，2022。技適未取得機器を用いた実験等の特例制度。https://exp-sp.denpa.soumu.go.jp/public/index.html

圖 2.4.10 未取得技適標誌設備用於實驗之特殊例外制度對象設備

表 2.4.8 未取得技適標誌設備用於實驗之特殊例外制度相關罰則

違法情形概述	罰則	條文依據
未依規定取得執照或註冊而開設無線電臺者	一年以下有期徒刑或100萬日圓以下罰金（約新臺幣25萬5,326元）	《電波法》第110條
拒絕、阻礙或逃避依第4條之2第3項規定之檢查者	六個月以下有期徒刑或30萬日圓以下罰金（約新臺幣7萬6,598元）	《電波法》第111條
呈報內容不實，且使用該無線電設備開設實驗無線電臺者	30萬日圓以下罰金（約新臺幣7萬6,598元）	《電波法》第113條
違反變更呈報相關規定，未呈報或為不實呈報並變更者		
未根據依第4條之2第5項規定規定提出報告，或提出不實報告，或拒絕、阻礙或逃避檢查者		
違反第4條之2第5項規定之命令		
呈報廢止但未採取防止電波發射之必要措施		
違反第4條之2第3項規定之命令		

資料來源：本研究會整自總務省，2022。技適未取得機器を用いた実験等の特例制度。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/exp-sp/#law

無線電設備於實驗過程中應受到妥善管理，以確保不會被認為是非法無線電臺，可考慮以下作法，例如：

- 向使用無線電設備的人或閱覽實驗報告者，說明「本無線電設備未經確認符合《電波法》所訂定之技術標準，係依據法規規定僅可於特殊條件使用。若違反此條件使用無線電設備，將依法受到裁罰或其他處分。」
- 對參與實驗者介紹上述標示內容，且在參與者從實驗會場離

開時，收回無線電設備。

此外，當呈報內容有變更時，則應事前進行變更呈報，目前可變更呈報者姓名與住址等資訊，惟不得變更實驗目的及無線電設備規格。當實驗結束後，一旦廢止無線電臺，應盡速呈報廢止，並採取必要措施回收該無線電設備，妥善管理設備以免遭違法使用（圖2.4.11）。

資料來源：總務省，2022。技適未取得機器を用いた実験等の特例制度。https://exp-sp.denpa.soumu.go.jp/public/index.html

圖 2.4.11 未取得技適標誌設備用於實驗之特殊例外制度流程示意圖

第五節 澳洲

一、 主管機關

澳洲通訊及媒體管理局（Australian Communications and Media Authority, ACMA）、電氣法規主管機關委員會（Electrical Regulatory Authorities Council, ERAC）共同管理澳洲射頻器材應用及產品審核。ACMA 為政府監管機關，ERAC 則為官方成立之獨立機構，兩者共同協力規管射頻器材，具明顯機構協力機制之特點。

（一）澳洲通訊及媒體管理局（ACMA）

ACMA 主責管理澳洲境內之通訊及媒體領域的內容業務、電信消費者業務、合規與執法，以及頻譜管理，轄下有內容與消費者部、通訊基礎設施部、企業與研究部、法律服務部等四大部門；其中通訊基礎設施部負責許可及基礎設施保障、頻譜分配，以及頻譜規劃與工程[142]。

ACMA 視頻譜（Spectrum）為經濟資源及再生自然資源（Renewable natural resources），旨在充分利用頻譜資源及減少用戶之間的頻率干擾，創造最大利益以支持社會及經濟政策。爰此，ACMA 在頻譜規劃上著重於防止頻率干擾的技術議題及實現頻譜近用[143]。

ACMA 為專責澳洲射頻器材「前市場管制」之監管機關，依據澳洲 1997 年《電信法（Telecommunicaionts Act）》、1992 年《無線電通訊法（Radiocommunicaionts Act）》及 1992 年《廣播服務法（Broadcasting Services Act）》，針對電信設備、無線電通信設備、電磁相容性（Electromagnetic Compatibility, EMC）設備及電磁能

[142] ACMA, 2022. The Authority. https://www.acma.gov.au/authority
[143] ACMA, 2019. What is spectrum? https://www.acma.gov.au/what-spectrum

（Electromagnetic Energy, EME）設備制定相關規則，要求設備供應商須遵守相關規則，並依規定為設備產品取得「法規符合性標誌（Regulatory Compliance Mark, RCM）」後方得於澳洲上市[144]。

（二）電氣法規主管機關委員會（ERAC）

ERAC 由官方成立，為協調澳洲與紐西蘭電氣監管活動之獨立機構，主責電氣設備之監管策略、政策以及相關改革等。透過管理電器設備安全系統（Electrical Equipment Safety System, EESS）國家資料庫，ERAC 得提供 ACMA 即時性、符合市場實況的供應商及設備名單，以利展開隨機性的電信及無線電管制設備稽查行動，確保澳洲實體及網路通路流通之射頻器材符合國家技術及安全標準[145]。

鑑於 EESS 存在許多挑戰且認證及註冊數據已有逾 10 年歷史，EESS 常務委員會（Standing Committee of Officials, SCO）計劃透過提升 EESS 平臺運作來增強資料庫；EESS 舊平臺有逾 10 年歷史，表 2.5.1 說明 2021 年提出的提升平臺運作的概念[146]：

表 2.5.1 EESS 於 2021 年更新平臺的服務內容

EESS 舊平臺	EESS 新平臺
1. 不再合時宜。 2. 無法支持未來成長。 3. 用戶期望與時俱進及技術進步 4. 核心監管業務功能的報告未標準化，或未在國家層面統一共享。 5. 當前資料庫中缺乏可追溯性及限制，付款、對帳及退款的操作繁複。	1. 改進用戶體驗：更易於使用、自定義通知及接收資訊的能力、用於用戶認證及註冊的儀表板、自助功能、減少對監管機構的依賴 。 2. 國家可見性：功能齊全的系統，具有經過驗證的輸入數據。 3. 改進可追溯性：支付，減少當前系統中的手動對帳要求 4. 改進 EESS 的能力：審計、

[144] ACMA, 2022. 5 steps for suppliers. https://www.acma.gov.au/step-1-check-rules-follow
[145] EESS, 2022. About the EESS. https://www.eess.gov.au/about/about-the-eess/
[146] EESS, 2021. About the new EESS platform project. https://www.eess.gov.au/about/about-the-new-eess-platform/

	事件調查、資訊共享及一般使用 5. 促進變更：電氣安全標準、風險等級評估，利用收集的數據採取執法行動

資料來源：EESS, 2021. About the new EESS platform project. https://www.eess.gov.au/about/about-the-new-eess-platform/

二、 射頻器材管制法規

由前述機構職能可知，ACMA 職司射頻器材「前市場管制」，而 ERAC 則負有設備供應商及射頻器材「後市場稽查」之責任，同時 ERAC 亦於前市場協助 ACMA 管理國家資料庫，而 ACMA 可由國家資料庫中擇取供應商與設備名單，以要求 ERAC 採取執法行動，加強後市場監管力度。

為規範進入澳洲市場的射頻器材及產品，ACMA 要求供應商必須遵守「產品規則（Product Rules）」及「技術標準（Technical Standards」），再遵循法定程序完成器材設備的驗證及註冊[147]。

（一）產品規則

ACMA 依據《廣播服務法》、《電信法》及《無線電通信法》，制定電信設備（telecommunications equipment）規則、無線電通信設備（radiocommunications equipment）規則、電磁相容性規則及電磁能規則，相關說明如下[148]：

1. **電信設備規則**：根據《1997 年電信法》管制電信設備，主要分類為使用者設備（Customer Equipment）或使用者電纜纜線（Customer Cabling），包括電話聽筒、電視機上盒、電纜插頭及插座，可連結澳洲電信網路或設施，為使用者所在地（如房屋

[147] ACMA, n,d. Follow our rules to supply your product. https://www.acma.gov.au/follow-our-rules-supply-your-product
[148] ACMA, 2022. Step 1: check the rules to follow. https://www.acma.gov.au/step-1-check-rules-follow

或辦公室）而不是服務供應商，旨在協助管理消費者風險（健康及安全，以及獲得標準及緊急呼叫服務）及行業風險（健康及安全、網路完整性，以及如何透過網路連結）。

2. **無線電通信設備規則**：根據《1992 年無線電通信法》監管發射機及接收機，包括內含發射機的產品。ACMA 也設定技術性能限制，以管理干擾風險及充分發揮無線電頻率。
3. **電磁相容性規則**： 根據《1992 年無線電通信法》規定電力及電子產品，最常見的有家用產品如白色家電（white goods）、廚房電器、IT 設備，以及裝有內燃機的車輛及產品，旨在避免干擾、影響其他電力產品及造成無線電通信服務中斷。
4. **電磁能規則**：根據《1992 年無線電通信法》對帶有集成天線（integral antenna）的發射機，制定最大電磁能量的規定，旨在確保電磁能量維持在安全水準。

（二）技術標準

1997 年《電信法》第 376 條及 1992 年《廣播服務法》第 9A 條，以及參考澳洲標準（Australian Standards）、國際電工委員會（International Electrotechnical Commission）、歐洲電信標準組織（European Telecommunications Standards Institute, ETSI），以及來自通信聯盟（Communications Alliance）及澳洲輻射防護與核安全署（Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency）的歐洲電工標準化標準委員會等國際組織及行業標準，制定電信標準（telecommunications standards）、無線電通信標準（radiocommunications standards）、電磁相容性標準（electromagnetic compatibility standard）、電磁能標準（electromagnetic energy standard）

等技術標準，相關說明如下：[149]

1. **電信標準**

ACMA 採用行業標準為使用者設備或使用者電纜纜線制定電信標準；相關技術標準之立法文書（Legislative Instruments）如下：

（1）《2015 年電信技術標準（連接到公共交換電話網的客戶設備的類比互通及無干擾要求-AS/CA S002（Telecommunications Technical Standard（Analogue Interworking and Non-interference Requirements for Customer Equipment for Connection to the Public Switched Telephone Network – AS/CA S002） 2015）》

（2）《2015 年電信技術標準（連接到電信網路的客戶接入設備要求-AS/CA S003（Telecommunications Technical Standard（Requirements for Customer Access Equipment for connection to a Telecommunications Network – AS/CA S003） 2015）》

（3）《2015 年電信技術標準（使用者設備語音效能要求-AS/CA S004（Telecommunications Technical Standard （Voice performance requirements for Customer Equipment – AS/CA S004） 2015）》

（4）《2015 年電信技術標準（使用者電纜纜線產品要求-AS/CA S008（Telecommunications Technical Standard（Requirements for customer cabling products – AS/CA S008）2015）》

（5）《2015 年電信技術標準（帶分層數位介面的使用者設備要求-AS/ACIF S016（Telecommunications Technical Standard（Requirements for Customer Equipment with hierarchical digital interfaces – AS/ACIF S016）2015）》

（6）《2015 年電信技術標準（整體服務數位網路（Integrated

[149] ACMA, 2021. Technical standards. https://www.acma.gov.au/technical-standards

Services Digital Network, ISDN）基本接入介面要求-AS/ACIF S031（Telecommunications Technical Standard（Requirements for ISDN Basic Access Interface – AS/ACIF S031）2015）》

（7）《2015 年電信技術標準（ISDN 主要速率接入介面要求-AS/ACIF S038（Telecommunications Technical Standard（Requirements for ISDN Primary Rate Access Interface – AS/ACIF S038）2015）》

（8）《2015 年電信技術標準（與標準電話服務共同運作的使用者設備要求-身障人士特殊需求的特點-AS/ACIF S040（Telecommunications Disability Standard（Requirements for Customer Equipment for use with the Standard Telephone Service – Features for special needs of persons with disabilities – AS/ACIF S040）2015）》

（9）《2015 年電信技術標準（連接到公共交換電話網的數位用戶迴路（Digital Subscriber Line, DSL）之使用者設備要求-AS/ACIF S041（Telecommunications Technical Standard（Requirements for DSL Customer Equipment for connection to the Public Switched Telephone Network – AS/ACIF S041） 2015）》

（10）《2015 年電信技術標準（連接到電信網路金屬本地環路介面的使用者設備要求-AS/CA S043（Telecommunications Technical Standard （Requirements for Customer Equipment for connection to a metallic local loop interface of a Telecommunications Network – AS/CA S043) 2015）》

（11）《2015 年電信技術標準（電信應用的電湧保護器（Surge Protective Devices）-AS/NZS 4117（Telecommunications Technical Standard（Surge Protective Devices for

Telecommunication Applications – AS/NZS 4117）2015）》

（12）《2018 年電信（使用者設備安全）技術標準（Telecommunications（Customer Equipment Safety）Technical Standard 2018）》

（13）《2018 年電信（行動設備空中介面）技術標準（Telecommunications （Mobile Equipment Air Interface）Technical Standard 2018）》

2. **無線電通信標準**

ACMA 已廢除《2014 年無線電通信（合規性標籤-電磁輻射）公告（Radiocommunications（Compliance Labelling – Electromagnetic Radiation） Notice 2014）》（EME 標籤公告（the EME Labelling Notice））及《2014 年無線電通信（電磁輻射-人體暴露）標准（Radiocommunications（Electromagnetic Radiation – Human Exposure）Standard 2014）》（人體暴露標準（the Human Exposure Standard）），目前依據《2021 年無線電通信設備（通用）規則（Radiocommunications Equipment（General）Rules 2021）》（通用設備規則（the General Equipment Rules））來規範 EME 設備及 EME 設備供應。無線電通訊標準亦依據澳洲標準（Australian Standards）、無線電工業與商業協會（Association of Radio Industries and Businesses, ARIB）標準及歐洲電信標準組織之標準，技術標準規範包括限值及測試方法；相關技術標準之立法文書如下：

（1）適用於澳洲及紐西蘭之立法文書：

- 《2012 年無線電通信標準（118 MHz 至 137 MHz 調幅設備航空無線電服務標準（Radiocommunications (118 MHz to 137 MHz Amplitude Modulated Equipment—Aeronautical Radio Service)

Standard 2012））》

- 《2014 年無線電通信標準（中/高頻（Medium/High Frequency, M/HF）無線電話設備-國際海事行動服務標準（Radiocommunications（MF and HF Radiotelephone Equipment–International Maritime Mobile Service）Standard 2014））》
- 《2014 年無線電通信標準（呼叫器設備標準（Radiocommunications（Paging Service Equipment）Standard 2014））》
- 《2014 年無線電通信標準（121.5 MHz 及 243.0 MHz 緊急位置指示之無線電信標（Radiocommunications（121.5 MHz and 243.0 MHz Emergency Position Indicating Radio Beacons）Standard 2014））》
- 《2014 年無線電通信標準（中/高頻（Medium/High Frequency, M/HF）設備陸地行動服務（Radiocommunications（MF and HF equipment—Land Mobile Service）Standard 2014））》
- 《2011 年無線電通信標準（超高頻（Ultra High Frequency, UHF）民用頻段無線電設備）（第 1 號（Radiocommunications（UHF CB Radio Equipment）Standard 2011（No.1））》
- 《2018 年無線電通信標準（特高頻（Very high frequency, VHF）無線電話設備海上行動服務（Radiocommunications（VHF Radiotelephone Equipment—Maritime Mobile Service）Standard 2018））》
- 《2014 年無線電通信標準（類比語音－角度調製設備（Radiocommunications（Analogue Speech-Angle Modulated Equipment）Standard 2014））》

（2）僅適用於澳洲之立法文書

- 《2017 年無線電通信（近海划船無線電服務頻帶中使用的設備）標準（Radiocommunications （Devices Used in the Inshore Boating Radio Services Band）Standard 2017）》
- 《2017 年無線電通信（高頻民用頻段及手持電話設備）標準（Radiocommunications (HF CB and Handphone Equipment) Standard 2017）》
- 《2014 年無線電通信（短距離設備）標準（Radiocommunications（Short Range Devices）Standard 2014）》
- 《2014 年無線電通信（406 MHz 衛星遇險信標）標準（Radiocommunications （406 MHz Satellite Distress Beacons）Standard 2014）》
- 《2017 年無線電通信（數位無線通信設備-DECT 設備）標準（Radiocommunications（Digital Cordless Communications Devices - DECT devices）Standard 2017）》
- 《2018 年無線電通信（智慧運輸系統）標準（Radiocommunications（Intelligent Transport Systems）Standard 2018）》

3. **電磁相容性標準**

電磁相容性標準旨在為電氣及電子產品制定技術標準，而《2017 年無線電通信（電磁相容性）標準（Radiocommunications (Electromagnetic Compatibility) Standard 2017）》立法文書參考電磁相容性標準；電磁相容性標準分為兩部分：

（1）發射通用標準（General Standards For Emissions）

- G1 標準適用於住宅、商業或輕工業（例如小型啤酒廠）等場合；

- G2 標準適用於工業場合。

（2）對產品進行分組並列出標準

- 產品可能符合多個標準，選擇最符合產品主要用途的標準；如果產品不屬於任何組別，則 G1 或 G2 標準擇一。

4. 電磁能標準

《2021 年無線電通信設備（通用）規則（Radiocommunications Equipment（General）Rules 2021）》附表 4 說明了電磁能標准，並概述某些設備（如帶有集成天線的基地臺）需符合電磁能量的暴露極限。暴露限值是指澳洲輻射防護及核能安全署（Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, ARPANSA）規定的適用於公眾之輻射防護標準–100kHz 至 300GHz（2021）。行動電話、嬰兒監視器無線電話、智慧電錶等設備一般適用電磁能標準。

三、 射頻器材管制項目

（一）符合性級別設備

EESS 依風險程度將電器設備分為 3 個符合性級別（Compliance Level）[150]。符合性級別 1 為低度風險設備泛指由電池驅動、低功率或是非行動電話之電器設備；符合性級別 2 為中度風險設備之範疇概括大部分電器設備；符合性級別 3 為高度風險設備係指由澳洲及紐西蘭共同制定「AS/NZS CISPR 11:2017 技術規範」所界定之「第二類工業、科學及醫學頻率設備（Group 2 ISM Equipment）」，包括有意產生射頻能量的工業、科學醫療設備（Industrial, Scientific and Medical Equipment, ISM），或以電磁輻射形式使用的加工焊接設備；以下分別說明 3 個符合性級別器材：

[150] EESS, n.d. Registration – In-Scope Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/

1. 符合性級別 1 設備

責任供應商申請符合性級別 1 設備資格需於 EESS 資料庫註冊相關器材，且根據 AS/NZS 4417.1 標準取得 RCM；欲在 EESS 司法管轄範圍內銷售級別 1 設備，需符合以下條件[151]：

（1）責任供應商需完成 EESS 資料庫註冊，需提供聲明（declaration）以證明相關器材均符合標準及電子安全規範（electrically safe）。

（2）責任供應商必須已獲取符合相關標準及電子安規的證據，並根據要求於 10 個工作天內提供予監管機構；書面證據的示例包括製造商的測試報告、由獨立測試實驗室進行的測試報告或有效的澳洲適用性證書（Certificate of Suitability）。

（3）責任供應商應自進口或製造器材類型之日起，保留相關證據五年。

（4）EESS 資料庫註冊及獲取級別 1 設備適用性證書應是自願的。

（5）其他設備組成部分出售的插頭、電源及電源線組（插頭、電源、連結器）可免於註冊，惟責任供應商需持有當前有效的符合性證明書（Certificate of Conformity）。

（6）根據 AS/NZS 4417.1 及 AS/NZS 4417.2，級別 1 設備應有 RCM 標誌。

2. 符合性級別 2 設備

級別 2 設備屬強制註冊項目，EESS 規定供應商出售級別 2 設備需於 EESS 資料庫註冊，並根據 AS/ NZS 4417.1 規定取得 RCM 及繳付註冊費；欲在 EESS 司法管轄範圍內銷售級別 2 設備，需符合以下條件[152]：

[151] EESS, n.d. Level 1 – Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/level-1/

[152] EESS, n.d. Level 2 – Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/level-2/

（1）責任供應商需完成 EESS 資料庫註冊，需提供聲明以證明相關器材均符合標準及電子安全規範。

（2）確保所有級別 2 設備或設備系列已完成 EESS 資料庫註冊。

（3）提供級別 2 電氣設備聲明（Electrical Equipment Declaration Level 2），確保符合性宣告資料（Compliance Folder）於註冊期間已作更新，並根據要求於 10 個工作天內提供予監管機構。

（4）責任供應商於設備註冊期限結束後，應保留符合性宣告資料五年，並可以電子存檔方式儲存於 EESS 資料庫。

（5）其他設備組成部分出售的插頭、電源及電源線組（插頭、電源、連結器）可免於註冊，惟責任供應商需持有當前有效的符合性證明書。

（6）級別 2 設備應有 RCM 標誌。

3. 符合性級別 3 設備

級別 3 設備屬強制註冊項目，EESS 規定供應商出售級別 3 設備需於 EESS 資料庫註冊，並根據 AS/ NZS 4417.1 規定取得 RCM，需繳註冊費；欲在 EESS 參與的司法管轄範圍內銷售級別 3 設備，需滿足以下條件[153]：欲在 EESS 司法管轄範圍內銷售級別 3 設備，需符合以下要求：

（1）責任供應商需完成 EESS 資料庫註冊，需提供聲明以證明相關器材均符合標準及電子安全規範。

（2）確保所有級別 3 設備或設備系列已完成 EESS 資料庫註冊。

（3）提供級別 3 電氣設備聲明（Electrical Equipment Declaration Level 3）。

（3）於級別 3 設備註冊之前取得公認認證機構頒發的有效且最新符

[153] EESS, n.d. Level 3 – Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/level-3/

合性證明書，並於 EESS 資料庫中列出。

（4）其他設備組成部分出售的插頭、電源及電源線組（插頭、電源、連結器）可免於註冊，惟責任供應商需持有當前有效的符合性證明書。

（5）根據 AS/NZS 4417.1 及 AS/NZS 4417. 2，符合性級別 3 設備標應有 RCM 標誌。

澳洲針對不同風險級別設備器材頒布相關立法文書，說明如表 2.5.2。

表 2.5.2 電信及無線通訊設備風險級別及相應立法文書

符合性級別	設備類別	立法文書
級別 1 設備（低度風險）	短距離設備	《2014 年無線電通信（短距離設備）標準（Radiocommunications（Short Range Devices） Standard 2014）》
	智慧運輸系統	《2018 年無線電通信（智慧運輸系統）標準（Radiocommunications（Intelligent Transport Systems） Standard 2018）》
級別 2 設備（中度風險）	使用近海划船無線電服務頻段之設備	《2017 年無線電通信（近海划船無線電服務頻帶中使用的設備）標準（Radiocommunications （Devices Used in the Inshore Boating Radio Services Band）Standard 2017）》
	高頻民用頻段及手持電話設備	《2017 年無線電通信（高頻民用頻段及手持電話設備）標準（Radiocommunications (HF CB and Handphone Equipment) Standard 2017）》
	118 MHz 至 137 MHz 調幅設備航空無線電服務	《2012 年無線電通信標準（118 MHz 至 137 MHz 調幅設備航空無線電服務標準（Radiocommunications (118 MHz to 137 MHz Amplitude

符合性級別	設備類別	立法文書
		Modulated Equipment—Aeronautical Radio Service) Standard 2012））》
	中頻及高頻國際海事行動服務無線電話設備	《2014 年無線電通信標準（中/高頻（Medium/High Frequency, M/HF）無線電話設備-國際海事行動服務標準（Radiocommunications（MF and HF Radiotelephone Equipment–International Maritime Mobile Service）Standard 2014））》
	無線電呼叫器設備	《2014 年無線電通信標準（呼叫器設備標準（Radiocommunications（Paging Service Equipment）Standard 2014））》
	121.5 MHz 及 243.0 MHz 緊急位置指示之無線電信標	《2014 年無線電通信標準（121.5 MHz 及 243.0 MHz 緊急位置指示之無線電信標（Radiocommunications（121.5 MHz and 243.0 MHz Emergency Position Indicating Radio Beacons）Standard 2014））》
	中/高頻設備陸地行動服務設備	2014 年無線電通信標準（中/高頻設備陸地行動服務（Radiocommunications（MF and HF equipment—Land Mobile Service）Standard 2014））》
	超高頻民用頻段無線電設備	《2011 年無線電通信標準（超高頻民用頻段無線電設備）（第 1 號（Radiocommunications（UHF CB Radio Equipment）Standard 2011（No. 1））》
	特高頻無線電話設備（海上行動服務電話設備）	2018 年無線電通信標準（特高頻無線電話設備海上行動服務（Radiocommunications（VHF Radiotelephone Equipment—Maritime Mobile Service）Standard 2018））》
	類比語音－角度調	《2014 年無線電通信標準（類比語

符合性級別	設備類別	立法文書
	製設備	音一角度調製設備（Radiocommunications（Analogue Speech（Angle Modulated Equipment）Standard 2014））》
	406 MHz 衛星遇險信標	《2014 年無線電通信（406 MHz 衛星遇險信標）標準（Radiocommunications（406 MHz Satellite Distress Beacons）Standard 2014）》
	數位無線通訊設備	《2017 年無線電通信（數位無線通信設備-DECT 設備）標準（Radiocommunications（Digital Cordless Communications Devices - DECT devices）Standard 2017）》
級別 3 設備（高度風險）	「AS/NZS CISPR 11:2004（二版）」標準所界定之「第二類工業、科學及醫學頻率設備（Group 2 ISM Equipment）」，包括有意產生射頻能量的 ISM 設備、或以電磁輻射形式使用之的加工焊接設備	《AS/NZS CISPR 11-2017 技術規範》（AS/NZS CISPR 11-2017）

資料來源：Australian Government Federal Register of Legislation, 2021. Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014. https://www.legislation.gov.au/Details/F2021C01208

（二）低功率射頻器材

ACMA 規定境內低功率短距離射頻器材使用者，需申請潛在低干擾設備（Low interference potential devices, LIPD）之「類別執照（Class Licence）」，僅允許使用規定的頻率（如要使用規定以外的頻率是另作申請），避免對其他設備造成射頻干擾外，亦不受免於干擾

之保證[154]；「類別執照」規範之短距離設備詳見表 2.5.3。

表 2.5.3 「類別執照」規範之短距離設備

低功率設備（短距離設備）
- Wi-Fi 設備 - 無線麥克風 - 車庫門開關裝置 - 無人機遙控指令（Telecommand for Drones） - 雷達 - 居家監控設備 - 個人預警設備 - 超寬頻發射器 - 紅外線設備 - 影像輸出發射器（Video Sender Transmitters） - 無線射頻辨識（Radiofrequency Identification, RFID） - 條碼讀取器

資料來源：ACMA, 2020. Low Interference Potential Devices （LIPD） Class Licence. https://www.acma.gov.au/licences/low-interference-potential-devices-lipd-class-licence

低功率短距離射頻器材使用者需遵守《2015 年無線電通信（潛在低干擾設備）類別執照》及《1992 年無線電通信法》；有些設備則需額外遵守《2014 年無線電通信（短距離設備）標準》、電磁能量、澳洲醫療產品管理局（Australian Therapeutic Goods Administration, TGA）等規則。

ACMA 透過管制設備類型、設備功率及設備使用區域，避免其功率對重要電臺及無線電通信業務造成干擾，同時設定重大活動（Significant Events）所需的設備器材可以獲得豁免，毋須遵守無線電通信規則，亦不會受到執法單位的臨檢或檢查[155]。

有關申請設備豁免，ACMA 將考量是有關設備是否涉及監管之

[154] ACMA, 2020. Low interference potential devices (LIPD) class licence. https://www.acma.gov.au/licences/low-interference-potential-devices-lipd-class-licence

[155] ACMA, 2022. Step 1: check the rules to follow. https://www.acma.gov.au/step-1-check-rules-follow#current-and-future-events

產品、對州或國家而言為重要之公共事件、持續時間甚短、來自海外之媒體廣播公司、是否在澳洲有固定使用地點、可防止干擾、來自海外且將於事後將被帶離境等因素，例如 2022 年 4 月於澳洲墨爾本近郊 Albert Park 公園舉辦的澳洲一級方程式大獎賽（Australian Formula One Grand Prix）被列為重大活動[156]。

電信及廣播以外的所有無線設備，如嬰兒監視器、無線耳機、藍牙、Wi-Fi 設備、無線區域網路（Wireless LAN, WLAN）、汽車遠距遙控設備及車庫門遙控器等，主要依據《2014 年《無線電通信（合規標籤–設備）通知》，制定強制性標準。

四、 射頻器材管制強度

ACMA 作為澳洲射頻器材「前市場管制」之監管機關，規定設備供應商在澳洲境內生產器材或從國外進口器材時，須遵守 ACMA 規定的五個步驟完成產品驗證，說明如下。

1. 步驟一：檢查要遵循的規則

為規範設備產品，ACMA 針對器材種類制定電信標準、無線電通信標準、電磁相容性標準、電磁能標準及親子保護標準等 5 種技術標準，供應商須確定即將生產或進口澳洲的器材是否需要申請驗證，而部分器材甚至有超過一種技術標準，例如具備藍牙及無線上網功能的器材就須符合無線電通信標準及電磁相容性標準[157]。ACMA 並提供網路查詢系統，供應商可根據器材功能及產品資訊上網查詢[158]。

2. 步驟二：證明器材符合規定

[156] ACMA, 2022. Notice of Significant Event - Australian Formula One Grand Prix at Albert Park 2022. https://www.acma.gov.au/notice-significant-event-australian-formula-one-grand-prix-albert-park-2022
[157] ACMA, 2021. Technical standards. https://www.acma.gov.au/technical-standards
[158] ACMA, 2022. Find the right labelling notice. https://www.acma.gov.au/find-right-labelling-notice

澳洲依設備風險性區為符合性級別 1（低度風險）、符合性級別 2（中度風險）及符合性級別 3（高度風險）等 3 種級別，而供應商需確認哪類器材接受測試及驗證，以及委託哪類測試機構[159]。

第 1 級及第 2 級器材需委託測試機構進行驗證，第 3 級器材則需委託受認可的測試機構，或委託認證機構發表聲明，說明某些電信產品是否符合 ACMA 的規則。

另一方面，澳洲與部分國家有相互承認協議（Mutual Recognition Arrangements, MRA），各國同意接受符合性評鑑機構（Conformity Assessment Bodies, CABs）核發的檢驗報告及證書。

3. 步驟三：妥善保管產品驗證文件

申請產品驗證之文件如符合性聲明（Declaration of conformity）、檢驗報告、產品描述、客戶產品指南、產品變更聲明、代理契約（Agency agreement）等需妥善保管，以便 ACMA 作為稽查或調查用途；符合性聲明、檢驗報告及代理契約皆須符合 ACMA 的規定[160]。

ACMA 規定，相關文件保存須為英文書寫之文件、備有電子檔及擁有原版文件，並依各別文件之需求保存至相關年限。

4. 步驟四：註冊為責任供應商

ACMA 鼓勵責任供應商於完成 EESS 資料庫系統註冊，以便執行單位於必要時得以隨時聯繫。不過，若有關設備毋須遵守 EESS 的設備安全規則（equipment safety rules），可只是註冊於 ACMA 系統下。反之，有關設備若毋須遵守 ACMA 規定則需註冊於 EESS 資料庫系統並遵守設備安全規則；若擁有超過 1 個以上的設備則每個設備皆得註冊[161]。

[159] ACMA, 2022. Step 2: show your product complies. https://www.acma.gov.au/step-2-show-your-product-complies
[160] ACMA, 2022. Step 3: sign and keep records. https://www.acma.gov.au/step-3-sign-and-keep-records
[161] ACMA, 2022. Step 4: register as a responsible supplier. https://www.acma.gov.au/step-4-register-

5. 步驟五：為產品註上標籤

完成設備驗證及註冊後，符合ACMA規定的設備將取得RCM，方可進入澳洲市場[162]。

ACMA 規定 RCM 的展示方式，RCM 需張貼於設備清晰易見之處，高度不得小於 3 毫米，可以印刷、繪畫、模製、雕刻方式呈現，並確保其耐用性、不易脫落或褪色，

責任供應商可選擇以電子標籤或包裝標籤的形式展示。若設備有內置顯示器，可透過電子方式展示 RCM；若未能在設備本體上展示 RCM，可在產品包裝或產品文件（說明書或保固證明）展示 RCM。另外，設備如纜線、連結器、分配器及插線板則可豁免，無需展示 RCM；圖 2.5.1 為 RCM。

資料來源：ACMA, 2022. Step 5: label your product. https://www.acma.gov.au/step-5-label-your-product

圖 2.5.1「法規符合性標誌（Regulatory Compliance Mark, RCM）」

responsible-supplier

[162] ACMA, 2022. Step 5: label your product. https://www.acma.gov.au/step-5-label-your-product

五、 射頻器材後市場監理機制

（一） 後市場管制

EESS 針對各項符合性級別設備之管理機制，訂有相應級別之註冊、登記及測試規定。所有設備於澳洲上市前，無論符合性級別皆須取得 RCM 標籤[163]，並依據各級別予以規範強制規定、強制或自主性等 3 種型式規範供應商於 EESS 註冊、繳交產品描述書面文件、合規文件、適用性證書及合格證書等文件，相關規定彙整於表 2.5.4。

表 2.5.4 各項符合性級別電器設備之註冊、登記及測試規定

級別	EESS 註冊	符合相關標準	符合性宣告資料	適用性證書	符合性證書	RCM
1	自主性	強制性	強烈推薦	自主性	不適用	強制性
2	強制性	強制性	強制性	自主性	不適用	強制性
3	強制性	強制性	強烈推薦	不適用	強制性	強制性

資料來源：EESS, n.d. Registration: In-Scope Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/

為達到後市場監管目的，ERAC 透過具教育性質的活動維繫監管機關與電氣產業之關係，亦可同時促進監管機關全盤了解市場現況；在監管作法方面，ERAC 監督設備供應商根據法定流程取得 RCM 以管理及維護 EESS 系統完整性，並依據國家資料庫主動對設備供應商、射頻器材採取具有即時性、隨機性以及高度可依循性的稽查措施，以提升射頻器材安全與技術標準之法規符合性，減少具潛在安全風險之射頻器材進入消費市場。

ACMA 與 ERAC 目前主要採取以下幾種途徑，針對設備供應商及其射頻器材展開隨機性稽查行動：從 ACMA 與 ERAC 共同管理之資料庫隨機擇取；接獲相關投訴而展開稽查；從零售通路的器材擇

[163] EESS, n.d. Marking of Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/rcm/marking-of-electrical-equipment/

取；從廣告中的器材擇取；以及具有潛在干擾問題的器材[164]。

1. 稽查程序及稽查範圍

（1）稽查程序

ERAC 所採取之後市場管理機制，主要可依程序劃分為「稽查前評估」、「稽查審核」與「稽查後結果」等階段，表 2.5.5 說明 ERAC 稽查程序及其相關內容。

表 2.5.5 ERAC 稽查程序

	稽查前評估	稽查審核	稽查後結果
說明	**稽核對象：** – 電器設備 – 製造商 – 進口商 – 銷售商	**計畫稽核：** – 稽核前，ERAC會事先知會受稽查對象。 **現場稽核（Spot Audit）：** – 稽核前，ERAC不會事先知會受稽查對象，稽查員逕於營業時間至現場稽核。	– 稽核所有要件後，ERAC會核定稽核結果。稽核期間，稽查員甚至會提出諸如停止販售的口頭說明。 – 若稽核未獲通過，稽查員將對須矯正之問題提出建議。 – 提升法規符合性的措施可能包括對特定的設備供應商發出改善或侵權通知，甚或發起訴訟。
	擇取標準： – 供應商風險 – 設備風險 – 投訴及突發事件 – 其他監管機關建議 – 供應商或貿易商類別 – 區域範圍	**提供資料：** – 須提供予稽查員審核之資料包括： – 企業授權代表聯絡人之詳細資訊； – 企業詳細資訊，如企業資本型態等； – 稽核設備可於澳洲合法販售的依據，如符合性證據等 – 正確的設備標誌證據； – 市場普遍適用的證據，如正確接通電源、警告標籤及說明書等。	

註：「突發事件」，包括事關重大的電器設備事件或電氣設備符合性受質疑等。
資料來源：EESS, 2019. A Guide to Supplying Safe Electrical Products. https://www.doesitcomply.com.au/files/EESS%20Guide(English).pdf

（2）稽查範圍

《無線電通信電磁相容性標籤注意事項（Radiocommunications Labelling（Electromagnetic Compatibility）Notice 2017）》第 5 節載明電器設備稽查項目及其相關注意事項。在接到授權人員（Authorised Officer）稽查通知的 10 個工作日內，設備供應商須提交受檢電器設備之符合性紀錄文件以備稽核；表 2.5.6 說明授權人員於稽查期間以及在判定設備供應商所提供之紀錄文件未達法規符合性規範時，得行使之職權、義務及稽查項目。

表 2.5.6 授權官稽查職權、義務及項目

	稽查職權	稽查義務	稽查項目
稽查期間	可要求接受稽查之設備供應商以書面方式提供受檢設備符合性紀錄文件。	須於收到受檢設備之合規文件後以回執單告知供應商。 任何情況下，須於可行範圍內於60日內盡快將供應商提供之正本文件予以退還。	設備特定紀錄文件：供應商須於要求日期後10個工作日內完成提交。 設備特定電路圖或手冊：供應商須於要求日期後30個工作日內完成提交。
	稽查職權	**稽查義務**	**稽查項目**
未達法規符合性	可要求設備供應商於通知指定日期內，就未達法規符合性之電器設備提供由監管機關認可之測試機構所提供之測試報告，以進一步證明該設備確實符合其適用標準。	經研究團隊檢視，並無相關義務	受檢設備樣本：供應商須根據通知，交付認可測試機構同一設備3個以上之樣本（測試費用由供應商負擔）。

資料來源：Federal Register of Legislation, 20. Radiocommunications Labelling（Electromagnetic Compatibility）Notice 2017. https://www.legislation.gov.au/Details/F2018L00028

經認可測試機構檢驗後，若受檢設備符合下列情況之一，授權人員得將該設備視為達到法規符合性。

- 設備供應商交予認可測試機構同一受檢設備 3 或 4 個樣本，且全數樣本通過該設備適用標準或標準中特定部分之測試。
- 設備供應商交予認可測試機構同一受檢設備 4 個以上之樣本，且至少有 80%的樣本通過該設備適用標準或標準中特定部分之測試。

2. 強制執行

針對特定電器設備是否採取強制執行，取決於 ERAC 人員對於電器設備市場的觀察與評估。稽查過程中，ERAC 與製造商、進口商等設備供應商協力合作，前者提出對後者具前瞻性之教育策略與稽查計畫，以提升電器設備安全規管效率。

然若供應商仍未達符合性標準，ERAC 將依證據及條件加以判定施加於違規供應商之強制執行種類（表 2.5.7），包括警告、改善通知、侵權通知、禁令通知或起訴等維護消費者及公眾之行動。

表 2.5.7 強制執行判定依據及種類

判定依據	種類
● 違規嚴重性 ● 違規影響性 ● 配合程度、態度及言行 ● 運作之可能影響 ● 對消費者或公眾之風險程度	● 警告 ● 改善通知 ● 侵權通知 ● 禁令通知 ● 起訴

資料來源：EESS, 2019. A Guide to Supplying Safe Electrical Products. https://www.doesitcomply.com.au/files/EESS%20Guide(English).pdf

經評估若未達符合性標準之影響甚鉅，或過往已有未達符合性標準之紀錄，ERAC 將於稽查期間或稽查後向供應商處以罰則較重之強制執行，包括侵權通知、銷售禁令、起訴及召回等，表 2.5.8 說明各項強制執行及其內容。

表 2.5.8 各項強制執行及其說明

強制執行	內容及說明
警告與建議（Warning and Advisories）	內容
	● 觀察到的違規行為。 ● 該採取之補救行為。
	說明
	● 警告或侵權通知可能附帶停止銷售之建議，並通報已購買違規設備之消費者。 ● 違規之後續稽查，為監督違規設備是否依要求達成法規符合性，以及違規供應商是否採取補救行為。若未於限期內採取補救行為，強制執行將予以升級，以確保公眾及其財產安全。
侵權通知（Infringement Notice）	內容
	● 相關侵權違規行為。 ● 設備供應商權利與義務。 ● 侵權罰款。 ● 罰款之支付地址。
	說明
	● 即使已付清罰款，違規供應商仍應採取補救措施，持續違規得進一步發出通知或起訴。 ● 侵權通知內含受通知人之責任與權利，應仔細閱讀並適時尋求相關建議。 ● EESS違規範例： – 販售未於國家資料庫註冊之設備； – 販售未妥適黏貼標籤（未遵守RCM規範）之設備； – 未能持有得以證明設備安全合規之符合性證據； – 觸犯前述事例之個人處以400澳幣[165]（約新臺幣7,898元）罰款，公司處以800澳幣（約新臺幣15,797元）罰款。
違規與起訴（Offences and	內容
	● 起訴條件：ERAC可依據具體情況直接針對

[165] 外幣計算：依據中央銀行我國與主要貿易對手通貨之匯率日資料，新臺幣：澳幣＝1：0.7093計算。檢自 https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-520-36599-75987-1.html.

強制執行	內容及說明	
Prosecutions）	違規供應商進行起訴，而非僅發出侵權通知。	
	說明	
		違反相關規定，最高可處：
	個人	4,000澳幣（約新臺幣78,987元）
	公司	8,000澳幣（約新臺幣157,975元）
		違反電器安全責任或義務，而負有導致人員死亡之責任，最高可處：
	個人	30萬澳幣（約新臺幣5,924,073元）
	公司	150萬澳幣（約新臺幣29,620,368元）
		違反電器安全責任或義務，而負有導致多人死亡之責任，最高可處：
	個人	60萬澳幣（約新臺幣11,848,146元）或5年刑責
	公司	300萬澳幣（約新臺幣59,240,736元）
禁令通知（Prohibitions）	內容	
	● 若確定將發生、或可能發生嚴重的安全風險事件，ERAC可發出禁令通知。 ● 禁令通知之形式： – 要求停止設備進口、使用、銷售或製造； – 警示公眾或購買具安全風險設備的人； – 以明文規定指定落實指令。	
	說明	
	● 若未能謹遵禁令通知，未合規之設備供應商可能遭受起訴。	
召回（Recalls）	內容	
	● 召回條件：若適當，ERAC將依據EESS規定召回違規設備，以維護消費者安全。	
	說明	
	● 通常以廣告方式登報，向公眾通報適用於召回之電器設備品牌、型號，同時由供應商說明退回及維修設備之方式。 ● 監管機關：由ERAC及澳洲消費者及競爭委員會（Australian Consumer and Competition	

強制執行	內容及說明
	Commission, ACCC）協調召回行動，紐西蘭消費者事務部（New Zealand Ministry of Consumer Affairs）亦具備召回違規設備之權力。

資料來源：EESS, 2019. A Guide to Supplying Safe Electrical Products.
https://www.doesitcomply.com.au/files/EESS%20Guide(English).pdf

3. 罰則

未達符合性之電器設備適用法規罰則，係規範於《無線電通訊法》第二節「未達標準之設備（Non-Standard Devices）」第 157 至 161 條，並分別就「未達標準之發射器發射無線電波」、「持有未達標準之設備」、「供應未達標準之設備」及「推定知道（Imputed Knowledge）」等條款進行規範，說明見表 2.5.9[166]。

表 2.5.9 「未達標準之設備」相關罰則

條款	罰則及說明
未達標準之發射器發射無線電波（Emissions from Non-Standard Transmitters）	特定個人或非特定個人使用已知未達標準之發射器發射無線電波，將處以： - 特定個人：120 罰款單位[註1]（Penalty Unit） - 非特定個人：1,500罰款單位
持有未達標準之設備（Possession of Non-Standard Devices）	特定個人或非特定個人持有已知未達標準之設備作為操作用途，將處以： - 特定個人：120罰款單位 - 非特定個人：1,500罰款單位
供應[註2]未達標準[註3]之設備（Supply of Non-Standard Devices）	特定個人或非特定個人提供已知未達標準之設備，將處以： - 特定個人：120罰款單位 - 非特定個人：1,500罰款單位
推定知道	有關特定個人或非特定個人違反

[166] Federal Register of Legislation, 2019. Radiocommunications Act 1992.
https://www.legislation.gov.au/Details/C2019C00262

（Imputed Knowledge）	第157、158及160條規定「已知」推定原則，應綜合考慮： - 特定個人或非特定個人之能力、經驗、資格及其他屬性； - 違法行為有關之所有條件（Circumstances）。 綜合考慮前述兩點後，若特定個人或非特定個人理應已知特定發射器或設備未達標準，即被視為違反第157、158及160條之規定。

資料來源： Federal Register Legislation, 2019. Radiocommunications Act 1992. https://www.legislation.gov.au/Details/C2019C00262

註 1：「罰款單位」，根據 2020 年 6 月 23 日澳洲《犯罪法（Crimes Act 1914）》修正案規定，現行 1 罰款單位為 210 美元。https://www.legislation.gov.au/Details/C2020C00212

註 2：「供應（Supply）」定義係根據《無線電通訊法（Radiocommunicartions Act 1992）》規定解釋，提供及再提供（Re-Supply）以銷售、交換、出租（Lease）、租用（hire）及租購（hire-purchase）等形式為主。https://www.legislation.gov.au/Details/C2019C00262

註 3：「標準」定義係根據《無線電通訊法（Radiocommunicartions Act 1992）》第 3 節「標準（Standards）」解釋，此處未達標準之發射器或設備係以 ACMA 所訂定之設備技術及安全標準為參考依據。https://www.legislation.gov.au/Details/C2019C00262

六、 射頻器材網路通路管制

（一） 網路通路管制

ACCC 於 2014 年發布網路消費性商品安全指引（Consumer Product Safety Online）[167]，這份指引主要包含澳洲國內、外網路業者，提供網路商品澳洲消費者時，所應提出相關檢驗性證明。所有提供商品給澳洲消費者之業者，包括於網路提供產品之業者與製造商須遵循下列事項，包括：

1. 網路業者須遵守澳洲消費者保護法（Australian Consumer Law, ACL）規定，包括強制性報告、產品召回、及任何詐欺行為等。
2. 在網路上販賣商品須張貼標籤，以利消費者查看產品說明，並禁止供應不合規之產品，及不合規之產品標籤包括：缺乏年齡

[167] ACCC, 2014. Consumer product safety online. https://www.accc.gov.au/system/files/Consumer%20product%20safety%20online.pdf

分級之兒童產品、產品描述不詳盡、使用網路低畫質圖片、在化妝品、洗護用品等產品上，缺乏成分標示等。

另外，在網路產品市場稽查上，對於未遵守上列事項之業者，可能面臨的問題，包括：出現相關問題時須重新處理業務系統、被召回不合規之產品、補償消費者等。

（二） 罰款和處罰

若未能遵守《澳洲消費者保護法》規定之產品禁令、標準或強制性報告要求的業者，將可能面臨被罰款或處罰等強制行為，包括：要求業者提供文件和資訊、發布通知提醒大眾不符合安全之產品、對嚴重違規行為處以 110 萬美元（約新臺幣 3 千萬元）罰款。

七、 射頻器材實驗用途管制

澳洲《1997 年電信法》關於連接許可證中提及用於特定目的需申請許可證，其中一項包括實驗或教育。在射頻設備許可證中，不同類別需申請不同許可證，而研究或測試用的無線電波與無線電通信設備需申請科學許可證（Scientific licence），用途包括：研究、教學、驗證與試用，例如新技術或產品。另外，根據是否需分配頻率區分為分配許可證（assigned licence）與未分配許可證（non-assigned licence）[168]。

[168] Acma,2022. Scientific licence. https://www.acma.gov.au/licences/scientific-licence

第六節 韓國

一、 主管機關

（一）科學技術情報通訊部

科學技術情報通訊部（Ministry of Science and ICT, MSIT），前身為未來創造科學部（Ministry of Science ICT & Future Planning, MSIP），主要權責為創新科學、通訊科技創新技術調配與政策制定、調整。

（二）國家電波研究所

科學技術情報通訊部（MSIT）轄下所屬機構國家電波研究所（Radio Research Agency, RRA）主要職責為進行有關無線電資源、無線電波環境之研究，並針對廣播及通信設備進行驗證、測試及後續管理。

RRA 的職責[169]包括：

1. 研究及開發無線電波資源及無線電波方法。
2. 研究無線電波的環境及其保護。
3. 預測太空中的無線電波。
4. 對廣播及通訊裝置進行認證、測試及後續管理。
5. 對頻率進行國際註冊，隨後與國際組織及外國機構合作
6. 頒布廣播及通訊裝置的技術標準

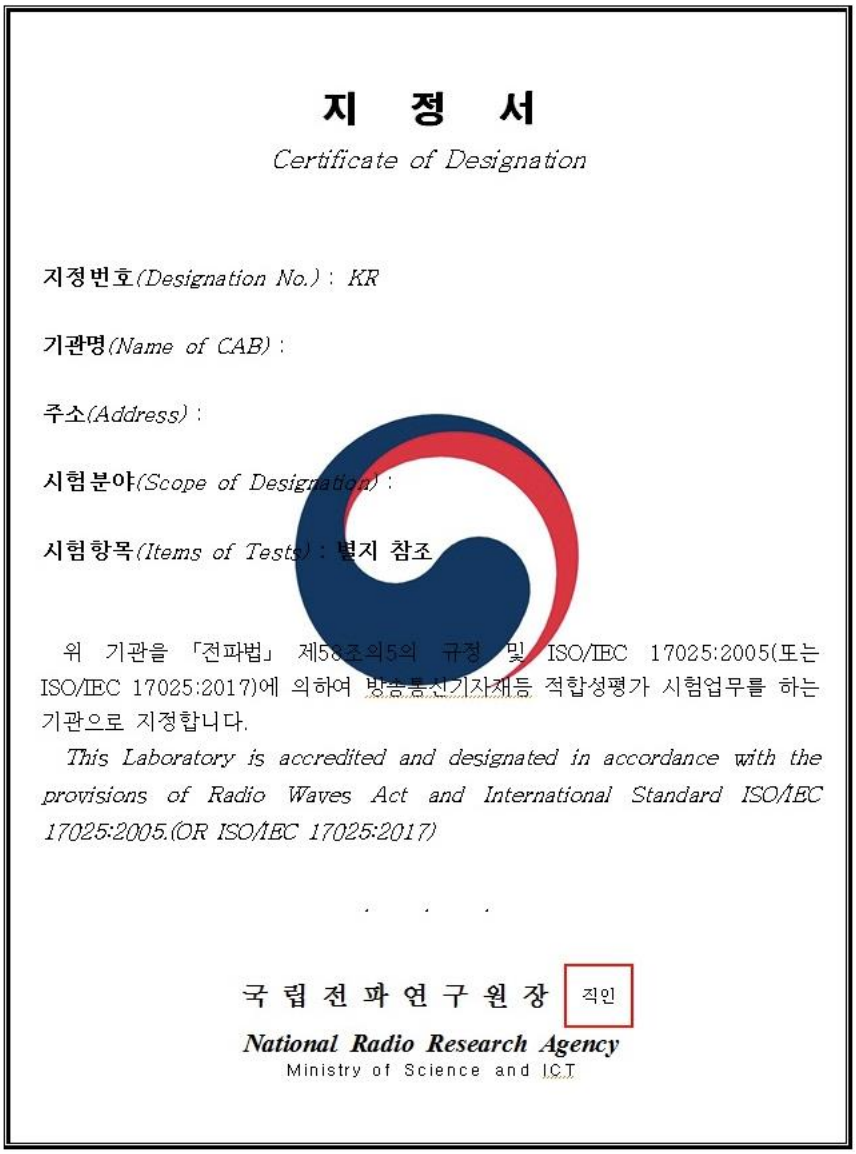
（三）韓國相關廣播及通訊設備驗證機構

RRA 直屬機關通訊符合性驗證中心（Communications Conformity Assessment Center, CCAC）[170]為廣播及通訊設備的合格性評估中心，負責驗證廣播及通訊設備是否合法合規、檢查效能、電

[169] RRA, 2022. RRA Introduction. https://www.rra.go.kr/en/intro/object.do
[170] CCAC, 2022. What we do. https://ccac.rra.go.kr/en/view/sub201010.jsp

磁干擾（Electromagnetic Interference, EMI）及電磁頻譜（Electromagnetic Spectrum, EMS）測試、電磁場強度測試等。

而測試實驗室（Designated Test Laboratory）是由 RRA 指定測試廣播及通訊設備的驗證機構，若為 RRA 所認證指定的驗證機構，會給予 RRA 指定實驗室認證文件，RRA 指定實驗室認證文件如圖 2.6.1。



지 정 서

Certificate of Designation

지정번호*(Designation No.)* : *KR*

기관명*(Name of CAB)* :

주소*(Address)* :

시험분야*(Scope of Designation)* :

시험항목*(Items of Tests)* : 별지 참조

위 기관을 「전파법」 제58조의5의 규정 및 ISO/IEC 17025:2005(또는 ISO/IEC 17025:2017)에 의하여 방송통신기자재등 적합성평가 시험업무를 하는 기관으로 지정합니다.

This Laboratory is accredited and designated in accordance with the provisions of Radio Waves Act and International Standard ISO/IEC 17025:2005.(OR ISO/IEC 17025:2017)

국 립 전 파 연 구 원 장 직인

National Radio Research Agency

Ministry of Science and ICT

資料來源：RRA, 2022. Introduction for Designated Test.Laboratory. https://www.rra.go.kr/en/cas/designat.do

圖 2.6.1 RRA 指定實驗室認證文件

二、 射頻器材管制法規

（一）相關管制法規

韓國射頻器材管制主要為《無線電波法》及 RRA 行政規則。

1. 《無線電波法》

目前韓國射頻器材管制主要法規為《無線電波法（Radio Waves Act）》[171]，原《電信基本法（Framework Act on Telecommunications）》亦為韓國射頻器材之管制法規，然而，在 2008 年所更新的《電信基本法》中，已經刪除第 33 條至第 36 條有關電信設備管理的條文[172]。

2. RRA 行政規則

在《廣播通訊設備合格評定公告》裡，針對廣播及通訊設備的驗證標準進行規範，包括第二章符合性證明、第三章符合性登記、第四章臨時認證等。

（二）法規調整說明

2020 年 10 月國家電波研究所（RRA）宣佈修訂廣播及通訊設備合格評定計劃（RRA notice #2020-7），包括電磁相容性（Electromagnetic Compatibility, EMC）驗證，其更改內容包含：修訂電磁相容性驗證產品、射頻模組審核流程、實行 QR 碼及新增符合性評估產品。

1. 修訂需要電磁相容性驗證的產品範圍：

(1) 刪除「其他類似設備」一詞，因此需 EMC 驗證項目為清單所列之設備，使得規範更為明確。

(2) 車內的 IT 設備不需單獨的 EMC 驗證。

---

[171]《無線電波法（RADIO WAVES ACT）》, 2020. https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=54864

[172] MSIT, 2013. Framework Act on Telecommunications. https://elaw.klri.re.kr/kor_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=7229

(3) 用於研究的裝配套件已從 EMC 驗證清單中移除，但必須在使用者手冊中明確撰寫該套件未獲得 EMC 驗證。

(4) 將太陽能發電的電源轉換器添加到增加 EMC 驗證清單中。

2. 簡化更換射頻模組方面的審核流程：若該設備已獲 KC 認證，則不需重新申請驗證，僅需通知符合性驗證機構。

3. 實施 QR 碼（Quick Response Code,QR code）：此次 RRA notice #2020-7 增加 QR 碼標籤型態，除標準標籤或電子標籤可以適用於設備，允許使用行動條碼之 QR 碼標籤，以替代標準標籤或電子標籤。

4. 下列電信類產品的類型驗證方案改為符合性註冊方案：

(1) 通道服務單元（channel service unit, CSU）之數位介面設備。

(2) 廣域網路設備（Wide-Area Network, WAN）；

(3) 電話交換機；

(4) 光纖通訊終端（Optical Line Terminal, OLT）設備。

三、 射頻器材管制項目

（一）射頻器材分類

《無線電波法》[173]第 2 條第 5 款將射頻器材（Radio Equipment）定義為發送或接受無線電波之電子設備，例如：無線電電報、無線電電話等。而必須經過合格驗證的設備，如圖 2.6.2 所示。

資料來源：CCAC, 2022 What We Do. https://ccac.rra.go.kr/en/view/sub201010.jsp

圖 2.6.2 韓國《無線電波法》規定必須經過合格驗證的設備

（二）免於驗證的設備

RRA 根據《無線電波法》第 58-3 條於官網上明確規範以下設備免於符合性驗證[174]：

1. 用於符合性驗證、產品品質與性能檢驗等測試的設備。（豁免數量：10 臺）。
2. 用於產品及廣播通信服務研究及技術開發等的設備。（豁免數量：1,500 臺）
3. 用於宣傳新產品等展示會等非銷售目的的設備。
4. 用於國際會議及國際比賽等非銷售目的的設備。

[173] 《無線電波法（RADIO WAVES ACT）》, 2020. https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=54864

[174] RRA,2022. Introduction for conformity Assessment System. https://www.rra.go.kr/en/cas/intro.do

5. 為國內市場研究目的而進口的樣品設備，非用於銷售。（豁免數量：3臺以內）。
6. 國外技術人員進口用於國內產業，使用一定期限後需運回國外的設備。
7. 為維護或修理將接受符合性驗證的設備而進口或製造的相同構成品或零件。
8. 為軍事目的進口或製造的設備。
9. 為個人使用非銷售目的的設備（豁免數量：1臺）。
10. MSIT 部長考量對無線電波環境與廣播、通信環境的影響，所認定與宣布免於符合性評估的其他設備。
11. 以全數出口國外為目的而在韓國製造的設備（豁免數量：無限制）。
12. 為再出口到國外市場或向外國供貨為目的而進口到韓國的設備。
13. 出口國外的設備，以運出為條件運入韓國修理或維修。
14. 僅以國外使用為目的製造或進口的設備。
15. 依據本法第 58 條之二第 7 項申請臨時認證的人，根據本法第 58 條之5提交指定檢測實驗室的檢測結果，並根據第8條接受符合性驗證的臨時認證，且具有相同的技術標準與符合性驗證標準之設備（豁免數量：無限制）。
16. 依據本法第 58 條之二第 7 項申請臨時認證的人，根據本法第 58 條之5提交指定檢測實驗室的檢測結果，並根據第8條接受符合性驗證的臨時認證，且具有部分相同的技術標準與符合性驗證標準之設備（豁免數量：與合格驗證標準核可相同的設備數量）。

17. 符合本法第 58-3 條第 1 款第 4 項之設備，並已依相關法律進行電磁干擾與電磁波防護合格驗證，其合格驗證標準根據第 47-3 條第 1 款，且等於或高於本法令第 67-2 條電磁兼容性標準中規定的允許標準的設備（豁免數量：無限制）。
18. 為向國外供貨而在訂製船舶上安裝的進口設備，以及進口、租賃或租用的船舶或飛機上安裝的設備，或為用於替換的同類設備。
19. 為本人使用而製作、組裝或運入的業餘無線電臺用設備
20. 使用經過符合性評估的內部組件構建的電腦。（豁免數量：無數量限制）。

四、 射頻器材管制強度

（一）射頻器材驗證

1. KC 驗證

現行韓國射頻器材安全驗證為 KC 驗證，KC 驗屬於強制性，須將射頻器材送入檢驗室檢驗，在產品上的KC標章需要標註驗證號碼。RRA 根據《無線電波法》第 58-2 條，廣播及通訊設備的合格性驗證分為三類：符合性驗證（Certification of Conformity）、符合性註冊（Registration of Compatibility）、臨時符合性（Interim of Conformity），且製造商、銷售商、進口商皆須符合上述三類認證之一，才得以上架使用。韓國射頻器材驗證相關規範，參表 2.6.1。

（1） 符合性驗證

符合性驗證的設備包括：對無線電環境、廣播通訊網路等造成危害的設備，以及可能受無線電波影響其正常運行的設備。例如：無線通訊設備，包括電話、傳真機等。

（2） 符合性註冊

符合性註冊的設備包括：有意製造、銷售或進口不受符合性認證約束的廣播及通訊設備之業者，須檢附通過網路驗證與 RRA 相容性的證明資料註冊設備。例如：電器用品類。

（3） 臨時符合性

臨時符合性的設備包括：若無任何驗證標準得以遵循，且該設備對電波無任何危害，得以根據其他國家符合性驗證之標準，並附上區域、有效期限及製造、銷售或進口設備的驗證條件。

表 2.6.1 韓國射頻器材驗證相關規範

類別	所需文件	須驗證裝置	相關法規規定
符合性驗證	• 使用者手冊 • 測試報告（由授權測試機構或 MRA 國家的測試機構釋出） • 外觀圖 • 零件佈置圖或圖片 • 電路圖 • 委託書	• 無線電話報警自動接收器 • 船舶雷達裝置 • 電話 • 調變解調器	• 第 58-2 條或《無線電波法》以及附表 1 中關於符合性設備評估的公告第 3-1 條
符合性註冊	• 符合相容性評估標準的確認書 • 委託書	• 計算裝置及週邊設備 • 廣播機上盒	• 第 58-2 條或《無線電波法》，以及附表 2 中關於符合性設備評估評估的公告第 3-2 條
		• 測量儀器 • 工業裝置連接等	• 第 58-2 條或《無線電波法》，以及附表 3 中關於符合性設備評估的公告第 3-3 條
臨時符合性	• 技術手冊 • 內部測試報告	• 新開發的裝置，其符合性	• 第 58-2 條或《無線電波

	• 使用者手冊 • 外觀圖 • 電路圖 • 零件佈置圖或圖片 • 委託書	評估，標準尚未到位	法》及《符合性評估公告》第 11 條

資料來源：RRA, 2022. Required Document. https://www.rra.go.kr/en/cas/intro.do

（二）進口電器產品之規定

為了因應貿易全球化，所增加的未經驗證產品在市場流通，韓國科技標準局（Korea Agency for Technology and Standards, KATS）提出安全體系系統，保障消費者的安全，特別是對兒童、老人等安全性相對弱勢的群體，對其使用的產品提出了更高的安全要求，對上市前、後的產品實施管理制度[175]。在產品發布前，依照法律（《電器及家用電器安全管理法》、《兒童產品安全特別法》）認證體系。而產品上市後，透過召回、市場監控系統（《產品安全框架法》）進行產品再檢驗。

韓國《電器及家用電器安全管理法》第八條亦規範進口電器產品之安全管理，如下所示：

1. 從國外進口安全認證舊電器，應當進行安全檢查，確認電器的安全性。但是，如果根據第 5 條第 1 款獲得安全認證或屬於第 6 條各款規定的免於安全認證的理由。第 6 條規定為：如果需要進行安全認證的產品屬於以下任何一項，包括貿易、工業及能源，長官應取消全部或部分的安全認證，儘管有第 5 條第 1 款的規定。以下各款，可以免除驗證：

（1） 總統令規定用以研究開發、展示或測試安全認證產品為目的而製造或進口的產品。

[175] KATS, 2022. 전기용품. https://www.kats.go.kr/content.do?cmsid=44

（2）為出口目的而進口的需要安全認證的產品，如總統令規定的，相關特別行政區，在得到行政首長確認後，得以免除驗證。

（3）製造出口安全認證產品的情況。

（4）在國家間相互承認、確定並公佈的國外安全認證機構取得之安全認證。

（5）經安全認證機構按照第四條第（三）項，與安全認證機構所簽訂核可合約後，在國內外機構進行產品測試或工廠檢查核可時。

（6）產業通商資源部令規定的製造商或進口商，其具有一定程度以上的檢測能力，按照產業通商資源部令規定進行產品試驗並確認安全認證的情況下。

（7）根據產業通商資源部令規定的安全性產品平行進口的情況。

（8）一次性進口或生產產業通商資源部令規定的安全認證對象產品。

（9）產業通商資源部規定的其他安全情況，同依其他法令及附屬法令。

（四）相互承認協議（MRA）

韓國《無線電波法》第 5 章之 2 針對廣播通訊設備之國際合作及後續管理進行規範，其中第 58 條之 8 指出未來創造科學部可以與外國政府簽訂相互承認協議（mutual recognition agreement, MRA），以相互承認廣播及通訊設備等的符合性評估。而相互承認協議的程序及內容所需事項由總統令所規定，並且當未來創造科學部長官與其他國家政府簽訂相互承認協議後，應向公眾公布。

五、 射頻器材後市場監理機制

（一） 後市場稽查

韓國射頻器材前市場管理（Pre-market Approval）需經合格性驗證，而在後市場稽查（Post-market Surveillance）部分，根據《無線電波法》第 58-11 條及 71-2 條規定，主管機關得驗證、確認和測試市場供應與銷售的設備，並確認其是否仍按照認證標誌與技術標準在市場上供應與銷售。包括：設備是否取得驗證標籤、黏貼於設備及符合技術規範等。

韓國《無線電波法》第 58-2 條廣播及通訊設備的合格性驗證分為三類，包括符合性驗證、符合性註冊及臨時符合性。另《無線電波法》第 58-4 條規定，若具以下條件，則撤銷已經通過合格性驗證之射頻器材：

（1） 若有下列情形之一時，科學技術情報通信部可撤銷相關設備的合格性驗證或發布命令採取必要措施，如改進、糾正、蒐集、移除或銷毀相關設備，或者停止製造、進口、銷售、使用相關設備：

- 未具符合性評估要求的相關廣播通信設備等；
- 未能表明合格性驗證或者以欺詐方式表明合格性驗證；
- 未能提交合格性驗證修改事項報告；
- 未能按照第 58 條之 2 第 4 項所規定提出相關證明者。

（2） 若有下列情形之一時，科學技術情報通信部應根據總統令的規定撤銷相關設備的合格性驗證：

- 以詐欺或其他不正當手段進行合格性驗證時；
- 當業者不遵守採取必要措施的命令時，例如根據第（1）款的改進命令。

（3） 根據總統令的規定，被撤銷合格性驗證的任何人不得在該被撤銷後一年內對相關設備進行合格性驗證。

而《無線電波法》第 58 條之 11，則是針對已符合合格性驗證者，在期間內須對驗證產品進行評估，根據第 58-2 條接受合格性驗證的任何人發現相關設備存在重大缺陷或不符合合格性驗證的技術要求時，應立即向科學技術情報通信部報告，並採取必要措施，如改正缺陷。

《無線電波法》第 71-2 條第 1 款規定以下情況下，科學技術情報通信部可以要求下屬公職人員進行調查或測試：

1. 存在射頻設備、高壓線或其他電子設備造成的無線電干擾或電磁干擾，或根據第 47-2（1）條規定的電磁波，已知無線電設備等發射的電磁波超過人體暴露技術要求中規定的一定水準；
2. 需檢查已通過合格性驗證的設備是否仍按照合格性驗證要求生產、進口或銷售；
3. 當被認為違反第 19 條、第 19 條之 2、第 24 條、第 25 條、第 29 條、第 45 條、第 52 條、第 58 條、第 58 條之 2 或第 58 條之 10 的規定時。

另，第 71-2 條第 5 款表明，若根據第 1 款的調查或測試確認有任何違規行為時，科學技術情報通信部可以命令相關授權人，包括：

（1）製造、進口、銷售或租賃相關設備，及展示、保管或運輸的人以銷售、出租為目的的有關設備；

（2）在廣播電臺或者廣播通信網路安裝有關設備的人，以改進、糾正、收集、拆除、銷毀有關設備；

（3）停止製造、進口、銷售與使用相關設備，並採取其他必要措施時；

（4）中央相關行政機關首長被要求下達必要命令時。

（二） 罰則

韓國《無線電波法》第九章為罰則章節，對不合規產品處以更正、取消認證、停止製造、進口、銷售等措施，並對不同狀況予以裁量，包含針對干擾器材、危險器材等處以罰則、刑事之矯正裁罰。《無線電波法》第 84 條（罰則規定）有關射頻器材相關罰則規定中，有下列情形之一者，處三年以下有期徒刑或 3,000 萬韓元[176]（約新臺幣 68.3 萬元）以下罰金：

（1）第 1-2 款：未經第 29 條第 5 款規定的許可，製造、進口或銷售無線電波屏蔽設備者；

（2）第 4 款：未經授權，安裝或營運第 58 條第 1 款第 2 項規定的通信設施者；

（3）第 5 款：銷售未經第 58 條之 2 規定，尚未進行符合性評估的設備，或以銷售為目的製造或進口該設備者。

（4）第 6 款：違反第 58 條之 10 第 1 款規定，複製、改造或更改已通過符合性評估設備者。

另，RRA 在其官網向公眾公布不合規射頻器材現狀，包括：公司名稱、產品名稱、目前狀態等相關資料，供民眾參考。截至 2022 年 9 月 30 日，共計 2,208 個不合規案例[177]。

[176] 外幣計算：依據中央銀行我國與主要貿易對手通貨之匯率日資料，以 2022 年 7 月 12 日新臺幣：韓元＝1：43.914817 計算。檢自 https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-520-36599-75987-1.html.

[177] RRA, 2022. 부적합방송통신기자재현황 https://www.rra.go.kr/ko/license/A_d_list.do

六、 射頻器材網路通路管制

《電器及家用電器安全管理法》第十條明定，若電商平臺所販賣的產品無安全認證標誌，產品將被立即刪除。另，根據 KATS 所公布的電器安全管理體系及目標項目，針對國外企業在網站上提供韓國消費者銷售、購買、採購及代理需要安全管理的電器商品之規範[178]。海外企業透過海外網站向國內消費者進行銷售、購買、採購及代理時，海外企業包含以下：無論是國內或國外企業、企業所在地在國內或國外、網站是在國內或國外，均適用《電器及家用電器安全管理法》，法規規範如下：

1. 根據《電器及家用電器安全管理法》進行安全管理的產品（共 241 項），如果產品或包裝有 KC 標誌，則可以代購。
2. 如果產品不受安全約束根據《電器及家用電器安全管理法》進行管理，原則上可以代購，但在《海關法》、《電子商務法》、《消費者保護法》等法律可能有限制。

《電器及家用電器安全管理法》第七條規範定期檢查事宜，安全認證機構根據第 5 條第 1 款對已獲得安全認證的產品，每兩年進行一次定期查核，獲得安全認證的產品製造者，應按照產業通商資源部的規定，對已經核准的產品自行檢驗，並保存紀錄。

[178] KATS,2022.產品管理體系. https://www.kats.go.kr/content.do?cmsid=37

七、 射頻器材實驗用途管制

韓國實驗用途設備主要作為實驗電臺規管，由於相關規範與業餘電臺並列，故以下說明包含實驗電臺與業餘電臺。

根據《無線電執行令（전파법시행령）》[179]第 10 條第 22 款將實驗電臺定義為專門爲科學或技術進步而進行實驗的電臺；第 23 款將業餘電臺定義為出於個人對無線電技術之興趣，致力於自我培訓與技術研究的電臺。並在該法第 16 條關於無線電臺之設置條件中，該條第 1 款提及有關實驗電臺與業餘電臺之設置規範，基於以下主要規範。

無線電臺應符合本法第 21 條第 2 款第 4 項規定之設置條件；溝通事項應與成立目的相因應；不得將無線電設備提供給技術人員以外的任何人，但不適用於根據該法第 48 條第 1 款出租於他人的無線電臺、MSIT 部長認可之具有密切業務關係者之間為順暢通信而建立的無線電臺資訊，與通信或執行緊急通信之電臺；設立目的、傳播事項、選擇傳播對象不得違反法律法規；使用達到建立目的所需的最低頻率和天線功率；無線電設備應安裝在不妨礙人身、財產與航空安全的地方；擬設立的電臺不得干擾其他既設電臺之運行。

除上述第 1 款設立條件主要規範外，第 2 款規定實驗電臺必須具備以下設立條件：

- 申請人必須有足夠實驗能力；
- 實驗目的與內容應具有對科學技術進步與發展或傳播科學知識之貢獻；
- 實驗的目的與內容不得損害公益；

[179] MSIT, 2000. 전파법시행령. https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=54713#0000

- 申請人須有合理的實驗計畫與合適的設施進行實驗，以達到實驗目的所需發射的無線電波；

第 3 款則為業餘電臺除開通條件之規範，除須具備第 1 款規定之開通條件外，還應具備以下開通條件：

- 申請人必須是以下之一：具有無線電操作員資格的人，可以操作有關業餘電臺之無線電設備；為促進業餘事業的健全傳播和發展為目的的法人滿足以下條件的人；不以營利為目的者；由具有無線電工作人員資格且能夠操作業餘電臺無線電設備的人員組成；由 3 名或 3 名以上有資格操作業餘電臺無線電設施的無線電工作者組成的組織；
- 無線電設備的發射功率應小於 500 瓦（行動業餘電臺為 50 瓦）。

另，韓國《無線電波法》實驗用途設備使用規管亦於第 31 條明列實驗用途設備使用之條件，包括：

- 實驗電臺不得與國外實驗電臺通信。
- 實驗電臺與業餘電臺通信時，不得使用密語。
- 業餘電臺不得為第三方通信，除非用於已經建立其他業餘電臺的通信或用於緊急與救災的通信。
- 業餘電臺用於應急和救災時，可將有線/無線設備連接至無線電設備與中繼通信。

而韓國實驗電臺之使用相較於其他電臺寬鬆，《無線電波法》第 20 條第 1-3 款中提及，若非韓國籍民眾、國外政府或其代表、國外公司或組織，不得於韓國設置無線電臺，但若為實驗電臺，指僅用於科學或技術發展實驗的無線電臺，則可豁免。

實驗用途設備之技術人員使用資格撤銷明列於《無線電波法》第 76 條第 9 款中，若實驗電臺與業餘電臺違反第三十一條第二款所

規定，使用密語進行通信時，將被撤銷無線電工作人員技術資格。

在實驗用途設備審驗部分，根據《無線電波法》第 58-3 條規範免於符合性驗證之設備，其中兩款可豁免一定數量審查者較屬於實驗性質，包括：用於符合性驗證、產品品質與性能檢驗等測試的設備，共可豁免 10 臺；用於產品及廣播通信服務研究及技術開發等的設備，共可豁免 1,500 臺。

第七節 新加坡

一、 主管機關

（一）資通訊媒體發展局（IMDA）

新加坡政府於 2016 年 4 月合併媒體發展局（Media Development Authority, MDA）及資通訊發展局（Infocomm Development Authority, IDA）等 2 個機關，成立資通訊媒體發展局（Info-Communications Media Development Authority, IMDA），隸屬新加坡資通訊部（Ministry of Communications and Information, MCI）。

IMDA 主責管理資訊、通訊及媒體行業，為新加坡資通訊產業制定管理框架與政策（Frameworks and Policies），透過有利及明確的監管框架鼓勵創新及促進公平競爭，同時為消費者提供更多選擇。IMDA 所制定的管制架構與政策涉及領域包括競爭管理、內容監管內容標準及分類、經銷商及設備註冊框架、資料文件、互通互連、全國寬頻網路、編碼、郵政、頻譜管理，以及協調市場行為守則[180]。

IMDA 旨在建立數位包容的社會，提倡政府與產業、協會的合作推動資通訊發展，為社會各階層創造更先進的數位環境，藉此凝聚政府、產業及人民的力量為新加坡創造更發展機會[181]。

在射頻器材監理方面，IMDA 制定無線電通信設備標準，同時針對不同類別的射頻器材進行監管及制定設備註冊標準[182] [183]。

[180] IMDA, 2019. IMDA Regulations & Licensing Regulations Frameworks and Policies Frameworks and Policies. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies
[181] IMDA, 2019. About IMDA. https://www.imda.gov.sg/Who-We-Are/about-imda
[182] IMDA, 2022. Radio-communication Equipment Standards. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/ict-standards-and-quality-of-service/Telecommunication-and-Security-Standards/radio-communication-equipment-standards
[183] IMDA, 2022. Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/equipment-registration

（二）產業委員會與工作小組

IMDA 根據政府機構、高等院校、專業機構及資訊及通訊技術（Information and Communication Technology, ICT）行業的建議以制定新加坡 ICT 標準，同時鼓勵產業界參與制定區域及國際 ICT 標準。受 IMDA 認可的行業委員會及工作小組有新加坡電信標準諮詢委員會（Telecommunications Standards Advisory Committee, TSAC）及新加坡資訊技術標準委員會（Information Technology Standards Committee, ITSC）。

二、 射頻器材管制法規

新加坡電信的法律框架及詳細規定於《1999 年電信法（Telecommunications Act 1999）》，而設備器材管制方面，凡屬提供電子通訊使用之任何產品、組件或配件，包括提供廣播通訊使用之產品，均屬《1999 年電信法》適用之範圍[184]。在電信設備的頻譜使用管制方面，《1999 年電信法》第二部分之「電信系統的獨家特權及許可」規定，政府有權指配頻譜權予符合資格之電臺及電信業者，相關業者的發射器、接收器、發射器及接收器的組合，或任何附屬物件在運作時需遵守規定，而民眾在共享相關頻譜時需自行承擔被干擾的風險。

（一）無線電設備技術規範

在電信設備的應用及進口管制方面，IMDA 依據技術規範（Technical Specifications）規定所有在新加坡銷售及使用的電信設備須符合技術規範中的最低技術要求，並發布當前新加坡營運商已採用或尚未採用的網路及網路節點介面（Network Node Interface,

[184] A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. https://sso.agc.gov.sg/Act/TA1999

NNI）參考規格及文件；根據技術中立（technological neutrality）政策中的相容性，相關 NNI 標準僅供營運商、設備供應商及公眾作參考。

TSAC 則專門為 IMDA 提供制定電信設備標準的建議，包括無線電通信設備標準、線路終端設備標準、參考標準及 IMDA 技術/參考規範及公共評論文件[185]，亦針對不同無線電設備制定技術標準。

根據 IMDA 於 2021 年 8 月發布的「短距離設備技術規範（Technical Specification for Short Range Devices）」說明文件，該規範允許 SRD 以非排他方式（non-exclusive manner）共享頻譜，並基於技術應用條件可於必要時使用發射時間（duty cycle）、跳頻（frequency hopping）、探測回避（Detect and Avoid, DAA）、適應性功率控制（adaptive power control）、先聽後送（Listen Before Talk, LBT）等頻譜接取機制。該技術規範也提供各種 SRD 之應用程式佈署，可滿足特定及非特定應用場景的需求[186]。

該規範定義 SRD 需於授權頻段或頻率中運行，且僅能在相應輸出功率水準（output power levels）及限制條件內發射最低技術要求。IMDA 規定的 SRD 需帶有射頻輸出連接器、專用天線或集成天線的固定、行動或便攜式電臺，應用範圍涵蓋警報、識別系統、無線電探測、車輛雷達系統、無線區域網路、遠距控制、遙控、遙測及現場尋呼系統，而此類設備可能採用不同類型的調製且可能具備語音功能。

[185] IMDA, 2019. Compliance to IMDA Standards. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/dealer-and-equipment-registration-framework/compliance-to-imda-standards

[186] IMDA, 2021. Technical Specification Short Range Devices. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDATSSRD.pdf

新加坡也參考歐盟的「調和標準（Harmonised Standard[187] [188]）」、國際電信聯盟（International Telecommunication Union, ITU）、國際電工委員會（International Electrotechnical Commission, IEC）等國家或組織的技術規範。

三、 射頻器材管制項目

新加坡《1999 年電信法》第二章第 9 條規定，任何電信系統或設備須經 IMDA 授權後方可使用，部分無線產品及電信產品必須在進入市場前取得許可[189]。根據 IMDA 於 2021 年 8 月發布之「電信設備註冊指南（Guide for Registration of Telecommunication Equipment）」，新加坡電信設備分為有線終端設備（Line Terminal Equipment）及無線電通信設備（Radio-communication Equipment[190]），而 TSAC 根據各類型電信設備制定符合電信標準的適用技術規範，詳見表 2.7.1。

表 2.7.1 有線終端設備及無線電通信設備之項目及技術規範

分類	項目	技術規範
有線終端設備 Line Terminal Equipment	同軸電纜家用網路 Coaxial Cable Home Networking	IMDA TS CCHN
	非對稱數位用戶線路 Asymmetrical Digital Subscriber Line Modems	IMDA TS ADSL
	連接高速電纜數據系統之纜線數據機 Cable Modems connected to High-Speed Data-Over-Cable-Systems	IMDA TS CM
	連結整合服務數位網路之終端設備	IMDA TS ISDN

[187] EC, n.d. Harmonised Standards. https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards_en

[188] 「調和標準（Harmonised Standard）」為歐洲標準委員會（European Committee for Standardization, CEN）、歐洲電子技術標準委員會（European Committee for Electro-technical Standardization, CENELEC）及歐洲電信標準化機構（European Telecommunications Standards Institute, ETSI）所制訂，旨在規範產品標準及產品測試標準，供製造商、營運商及符合性評鑑機構用於證明其產品、服務或流程符合相關的歐盟法規。

[189] A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. https://sso.agc.gov.sg/Act/TA1999

[190] IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

	Terminal Equipment connecting to the Integrated Services Digital Network	
	終端設備連接2 Mbit/s、34 Mbit/s與140 Mbit/s之數位專線 Terminal Equipment connected to 2 Mbit/s, 34 Mbit/s and 140 Mbit/s Digital Leased Lines	IMDA TS DLCN
	連結網路終端系統（NTE）之終端設備或接取語音頻段服務之用交換電話網路（PSTN） Terminal Equipment connecting to the Network Terminating Equipment（NTE）or the Public Switched Telephone Network（PSTN）for access to voice band services	IMDA TS PSTN
	電力線通訊家用網路 Powerline Communications（PLC）Home Networking	IMDA TS PLC
無線電通信設備 Radio-communication Equipment	家用閘道器安全要求 Security Requirements for Residential Gateways	IMDA TS RG-SEC
	物聯網 Internet of Things	IMDA TS IOT
	智慧交通系統（ITS）專用短距離通信 Dedicated Short-Range Communications in Intelligent Transport Systems	IMDA TS DSRC
	電視空白頻段設備 Television White Space Devices	IMDA TS WSD
	集成接收機解碼器 Integrated Receiver Decoder（IRD）	IMDA TS DVB-T2 IRD
	無線電話與電信通訊系統 Cordless Telephones and Telecommunication Systems	IMDA TS CT-CTS
	短距離設備 Short Range Devices	IMDA TS SRD
	業餘無線電設備 Amateur Radio Equipment	IMDA TS AR
	全球行動個人通信衛星（GMPCS）終端 Global Mobile Personal Communication Satellite（GMPCS）Terminals	IMDA TS GMPCS
	蜂巢式行動終端 Cellular Mobile Terminal	IMDA TS CMT
	蜂巢式基地臺與中繼系統	IMDA TS CBS

資料來源：IMDA, 2019. Line Terminal Equipment Standards.		Cellular Base Station and Repeater System	
		超寬頻（UWB）裝置 Ultra-Wideband（UWB）Devices	IMDA TS UWB
		無線寬頻接取設備 Wireless Broadband Access Equipment	IMDA TS WBA
		陸地行動無線電設備 Land Mobile Radio Equipment	IMDA TS LMR

https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/ict-standards-and-quality-of-service/Telecommunication-and-Security-Standards/line-terminal-equipment-standards
IMDA, 2021. Radio-communication Equipment Standards. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/ict-standards-and-quality-of-service/Telecommunication-and-Security-Standards/radio-communication-equipment-standards

另外，新加坡制定「電信設備註冊制度（Equipment Registration）」，根據不同類別的產品所適用之登記註冊程序分為，分為進階簡化設備註冊（Enhanced Simplified Equipment Registration, ESER）、簡化設備註冊（Simplified Equipment Registration, SER）、一般設備註冊（General Equipment Registration, GER）、認證機構之一般設備註冊（General Equipment Registration by Certification Bodies, GER-CB）、符合性確認申請（Confirmation of Conformity, COFC）5個類別，其中針對主要的3種類型：一般設備註冊（GER）、簡化設備註冊（SER）、進階簡化設備註冊（ESER），說明如下。

（一）一般設備註冊（GER）之設備

一般設備註冊（GER）之設備須依據規定進行強制性審驗，確定設備工作頻段、電磁安全性符合技術規範後才能夠進入新加坡市場[191]。IMDA 規定凡具有很大可能造成干擾的設備，或採用新技術但尚未穩定的設備，即使非屬電信設備註冊指南附件所列的設備，亦會強制要求設備進行 GER，相關設備如下[192]：

[191] IMDA, 2022. Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/equipment-registration
[192] IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

1. **陸地行動無線電（Land Mobile Radio）**：超高頻/特高頻（Ultra High Frequency, UHF/Very high frequency, VHF）之陸地行動收發器、無線電數據收發器、整合數位強化網路（Integrated Digital Enhanced Network, IDEN）及地面中繼式無線電（TErrestrial Trunked RAdio, TETRA）之無線電基地臺。
2. **行動/物聯網基地臺（Mobile/IoT Base Station）**：3G、LTE 及 5G 基地臺及中繼系統（Repeater System）。
3. **無線寬頻接取（Wireless Broadband Access, WBA）**：2.3GHz 及 2.5GHz WBA 或全球互通微波存取（Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX）。
4. **物聯網（Internet of Things, IoT）**：物聯網用戶設備
5. **電視空白頻段設備（TV White Space devices）**
6. **智慧交通系統（Intelligent Transport Systems, ITS）專用短距離通信（Dedicated Short-Range Communications, DSRC）**：智慧交通系統中的專用短距離通信。
7. **超寬頻設備（Ultra Wideband Devices, UWD）**：UWB 設備
8. **需獲得 IMDA 核准的短距離設備**：IMDA SRD 技術規範表 2 所列之起重機遙控與其他高功率短距離無線設備。

（二）簡化設備註冊（SER）之設備

簡化設備註冊（SER）的相關設備如下[193]：。

1. **行動終端（Mobile Terminals）**：3G、LTE、5G 行動終端、全球行動個人通信衛星（Global Mobile Personal Communication by Satellite, GMPCS）

[193] IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

2. **寬頻接取設備（Broadband Access Equipment）**：非對稱數位式用戶線路（Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL）數據機、纜線數據機（Cable Modems）及同軸電纜家用網路（Coaxial Cable Home Networking, CCHN）。

（三）進階簡化設備註冊（ESER）之設備

進階簡化設備註冊（ESER）之產品類別，涵蓋的設備如下[194]：

1. **複合式集線設備（Complex Multi-Line Equipment）**：如用戶專用交換機（Private Automatic Branch Exchange, PABX）、按鍵電話系統（Key Telephone System, KTS）、多線系統（Multi-Line System）、語音留言系統（Voice Messaging System）、整體服務數位網路（Integrated Services Digital Network, ISDN）基本存取、原級速率存取（Primary Rate Access）、第 1 類網路終端介面（Network Termination 1, NT1）、電力線通信（Power Line Communication, PLC）家用網路設備、投幣式電話/公共電話。
2. **短距設備/低功耗設備（Short Range Devices/Low Power Devices, SRD/LPD）**：數位增強無線技術（Digital Enhanced Cordless Technology, DECT）、無線電話 0（Cordless Telephone, CT0）及數位增強無線技術無線電話、小於 500mW 的專用行動無線電 446（Private Mobile Radio 446, PMR446）及多頻道便攜式無線電 446（Multi-channel Portable Radio, MCR446）、報警器、低功率射頻辨識（Radio Frequency Identification, RFID）、無線電探測、現場尋呼及車輛雷達系統、遙控器、遙測、無線麥克風、影像無線傳輸裝置、區域網路（Local Area Network, LAN）及藍牙。

[194] IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

3. **第二代數位無線視訊廣播（Digital Video Broadcasting-Second Generation Terrestrial, DVB-T2）集成接收解碼器**：如 DVB-T2 機上盒、整合數位電視（Integrated Digital TV, IDTV）、車載接收器等。

4. **住宅閘道器（Residential Gateway）**：住宅閘道器

IMDA 又依各類無線電設備的風險程度規定相關技術規範，詳見表 2.7.2。

表 2.7.2 各類無線電設備的風險程度及技術規範

一般設備註冊（GER）		
類別	**型式**	**技術規範**
1. 陸地行動無線電	超高頻/特高頻之陸地行動收發器、無線電數據收發器、整合數位強化網路及地面中繼式無線電之無線電基地臺	IMDA TS LMR
2. 行動/物聯網基地臺	3G、LTE及5G基地臺及中繼系統	IMDA TS CBS及/或 IMDA TS IOT
3. 無線寬頻接取	2.3 GHz 及 2.5 GHz 之 WBA或WiMAX。	IMDA TS WBA
4. 物聯網	物聯網用戶設備	IMDA TS IOT
5. 電視空白頻段設備	電視空白頻段裝置	IMDA TS WSD
6. 智慧交通系統專用短距離通信	智慧交通系統中的專用短距離通信	IMDA TS DSRC
7. 超寬頻設備	UWB設備	IMDA TS UWB
8. 需IMDA認可之短距離設備	IMDA SRD 技術規範表2所列之起重機遙控與其他高功率短距離無線設備	Table 2 of IMDA TS SRD
簡化設備註冊（SER）		
類別	**型式**	**技術規範**
1. 行動終端	3G、LTE、5G行動終端	IMDA TS CMT

	全球行動個人通信衛星設備	IMDA TS GMPCS
2. 寬頻接取設備	非對稱數位式用戶線路數據機	IMDA TS ADSL
	纜線數據機	IMDA TS CM
	同軸電纜家用網路設備	IMDA TS CCHN
進階簡化設備註冊（ESER）		
類別	**型式**	**技術規範**
1. 複合式集線設備	用戶專用交換機、按鍵電話系統、多線系統、語音留言系統	IMDA TS PSTN
	整體服務數位網路基本存取、原級速率存取、第1類網路終端介面	IMDA TS ISDN
	電力線通訊家用網路設備	IMDA TS PLC
	投幣式電話/公共電話	IMDA TS PSTN
2. 短距離設備/低功率設備	無線電話0及數位增強無線技術無線電話	IMDA TS CT-CTS
	小於500mW的專用行動無線電及多頻道便攜式無線電	IMDA TS LMR
	報警器、RFID、無線電探測、現場尋呼及車輛雷達系統、遙控器、遙測、無線麥克風、影像無線傳輸裝置、無線區域網路及藍牙	Table 1 of IMDA TS SRD
3. 第二代數位無線視訊廣播集成接收機解碼器	DVB-T2機上盒、整合數位電視（Integrated Digital TV,IDTV）、車載接收器等	IMDA TS DVB-T2 IRD
4. 住宅閘道器	住宅閘道器	IMDA TS RG-SEC

資料來源：參照 IMDA 電信設備註冊指南第 15 頁附表 B.1：須申請註冊之電信設備。
IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

四、 射頻器材管制強度

新加坡《電信法》第二章第 9 條關於設備認可（Approval of Equipment）的定義，任何用於連接電信系統（直接或間接）的設備、電信系統的附屬或相連設備及擁有電信系統執照者持有的設備，皆須經由 IMDA 授權後方可使用；第六章第 34 條亦闡明，任何人不得出售電信設備且不得於未經電信法第 5 條獲得授權的情況下擁有任何無線電通訊設備。

進口至新加坡的所有商品均受《海關法（Customs Act）[195]》及《進出口條例（Regulation of Imports and Exports Act）[196]》約束，且進口商須獲得海關許可證，如果進口商不遵守新加坡的進口法律，將處以罰款、監禁等。IMDA 對於射頻器材業者進口電信設備的要求[197]，分述如下：

（一）進口商應確保進口的電信設備符合 IMDA 相關的技術規範，即有線終端設備標準或無線電通信設備標準。

（二）如果進口的電信設備用於銷售或出租，則進口商應參考「電信經銷商申請執照指南（Guidelines to Application for Telecommunication Dealer's Licences）[198]」申請/註冊適當的經銷商執照，並且確保在銷售或出租使用之前，已在 IMDA 註冊電信設備。

（三）終端用戶對於無線電通信設備的操作應獲得許可，但根據

[195] A Singapore Government Agency Website, 2004. Customs Act. https://sso.agc.gov.sg/Act/CA1960
[196] A Singapore Government Agency Website, 1999. Regulation of Imports and Exports Act. https://sso.agc.gov.sg/SL/RIEA1995-RG1
[197] IMDA, 2019. Requirement for Import of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/dealer-and-equipment-registration-framework/requirement-for-import-of-telecommunication-equipment
[198] IMDA, 2019. Guidelines to Application for Telecommunication Dealer's Licences. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Licensing/Telecommunication/Telecommunication-Dealer/Telecommunication-Dealer-Guide.pdf?la=en

《電信法》（豁免於第 33、34（1）（b）及 35 條[199]）的通知免予許可之設備除外。

（四）進口商應確保符合「電信（經銷商）規例（Telecommunications（Dealers）Regulations）」（Cap 323, Rg）[200]附表三－允許進口的電信設備，而禁止進口的電信設備[201]包含掃描接收器（Scanning Receivers）、軍事通信設備（Military Communication Equipment）、電話語音轉換設備（Telephone Voice Changing Equipment）、自動呼叫分流器（Automatic Call Diverters）、在 890-915 MHz 及 935-960 MHz 頻段的無線電通信設備，但行動電話或經主管機關核准的其他設備除外（Radio-communication Equipment Operating in Frequency Bands 890-915 MHz and 935-960 MHz except Cellular Mobile Phones or such Other Equipment Approved by the Authority）、於任何頻段上運行的無線電通信干擾設備（Radio-communication Jamming Devices Operating in any Frequency Band）等。

（五）若經銷商未持有執照許可而銷售或租用電信設備，或是未持有執照許可擁有或操作無線電通信設備（豁免規定除外），將會違反新加坡《1999 年電信法》之規定。

IMDA 可以規定電信設備在新加坡展示或銷售前應符合的標準或規格。經銷商也須依電信設備標籤與廣告要點（Requirements for

[199] A Singapore Government Agency Website, 2000. Telecommunications Act. https://sso.agc.gov.sg/Act/TA1999?ProvIds=P1VI-#pr36-
[200] IMDA, 2020. Telecommunications Act (Cap. 323). https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/telecommunications-act--cap--323
[201] IMDA, 2019. Prohibited Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/ProhibitedEquipment

Telecommunication Equipment Labels and Advertisement[202]）規定，於所有用於新加坡的註冊設備、設備使用說明書或在包裝加上或黏貼合規標籤，方可展示或銷售該設備。符合 IMDA 標準的合規標籤標示，長寬分別為 17mm 及 9mm 寬，並須載明經銷商執照號碼。經銷商不得在未經 IMDA 事先書面核准下，黏貼不同尺寸標籤。若採用電子的合規標籤，則註冊設備的包裝中應提供消費者相關說明於說明指南或說明書。

雖然新加坡未特別制定審驗合格標籤授權他人使用規範，但依據「電信（經銷商）規例」[203]，執照持有者得經主管機關核准轉移電信設備註冊至另一個執照持有者，主管機關得准駁收到執照持有者電信設備註冊轉移申請，或附條件核准。

IMDA 規定業者或設備供應商須遵守「電信設備註冊指南」，所有進入新加坡的電信設備，應依設備風險程度進行設備註冊並接受審驗，以下說明各類電信設備主要 3 種註冊方式；圖 2.7.1 為 2021 年 8 月出版之「電信設備註冊指南」附表 B.1「須申請註冊之電信設備」，表 2.7.3 則為各類電信設備註冊方式。

1. 一般設備註冊（GER）

無線寬頻接取設備或超寬頻設備等可能造成嚴重電磁干擾，或是技術仍未成熟，屬於管制強度較高的產品類別，需要依據 IMDA 的規定進行強制性審驗，確定設備工作頻段、電磁安全性符合技術規範後才能夠進入新加坡市場。

[202] IMDA, 2018. Requirements for Telecommunication Equipment Labels and Advertisement. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Licensing/Telecommunication/Telecommunication-Equipment-Labels-and-Advertisement/TelecomEqupLabel_Adv_v2.pdf?la=en

[203] IMDA, 2020. Telecommunications Act (Cap. 323). https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/telecommunications-act--cap--323

2. 簡化設備註冊（SER）

設備如行動終端設備及寬頻接取設備等中等風險的通訊產品，同進階簡化設備註冊允許射頻器材業者自行找尋驗證機構並提交供應商符合性聲明（Supplier's Declaration of Conformity, SDoC）。

3. 進階簡化設備註冊（ESER）

IMDA 認定之低風險、管制強度較低的通訊產品如短距離設備/低功耗設備或數位電視接收解碼裝置等設備，相關業者提交 SDoC，表示設備已通過符合性評估，並得到驗證機構的測試報告及技術文件支持評估結果。

Table B.1: Telecommunication Equipment requiring Equipment Registration

Equipment Category/Type - Mandatory under GER Scheme			
Category	**Type**	**Registration Fee (SGD)**	**Technical Specification**
Land Mobile Radio	UHF/VHF Land Mobile Transceiver; Radio Data Transceiver; IDEN and TETRA trunk radio	350	IMDA TS LMR
Mobile/IoT Base Stations	3G/LTE/5G Cellular Base Station and Repeater System		IMDA TS CBS and/or IMDA TS IOT
Wireless Broadband Access (WBA)	2.3 GHz and 2.5 GHz WBA or WiMAX		IMDA TS WBA
Internet of Things (IoT)	IoT User Equipment		IMDA TS IOT
TV White Space Devices	TV White Space Devices		IMDA TS WSD
Dedicated Short-Range Communications in ITS	Dedicated Short-Range Communications in Intelligent Transport Systems		IMDA TS DSRC
Ultra-Wideband (UWB)	UWB devices		IMDA TS UWB
Short Range Devices, where the operation requires IMDA approval	Remote Control for Cranes and other high power SRD listed in Table 2 of IMDA TS SRD		Table 2 of IMDA TS SRD

Equipment Category/Type - Mandatory under SER Scheme				
Category	**Type**	**Registration Fee (SGD)**		**Technical Specification**
		SER	**GER (optional)**	
Mobile Terminals	3G/LTE/5G Cellular Mobile Terminal[5]	100	350	IMDA TS CMT
	GMPCS Equipment			IMDA TS GMPCS
Broadband Access Equipment	ADSL Modem		500	IMDA TS ADSL
	Cable Modem			IMDA TS CM
	Coaxial Cable Home Networking (CCHN) Equipment[6]			IMDA TS CCHN

Equipment Category/Type which can be registered under ESER Scheme				
Category	**Type**	**Registration Fee (SGD)**		**Technical Specification**
		ESER	**GER (optional)**	
Complex/Multi-Line Equipment	PABX, KTS, Multi-Line System, Voice Messaging System	None	500	IMDA TS PSTN
	ISDN Basic Access, Primary Rate Access and NT1 Equipment			IMDA TS ISDN
	Powerline Communications (PLC) Home Networking equipment			IMDA TS PLC
	Coinphone/Payphone		350	IMDA TS PSTN
Short Range/Low Power Devices (SRD/LPD)	CT0 & DECT Cordless Phone	None	350	IMDA TS CT-CTS
	446 MHz Portable radio (PMR446) and 446 MHz Multi-channel portable radio (MCR446) at less than 500mW			IMDA TS LMR
	Alarm, RFID, radio-detection, on-site paging and vehicle radar systems, remote controls, telecommand, telemetry, wireless microphone and video transmitter, wireless LAN and Bluetooth			Table 1 of IMDA TS SRD
Integrated Receiver Decoders for use with 2nd- generation Digital Terrestrial Television broadcasting system (DVB-T2 IRD)	DVB-T2 IRD includes receiver set-top box, Integrated Digital TV (IDTV), In-vehicle receiver, etc.	None	350	IMDA TS DVB-T2 IRD
Residential Gateway	Residential Gateway	None	350	IMDA TS RG-SEC

資料來源： IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

圖 2.7.1 新加坡政府規定需申請註冊之電信設備分類

表 2.7.3 各類電信設備註冊方式

各類型設備	證認方式	設備類型
進階簡化設備註冊 ESER	A-自我聲明（Self Declaration）	涵蓋複雜的多線設備或短距設備/低功率設備，如《電信設備註冊指南》附件 B 表 B.1 所示），包括 PABX、KTS、ISDN 設備、DECT 電話、WLAN、藍牙設備、RFID、無線麥克風、無線電檢測、遙控及遙測設備等。
		涵蓋 DVB-T2 之集成接收解碼器。
簡化設備註冊 SER	A-自我聲明（Self-Declaration）	僅涵蓋 2G/3G/LTE/GMPCS 行動終端及寬頻接取設備（ADSL 及電纜調製解調器）
一般設備註冊 GER	A-經 IMDA 認可機構認證之聲明；或 B-IMDA 評估的聲明	涵蓋《電信設備註冊指南》附件 B 表 B.1 中所示的任何類型的設備，並且對於需要 IMDA 許可的陸地行動無線電、行動基地臺、UWB 及 WBA 設備以及短距離設備是強制性的。
認證機構之一般設備註冊（GER-CB）	供 IMDA 認可的認證機構註冊所有類型的設備	GER-CB 僅適用於 MRA 第二階段授權的 CB 申請人。
符合性確認（COFC）申請	需進行自我聲明及 IMDA 評估	COFC 是自願的，適用於無需核准銷售的電信設備（免於註冊的設備），例如：電話傳真機。

資料來源：IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/regulation-licensing-and-consultations/licensing/licenses/eqrqna.pdf?la=en

（二）射頻器材標誌

IMDA 規定所有在新加坡進行展示或銷售之電信設備須符合標準或規格，根據「電信設備標籤與廣告要點（Requirements for Telecommunication Equipment Labels and Advertisement）」，經銷商必須在所有用於新加坡的註冊設備、設備使用說明書或包裝上附加或確保黏貼合規的標籤，才可展示或銷售該設備[204]。另外，IMDA 自 2012 年 4 月 4 日起推行電子合規標籤，供應商可在已註冊之電信設備上使用電子合規標籤，例如在設備的內置顯示幕或設備說明書的軟體檔案上顯示合規性標籤，以代替傳統貼紙標籤[205]；圖 2.7.2 為安全標誌。

資料來源：Enterprise Singapore, 2020. SINGAPORE CONSUMER PROTECTION (SAFETY REQUIREMENTS) REGISTRATION SCHEME Information Booklet. https://www.enterprisesg.gov.sg/-/media/esg/files/quality-and-standards/consumer-protection/for-suppliers/cpsr/cps_infobooklet.pdf?la=en

圖 2.7.2 新加坡安全標誌

註冊紀錄的有效期限，從電信設備被指配註冊號碼的日期開始起算 5 年，因此合規標籤的有效期間，與依註冊紀錄同為 5 年。如需要保有註冊紀錄，供應商須在 5 年到期之前進行註冊更新。

新加坡未特別制定審驗合格標籤授權他人使用規範，但允許執

[204] IMDA, 2020. Telecommunication Equipment Labels and Advertisement. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/dealer-and-equipment-registration-framework/telecommunication-equipment-labels-and-advertisement

[205] IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/regulation-licensing-and-consultations/licensing/licenses/eqrqna.pdf?la=en

照持有人因為業務重組、合併或收購，向主管機關申請電信設備註冊轉讓。依據「電信（經銷商）規例」(Cap 323, Rg)，執照持有者的電信設備註冊，可在主管機關的核准下，由該主管機關決定的方式，轉讓予另一個執照持有者。

至於無需設備註冊的單線設備（Single-Line Equipment），根據「電信（經銷商）規例」(20（A)），供應商可以選擇申請其單線設備的符合性確認 （Confirmation of Conformity, COFC）。註冊完畢後即可在該設備上張貼 IMDA 合規性標籤。如果沒有申請單線設備的 COFC，則不可貼上符合 IMDA 標準的標籤，但是仍必須確定產品符合 IMDA 規定的標準，使能在沒有合規標籤的情況下繼續銷售此類單線產品。若未經註冊即貼上符合性標籤並銷售，將誤導消費者相信供應商已向 IMDA 申請 COFC 設備。

（三）製造商/進口商/經銷商責任

1. 取得執照

根據「電信（經銷商）規例[206]」，任何電訊設備如欲製造、進口、出租、出售任何電信設備，供應商（本地貿易商）必須先取得執照，之後供應商必須遵守相關執照條件。

2. 註冊責任

新加坡針對供應商訂有註冊責任規定，所謂供應商係指意圖製造、進口、雇用、販賣、提供或為銷售而持有任何電信器材之業者。

3. 確保合規標誌

供應商必須確保電信設備上有供應商/製造商的品牌或識別標記以及供應商/製造商的型號或類型參考（Type Reference）。標記應清晰、不可磨滅、且易於顯示。

[206] A Singapore Government Agency Website, 2022. TELECOMMUNICATIONS (DEALERS) REGULATIONS. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-RG6?DocDate=20041231

4. 確保規格

供應商在出售任何電信設備之前，必須確保：

- 設備符合適用的標準及規格（見附件 D（Annex D）中的 IMDA 技術規範清單）；
- 設備與「相關的電信系統」或與「連接的電信系統許可證持有人的設備」能正常工作；
- 如獲 IMDA 指示停止出售該設備，供應商將配合辦理，並以 IMDA 指示的方式自費處置該設備。

5. 確保相關安全標準

供應商必須確保任何電信設備，無論是電源還是電池供電，都必須符合相應的 IMDA 技術中規定的國際安全標準（包括輻射安全）的設計規格（例如，關於電氣安全的 IEC 60950-1 及 ICNIRP 關於將頻率範圍內的時變 EMFs（Time-Varying EMFs）暴露限制在 300 GHz 以下的建議）。必要時，供應商必須確保擬在新加坡銷售的電信設備符合 IEC CISPR 32 中規定的電磁相容性（EMC）要求。

6. 提供文件

供應商必須確保在 IMDA 要求時提供證明文件檔案，以表明設備符合 IMDA 的標準及規範。所需的證明文件檔案如下：

- 設備說明
- 附有技術資料的銷售手冊
- 測試報告
- 支援的設施人力
- 使用者指南

供應商應保留證明文件檔案至少 5 年（註冊有效期），或在考慮到其客戶的具體需要下可酌情決定保留更長的時間。

7. 電信設備註冊受讓人提交聲明義務

依據「電信（經銷商）規例」，執照持有者的電信設備註冊，可在主管機關核准下，由該主管機關決定的方式，轉讓予另一個執照持有者。此時受讓人應須按照 IMDA 關於已登記設備轉讓的技術標準提交新的合格聲明。

（三）可豁免執照之低功率射頻器材

新加坡短距離設備/低功率設備須申請進階簡化設備註冊[207]，包含無線麥克風、藍牙、影像無線傳輸裝置、無線電話等產品，必須符合所對應之 IMDA TS CT-CTS[208]、IMDA TS LMR[209]與 IMDA TS SRD[210]中表 1 之技術規範。此一類別產品被 IMDA 認定屬於低風險通訊產品，屬於管制強度較低之產品類別。

採取 ESER 方式申報的供應商，須依據 IMDA 技術規範執行適用之符合性聲明。供應商必須根據製造商或認可機構所提供的設備認證測試報告或證明，對該型號設備進行自我符合性聲明 SDoC，供應商完成評估後表示其設備符合 IMDA 技術規範的相關要求，並應遵守相關規定。

ESER 產品應隨附銷售手冊，內容應包含技術數據，並在線上申請的文件中提供設備圖片，以及相關的技術數據，例如 SRD 的工作頻段及輸出功率等。供應商完成申報註冊後，系統將立即核發註冊

[207] 參照 IMDA 電信設備註冊指南第 4 頁：2.2.1 Enhanced Simplified Equipment Registration（ESER）Scheme 之設備註冊計畫介紹。
[208] IMDA, 2016. Technical Specification Cordless Telephones and Telecommunication Systems. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDA-TS-CT-CTS.pdf?la=en
[209] IMDA, 2016. Technical Specification Land Mobile Radio Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDA_TS_LMR.pdf?la=en
[210] IMDA, 2018. Technical Specification Short Range Devices. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDATSSRD.pdf?la=en

號並向供應商及 IMDA 設備查詢清單上提供經核准的設備資訊，同時供應商即可提供該電信設備於新加坡市場銷售及使用。另 ESER 產品在註冊時無須支付註冊費，註冊紀錄的有效期為 5 年。

《1999 年電信法》附屬法例之《電信（第 33、34（1）（b）及 35 條的豁免）通知（Telecommunications (Exemption from sections 33, 34(1)(b) and 35) Notification）》的「本地化現場安裝或設備操作的豁免」文件也說明，無線電頻段列表以外的低功率設備如符合同一類型設備規定的輸出功率限值，只要輸出功率限值及無線電頻段均獲管理局核准，可豁免執照[211]，詳見表 2.7.4，以及表 2.7.5 為「設備安裝或操作的豁免」文件的說明。

表 2.7.4 新加坡「本地化現場安裝或設備操作的豁免」

編號	設備	授權無線電頻段	最大認可場強度或功率
1	CB 對講機收發機（CB Walkie Talkie Transceivers）	26.96 – 27.28 MHz	500 mW ERP
2	多頻道對講機收發機（Multi-channel Walkie Talkie Transceivers）	446.00–446.10 MHz	500 mW ERP
		446.3250–446.4750 MHz	500 mW ERP
		477.00–477.25 MHz	500 mW ERP
3	無線麥克風（Wireless Microphones）	0.51 – 1.60 MHz	57 dBµV/m @ 3m
		40.66 – 40.70 MHz	65 dBµV/m @ 10m
		88.00 – 108.00 MHz	60 dBµV/m @ 10m
		180.000–200.000 MHz	112 dBµV/m @ 10m
		470.00–806.00 MHz	10 mW ERP
		487.00–507.00 MHz	112 dBµV/m @ 10m
4	CB 頻段無線呼叫系統（CB Band Radio Paging Systems）	26.96 – 27.28 MHz	500 mW ERP
		40.66 – 40.70 MHz	500 mW ERP
5	感應迴路通信系統（Induction Loop Communication Systems）	0.016 – 0.150 MHz	66 dBµA/m @ 10m
		0.150 – 5.000 MHz	13.5 dBµA/m @ 10m
		6.765 – 6.795 MHz	42 dBµA/m @ 10m

[211] A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. Telecommunications (Exemption from sections 33, 34(1)(b) and 35) Notification. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-N1?DocDate=20170301

編號	設備	授權無線電頻段	最大認可 場強度或功率
		7.400 – 8.800 MHz	9 dBμA/m @ 10m
6	特高頻之陸地行動收發器（VHF Radio Paging System）	151.125 MHz	1,000 mW ERP
		151.150 MHz	1,000 mW ERP
7	無線電探測及警報系統（Radio Detection and Alarm Systems）： –汽車防盜報警系統 –防盜報警系統 –場擾動傳感設備 –其他雜項無線電探測及警報系統	0.016 – 0.150 MHz	100 dBμV/m @ 3m
		13.553–13.567 MHz	94 dBμV/m @ 10m
		26.96 – 27.28 MHz	500 mW ERP
		146.35–146.50 MHz	100 mW ERP
		240.15–240.30 MHz	100mW ERP
		300.00–300.30 MHz	100mW ERP
		312.00–316.00 MHz	100mW ERP
		444.40–444.80 MHz	100mW ERP
		10.50 – 10.55 GHz	117 dBμV/m @ 10m
8	醫療及生物遙測設備（Medical and Biological Telemetry Devices）	9.000– 315.000 kHz	30 dBμA/m @ 10m
		40.500–41.000 MHz	0.01 mW ERP
		216.00–217.00 MHz	100 mW ERP
		454.000–454.500 MHz	2 mW ERP
		1,427.00–1,432.00 MHz	100 mW ERP
		All other frequencies	25 μW ERP
9	無線調製解調器（Wireless Modem）	72.080 MHz	1,000 mW ERP
		72.200 MHz	1,000 mW ERP
		72.400 MHz	1,000 mW ERP
		72.600 MHz	1,000 mW ERP
		158.275/162.875 MHz	1,000 mW ERP
		158.325/162.925 MHz	1,000 mW ERP
		453.7250/458.7250 MHz	1,000 mW ERP
		453.7375/458.7375 MHz	1,000 mW ERP
		453.7500/458.7500 MHz	1,000 mW ERP
		453.7625/458.7625 MHz	1,000 mW ERP
10	無線電遙測設備（Radio Telemetry Equipment）	26.96 – 27.28 MHz	500 mW ERP
		29.700 – 30.000 MHz	500 mW ERP
11	遙控設備（Remote Control Devices）：	26.96 – 27.28 MHz	100 mW ERP

編號	設備	授權無線電頻段	最大認可 場強度或功率
	– 車庫門開啟器 – 相機 – 玩具及機器人電池驅動的汽車及船隻 – 電視接收器/無線電系統 – 其他雜項遙控設備	34.995–35.225 MHz	100 mW ERP
		40.665–40.695 MHz	500 mW ERP
		40.770–40.830 MHz	500 mW ERP
		72.130–72.210 MHz	500 mW ERP
12	無線電話或無線 PABX（Cordless Telephones or Wireless PABX）	1.605 – 1.800 MHz	94 dBμV/m@ 3m
		49.67 – 49.97 MHz	90 dBμV/m @ 3m
		43.72 – 46.97 MHz	90 dBμV/m @ 3m
		48.76 – 49.97 MHz	90 dBμV/m @ 3m
		821.00–822.00 MHz	90 dBμV/m @ 3m
		924.00–925.00 MHz	90 dBμV/m @ 3m
		1,880.00–1,900.00 MHz	250 mW EIRP
13	無線區域網路、RFID 或低功耗設備（Wireless LAN, RFID or Low Power Devices）	433.05–434.79 MHz 866.00–869.00 MHz 920.00–925.00 MHz 1,880.00–1,900.00 MHz 2,400.00–2,483.50 MHz 5,150.00–5,350.00 MHz 5,470.00–5,725.00 MHz 5,725.00–5,875.00 MHz 24,000–24,250 MHz 57,000–66,000 MHz	10 mW ERP 500 mW ERP 500 mW ERP 250 mW EIRP 200 mW EIRP 200 mW EIRP 1 W EIRP 1 W EIRP 100 mW EIRP 10 W EIRP
14	獨立全球衛星定位系統接收器（Stand-alone GPS Receivers）	1,575.420 MHz	
15	短距離雷達系統（Short Range Radar System）	76.00 – 77.00 GHz	37 dBm EIRP 用於運行中的車（for vehicle in motion）

編號	設備	授權無線電頻段	最大認可場強度或功率
			23.5dBm EIRP 用於靜止的車輛（for stationary vehicle）
16	助聽器及音訊輔助設備（Hearing Aids and Audio Assistance Aids）	169.40 – 175.00 MHz	500 mW ERP
17	超寬頻設備（Ultra-Wideband Devices）	Below 1.60 GHz	-90 dBm/MHz
		1.60 – 2.70 GHz	-85 dBm/MHz
		2.70 – 3.40 GHz	-70 dBm/MHz
		3.40 – 4.20 GHz	-41.3 dBm/MHz with interference mitigation techniques, otherwise -70 dBm/MHz
		4.20 – 4.80 GHz	-41.3 dBm/MHz
		4.80 – 6.00 GHz	-70 dBm/MHz
		6.00 – 9.00 GHz	-41.3 dBm/MHz
		9.00 – 10.60 GHz	-65 dBm/MHz
		10.60 – 21.65 GHz	-85 dBm/MHz
		21.65 – 29.50 GHz	-41.3 dBm/MHz
		29.50 – 77.00 GHz	-85 dBm/MHz
		77.00 – 81.00 GHz	-3 dBm/MHz
		Above 81.00 GHz	-85 dBm/MHz
18	智慧交通系統（Intelligent Transport System）	車載單元 5,875.00— 5,925.00 MHz	2 W EIRP
		使用專用短距離通信控制頻道的路邊基礎設施（也稱為路邊單元或非車載裝置） 5,885.00— 5,895.00 MHz	2 W EIRP

資料來源：A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. Telecommunications (Exemption from sections 33, 34(1)(b) and 35) Notification. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-N1?DocDate=20170301

表 2.7.5 新加坡「設備安裝或操作的豁免」

設備	授權無線電頻段	最大認可場強或功率
固定空白頻段設備	181 – 188 MHz 209 – 223 MHz 502 – 518 MHz 614 – 622 MHz 630 – 710 MHz 718 – 742 MHz 750 – 774 MHz 790 – 806 MHz	所有授權頻段的 4,000 m W EIRP
便攜式模式 I 空白頻段設備	181 – 188 MHz 209 – 223 MHz 502 – 518 MHz 614 – 622 MHz 630 – 710 MHz 718 – 742 MHz 750 – 774 MHz 790 – 806 MHz	所有授權頻段的 100 m W EIRP
便攜式模式 II 空白頻段設備	181 – 188 MHz 209 – 223 MHz 502 – 518 MHz 614 – 622 MHz 630 – 710 MHz 718 – 742 MHz 750 – 774 MHz 790 – 806 MHz	所有授權頻段的 100 m W EIRP

資料來源：A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. Telecommunications (Exemption from sections 33, 34(1)(b) and 35) Notification. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-N1?DocDate=20170301

另一方面，《電信（無線電通訊）規程》第 45 及 46 條也說明實驗站（Experimental Station）之頻率應用規定。政府將考量實驗站的授權用途及工作條件，以指定實驗站可用之最大功率，並發放實驗站執照予進行無線電通信研究、開發、實驗或演示之教育機構、培訓機構或符合資格的人員，以及進行測試、演示或進行無線電通信設備研發的特許經銷商、製造商或進口商[212]。

[212] A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications (Radio-communication) Regulations. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-RG5?DocDate=20020930

（四）相互承認協議

IMDA 接受「IMDA 根據相互承認協議（Mutual Recognition Arrangements, MRA）認可的本地或外國認證機構」的設備認證，由 IMDA 認可的認證機構提供書面保證該設備符合 IMDA 的技術規範[213]。

與新加坡簽訂MRA的對象國，以兩個階段分類。第一階段：相互接受測試報告，例如由海外MRA合作夥伴測試及核准的設備，不需要在新加坡重新測試，反之亦然；第二階段：相互接受設備證書，例如由海外MRA合作夥伴認證的設備可以直接進入新加坡市場而無需重新認證，反之亦然；IMDA現有MRA合作夥伴如下：

1. **第一階段**：澳洲、加拿大、中華臺北、香港、印度、馬來西亞、美國、越南。
2. **第二階段**：美國、加拿大、印度

目前，電信設備範圍可以包括網路終端附件及受電信規則約束的其他設備，包括有線及無線設備以及可以或可以不連接到公共電信網路的地面及衛星設備。對於此類設備，MRA 涵蓋電磁相容性（EMC）、電氣安全以及合格評定要求的純電信方面。

此外，IMDA 接受「根據 IMDA 技術規範進行設備測試的測試報告」，其中「根據 IMDA 技術規範進行的設備」包括：IMDA 在 MRA 下認可的測試實驗室、由 IMDA 認可的認證機構所認可的測試實驗室或設備製造商。

[213] IMDA, 2022. Mutual Recognition Arrangements (MRA). https://www.imda.gov.sg/Who-We-Are/international-relations/mutual-recognition-arrangements

（五）模組規範

IMDA於2021年8月2日發布「短距離設備技術規範（Technical Specification Short Range Devices）」，說明如果SRD與主機分開銷售模組，應使用至少一個具有代表性的主機系統對其進行評估。模組可以是內部的、安裝的、插入的或外部的（IEC CISPR 32 的§6.2）[214]。

SRD 可以是帶有射頻輸出連接器和專用天線或集成天線的固定、行動或攜帶式電臺，其應用包括警報、識別系統、無線電探測、車輛雷達系統、無線區域網路、遠距離控制、遙控、遙測和現場尋呼系統。

[214] IMDA, 2021. Technical Specification Short Range Devices. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDATSSRD.pdf

五、 射頻器材後市場監理機制

新加坡射頻器材後市場監理主要由 IMDA 負責，IMDA 可任命獲授權人員（authorised officers）作為稽查人員（inspection officers），根據消費者投訴意見進行事後執法。

根據《電信（供應商）規則（Telecommunications （Dealers）Regulations）[215]》第 3 條，製造、進口、出租、銷售、提供或為銷售而持有任何類型之型式認證設備、註冊設備或電信設備，應取得執照，並符合執照相關要求。由於簡化設備註冊（Simplified Equipment Registration, SER）制度旨在協助供應商以更快、更便宜的方式取得認證，故為確保供應商不濫用該項制度，且其設備符合適用的 IMDA 技術規範標準，IMDA 要求供應商在進行進階簡化設備註冊（Enhanced Simplified Equipment Registration, ESER）及簡化設備註冊（SER）時須提出自我聲明書（Self-Declaration）。當 IMDA 認為某類設備的註冊狀況存在疑慮、不確定此類設備是否符合 IMDA 技術規範標準、或有理由相信供應商未做出適當聲明時，可要求供應商提交證明文件，包含設備說明、附有技術資料的銷售手冊、檢驗報告、支援設施以及使用者指南，以證明其符合 IMDA 技術規範標準，否則 IMDA 將拒絕註冊；相關證明文件應保留至少 5 年（註冊有效期），或依消費者特殊需求延長保留期限[216]。

供應商個人執照之所有人，應允許 IMDA 稽查人員或不低於警

[215] IMDA, 2004. Telecommunications (Dealers) Regulations. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Industry-Development/Acts-and-Regulations/Cap_323_Rg_6__2004__Dealer_Regs.pdf?la=en&hash=C677A6241EF85BCF11F0C132880ED7EA

[216] IMDA, 2022. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf
IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration－Q&A. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRQnA.pdf

務佐（sergeant）職級的警官在出示身分證明後，檢查其執照；稽查人員得稽查或檢驗任何根據《電信供應商規則》核准之設備、任何供應商因製造、進口、出租、銷售、提供或為銷售而持有設備而擁有或佔有之場所，以及在其中發現的任何電信設備；任何人不得拒絕或妨礙稽查人員執法[217]。

關於罰則的部分，IMDA 得根據不同情況，對供應商處以進一步評估、取消或暫停其註冊、禁止銷售、罰款等措施[218]：

- IMDA 可在設備註冊後根據需要，對該設備進行進一步評估，無需說明任何理由。
- 若供應商未提交供應商符合性聲明（Supplier's Declaration of Conformity, SDoC）與取得註冊即向公眾進行設備銷售、未能遵守註冊條款與條件、或 IMDA 認為供應商不符合條件要求，則 IMDA 可取消其註冊。
- 供應商若以虛假或誤導性資訊取得註冊，則違反《電信供應商規則》，其註冊均屬無效，且 IMDA 可能對供應商採取強制措施[219]。
- 若供應商未更新其設備註冊有效期，則有效期屆滿後將被取消註冊，供應商不再被允許在新加坡進口或銷售設備。
- IMDA 透過制定服務品質（Quality of Service, QoS）標準以及要求供應商定期提交服務品質報告，來規範供應商提供

[217] IMDA, 2004. Telecommunications (Dealers) Regulations. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Industry-Development/Acts-and-Regulations/Cap_323_Rg_6__2004__Dealer_Regs.pdf?la=en&hash=C677A6241EF85BCF11F0C132880ED7EA

[218] IMDA, 2022. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf

[219] IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration－Q&A. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRQnA.pdf

之關鍵服務表現。若供應商未能遵守電信 QoS 標準，IMDA 將考量其不合規的影響程度、原因、為滿足 QoS 標準的努力程度、為滿足 QoS 標準所面臨的挑戰等，對供應商處以最高 5 萬元新幣（約新臺幣 104.29 萬元[220]）的罰款；對於情節嚴重、持續或反覆違規情形，將處以較高罰款[221]。

六、 射頻器材網路通路管制

新加坡並未特別針對射頻器材於網路通路販售進行規定，主要仍回歸「設備註冊框架（Equipment Registration Framework）[222]」要求，供應商須確保設備符合相關標準或規格、做出供應商符合性聲明（SDoC）並在 IMDA 註冊後，才可進行銷售；另外依「電信設備標籤與廣告要點（Requirements for Telecommunication Equipment Labels and Advertisement）[223]」規定，供應商須於所有用於新加坡的註冊設備、設備使用說明書或包裝上黏貼合規標籤，或於設備內建螢幕或電子說明手冊中提供電子合規標籤，方可展示或銷售該設備；若採用電子合規標籤，則註冊設備包裝應提供消費者顯示電子合規標籤的方式。

[220] 外幣計算：依據中央銀行我國與主要貿易對手通貨之匯率年資料，以 2021 年新臺幣：新幣＝20.8574619：1 計算。https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-520-36599-75987-1.html
[221] IMDA, 2021. Quality of Service. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/ict-standards-and-quality-of-service/quality-of-service
[222] IMDA, 2022. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf
[223] IMDA, 2020. Requirements for Telecommunication Equipment Labels and Advertisement. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Licensing/Telecommunication/Telecommunication-Equipment-Labels-and-Advertisement/TelecomEqupLabel_Adv_IMDA-V3.pdf

七、 射頻器材實驗用途管制

在實驗用途設備部分，根據《電信（無線電通訊）規程（Telecommunications (Radio-communication) Regulations）[224]》第 45 條及第 46 條，主管機關可授予實驗站執照（Experimental Station Licence）給進行無線電通訊研發活動、實驗或展示之教育機構或培訓機構、符合資格的人員，或者進行無線電通訊設備試驗、展示或研發之持照經銷商、製造商或進口商，並根據實驗站的執照授予目的與工作條件，限制實驗站可用之最大功率。

[224] A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications (Radio-communication) Regulations. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-RG5?DocDate=20020930

第八節 中國大陸

一、 主管機關

為有效管理無線電、維護射頻秩序、開發無線電頻譜資源，以及確保各種無線電業務的正常營運，中國大陸制定《中華人民共和國無線電管理條例》賦予無線電管理局（國家無線電辦公室）；國家無線電監測中心/國家無線電頻譜管理中心；中國人民解放軍無線電管理機構；省、自治區、直轄市及設有市轄區的市（原名稱設區的市）之無線電管理機構；國務院有關部門的無線電管理機構等 5 個政府機構管理權，並由國家認證認可監督管理委員會及國家標準化管理委員會負責射頻器材檢測[225]。

《中華人民共和國無線電管理條例》「第一章 總則」闡明中國大陸無線電業務管理、空中射頻秩序，以及開發無線電頻譜資源之管理。凡於中國大陸境內使用無線電頻率；建置、使用無線電臺（站）；研製、生產、進口、銷售及維修無線電發射設備，以及使用輻射無線電波的非無線電設備，皆須遵守此法；「第二章 無線電發射設備管理」說明各主管機構權力及業務職掌範圍，彙整如下[226]：

（一） 國家無線電管理局（國家無線電辦公室）

中華人民共和國工業及信息化部（工信部）轄下的國家無線電管理局（國家無線電辦公室），設有綜合處、地面業務處、空間業務處、頻率規劃處、監督檢查處、無線電安全處、無線電設備管理處等 7 個辦事處負責不同類型的管理工作，並依《中華人民共和國無線電管理條例》第 8 條行使權力，負責全國無線電頻譜規劃及編制、無線電頻率的劃分、分配及指配、監督管理無線臺（站）、協調及管

[225] 中國無線電管理，2010。 中國無線電管理機構職責。 https://www.srrc.org.cn/article2011.aspx
[226] 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。 http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

理衛星軌道位置、協調軍地無線電管理相關事宜，以及無線電相關監測、檢測與干擾排查[227]。

（二） 國家無線電監測中心/國家無線電頻譜管理中心

國家無線電監測中心/國家無線電頻譜管理中心亦是工信部轄下機關，屬無線電管理技術機構，負責無線電頻率及衛星軌道資源、無線電臺（站）、無線電發射設備管理及涉外無線電管理相關技術工作；短波、空間業務無線電信號監測及干擾源定位工作，查找未經許可設置、使用的相關無線電臺（站），確保無線電臺（站）按國際規則、與其他國家簽訂的協議、行政許可事項及要求等進行作業；參與北京地區超短波、微波頻段的無線電監測工作；國家無線電管理局相關技術工作資訊系統的建設工作；進行無線電管理相關政策、技術標準及技術規範、數據應用等研究工作並提出政策建議；以及為全國各地無線電管理工作提供技術指導。

（三） 中國人民解放軍無線電管理機構

中國人民解放軍無線電管理機構主要負責軍事系統的無線電管理工作，職責係參與擬訂並貫徹執行國家無線電管理的方針、政策、法規及規章，擬訂軍事系統的無線電管理辦法；審核軍事系統無線電臺（站）的設置，核發電臺執照；規劃、指配及管理軍事系統無線電頻率；核准研製、生產、銷售軍用無線電設備及軍事系統購置、進口無線電設備的有關無線電管理的技術指標；組織軍事無線電管理方面的研究，制定軍用無線電管理技術標準；實施軍事系統無線電監督及檢查；以及協調處理軍地無線電管理。

[227] 中華人民共和國工業和信息化部，2021。無線電管理局（國家無線電辦公室）具體職責 https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/jgzz/art/2020/art_1dcfd8e75a4c4f40ab80d65b6d18dfeb.html

二、 射頻器材管制法規

（一） 工信部發布與無線電管理相關之法規

1. 《中華人民共和國無線電管理條例》

中國大陸於 1993 年頒布《中華人民共和國無線電管理條例》，以進行無線電管理、保障頻率開發及維護電波秩序。不過，隨著無線電技術迅速發展且需求量遽增，無線電干擾也日漸增加，例如「偽基站」、「黑廣播」等非法電臺干擾電波秩序、航空導航、通訊等運作[228]。第十八屆四中全會對無線電依法行政工作提出更高要求，後遵循國務院行政審批制度改革的要求，修訂原《中華人民共和國無線電管理條例》[229]。

2008 年 7 月，工業及信息化部、原總參謀部聯合向國務院、中央軍委提交審議《中華人民共和國無線電管理條例（修訂送審稿）》；2016 年 9 月 1 日，國務院常務會議審議通過《中華人民共和國無線電管理條例（修訂草案）》，並於 2016 年 12 月 1 日起實行第 672 號《中華人民共和國無線電管理條例[230]》，這是工業及信息化部成立以來，歷經起草、上報、審議及公布全過程的第一部行政法規。

《中華人民共和國無線電管理條例》主要修訂對頻率有效使用、無線電臺（站）管理、發射設備管理、維護電波秩序、管理體制等 5 個面向。與射頻器材發射相關的條例係「第五章無線電發射設備管理」，相關條文如表 2.8.1 [231]：

---

[228] 中國大陸於 2011 至 2015 年實施「十二五 」計劃，無線電管理局查處逾 6,500 宗與無線電干擾相關的案件、3,951 個「偽基站」、3,301 件「黑廣播」等，加上無線電專業領域的改革及提升，以及中國大陸於 1993 年以後建立國家、省兩級相對集中的無線電管理體制，以及加強軍地無線電協調機制建設。

[229] 中華人民共和國工業和信息化部，2016。《中華人民共和國無線電管理條例》修訂解讀。https://www.miit.gov.cn/jgsj/zfs/xxyd/art/2020/art_8fc163517d5d4035b268bc0a9aee9649.html

[230] 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

[231] 中華人民共和國中央人民政府，2016。《中華人民共和國無線電管理條例》修訂解讀。https://www.miit.gov.cn/jgsj/zfs/xxyd/art/2020/art_8fc163517d5d4035b268bc0a9aee9649.html

表 2.8.1 《中華人民共和國無線電管理條例》無線電發射設備管理

條文	說明
第四十三條文	「生產或者進口在國內銷售、使用的無線電發射設備，應當符合產品質量等法律法規、國家標準及國家無線電管理的有關規定。」
第四十四條文	「除微功率短距離無線電發射設備外，生產或者進口在國內銷售、使用的其他無線電發射設備，應當向國家無線電管理機構申請型號核准。無線電發射設備型號核准目錄由國家無線電管理機構公佈。 生產或者進口應當取得型號核准的無線電發射設備，除應當符合本條例第四十三條的規定外，還應當符合無線電發射設備型號核准證核定的技術指標，並在設備上標註型號核准代碼。」
第四十五條文	「取得無線電發射設備型號核准，應當符合下列條件： （一）申請人有相應的生產能力、技術力量、質量保證體系； （二）無線電發射設備的工作頻率、功率等技術指標符合國家標準及國家無線電管理的有關規定。」
第四十六條文	「國家無線電管理機構應當依法對申請型號核准的無線電發射設備是否符合本條例第四十五條規定的條件進行審查，自受理申請之日起 30 個工作日內作出核准或者不予核准的決定。予以核准的，頒發無線電發射設備型號核准證；不予核准的，書面通知申請人並說明理由。 國家無線電管理機構應當定期將無線電發射設備型號核准的情況向社會公佈。」
第四十七條文	「進口依照本條例第四十四條的規定應當取得型號核准的無線電發射設備，進口貨物收貨人、攜帶無線電發射設備入境的人員、寄遞無線電發射設備的收件人，應當主動向海關申報，憑無線電發射設備型號核准證辦理通關手續。 進行體育比賽、科學實驗等活動，需要攜帶、寄遞依照本條例第四十四條的規定應當取得型號核准而未取得型號核准的無線電發射設備臨時進關的，應當經無線電管理機構核准，憑核准文件辦

條文	說明
	理通關手續。」
第四十八條文	「銷售依照本條例第四十四條的規定應當取得型號核准的無線電發射設備，應當向省、自治區、直轄市無線電管理機構辦理銷售備案。不得銷售未依照本條例規定標註型號核准代碼的無線電發射設備。」
第四十九條文	「維修無線電發射設備，不得改變無線電發射設備型號核准證核定的技術指標。」
第五十條文	「研製、生產、銷售及維修大功率無線電發射設備，應當採取措施有效抑制電波發射，不得對依法設置、使用的無線電臺（站）產生有害干擾。進行實效發射試驗的，應當依照本條例第三十條的規定向省、自治區、直轄市無線電管理機構申請辦理臨時設置、使用無線電臺（站）手續。」

資料來源：中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

2. 《中華人民共和國無線電管制規定》

《中華人民共和國無線電管制規定》於 2010 年 11 月 1 日開始施行；無線電管制係指在特定時間及區域內，依法採取限制或禁止無線電臺（站）、無線電發射設備及輻射無線電波的非無線電設備使用，以及對特定的無線電頻率實施技術阻斷等措施，對無線電波的發射、輻射及傳播實施的強制性管理[232]。

此規定賦予中國大陸各無線電管制協調機構發布無線電管制指令，凡國家無線電管理機構及軍隊電磁頻譜管理機構，省、自治區、直轄市無線電管理機構及軍區電磁頻譜管理機構，皆得依無線電管制規定及各自職權，採取下列無線電管制措施：

（1）檢測無線電臺（站）、無線電發射設備及輻射無線電波的非無線電設備；

（2）監督電磁環境、監測無線電臺（站）、無線電發射設備及輻射

[232] 中華人民共和國工業和信息化部，2021。《中華人民共和國無線電管制規定》。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/flfg/art/2021/art_1f8b7b710b444344abe4c530fd3c5c8a.html

無線電波的非無線電設備使用情況；

（3）採取電磁干擾等技術阻斷措施；

（4）限制或禁止無線電臺（站）、無線電發射設備及輻射無線電波的非無線電設備的使用。

（二） 工信部發布微功率短距離無線電設備及頻段相關之政策

中國大陸自 90 年代開始對微功率設備實施系統管理，於 1998 至 2021 年間發布多個與微功率設備及相關頻段的政策及規範性文件，以下彙整相關重要政策說明：

1. 「微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定」（信部〔1998〕178 號），以及「微功率（短距離）無線電設備的技術要求」（信部無〔2005〕423 號）

中國大陸原信息產業部為加強微功率無線電設備管理，於 1998 年制定「微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定」（信部〔1998〕178 號）（以下簡稱 98 年「管理規定」），針對微功率無線電設備的使用、管理及技術要求作出具體規定，並說明 12 類微功率設備及技術要求，以防止微功率無線電設備對廣播電視、導航、行動通訊及無線電天文等無線電業務產生干擾[233]。

原信息產業部於 2005 年修訂「微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定」附件，並發布「微功率（短距離）無線電設備的技術要求」（信部無〔2005〕423 號）通用於微功率設備、無線遙控設備等 14 類微功率設備及技術要求，規定微功率設備無需辦理頻率使用許可及臺站執照，以及微功率無線電設備之生產、進口、銷售及設置使用，應遵守上述兩份規範性文件[234]。

---

[233] 中國無線電管理， 2018。 微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定信部〔1998〕178 號。 https://www.srrc.org.cn/article20130.aspx

[234] 中華人民共和國工業和信息化部， 2005 年。《微功率（短距離）無線電設備的技術要求》（ 信部無〔2005〕423 號）。

兩份規範性文件針對微功率無線電設備之生產、進口、銷售及設置使用，規定以下事項[235]：

（1）微功率無線電設備的使用不得對其它合法之無線電臺站產生有害干擾；如產生有害干擾應立即停止使用，並設法消除有害干擾後，方可繼續使用。

（2）微功率無線電設備必須避讓或忍受其它合法的無線電臺站干擾或工業、科學及醫療設備（Industrial, Scientific, and Medical equipment, ISM）的輻射干擾，遇有干擾時不受法律上的保護，但可向當地無線電管理機構報告。

（3）微功率無線電設備應遵守 98 年《微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定》第十二條的規定，嚴格按照該條所規定的情況及條件使用。

（4）進口及生產廠商在其產品說明書或使用手冊中應當刊印 98 年微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定第十三條規定的內容。

（5）微功率無線電設備應當符合 2005 年「技術要求」所列的各項技術指標及要求。

2. 「中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號」

鑑於近年無線電新技術及應用出現，逐漸取代舊有技術，原有微功率設備管理的部分規定及條款不適時宜。因此，中國大陸為促進各類無線電業務及應用發展，根據《中華人民共和國無線電管理條例》修訂微功率設備管理條文，並於 2019 年 11 月 28 日發布「中

https://www.miit.gov.cn/n1146295/n1146592/n3917132/n4062354/n4062391/n4062397/n4062399/c4148119/part/4148120.pdf

[235] 中華人民共和國工業和信息化部，2018。微功率短距離無線電設備問答。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/bszn/cjwt/art/2020/art_3be693dd4bb74b30ae39a6fbb8800282.html

華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號[236]」公告，進一步規範微功率短距離無線電發射設備的生產、進口、銷售及使用，維護空中電波秩序。

工信部於制定文告前，透過公眾諮詢蒐集各行業、部門及社會的意見，並考量無線電頻率使用現狀、系統間干擾共存需求、應用發展需要等因素，調整原有微功率設備之規定，公告正文有 10 項，包括微功率設備的範疇，頻率、臺站及設備管理要求、干擾處理原則、特殊場景使用規定、產品說明內容、部分設備使用過渡措施等，同時也詳細規定通用微功率設備、通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀表、生物醫學遙測、醫療植入及相關設備、2.4GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等 8 種設備的頻段、發射功率、頻寬等射頻技術。

該公告附設之「微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求[237]「 」說明，特定微功率設備無需申請無線電頻率使用許可、無線電臺執照、無線電發射設備型號核准，不過須符合產品品質等法律規範、國家標準及國家無線電管理有關規定。

公告也說明規定微功率設備，民眾若於操作微功率設備法律規範時對其他合法無線電臺（站）造成有害干擾，須立即停止使用，並在消除有害干擾後才可繼續使用。相反的，當民眾於使用微功率設備時，須接受其他合法無線電臺（站）的干擾，以及《中華人民共和國無線電頻率劃分規定[238]》規定下 ISM 所產生的射頻能量干擾。

---

[236] 中華人民共和國工業和信息化部，2019。中華人民共和國工業和信息化部公告 2019 年第 52 號。
https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/wjfb/art/2020/art_792ab84586c34b64bb391eb6496c0953.html

[237] 中華人民共和國工業和信息化部，2019。微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求。
https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/oldfile/miit/n1146285/n1146352/n3054355/n3057735/n3057748/n8004149/c8006552/part/8006563.pdf

[238] 中國無線電管理，2019 年。中華人民共和國無線電頻率劃分規定。
http://www.srrc.org.cn/article23480.aspx

一般微功率設備受到干擾時不受法律保護，不過可向當地無線電管理機構報告。

此外，民眾不可就微功率設備擅自改變應用模式、擴大發射頻率範圍、加大發射功率（包括額外加裝射頻功率放大器）、不得擅自更改發射天線，所有調整或控制僅限於技術指標規定的範圍內進行。

在使用微功率設備場域上的規定，民眾不得在航空及軍事管制區域使用無線電遙控模型，同時須遵循電波天文臺、氣象雷達站、衛星地球站（含測控、測距、接收、導航站）等軍民用無線電臺（站）、機場等的電磁環境保護區域使用規定，於相關場域內使用微功率設備，應當遵守電磁環境保護及相關行業主管部門規定。

3. 「關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告」

國家無線電管理局於 2019 年 9 月 29 日發布「關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（2019 年第 39 號[239]）」，針對已獲得型號核准證的產品之允許變更範圍及變更流程做進一步規範，並且免除變更申請的型號核准測試，縮短變更申請的獲證時間。此外，配合嵌入無線電發射模組的產品現況及發展趨勢，依規定及需求核准簡化流程，允許企業在無線電發射模組型號核准申請辦理過程中的同系列產品可合併申請。

該公告的 3 項主要內容包括進一步規範無線電發射設備型號核准獲證後的允許變更範圍及申請程序、確定「資訊技術設備及家用電器設備」產品目錄以及「同系列產品」的界定原則，以及按照工信部無（2014）1 號文件進行系列型號核准申請的適用模組類型。

「同系列產品」的界定原則為產品使用用途、功能完全相同；

[239] 中華人民共和國工業和信息化部，2019。關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（中華人民共和國工業和信息化部公告 2019 年第 39 號）。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/gggs/art/2020/art_2d50c2e1bacc4063b4189bd20db1b711.html

產品的外觀形狀大致相同（如顏色變化、產品尺寸微小變化等外觀改變不影響產品射頻性能的）；嵌入該系列產品的「限制性非獨立操作使用的無線電發射模組」已取得型號核准證。

4. 「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」

為適應藍牙、無線區域網路（Wireless LAN, WLAN）、電子收費系統（Electronic Toll Collection, ETC）等無線通訊技術及應用，無線電管理局根據《中華人民共和國無線電管理條例》、《中華人民共和國無線電頻率劃分規定[240]》，以及參考國際電信聯盟（International Telecommunication Union, ITU）「無線電規則」，加強及規範 2400-2483.5MHz、5150-5350MHz 及 5725-5850MHz 頻段應用（以下簡稱 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段），於 2021 年 10 月 13 發布新法「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知[241]」，自 2023 年 10 月 15 日起發射設備必須符合技術要求，並依法取得無線電發射設備型號核准證，微功率短距離無線電發射設備除外。

中國大陸自 2002 年起，陸續發布 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 等 3 個頻段的無線電管理規定，不過近年來無線電技術的不斷發展，無線電管理局基於以下因素制定新法「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」：

（1）使用上述頻段的無線電設備量大面廣，大部分由公眾用戶使用，少部分 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 等 3 個頻段的個人及

[240] 中華人民共和國工業和信息化部，2018。中華人民共和國無線電頻率劃分規定。https://wap.miit.gov.cn/zcfg/wxdl/art/2018/art_17b8991181c046808ada0e227291a696.html

[241] 中華人民共和國工業和信息化部，2021。關於加強和規範 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

商用用戶增加，務必需要根據設備特點及使用場域修訂管理規定，以加強管理及提供便民服務。

（2）藍牙、WLAN、ETC 等科技日新月異，加上多輸入多輸出（Multi-input Multi-output, MIMO）及波束成形（Beamforming）等新技術被大量應用，大幅度改變無線電技術，故需修訂相關技術及測試規定以迎合科技需求。

（3）5G、中國北斗衛星定位（BeiDou Navigation Satellite System, BDS）、車聯網等無線電系統基地臺廣泛佈建，所使用的頻率與藍牙、WLAN 等設備的頻段相近，故需修訂 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段的技術指標，以提高相關無線電系統之間的頻率相容共用。

「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」的制定工作於 2019 年展開，透過研析中國大陸與外國相關發展情況，以及進行無線電系統的頻率相容共存研究、測試，以及射頻技術特性測試及驗證，同時進行公眾諮詢及召集產業界、專家開會及論證，並考量產業現狀、技術發展趨勢，預估修訂對相關無線電設備技術指標所帶來的成本，且不影響現有無線電業務正常運作。

「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」與原有管理規定有差異，無線電管理局考量到藍牙設備及 WLAN 於各產業及領域被廣泛使用，民眾及產業實現能力及頻率規劃需求，故允許 2 年政策過渡期，以便民眾及產業界做好調整準備及銜接。自 2023 年 10 月 15 日起，相關無線電發射設備須符合所列技術要求；2023 年 10 月 15 日前，對於符合原規定但不符合此「通知」所列技術要求的無線電發射設備，仍可按照原

規定申請無線電發射設備型號核准或延期，已投入使用的設備可用至報廢為止。其中，無線電發射設備型號核准有效期是指無線電發射設備生產、進口於中國大陸銷售、使用行為的有效期，不涉及廣大用戶使用這些無線電發射設備的期限。

三、 射頻器材管制項目

《中華人民共和國無線電管理條例》、「中華人民共和國工業及信息化部公告2019年第52號」、「關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告」及「關於加強及規範2400MHz、5100MHz及5800MHz頻段無線電管理有關事宜的通知」，分別說明無線電發射設備、微功率短距離無線電發射設備、嵌入「非獨立操作使用的無線電發射模組」之資訊技術設備及家用電器設備，以及頻段之運用及規定，相關說明如下：

（一）「無線電發射設備型號核准許可服務指南」

《中華人民共和國無線電管理條例》之「第五章無線電發射設備管理」第44條闡明，除微功率短距離無線電發射設備外，生產或進口於中國大陸內銷售、使用的無線電發射設備，須向國家無線電管理局申請核准。無線電管理局亦於2018年10月15日實施「無線電發射設備型號核准許可服務指南（詳版）[242]」的規定。

指南說明了無線電發射設備型號核准設備類型及樣品要求、申請無線電發射設備型號核准的審查與檢測程序流程、檢測機構的資料及聯繫方式、設備類型測試時間、銷售及使用證明材料列表等相關說明。「無線電發射設備型號核准許可服務指南」也說明被管制的七類射頻設備，詳見表2.8.2。

[242] 中華人民共和國工業和信息化部，2018。無線電發射設備型號核准許可服務指南（詳版）。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/bszn/xksx/art/2020/art_5ba47847f65142c39e80888afa288548.html

表 2.8.2 中國大陸無線電發射設備型號表

設備類型	項目分類
公共行動通訊終端	• 地面蜂窩公共網行動通訊基地臺及附屬設備 • 蜂窩公共網行動通訊終端設備
專用通訊設備	• 調頻設備（水上業務超短波電臺） • 數位對講機設備 • 公共對講機 • 類比集群設備 • 數位集群設備 • 類比無中心設備 • 數位無中心設備 • 數傳設備 • 固定無線視頻傳輸設備 • 專用行動無線視頻傳輸設備 • 短波單邊帶設備 • 全球行動通訊鐵路系統（Global System for Mobile Communications-Railway, GSM-R）專用設備 • 尋呼設備 • 800/900MHz 頻段無線射頻辨識（Radio Frequency Identification, RFID）設備 • 5.8GHz 電子不停車收費系統
無線接取設備	• 400MHz 無線接取設備 • 1785-1805MHz 頻段無線接取系統 • 3.5GHz 頻段固定無線接取設備 • 26GHz 頻段無線接取區域多點分散服務（Local Multipoint Distribution Service, LMDS） • 40-50GHz 頻段點對點無線接取系統 • 40-50GHz 頻段寬頻無線接取系統 • 數位微波設備 • 2.4GHz 擴頻通訊設備 • 5.8GHz 擴頻通訊設備 • 2.4GHz 頻段無線局域網設備（含發射功率大於 10mW 藍牙） • 5150-5350MHz 頻段無線接取設備

	• 5.8GHz 頻段無線局域網設備 • 60GHz 頻段無線接取設備
廣播發射設備	• 廣播設備 • 電視設備
導航設備	• 航空通訊、導航設備 • 其他導航設備
衛星通訊設備	• 衛星地球站
其他設備	• 業餘無線電設備 • 無人駕駛航空器系統設備 • 無線電管制設備 • 氣象輔助設備

資料來源：中華人民共和國工業及信息化部，2018。無線電發射設備型號核准許可服務指南（詳版）。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/bszn/xksx/art/2020/art_5ba47847f65142c39e80888afa288548.html

（二）「微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求」

《中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號》公告附設「微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求[243]」說明，特定微功率設備無需申請無線電頻率使用許可、無線電臺執照、無線電發射設備型號核准，不過須符合產品品質等法律法規、國家標準及國家無線電管理有關規定，表 2.8.3 為公告說明之「微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求」，使用相關頻率的射頻器材無須申請核准；其中 F 類設備之運作於 2400-2483.5MHz 之藍牙技術設備、數位無線電話、模型無線電遙控設備、無人機設備等，以及 G 類設備之運作於 5725-5850MHz 之藍牙技術設備、無人機設備等，皆不適用此條款，需申請無線電發射設備型號核准。

[243] 中華人民共和國工業和信息化部，2019。微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求。https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/oldfile/miit/n1146285/n1146352/n3054355/n3057735/n3057748/n8004149/c8006552/part/8006563.pdf

表 2.8.3 微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求

設備類別	使用頻率及說明
A 類設備	• 使用頻率（kHz）：9-190。
B 類設備	• 使用頻率（kHz）：1700-2100、2200-3000、3100-4100、4200-5600、5700-6200、7300-8300、8400-9900。
C 類設備	• 使用頻率（kHz）：6765-6795、13553-13567、26957-27283。
D 類設備	• 使用頻率：315 kHz-30 MHz。 • 排除 A、B、C 類之設備。
E 類設備	• 使用頻率：40.66-40.70 MHz。
F 類設備	• 使用頻率：2400-2483.5 MHz。 • 運行於 2400-2483.5 MHz 之藍牙技術設備、數位無線電話、模型無線電遙控設備、無人機設備不適用於該條款。
G 類設備	• 使用頻率：5725-5850 MHz。 • 運行於 5725-5850 MHz 之藍牙技術設備、無人機設備不適用於該條款。
H 類設備	• 使用頻率：24-24.25 GHz。 • 適用設備如通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀表、生醫遙測/醫療植入及相關配套設備、2.4 GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等。

資源來源：中華人民共和國工業及信息化部，2019。微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求。
https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/oldfile/miit/n1146285/n1146352/n3054355/n3057735/n3057748/n8004149/c8006552/part/8006563.pdf

（三）嵌入無線電發射設備模組的「資訊技術設備及家用電器設備產品目錄」

「關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告」考量無線電技術於資訊技術及家電領域應用的現狀，及與相關產品準入許可或認證相銜接的基礎上，制定嵌入非獨立操作使用的無線電發射模組的資訊技術設備及家用電器設備產品目錄[244]（見表 2.8.4）。

[244] 中華人民共和國工業和信息化部，2019。關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（中華人民共和國工業和信息化部公告 2019 年第 39 號）。

表 2.8.4 資訊技術設備及家用電器設備產品目錄

資訊技術類設備
• 電腦（桌上型電腦、筆記型電腦、平板電腦等） • 與電腦連用的顯示裝置（如電腦螢幕、投影機等） • 印表機 • 繪圖器 • 掃描器 • 影印機
家用電器類設備
• 製冷電器（如冰箱、冷飲機等） • 清潔電器（如洗衣機、乾衣機、電熨斗、吸塵器、淨水器、自動掃地機、自動鎖等） • 廚房電器（如電灶、電磁灶、電烤箱、電鍋、洗碗機、消毒櫃、熱水器、食物加工機、智慧杯具等） • 電暖電器（如電熱毯、取暖電器等） • 個人護理電器（如按摩器、電子秤、足療機等） • 聲像電器（如電視機、音響、麥克風、數位照相機、數位攝影機等） • 空調器（如空調、空氣淨化器、風扇等） • 照明電器（如燈等） • 家庭娛樂設備（如遊戲機等） • 智慧音樂器械（如智慧電子琴等）

資料來源：中華人民共和國工業及信息化部，2019。關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 39 號）。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/gggs/art/2020/art_2d50c2e1bacc4063b4189bd20db1b711.html

（四） 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段使用

近年來，2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段的無線電發射設備數量持續增長，廣泛應用於民眾及產業各層面，其中以藍牙、WLAN、Wi-Fi 等設備最為典型，平均數量達 90%以上，多數為行動通訊終端、家用電器、智慧車載、智慧穿戴、醫療保健等消費類電子產品，另有部分設備用於影片傳輸、點對點通訊等行業應用[245]。

https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/gggs/art/2020/art_2d50c2e1bacc4063b4189bd20db1b711.html

[245] 中華人民共和國工業和信息化部，2021。關於加強和規範 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

根據規定，2400MHz、5100MHz及5800MHz頻段為多種無線電業務的共用頻段，任何無線電臺（站）或者設備均不得獨占或排他性使用 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段內的頻率，於2400MHz及5800MHz頻段內運作的無線電通訊業務須承受來自ISM所應用產生的干擾，且 2400MHz 及 5800MHz 的頻段微功率短距離無線電發射設備，按照《中華人民共和國工業及信息化部公告 2019年第52號》的有關規定執行；表2.8.5為「關於加強及規範2400MHz、5100MHz及5800MHz頻段無線電管理有關事宜的通知」規定之相關頻段使用說明。

表 2.8.5 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電使用管理說明

「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」發布的頻段使用：	
頻段	**使用說明**
2400MHz 及 5800MHz 頻段	指定用於產生射頻能量的工業、科學及醫療（ISM）應用等輻射無線電波的非無線電設備
2400MHz 頻段	用於寬頻無線接取，含藍牙、WLAN、Wi-Fi、點對點傳輸等無線電通訊系統
5100MHz 頻段	於寬頻無線接取，含 WLAN、Wi-Fi 等無線電通訊系統，不過僅限於室內（不包括汽車內）使用；
5800MHz 頻段	用於寬頻無線接取，含 WLAN、Wi-Fi、點對點傳輸、ETC 等無線電通訊系統
「工業及信息化部 2019 年第 52 號公告」的「微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求」的 F 類及 G 類設備可使用 2400MHz 及 5800MHz 頻段：	
頻段	**使用說明**
2400MHz 及 5800MHz 頻段	• F 類設備： 藍牙技術設備、數位無線電話、模型無線電遙控設備、無人機設備等。 • G 類設備： 通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀

	表、生醫遙測/醫療植入及相關配套設備、2.4 GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等。

資料來源：中華人民共和國工業及信息化部，2021。關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

四、 射頻器材管制強度

1993 年頒布的《中華人民共和國無線電管理條例》係中國大陸用於管制無線電業務的重要法規，旨在制定無線電發射設備的生產及進口所須遵守的條件、程序，加強規範研製、生產、維修發射設備的管理措施，避免產生有害干擾[246]。

所有無線電發射設備使用的無線電頻率，必須符合國家無線電頻率劃分規定，以避免產生有害干擾，同時不可改變無線電發射設備型號核准證核定的技術指標。

根據《中華人民共和國無線電管理條例》第四十四條規定，除微功率短距離無線電發射設備外，生產或者進口於中國大陸境內銷售、使用的其他無線電發射設備，必須事先向國家無線電管理局申請「無線電發射設備型號核准驗證（SRRC[247]）」，並在設備上標註型號核准代碼，而取得無線電發射設備型號核准條件為申請人有相應的生產能力、技術力量、品質保證體系；無線電發射設備的工作頻率、功率等技術指標符合國家標準及國家無線電管理相關規定。

除微功率短距離無線電發射設備外，生產或進口於中國大陸內銷售、使用的無線電發射設備，即「無線電發射設備型號核准許可服務指南」列明的公共行動通訊終端設備、專用通訊設備、無線接

[246] 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

[247] SRRC 為中國大陸國家無線電管理委員會（State Radio Regulatory Commission, SRCC）之英文簡稱。

取設備、廣播發射設備、雷達設備、導航設備、衛星通訊設備、其他等 7 種設備，須向國家無線電管理局申請「無線電發射設備型號核准驗證」。

同樣的，國家無線電管理局審核無線電發射設備型號核准，須於受理申請之日起 30 個工作日內作出核准決定。成功申請者應頒予無線電發射設備型號核准證，不予核准的則以書面通知申請人並說明理由，且須定期向社會發布無線電發射設備型號核准的情況[248]。

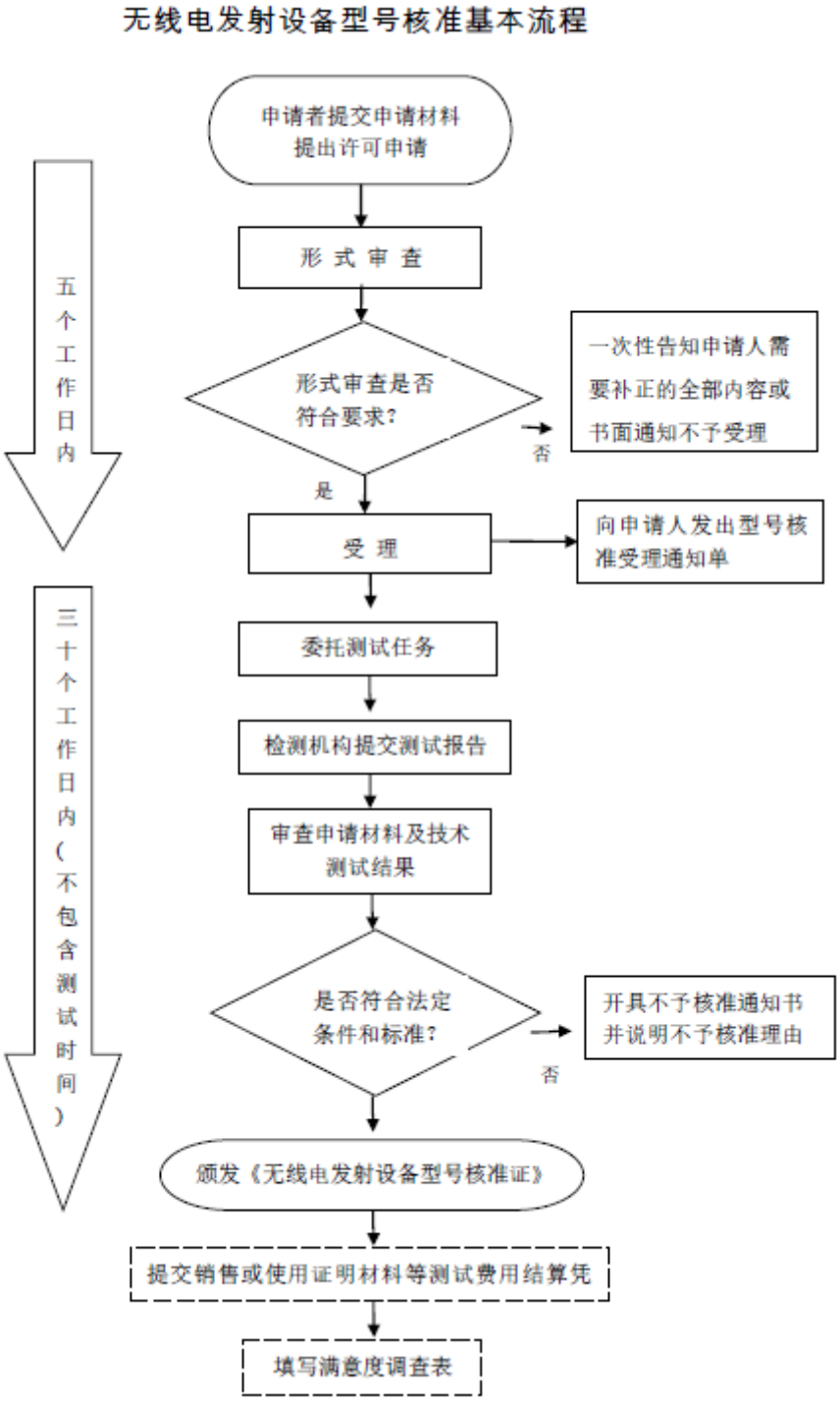
從國外進口的無線電發射設備必須依《中華人民共和國無線電管理條例》第四十四條規定，由貨物收貨人、攜帶無線電發射設備入境的人員、寄遞無線電發射設備的收件人，主動向海關申報及出示「無線電發射設備型號核准驗證」，以辦理通關手續。若參與體育比賽、科學實驗等活動，需要攜帶、寄遞無線電發射設備亦須取得型號核准，若未取得型號核准臨時進關則應向無線電管理局申請憑核准文件辦理通關手續。

有關銷售無線電發射設備的規定，業者同樣須取得型號核准，並向省、自治區、直轄市無線電管理局辦理銷售備案，銷售未按照規定之標註型號核准代碼的無線電發射設備屬違法。

針對大功率無線電發射設備進行研製、生產、銷售或維修，必須採取相應措施抑制電波發射，不得對依法設置、使用的無線電臺（站）產生有害干擾；如進行發射試驗則應向省、自治區、直轄市無線電管理機構申請辦理臨時設置、使用無線電臺（站）手續。

圖 2.8.1 所示為申請「無線電發射設備型號核准驗證」的基本流程，圖 2.8.2 及 2.8.3 則為「無線電發射設備型號核准驗證」的範例。

[248] 中華人民共和國工業和信息化部，2018。無線電發射設備型號核准。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/bszn/xksx/art/2020/art_5ba47847f65142c39e80888afa288548.html



資料來源：中華人民共和國工業及信息化部，2018。無線電發射設備型號核准。
https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/bszn/xksx/art/2020/art_5ba47847f65142c39e80888afa288548.html

圖 2.8.1 申請「無線電發射設備型號核准驗證」基本流程

无线电发射设备
Radio Transmission Equipment
型号核准证
Type Approval Certificate

美国 , Inc.:
根据《中华人民共和国无线电管理
In accordance with the provisions on the Radio
条例》，经审查，下列无线电发射设备
Regulations of the People's Republic of China , the following
符合中华人民共和国无线电管理规定和
radio transmission equipment , after examination , conforms
技术标准，其核准代码为：
to the provisions with its CMII ID:

有效期：五年
Validity

(发证机关)
Sealed by issuing authority
200年1月 日
Year Month Date

資料來源：中國無線電管理，2008 年。SRRC-證書。http://www.srrccn.org/SRRC-Certificate.htm

圖 2.8.2 「無線電發射設備型號核准驗證」證書 1

编号：2009-0003
Number

设备名称：5.8GHz/2.4GHz无线局域网设备
Equipment Name

设备型号：
Equipment Type

主要功能：数据传输
Main Functions

调制方式：BPSK/QPSK/16QAM/64QAM(OFDM) DBPSK/DQPSK/CCK(DSSS)
Modulation Mode

主要技术参数及其指标值：
Main Technical Parameters

频率范围：5725-5850MHz 2400-2483.5MHz
Frequency Range

频率容限：≤20ppm
Frequency Tolerance

发射功率：≤23dBm ≤20dBm (EIRP)
Transmitting Power

占用带宽：≤20MHz ≤22MHz
Occupied Bandwidth

杂散发射限值：≤-30dBm
Spurious Emission Limits

(核发单位章)
Sealed by issuing authority
200年1月 日
Year Month Date

資料來源：中國無線電管理，2008 年。SRRC-證書。http://www.srrccn.org/SRRC-Certificate.htm

圖 2.8.3 「無線電發射設備型號核准驗證」證書 2

另一方面，中國大陸於後續因應時代及科技變革陸續推出之新法規皆以《中華人民共和國無線電管理條例》為基礎進行立法程序，包括「中華人民共和國工業及信息化部公告2019年第52號」及「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」。

2019 年的「中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號」公告，主要係規範微功率短距離無線電發射設備的生產、進口、銷售及使用，維護空中電波秩序；2021 年最新頒布的「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」，則是加強及規範相關頻段應用，尤其是ISM設備作為輻射無線電波的非無線電設備，係指於局部範圍內產生射頻能量，並用於工業、科學、醫療或類似領域（但不包括電信領域）的設備或器械，無須申請無線電發射設備型號核准。其二，是根據《中華人民共和國無線電管理條例》第四十四條規定，微功率短距離設備無需申請無線電發射設備型號核准，相關設備則係指符合「中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號」中 F 類及 G 類通用微功率設備的，無須辦理設備型號核准手續。

「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」共有 14 項條款及 2 個附件，主要針對管理政策及技術要求進行修訂，規定自 2023 年 10 月 15 日起，發射設備必須符合技術要求，並依法取得「無線電發射設備型號核准驗證」（微功率短距離無線電發射設備除外）；詳見表 2.8.6。

表 2.8.6 「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」針對管理政策及技術要求進行修訂

管理政策考量因素
（1）無線電臺站的設置要求 使用 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段的無線電發射設備數量龐大，並以消費類電子產品為主。為提供人民便利而簡化行政許可流程；只有使用功率等級較高的室外無線電臺（站）用戶，需向所在之省、自治區、直轄市無線電管理局申請無線電臺執照，其他無需取得無線電臺執照。
（2）配合網際協定第六版（Internet Protocol version 6, IPv6）協議 為落實「工業及信息化部中央網信辦關於印發 IPv6 流量提升三年專項行動計劃（2021-2023 年）的通知」目標，要求「具有公網 IP 地址分配功能的無線局域網設備應支持 IPv6 協議，默認開啟 IPv6 地址分配功能」。
（3）行業管理需求 考量部分行業部門之特殊需要，新增「設置、使用 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段的無線電臺（站）應遵守其他行業主管部門的有關規定」要求。
技術考量因素
（1）新增多天線技術要求 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段的無線電發射設備逐步引入波束成形、MIMO、多用戶多輸入多輸出（multi-user MIMO, MU-MIMO）等無線新技術，特別是多天線設備的射頻技術特性較以往發生明顯變化。
（2）完善不必要之發射限值 實現與相鄰頻段的 5G、北斗、車聯網等無線電系統頻率相容共存，考量產業實現能力及無線電干擾保護，在 2300-2400MHz、2483.5-2500MHz、5470-5725MHz、5855-7125MHz 等頻段新增特殊頻段不必要之發射限值要求。
（3）實現 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段內不同無線電系統的頻率相容共存 新增無線電發射設備「發射前搜尋」、「監測與避讓」、「等效佔用率」等干擾迴避機制，供在 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段內工作的無線電發射設備選擇所須之干擾迴避機制。 「發射前搜尋」及「監測與避讓」是指信號在傳輸開始或過程中，對擬使用的無線頻道進行監測，透過設置適當的檢測門檻與閾值，判斷頻道是否被佔用以選擇空白頻道接入；「等效佔用率」

機制則指無線電發射設備通過對「發射時間」及「發射功率」兩項參數進行自適應調整，確保「等效佔用率」處於較低水平，或不大於 10%。

資料來源：中華人民共和國工業及信息化部， 2021。工業及信息化部《關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知》解讀。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcjd/art/2021/art_f9d24f82c2b24a16b357ae883f21a65e.html

模組規範方面，中國大陸國家無線電管理局於 2019 年 9 月 29 日發布「關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（2019 年第 39 號[249]）」，針對已獲得型號核准證的產品之允許變更範圍及變更流程做進一步規範，並配合嵌入無線電發射模組的產品現況及發展趨勢，依規定及需求核准簡化流程，允許企業在無線電發射模組型號核准申請辦理過程中的同系列產品可合併申請。

該公告的 3 項主要內容包括進一步規範無線電發射設備型號核准獲證後的允許變更範圍及申請程序、確定「資訊技術設備及家用電器設備」產品目錄以及「同系列產品」的界定原則，以及按照工信部無（2014）1 號文件進行系列型號核准申請的適用模組類型。「同系列產品」的定義為產品使用用途、功能完全相同；產品的外觀形狀大致相同（如顏色變化、產品尺寸微小變化等外觀改變不影響產品射頻性能的）；嵌入該系列產品的「限制性非獨立操作使用的無線電發射模組」已取得型號核准證。

五、 射頻器材後市場監理機制

根據《中華人民共和國無線電管理條例[250]》第七章「無線電監測和電波秩序維護」第 68 條，中國大陸的省、自治區、直轄市無線電管理機構應加強對生產、銷售無線電發射設備的監督與稽查，縣

[249] 中華人民共和國工業和信息化部，2019。關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（中華人民共和國工業和信息化部公告 2019 年第 39 號）。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/gggs/art/2020/art_2d50c2e1bacc4063b4189bd20db1b711.html

[250] 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

級以上地方人民政府產品品質監督部門、工商行政管理部門應配合執行。若在產品品質監督、市場監管執法過程中發現違法生產、銷售無線電發射設備的行為，應及時向無線電管理機構通報；生產、進口或銷售不合規無線電發射設備之相關罰則規定於條文第 76 條至第 81 條，列舉如下表 2.8.7：

表 2.8.7 《中華人民共和國無線電管理條例》罰則相關條文

條文	條文內容
第 76 條	違反本條例規定，生產或者進口在國內銷售、使用的無線電發射設備未取得型號核准的，由無線電管理機構責令改正，處人民幣 5 萬元（約新臺幣 21.73 萬元[251]）以上 20 萬元（約新臺幣 86.9 萬元）以下的罰款；拒不改正的，沒收未取得型號核准的無線電發射設備，並處人民幣 20 萬元（約新臺幣 86.9 萬元）以上 100 萬元（約新臺幣 434.52 萬元）以下的罰款。
第 77 條	銷售依照本條例第四十四條的規定應當取得型號核准的無線電發射設備未向無線電管理機構辦理銷售備案的，由無線電管理機構責令改正；拒不改正的，處人民幣 1 萬元（約新臺幣 4.35 萬元）以上 3 萬元（約新臺幣 13.04 萬元）以下的罰款。
第 78 條	銷售依照本條例第四十四條的規定應當取得型號核准而未取得型號核准的無線電發射設備的，由無線電管理機構責令改正，沒收違法銷售的無線電發射設備和違法所得，可以並處違法銷售的設備貨值 10%以下的罰款；拒不改正的，並處違法銷售的設備貨值 10%以上 30%以下的罰款。
第 79 條	維修無線電發射設備改變無線電發射設備型號核准證核定的技術指標的，由無線電管理機構責令改正；拒不改正的，處人民幣 1 萬元（約新臺幣 4.35 萬元）以上 3 萬元（約新臺幣 13.04 萬元）以下的罰款。
第 80 條	生產、銷售無線電發射設備違反產品品質管制法律法規的，由產品品質監督部門依法處罰。 進口無線電發射設備，攜帶、寄遞或者以其他方式運輸

[251] 外幣計算：依據中央銀行我國與主要貿易對手通貨之匯率年資料，以 2021 年新臺幣：人民幣＝4.34516979：1 計算。https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-520-36599-75987-1.html

	無線電發射設備入境，違反海關監管法律法規的，由海關依法處罰。
第 81 條	違反本條例規定，構成違反治安管理行為的，依法給予治安管理處罰；構成犯罪的，依法追究刑事責任。

資料來源：中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

為規範無線電發射設備的生產與進口，加強無線電發射設備之事中、事後監管，中國大陸工業和信息化部制定「2018-2019 年無線電發射設備型號核准隨機抽查工作方案」，對已取得無線電發射設備型號核准證的無線電發射設備進行「隨機抽取檢查物件、隨機選派執法檢查人員、抽查情況及查處結果及時向社會公開[252]」的「雙隨機、一公開」隨機抽查，內容包含是否按照規定標註核准代碼、工作頻率與功率等技術指標是否符合型號核准證核定事項等[253]。

首次監督檢查工作於 2019 年執行，針對公眾行動通信終端、無線局域網、藍牙設備、對講機等四類無線電發射設備共 204 款進行抽查，其中符合無線電管理規定的設備共 192 款，12 款不符合規定[254]；第二次監督檢查工作於 2021 年完成，針對同樣四類無線電發射設備共 496 款進行抽查，其中符合無線電管理規定的設備共 486 款，10 款不符合規定，4 款不符合相關產業標準。對於不符合規定的設備生產企業，工業和信息化部無線電管理局將令其整改[255]。

另外，為進一步深化無線電發射設備管理工作，工業和信息化部無線電管理局於 2020 年 3 月 16 日提出《無線電發射設備管理規定

[252] 中華人民共和國中央人民政府，2018。雙隨機、一公開”：不讓監管任性。http://www.gov.cn/zhengce/2018-06/09/content_5297356.htm

[253] 中國無線電管理，2018。無線電管理局啟動無線電發射設備型號核准隨機抽查工作。http://www.srrc.org.cn/article21846.aspx

[254] 中國無線電管理，2019。無線電發射設備型號核准 2018-2019 年度“雙隨機、一公開”第一次監督檢查結果。http://www.srrc.org.cn/article23949.aspx

[255] 中國無線電管理，2021。無線電發射設備型號核准“雙隨機、一公開”第二次監督檢查結果。https://www.srrc.org.cn/article25198.aspx

（徵求意見稿）[256]》，向民眾公開徵詢意見，並於同年 7 月召開座談會，了解企業相關需求[257]，該規定至目前為止尚未通過，其中第 33 條至第 46 條係針對無線電發射設備的後市場監督檢查與罰則進行規範，相關條文彙整如下表 2.8.8：

表 2.8.8 《無線電發射設備管理規定》監督稽查相關條文

條文	條文內容
第五章　監督檢查	
第 33 條	無線電管理機構應當加強對生產和進口在國內銷售、使用的無線電發射設備的監督檢查，建立和完善隨機抽查監督管理制度，公佈抽查事項目錄，隨機選派檢查人員，隨機抽取被檢查企業。抽查情況和查處結果及時向社會公佈。
第 34 條	以欺騙、賄賂等不正當手段取得無線電發射設備型號核准證的，國家無線電管理機構應當撤銷無線電發射設備型號核准許可。申請人 3 年內不得再次申請該行政許可。
第 35 條	有下列情形之一的，國家無線電管理機構應當依法辦理無線電發射設備型號核准證登出手續： （一）無線電發射設備型號核准證有效期屆滿，未申請延續或者申請延續未經批准的； （二）取得無線電發射設備型號核准證的被許可人依法終止的； （三）因不可抗力導致無線電發射設備型號核准許可事項無法實施的； （四）法律、法規規定的應當登出無線電發射設備型號核准許可的其他情形。 國家無線電管理機構定期向社會公佈被依法登出的無線電發射設備型號核准證名單。
第 36 條	國家無線電管理機構根據監督檢查和行政處罰記錄等情況，建立和維護無線電發射設備型號核准不良名單和失信名單。

[256] 中華人民共和國工業和信息化部，2020。公開徵求對《無線電發射設備管理規定（徵求意見稿）》的意見。
https://www.miit.gov.cn/gzcy/yjzj/art/2020/art_4e5576159a504f49a4c547d9050387f0.html
[257] 中華人民共和國工業和信息化部，2020。《無線電發射設備管理規定》調研視頻座談會在京召開。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/gzdt/art/2020/art_0945fa6562fe4e6e9de66618623de64a.html

	各省、自治區、直轄市無線電管理機構配合國家無線電管理機構維護不良名單和失信名單。
第 37 條	申請人或者被許可人受到無線電管理機構行政處罰的，由國家無線電管理機構自作出行政處罰之日起20個工作日內列入不良名單或者失信名單並向社會公示。 各省、自治區、直轄市無線電管理機構作出行政處罰的，應當自作出行政處罰之日起 5 個工作日內將處罰信息報送國家無線電管理機構。
第 38 條	不良名單和失信名單列入資訊包括申請人或者被許可人名稱、統一社會信用代碼、處理日期、列入事由等。
第 39 條	被列入不良名單的申請人或者被許可人，應當自列入之日起30個工作日內完成整改。一年內未再次受到無線電管理機構處罰的，由國家無線電管理機構移出不良名單；一年內再次受到無線電管理機構行政處罰或者具有國家無線電管理機構規定的其他情形的，由國家無線電管理機構列入失信名單。 列入失信名單後，兩年內未再次受到無線電管理機構行政處罰的，由國家無線電管理機構移出失信名單。 列入或者移出不良名單和失信名單，應當同時將申請人或者被許可人的法定代表人列入或者移出。
第六章　法律責任	
第 40 條	研製在中國境內銷售使用的無線電發射使用的無線電頻率不符合國家無線電頻率劃分規定的，由省級無線電管理機構或經其授權的派出機構責令改正；拒不改正的，處人民幣 1 萬元（約新臺幣 4.35 萬元）以上 3 萬元（約新臺幣 13.04 萬元）以下的罰款。
第 41 條	隱瞞有關情況或者提供虛假材料申請無線電發射設備型號核准的，國家無線電管理機構不予受理或者不予許可，給予警告並列入失信名單，申請人 1 年內不得再次申請該行政許可。
第 42 條	生產或者進口在國內銷售、使用的無線電發射設備未取得型號核准的，依照《中華人民共和國無線電管理條例》第 76 條規定予以處罰，列入失信名單。
第 43 條	有下列行為之一的，由省級無線電管理機構責令改正並給予警告；拒不改正的，處人民幣 3 萬元（約新臺幣 13.04 萬元）以下的罰款： （一）未按照規定標注或者顯示型號核准代碼的； （二）應當進行型號核准變更而未申請變更的；

	（三）實際生產設備的射頻指標與型號核准證核定項目不一致的； （四）拒不接受無線電管理機構監督檢查的。
第 44 條	有下列行為之一的，由國家無線電管理機構處人民幣 3 萬元（約新臺幣 13.04 萬元）以下的罰款，列入失信名單： （一）塗改、偽造、轉讓、冒用型號核准證或者型號核准代碼的； （二）以欺騙、賄賂等不正當手段獲得型號核准許可的。
第 45 條	生產、進口、使用微功率設備有下列行為之一的，由省級無線電管理機構責令改正；拒不改正的，處人民幣 3 萬元（約新臺幣 13.04 萬元）以下的罰款，列入不良名單： （一）使用要求及技術指標違反國家無線電管理有關規定的； （二）未在產品使用說明中自我聲明的。
第 46 條	當事人對無線電管理機構作出的行政許可、行政處罰決定不服的，可以依法申請行政覆議或者行政訴訟。 當事人逾期不申請行政覆議也不提起行政訴訟的，又不履行行政處罰決定的，由作出處罰決定的無線電管理機構申請人民法院強制執行，並列入失信名單。

資料來源：中華人民共和國工業和信息化部，2020。公開徵求對《無線電發射設備管理規定（徵求意見稿）》的意見。https://www.miit.gov.cn/gzcy/yjzj/art/2020/art_4e5576159a504f49a4c547d9050387f0.html

六、 射頻器材網路通路管制

中國大陸未特別針對無線電發射設備於網路通路販售進行規範，故仍回歸《中華人民共和國無線電管理條例[258]》第四十四條規定，除微功率短距離無線電發射設備外，所有生產或進口在中國大陸境內銷售、使用的其他無線電發射設備，應向國家無線電管理機構申請「無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）」型號核准，且應符合

[258] 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

無線電發射設備型號核准證核定的技術指標，並在設備上標註型號核准代碼；第四十八條規定，銷售依規定應取得型號核准的無線電發射設備，應當向省、自治區、直轄市無線電管理機構辦理銷售備案，不得銷售未依規定標註型號核准代碼的無線電發射設備。

另外，部分無線電發射設備同時也必須申請中國強制性產品認證（China Compulsory Certification, CCC）或工業和信息化部頒發的進網許可證（Network Access License, NAL），始得進入市場販售。中國大陸國家質量監督檢驗檢疫總局（簡稱國家質檢總局）於 2001 年 12 月發佈《強制性產品認證管理規定》，並於 2009 年發布新版[259]，以中國強制性產品認證（CCC）制度取代原本的進口商品安全品質許可制度和電工產品安全認證制度，為法定強制性安全認證制度，產品通過認證並標註認證標誌後，方可出廠、銷售、進口或在其他經營性活動中使用。CCC 認證範圍共涵蓋 15 大類、95 種產品（含 17 種採取自我聲明的產品），其中與射頻器材相關者為「08 電子產品及安全附件」類[260]，包含機上盒、資訊技術設備、傳真機、行動用戶終端、數據終端等。而工業和信息化部針對接入公用電信網的電信終端設備、無線電通信設備和涉及網間互聯的電信設備實行進網許可制度[261]，相關設備包含行動通訊設播、接入網系統設備、光電通訊設備、衛星通訊設備等皆須取得進網許可證（NAL）或進網試用批文，並於獲得進網許可之設備上黏貼進網許可標誌。

---

[259] 中國品質認證中心，無日期。認證簡介。
https://www.cqc.com.cn/www/chinese/cprz/CCCcprz/rzjj/
國家市場監督管理總局，2012，第 5 號《強制性產品認證管理規定》（2001 年 12 月 3 日）。
http://psp.e-cqs.cn/busiApply/detail.jsp?docid=239124
中華人民共和國中央人民政府，2009。強制性產品認證管理規定。http://www.gov.cn/flfg/2009-07/21/content_1369826.htm

[260] 中國品質認證中心，2020。08 电子产品及安全附件(原 08、09、16 类)。
https://www.cqc.com.cn/www/chinese/c/2020-09-18/486245.shtml

[261] 工業和信息化部政務服務平台，無日期。電信設備進網許可事項服務指南。
https://jwxk.miit.gov.cn/networkGuide/serviceGuide

為強化認證市場監管，保障消費者權益，確保電商平臺所銷售的 CCC 認證產品真實有效且持續符合認證要求，中國大陸國家市場監督管理總局利用大數據技術，與阿里巴巴、京東、蘇寧易購、唯品會、拼多多等電商平臺共同展開 CCC 認證證書聯網核查工作[262]，構建 CCC 認證產品線上線下一體化監管機制。電商平臺透過對接「認證認可信息共享公共服務平臺（簡稱雲橋）」數據接口，可即時核查平臺內所銷售之CCC認證產品的CCC認證證書狀態，若該產品未獲得 CCC 認證證書或證書無效，電商平臺有權直接進行攔截或下架，使產品無法線上銷售。2021 年參與 CCC 證書聯網核查的各電商平臺共計查核 8176.9 萬次，涉及商家 171.8 萬家，因未獲證書或證書無效等原因攔截下架的產品共 128.3 萬件。

七、 射頻器材實驗用途管制

依《中華人民共和國無線電管理條例[263]》第四十四條及第四十七條規定，除微功率短距離無線電發射設備外，進口在國內銷售、使用的其他無線電發射設備，應向國家無線電管理機構申請型號核准，並在設備上標註型號核准代碼。貨物收貨人、攜帶無線電發射設備入境的人員、寄遞無線電發射設備的收件人，應主動向海關申報及出示「無線電發射設備型號核准驗證」，以辦理通關手續。若參與體育比賽、科學實驗等活動需要攜帶、寄遞無線電發射設備臨時進關，同樣應取得型號核准，未取得者應當經無線電管理機構批准，憑批准文件辦理通關手續。

[262] 國家市場監督管理總局，2021。市場監管總局舉辦 2021 年第一季度例行新聞發佈會。https://www.samr.gov.cn/xw/xwfbt/202103/t20210322_327136.html
國家市場監督管理總局，2022。走近 3·15，品質認證在行動——品質認證：讓消費更安全、更優質。https://www.samr.gov.cn/xw/zj/202203/t20220316_340504.html
[263] 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

第九節 國際電信射頻器材管制法規研析

本研究彙整美國、歐盟、加拿大、日本、澳洲、韓國、新加坡、中國大陸等主要國家射頻器材之管制法規，如表 2.9.1。

表 2.9.1 主要國家射頻器材管制法規

國家	射頻器材管制法規
美國	● **《電信法 47CFR》**：以 47CFR §15 射頻裝置（Radio Frequency Devides）專門用於管制射頻器材。
歐盟	● **「新立法框架（NLF）」**：有 23 項指令，分別針對不同類別的產品進行產品管制。 ● **無線電設備指令（RED 2014/53/EU）**：管制射頻頻率在 3000GHz 以下所有無線電設備，但專用於軍事、國家安全、業餘無線電和民用航空的設備除外。 ● **歐盟電磁相容性指令（EMC Directive 2014/30/EU）**：電子電氣設備電磁相容性相關的基本要求。
加拿大	● **《無線電通訊法（Radiocommunication Act）》**：規範加拿大境內之無線電射頻相關器材、技術認證規定、主管機關權責和禁令與罰則等，授權予 ISED 監管無線電射頻器材、設備之許可、監管及技術認證。 ● **《電信法》**：第 69 條第 2 項闡明任何人如欲製造、進口、經銷、租賃或銷售電信設備（Telecommunications Apparatus）須取得註冊登記證明，且其設備應符合主管機關所規定的技術規範、標示與相關測試要求等。 ● 其他根據《無線電通訊法（Radiocommunication Act）》訂定之相關管理辦法，如於 **2016 年「RSP-100 無線電設備和廣播設備的認證（RSP-100）」、2021 年「REC-CB—認證機構的認可程序和要求（REC-CB）」、2019 年「RSS-Gen 無線電設備規管通則（RSS-Gen）」**等。
日本	● **《電波法》**：將特定無線電設備的基準認證制度分為三類：技術標準符合性認證（技術基準適合証明）、工程設計認證（工事設計認証）與技術標準符合性自我認證（技術基準適合自己確認）。 ● **《電信事業法》**：終端設備連接至電信業者的網路並使用時，基本上必須接受電信業者的連接檢查，以確保該終端設備符合技術標準。
澳洲	● ACMA 訂定相關規則之主要法源：**《1992 年廣播服務法》、《1997 年電信法》及《1992 年無線電通信法》**。 ● **電信設備規則**：依《1997 年電信法》管制電信設備。 ● **無線電通信設備規則**：依《1992 年無線電通信法》監管發射機和接收機，也設定技術性能限制。 ● **電磁相容性規則**：依《1992 年無線電通信法》規定電力和電子產品，以避免干擾、影響其他電子產品及造成無線電通信服務中斷。

國家	射頻器材管制法規
	● **電磁能規則**：依 1992 年《無線電通信法》對帶有集成天線的發射機，制訂最大電磁能量的規定，旨在確保電磁能量維持在安全水準。 ● 其他技術標準：另訂有**電信標準、無線電通信標準、電磁相容性標準、電磁能標準**等。
韓國	● **《無線電波法》**：目前韓國射頻器材管制主要法規。 ● RRA 行政規則：在**《廣播通訊設備合格評定公告》**裡，針對廣播及通訊設備的驗證標準進行規範。
新加坡	● **《1999 年電信法》**：凡屬提供電子通訊使用之任何產品、組件或配件，包括提供廣播通訊使用之產品，均屬適用範圍。
中國大陸	● **《中華人民共和國無線電管理條例》**：「第五章無線電發射設備管理」為與射頻器材發射相關的條例。 ● **《中華人民共和國無線電管制規定》**：賦予中國大陸各無線電管制協調機構發布無線電管制指令，凡國家無線電管理機構和軍隊電磁頻譜管理機構，省、自治區、直轄市無線電管理機構和軍區電磁頻譜管理機構，皆得依無線電管制規定及各自職權，採取無線電管制措施。 ● **《微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定》**：針對 12 類微功率無線電設備的使用、管理及技術要求作出具體規定，以防止微功率無線電設備對廣播電視、導航、行動通訊及無線電天文等無線電業務產生干擾。 ● **《微功率（短距離）無線電設備的技術要求》**：修訂前項暫行規定，發布通用於 14 類微功率設備的技術要求，規定微功率設備無需辦理頻率使用許可及臺站執照，以及微功率無線電設備之生產、進口、銷售及設置使用規範。 ● **《中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號》**：規範微功率短距離無線電發射設備的生產、進口、銷售及使用，維護空中電波秩序。 ● **《關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（2019 年第 39 号）》**：針對已獲得型號核准證的產品之允許變更範圍及變更流程做進一步規範，並且免除變更申請的型號核准測試，縮短變更申請的獲證時間，此外，簡化型號核准流程，企業同系列無線電發射模組產品可合併申請。 ● **《關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知》**：加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段應用，包含根據設備特點及使用場域修訂管理規定、修訂相關技術及測試規定以迎合科技需求、修訂技術指標以提高相關無線電系統之間的頻率相容共用。

資料來源：本研究彙整。

而相關法規調適部份（參見表 2.9.2），韓國、加拿大、日本及中

國大陸皆有針對法規架構進行調整，例如，韓國修訂需要電磁相容性（EMC）驗證的產品範圍，增加太陽能發電的電源轉換器，並移除其他類似設備、車內 IT 設備與用於研究的裝配套件；加拿大整合「CB-01 — 對認證機構的要求」及「CB-02 無線電設備認證機構（CB）的認可標準及管理要求」為「REC-CB—認證機構的認可程序及要求（REC-CB）」；日本為因應擴大的戶外使用與感測器等需求，修正《電波法》相關法令，追加UWB無線系統使用頻段與特定無線電設備項目，為因應日益增加的網路攻擊，於《電信事業法》針對連接網路的終端設備「數位資料傳輸用設備」等追加最低限度的安全措施；中國大陸因應無線電新技術及應用，更新不合時宜的法規，包含微功率設備、通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀表、生物醫學遙測及醫療植入及相關設備、2.4GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等 8 種設備的頻段、發射功率、頻寬等射頻技術。

韓國、加拿大與中國大陸皆簡化相關流程，例如，韓國規定已獲KC認證的設備不需重新申請驗證，僅需通知符合性驗證機構；加拿大 RSS-Gen 無線電設備規管通則（RSS-Gen）規定非政府許可即可進口或實驗開發用之成品設備，可在合於特殊類型的許可豁免、符合性聲明以及供應商符合性聲明規範下，免向政府申請許可認證；中國大陸於《關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（2019 年第 39 号）》針對已獲得型號核准證的產品免除變更申請的型號核准測試，縮短變更申請的獲證時間，並允許同系列的無線電發射模組產品可合併申請型號核准。

在鬆綁管制強度方面，韓國將通道服務單元（CSU）之數位介面設備、廣域網路設備（WAN）、電話交換機及光纖通訊終端設備

（OLT）等電信產品由類型驗證方案改為符合性註冊方案。

針對共用頻段之設備相關管制措施，中國大陸對運用 2400MHz、5100MHz及5800MHz頻段設備的範疇、頻率、臺站及設備管理要求、干擾處理原則、特殊場景使用規定、產品說明內容、部分設備使用過渡措施等進行相關規定，確保同頻段與相鄰頻段無線電設備間的和諧共存。

另外，韓國及中國大陸皆有提出便民措施，例如，韓國增加行動條碼之QR碼標籤型態，可替代標準標籤或電子標籤；中國大陸也因應 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段之用戶增加，要求須根據設備特點及使用場域修訂管理規定，以加強管理及提供便民服務。

其他方面，歐盟透過公眾諮詢，檢討「新立法框架（New Legislative Framework, NLF）」效果並改進符合性評鑑的認證，以提升CE標誌的認證品質；加拿大與中國大陸則皆有針對藍牙產品進行規範；中國大陸更要求修訂相關技術指標，促進頻率相容共用。

表 2.9.2 主要國家近期射頻器材管制法規調適情形

國家	射頻器材管制法規
歐盟	● 2021 年 12 月 13 日至 2022 年 3 月 7 日就「新立法框架（New Legislative Framework, NLF）」進行公眾諮詢，旨在改進NLF成為更有效的立法工具、支持歐盟統一立法的一致性及連貫性、通過改進符合性評鑑的認證以提升品質及合格評定服務，以及確保 CE 標誌的明確含義及增強可信度。
加拿大	● REC-CB—認證機構的認可程序及要求（REC-CB）：2021 年將「CB-01 — 對認證機構的要求」及「CB-02 無線電設備認證機構（CB）的認可標準及管理要求」的管制重點統整為 REC-CB，未增加新規定，其認可標準及程序規範適用於 MRA、加拿大及外國的認證機構，並適用於無線電設備、廣播設備具有無線電接口的終端設備的認證。 ● RSS-Gen 無線電設備規管通則（RSS-Gen）：2018 年規定用於開發或實驗目的之無線電設備，在取得開發許可證明（Developmental Licence）後，產品可用於開發、測試、展示等用途，不得在加拿大出租或出售。此類非政府許可即可進口或實驗開發用之成品設備，或特殊類型的許可豁免、符合性聲明以及供應商符合性聲明等相關規定，亦得在合於規範下，免向政府申請許可認證。

國家	射頻器材管制法規
	● 備忘錄 D10-14-64（Memorandum D10-14-64）：2021 年 12 月 2 日更新，闡明有關藍牙技術設備關稅分類及管理政策；另外，為確保進口至加拿大市場的藍牙技術產品符合技術及安全規格，也提供藍牙產品關稅歸類指引，進口商可要求作出關稅歸類事前裁定。
日本	● 《電波法》：為因應擴大的戶外使用（屋外利用）與感測器等需求，於 2021 年 8 月將使用毫米波頻段（マイクロ波帯）UWB 無線系統的戶外使用頻段由 7.587～8.4GHz 擴大至 7.25～9GHz，並同步實施《電波法》相關法令修正，如追加 UWB 無線系統使用頻段與特定無線電設備項目等。 ● 《電信事業法》：因近年連接至網際網路的通訊設備被惡意使用於網路攻擊，使得損害網際網路的案件日益增加，故自 2020 年 4 月 1 日起針對連接至網際網路的終端設備「數位資料傳輸用設備」等，要求追加最低限度的安全措施（セキュリティ対策）。
韓國	● 廣播和通訊設備合格評定計劃（RRA notice #2020-7）： 2020 年 10 月修訂，更改內容包含：修訂電磁相容性驗證產品、射頻模組審核流程、實行 QR 碼及新增符合性評估產品。 1.修訂需要電磁相容性（EMC）驗證的產品範圍： （1）刪除「其他類似設備」一詞，因此需 EMC 驗證項目為清單所列之設備，使得規範更為明確。 （2） 車內的 IT 設備不需單獨的 EMC 驗證。 （3） 從 EMC 驗證清單移除用於研究的裝配套件，但必須在使用者手冊中闡明未獲得 EMC 驗證。 （4） EMC 驗證清單增加太陽能發電的電源轉換器。 2.簡化更換射頻模組之審核流程：若該設備已獲 KC 認證，則不需重新申請驗證，僅需通知符合性驗證機構。 3.實施 QR 碼：增加 QR 碼標籤型態，允許使用行動條碼之 QR 碼標籤，替代標準標籤或電子標籤。 4.類型驗證方案改為符合性註冊方案之電信類產品：（1）通道服務單元（CSU）之數位介面設備。（2）廣域網路設備（WAN）；（3）電話交換機；（4）光纖通訊終端設備（OLT）。
中國大陸	● 《中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號》：因應無線電新技術及應用，更新不合時宜之《中華人民共和國無線電管理條例》相關規定並於 2019 年發布，包含微功率設備的範疇、頻率、臺站及設備管理要求、干擾處理原則、特殊場景使用規定、產品說明內容、部分設備使用過渡措施等，同時也詳細規定通用微功率設備、通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀表、生物醫學遙測及醫療植入及相關設備、2.4GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等 8 種設備的頻段、發射功率、頻寬等射頻技術。 ● 《關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（2019 年第 39 号）》：2019 年發布，免除變更申請的型號核准測試，縮短變更申請的獲證時間；配合嵌入無線電發射模組的產品現況及發展趨勢，簡化流程，允許企業無線電發射模組同系列產品可合併申請

國家	射頻器材管制法規
	型號核准。 1.進一步規範無線電發射設備型號核准獲證後的允許變更範圍及申請程序。 2.確定「資訊技術設備及家用電器設備」產品目錄以及「同系列產品」的界定原則。 3.嵌入該系列產品的「限制性非獨立操作使用的無線電發射模組」已取得型號核准證。 ● 《關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知》：為適應藍牙、無線區域網路（WLAN）、電子收費系統（ETC）等無線通訊技術及應用，於 2021 年發布新法，並允許 2 年政策過渡期，以便民眾及產業界做好調整準備及銜接。 1.使用 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段的個人及商用用戶增加，須根據設備特點及使用場域修訂管理規定，以加強管理及提供便民服務。 2.藍牙、WLAN、ETC 等科技日新月異，加上多輸入多輸出（MIMO）及波束成形（Beamforming）等新技術被大量應用，需修訂相關技術及測試規定以迎合科技需求。 3.5G、中國北斗衛星定位（BDS）、車聯網等無線電系統使用的頻率與藍牙、WLAN 等設備的頻段相近，故需修訂相關頻段技術指標，以提高相關無線電系統之間的頻率相容共用。

資料來源：本研究彙整。

第十節 國際電信射頻器材管制項目、方式與強度研析

一、 美國

美國係以射頻器材種類進行管制項目的分類，主要分為五類，包括：附帶發射輻射型機器、無意發射輻射型機器、有意發射輻射型機器、需執照射頻裝置。

各類別射頻器材採用之驗證方式不盡相同，驗證方式係根據射頻器材項目類別所訂定，如「附帶發射輻射型機器」類別造成干擾風險較低，無需獲得設備驗證授權。而使用頻率介於 9 kHz 至 3000 GHz 之間的「無意發射輻射型機器」、可能對授權無線電通訊服務造成有害干擾的「工業、科學醫療設備」及須特定頻段使用的無線電通訊服務或在特定條件下用於無線電天文服務的「需執照射頻裝置」則需要通過形式認證（Certification）或部分項目得以供應商的符合性聲明（SDoC）取代，詳如表 2.10.1。

表 2.10.1 美國射頻器材管制項目及強度

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
附帶發射輻射型機器： 聽覺輔助裝置、生物醫學遙測設備、電纜輸入選擇開關、電纜定位設備、電纜系統終端設備、載波電流系統、民用頻段無線電對講機服務、交流電／直流電電動機、機械燈開關、基本的電動工具（不含數位邏輯電路）。	附帶發射輻射型機器為電子設備，其設計不為故意使用、產生或發射超過 9kHz 的射頻能量，不過卻可能產生 9 kHz 以上的無線電射頻能量，造成有害干擾。 47 CFR §15.5 闡明，附帶發射輻射型機器的一般操作條件係相關機器或設備若產生有害干擾，經監理機關禁止操作使用後，須	不須獲得設備授權，不過製造商和進口商應在行銷和銷售此類產品前進行工程判斷，以盡量減少可能的干擾。

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
	即時停止操作並於消除干擾及糾正失誤後，始能重新使用。	
無意發射輻射型機器： 現行大部分電子電氣產品如個人電腦、咖啡壺、腕表、收銀機、印表機等常見電器設備，以及數千種其他透過數位技術運作的電子電氣設備，皆屬無意發射輻射型機器；當中包括曾被歸類為附帶散熱器的傳統產品，在改用數位邏輯發射射頻能量後被歸類為無意發射輻射型機器。	無意發射輻射型機器的頻率落於 9 kHz 至 3000 GHz之間，在47 CFR Subpart B的監管下。無意發射輻射型機器之設計係使用數位邏輯（Digital Logic）或電氣信號（Electrical Signals）發出射頻能量，或通過導線傳導（Conduction）訊號發送射頻訊號，專供設備內部使用，並非有意發送輻射或感應（Radiation or Induction）的設備。	**須取得供應商的符合性聲明（SDoC）或認證（Certification）** （電視廣播接收器、調頻廣播接收器、民用頻道接收器、電視介面設備、獨立電纜輸入選擇開關、Class B個人電腦和外圍設備等） **須取得認證（Certification）** （掃描接收器、雷達探測器、設備藉由電力線接入寬頻電力線（Broadband over Power Line, BPL）寬頻設備等）
有意發射輻射型機器： 無線車庫開門器、無線麥克風、RF 通用遠距控制設備、無線報案系統、Wi-Fi 發射器和藍牙無線電設備等。	此類設備透過輻射或感應器產生及發射射頻能量，即便沒有許可證亦可運行。	**須認證（Certification）或須取得供應商的符合性聲明（SDoC）**
工業、科學醫療設備： 加熱、氣體電離、機械振動和帶電粒子的加速，屬 47	FCC 監管在無線電頻譜內的頻率上發射電磁能量的工業、科學及醫療設備，以免對授權無線電通訊服務	**須取得供應商的符合性聲明（SDoC）或認證（Certification）**

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
CFR Part 18 所監管；其他如螢光燈照明、鹵素鎮流器、電弧焊機、微波爐和醫用透熱機等。	造成有害干擾。一般的 ISM 多用於產生物理、生物或化學效應。	
需執照射頻裝置： 固定微波鏈路（Fixed Microwave Links）、行動電話、行動寬頻服務、低功率電視發射機、手機／智慧型手機、基站、許可點對點微波收音機、私人陸地行動發射機、航空、海上無線電等設備皆需要申請無線電業務執照的設備。	使用授權無線電頻譜的產品，需要獲得設備授權。	**須取得認證（Certification）**

資料來源：本研究彙整。

二、 歐盟

根據無線電設備指令（RED 2014/53/EU）及歐盟電磁相容性指令（EMC Directive 2014/30/EU），歐盟的射頻器材管制項目主要分為 Class I 類及 Class II 類，兩大類設備可使用之地理範圍不同，分述如下。

Class I 類設備必須遵守相關子類（無線電介面）的技術特徵，並可於歐盟國家範圍內不受任何限制地使用，器材種類包括整體服務數位網路、公共安全與救難應變專屬無線通訊系統、全球行動系統、通用行動電信系統、有線終端設備、僅在特定網路控制下的其它無線電設備等。

Class II 類設備僅允許在歐盟部分成員國中使用被允許的頻率；部分特定的無線電設備需具備個人許可證且符合附加條件，例如需要操作員證書，器材種類包括包括無線區域網路（Wireless LAN, WLAN）、超寬頻（Ultra-Wideband, UWB）設備、無線測定設備（Radio Determination Devices）等。當 II 類設備使用調和頻段（Harmonised Spectrum）時，不需通報成員國頻率主管機關。

凡進入歐盟市場之射頻器材須符合以下基本規定：

（1） RED 第 17 條「符合性評鑑程序」的規定，製造商必須執行符合性評鑑程序；

（2）確保相關設備符合該指令第 3 條「基本要求」之規定，意即符合設備安全規範且為民眾帶來便利性；

（3）在符合 RED 第 3 條「基本要求」後，製造商可選擇之符合性評鑑程序包含內部產品管控、EU 型式檢驗或及全面品質保證程序。

綜合歐盟管制射頻器材管制項目及強度（表 2.10.2），可見歐盟採行簡要射頻器材分類，輔以調和標準（Harmonized Standard）用於證明進入歐盟市場的產品、服務或流程符合歐盟法規，利於歐盟眾成員國不同國情及射頻器材應用。

表 2.10.2 歐盟射頻器材管制項目及強度

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
Class I 類設備： 整體服務數位網路、公共安全與救難應變專屬無線通訊系統、全球行動系統、通用行動電信系統、有線終端設備、僅在特定網路控制下的其它無線電設備等。	Class I 類設備必須遵守相關子類（無線電介面）的技術特徵，並可於歐盟國家範圍內不受任何限制地使用。	1. RED 第 17 條「符合性評鑑程序」的規定，製造商必須執行符合性評鑑程序； 2. 確保相關設備符合該指令第 3 條「基本要求」之規定，意即符合設備安全規範且
Class II 類設備：	Class II 類設備僅允	

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
無線區域網路、超寬頻設備、無線測定設備等。	許在歐盟部分成員國中使用被允許的頻率；某些特定的無線電設備需具備個人許可證且符合附加條件，例如需要操作員證書。 當II類設備使用調和頻段（Harmonised Spectrum）時，不需通報成員國頻率主管機關。	為民眾帶來便利性； 3. 在符合RED第3條「基本要求」後，製造商可選擇之符合性評鑑程序包含內部產品管控、EU型式檢驗或及全面品質保證程序。

資料來源：本研究彙整。

三、 加拿大

加拿大射頻器材管制項目係根據器材使用功能及技術特性，分為「第一類無線電和廣播設備」、「第二類無線電、廣播及產生干擾之設備」、「終端設備」3 個類別。「第一類無線電和廣播設備」涵蓋各式無線廣播與電視接收與訊號發射相關設備，受技術法規約束且需要認證；「第二類無線電、廣播及產生干擾之設備」係指無線電、廣播和引起干擾的設備，概括大部分電器設備；「終端設備」涵蓋電信設備、無線電設備、廣播設備和引起干擾的設備。

在管制強度方面，「第一類無線電和廣播設備」的合格評定方案需進行型式認證（Certification），且須由政府認可的認證機構執行相關驗證工作，而認證機構根據通訊設備業者所提繳的第三方測試報告，評估並裁決是否頒發認證證書；「第二類無線電、廣播及產生干擾之設備」不需執行認證程序但仍須符合技術法規要求，取得供應商的符合性聲明（SDoC）；「終端設備」則須取得符合性聲明（DoC），由業者於ISED核可的國內或國際MRA測試實驗室進行設

備標準稽查。加拿大射頻器材管制項目及強度彙整如表 2.10.3。

表 2.10.3 加拿大射頻器材管制項目及強度

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
第一類無線電和廣播設備： 廣播發射器、數位掃描接收器、行動電話、無線電話、航模遙控器、低功率無線電對講機設備、通用行動無線電服務設備、區域網路設備、車庫門遙控器、無線路由器等。	涵蓋各式無線廣播與電視接收與訊號發射相關設備，受技術法規約束且需要認證，依加拿大《無線電通信法》第 4（2）條規定，任何人不得製造、進口、分銷、出租、許諾銷售或銷售任何未獲得驗證的無線電設備、干擾設備或無線電敏感設備。	第一類無線電和廣播設備的合格評定方案需進行認證（Certification），由政府認可的認證機構執行相關驗證工作。認證機構根據通訊設備業者繳交之第三方測試報告，判斷是否頒發認證證書。
第二類無線電、廣播及產生干擾之設備： 包括但不限於全球衛星定位系統接收器、電視機、螢光燈、電子變壓器或鎮流器、警報器、智慧電池充電器、衛星電視接收器、錄影機、數位多功能光碟播放器、電腦或任何產生和使用速率至少 9kHz 的設備。	涵蓋無線電、廣播和引起干擾的設備，依《無線電通信法》第 4（3）條規定，不得製造、進口、分銷、出租、許諾銷售或銷售任何不符合規定的無線電設備、干擾設備、無線電敏感設備或第二類設備。	第二類設備不需執行認證程序但仍須符合技術法規要求，取得供應商的符合性聲明（SDoC）。 業者須自行進行設備檢測，以確保符合政府規管之技術標準。該測試不必於加拿大政府核可之測試實驗室進行，亦免認證和註冊手續。
終端設備： 涵蓋電信設備（連結到公眾電話交換網路的終端設備）、無線電設備（用於或能夠用於無線電通信的設備）、廣播設備（無線電用於廣播服務的電視設備）和引起干	《電信法》第 69.4（1）（a）段規定，不可分銷、出租、要約出售、出售或進口，未通過技術規格要求或沒有標記的任何電信設備。	終端設備需取得符合性聲明，主要由業者於 ISED 核可的國內或國際 MRA 測試實驗室進行設備標準稽查，檢測完成後提交檢測合格聲明書、測試報告、加拿大代表的聯絡資訊及註冊費

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
擾的設備（除無線電接收器外，對無線電通信造成或能夠造成干擾的設備）。		用等相關資料至CEB；若經審查通過，CEB會將審核通過之通訊設備登錄至通訊終端設備登錄處。

資料來源：本研究彙整。

四、 日本

日本射頻器材管制項目根據法規分類為《電波法》下的「特定無線電設備」及《電信事業法》下的「終端設備」。而日本為防範電波干擾，原則上須執照才得開設無線基地臺，《電波法》所規範的「特定無線電設備」又可依據是否需要執照或可簡化執照流程，分為免執照無線基地臺、特定無線基地臺、以及其他無線基地臺，均須符合日本的射頻器材驗證方式－基準認證制度，並標示技術適用性標誌。

日本射頻器材管制項目及強度彙整如表 2.10.4。《電波法》下之基準認證制度，包含技術標準符合性認證、工程設計認證、以及技術標準符合性自我認證。技術標準符合性認證與工事設計認證的分類方式，係以設備生產前、後進行區分。技術標準符合性認證為設備生產前，透過其製造過程進行方法的確認，並透過設備設計圖進行驗證；工事設計認證則是設備生產後，對該設備進行驗證。僅幾乎不存在干擾或嚴重妨礙其他無線基地臺運作的其他干擾等風險之設備，即「特別特定無線電設備」為方得採技術標準符合性自我認證。《電信事業法》之基準認證制度，則包含技術標準符合性認證、設計認證、以及技術標準符合性自我認證。

表 2.10.4 日本射頻器材管制項目及強度

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
《電波法》下的「特定無線電設備」	**免執照無線基地臺** · **免執照且免註冊的特定無線基地臺**：發射電波極弱的無線基地臺、市民收音機的無線基地臺、用於特定低功率的無線基地臺 · **免執照且需註冊的無線基地臺**：5GHz 頻段無線接取系統用陸上行動基地臺（0.01W 以下）（5GHz 帶無線アクセスシステム用陸上移動局）、超寬頻技術（UWB）無線系統（限定室內使用）（超広帯域無線システム）等，共 8 項	特定無線電設備中符合《電波法》技術基準且標示有技術適用性標誌，則免執照。
	特定無線基地臺：Ka 頻段 VSAT 地球電臺（Ka 帶 VSAT 地球局）、可攜帶型無線通訊陸上中繼行動基地臺（携帯無線通信陸上中継移動局）等，共 56 項	特定無線電設備中符合《電波法》技術基準且標示技術適用性標誌，作為特定無線基地臺可申請概括執照者。
	其他無線基地臺：單邊帶調變（SSB）、特定無線電麥克風（特定ラジオマイク）等，共 119 項	特定無線電設備中符合《電波法》技術基準且標示有技術適用性標誌，可享特例措施，如省略部分無線基地臺執照手續等。
《電信事業法》所定義的「終端設備」	**「終端機器」列明的 6 種設備：** ·　（類比電話用設備	基本上使用者必須接受電信業者的連接檢查，以

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
	（アナログ電話用設備）或行動電話用設備（移動電話用設備） ・ IP 電話用設備（インターネットプロトコル電話用設備） ・ IP 行動電話用設備（インターネットプロトコル移動電話用設備） ・ 無線呼叫器用設備（無線呼出用設備） ・ 綜合數位通訊用設備（総合デジタル通信用設備） ・ 專線迴路設備（專用通信回線設備）或數位資料傳輸用設備（デジタルデータ伝送用設備）。	確保該終端設備符合《電信事業法》的技術標準（《電信事業法》第 52 條之二）。 若該終端設備符合基準認證制度，並附上技術適用性標誌時，該終端設備用戶可直接連接網路使用，無需經過電信業者的連接檢查。 若該終端設備符合《電信事業法》或外國相互承認協議（Mutual Recognition Agreements, MRA）下的基準認證制度，並附上技術適用性標誌時，該終端設備的用戶可直接連接網路使用，無需經過電信業者的連接檢查。

資料來源：本研究彙整。

五、 澳洲

澳洲射頻器材管制項目係根據風險程度低至高，分為 3 個符合性級別。風險最低之符合性級別 1 設備包含短距離設備、智慧運輸系統，中度風險之符合性級別 2 設備範疇則概括大部分電器設備；符

合性級別 3 包括有意產生射頻能量的 ISM 設備、或以電磁輻射形式使用之的加工焊接設備等，「AS/NZS CISPR 11:2004（二版）」標準所界定之「第二類工業、科學及醫學頻率設備（Group 2 ISM Equipment）」。

澳洲射頻器材管制強度也隨風險程度提高，3 個符合性級別之射頻器材皆須取得法規符合性標誌（Regulatory Compliance Mark, RCM），然在 EESS 資料庫註冊強制與否、測試機構類型等方面則有不同規定。符合性級別 1 設備，廠商皆為自願在 EESS 資料庫註冊及取得符合性級別 1 設備適用性證書；符合性級別 2 設備與符合性級別 3 設備則皆為強制註冊項目。而不同級別之委託測試機構也有差異，符合性級別 1 及 2 設備需委託測試機構進行驗證，第 3 級器材則需委託受認可的測試機構，或委託認證機構發表聲明。澳洲射頻器材管制項目及強度彙整如表 2.10.5。

表 2.10.5 澳洲射頻器材管制項目及強度

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
符合性級別 1 設備（低度風險）： 短距離設備、智慧運輸系統	符合性級別 1 為低度風險設備泛指由電池驅動、低功率或是非行動電話之電器設備；責任供應商申請符合性級別 1 設備資格需於 EESS 資料庫註冊相關器材，且根據 AS/NZS 4417.1 標準取得 RCM。	須委託測試機構進行驗證。若欲在 EESS 司法管轄範圍內銷售級別 1 設備，需符合以下條件： （1）責任供應商需完成 EESS 資料庫註冊，需提供聲明以證明相關器材均符合標準及電子安全規範。 （2）責任供應商必須已獲取符合相關標準和電子安全規範的證據，並根據要求於 10 個工作天內提供予監管機構；書面證據的示例包括製造商的測試報告、由獨立測試實驗室進行的測試報告或有效的澳洲適用性證書。 （3）責任供應商應自進口或製造器材類型之日起，保留相關證據五年。 （4）EESS 資料庫註冊及獲取級別 1 設備適用性證書應是自願的。 （5）其他設備組成部分出售的插頭、電源和電源線組（插頭、電源、連結器）可免註冊，惟責任供應商需持有效的符合性證明書。

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
		（6）根據 AS/NZS 4417.1 及 AS/NZS 4417.2，級別 1 設備應有 RCM 標誌。
符合性級別 2 設備（中度風險）： 使用近海划船、無線電服務頻段之設備、高頻民用頻段和手持電話設備、118 MHz 至 137 MHz 調幅設備航空無線電服務、中頻及高頻國際海事行動服務無線電話設備、無線電呼叫器設備、121.5 MHz 和 243.0 MHz 緊急位置指示之無線電信標、中/高頻設備陸地行動服務設備、超高頻民用頻段、無線電設備、特高頻無線電話設備、海上行動服務電話設備、類比語音－角度調製設備、406 MHz 衛星遇險信標、數位無線通訊設備等。	符合性級別 2 為中度風險設備之範疇概括大部分電器設備；級別 2 設備屬強制註冊項目，EESS 規定供應商出售級別 2 設備需於 EESS 資料庫註冊，並根據 AS/ NZS 4417.1 規定取得 RCM 及繳付註冊費。	須委託測試機構進行驗證。若欲在 EESS 司法管轄範圍內銷售級別 2 設備，需符合以下條件： （1）責任供應商需完成 EESS 資料庫註冊，需提供聲明以證明相關器材均符合標準及電子安全規範。 （2）確保所有級別 2 設備或設備系列已完成 EESS 資料庫註冊。 （3）提供級別 2 電氣設備聲明（Electrical Equipment Declaration Level 2），確保符合性宣告資料（Compliance Folder）於註冊期間已更新，並根據要求於 10 個工作天內提供予監管機構。 （4）責任供應商於設備註冊期限結束後，應保留符合性宣告資料五年，並可以電子存檔方式儲存於 EESS 資料庫。 （5）其他設備組成部分出售的插頭、電源和電源線組（插頭、電源、連結器）可免註冊，惟責任供應商需持有效的

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
		符合性證明書。 （6）級別 2 設備應有 RCM 標誌。
符合性級別 3 設備（高度風險）： 「AS/NZS CISPR 11:2004（二版）」標準所界定之「第二類工業、科學及醫學頻率設備（Group 2 ISM Equipment）」，包括有意產生射頻能量的 ISM 設備、或以電磁輻射形式使用之的加工焊接設備。	高度風險設備係指由澳洲及紐西蘭共同制定「AS/NZS CISPR 11:2017 技術規範」所界定之「第二類工業、科學及醫學頻率設備」，包括有意產生射頻能量的工業、科學醫療設備（ISM），或以電磁輻射形式使用的加工焊接設備。級別 3 設備屬強制註冊項目，EESS 規定供應商出售級別 3 設備需於 EESS 資料庫註冊，並根據 AS/ NZS 4417.1 規定取得 RCM，需繳註冊費。	級別 3 級器材需委託受認可的測試機構，或委託認證機構發表聲明，說明某些電信產品是否符合 ACMA 的規則。欲在 EESS 參與的司法管轄範圍內銷售級別 3 設備，需滿足以下條件： （1）責任供應商需完成 EESS 資料庫註冊，需提供聲明以證明相關器材均符合標準及電子安全規範。 （2）確保所有級別 3 設備或設備系列已完成 EESS 資料庫註冊。 （3）提供級別 3 電氣設備聲明（Electrical Equipment Declaration Level 3）。 （4）於級別 3 設備註冊之前取得公認認證機構頒發的有效且最新符合性證明書，並於 EESS 資料庫中列出。 （5）其他設備組成部分出售的插頭、電源及電源線組（插頭、電源、連結器）可免於註冊，惟責任供應商需持有效的符合性證明書。

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
		（6）根據 AS/NZS 4417.1 及 AS/NZS 4417.2，符合性級別 3 設備標應有 RCM 標誌。

資料來源：本研究彙整。

六、 韓國

韓國射頻器材管制項目，可依《無線電波法》由射頻器材驗證方式分類，依序分別為符合性驗證、符合性註冊、臨時符合性以及免驗證設備。採行「符合性驗證」之射頻器材項目包括無線電話報警自動接收器、船舶雷達裝置等；採行「符合性註冊」之射頻器材項目包括電腦裝置和週邊設備等；「臨時符合性」之射頻器材項目則是針對無規範之射頻設備，並對電波無任何危害；免驗證設備包括：為出口而製造的設備，非於韓國使用等。而韓國射頻器材安全認證為KC驗證，屬於強制性且射頻器材須送入實驗室檢驗，並於產品上的 KC 標章標註 KC 驗證號碼。韓國射頻器材管制項目及強度彙整如表 2.10.6。

表 2.10.6 韓國射頻器材管制項目及強度

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
符合性驗證設備： ・ 無線電話報警自動接收器 ・ 船舶雷達裝置 ・ 電話 ・ 調變解調器	製造、銷售或進口可能對無線電環境、廣播通信網路等造成危害的設備，以及可能受無線電波影響其正常運行的設備的，可透過附上相關文件向國家無線電研究機構（RRA）申請符合性認證。	**符合性驗證**
符合性註冊設備： ・ 電腦裝置和週邊設備 ・ 廣播機上盒 ・ 測量儀器 ・ 工業裝置連接等	有意製造、銷售或進口不受符合性認證約束的廣播和通訊設備之業者，須檢附通過網路驗證與 RRA 兼容性的證明資料註冊設備	**符合性註冊**

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
臨時符合性設備： · 新開發的裝置，其符合性評估，標準尚未到位	若無任何驗證標準得以遵循，且該設備對電波無任何危害，得以根據其他國家符合性驗證之標準，並附上區域、有效期限和製造、銷售或進口設備的驗證條件。	**臨時符合性**
免於驗證設備： · 為測試製造或進口用於無線通訊研究和開發的設備。 · 為出口而製造的設備，非於韓國使用。 · 從國外引進用於船舶或飛機上的安裝設備（包括任何基於租賃或包機合約的情況）。	RRA 於官網上明確規範以下設備免於符合性驗證之 15 類設備。	**免於驗證設備**

資料來源：本研究彙整。

七、 新加坡

新加坡射頻器材管制項目根據「電信設備註冊制度（Equipment Registration）」，可依據註冊方式與設備類型，分為進階簡化設備註冊（ESER）、簡化設備註冊（SER）、一般設備註冊（GER）、認證機構之一般設備註冊（GER-CB）、符合性確認申請（COFC）5 個類別（如表 2.10.7）。

表 2.10.7 新加坡射頻器材管制項目及強度

射頻器材分類	射頻器材分類說明	驗證方式
進階簡化設備註冊（ESER）	複合式集線設備、短距離設備/低功耗設	需進行設備註冊及提交 SDoC，以證明設備

射頻器材分類	射頻器材分類說明	驗證方式
	備、第二代數位無線視訊廣播及住宅閘道器（Residential Gateway）。	通過符合性評估，並得到驗證機構的測試報告及技術文件支持評估結果。
簡化設備註冊（SER）	行動終端、寬頻接取設備。	同進階簡化設備註冊及提交 SDoC。
一般設備註冊（GER）	陸地行動無線電、行動/物聯網基地臺、無線寬頻接取、物聯網、電視空白頻段設備、智慧交通系統、超寬頻設備、需獲得 IMDA 核准的短距離設備。	依據 IMDA 的規定進行強制性審驗，確定設備工作頻段、電磁安全性符合技術規範後才能夠進入新加坡市場。
認證機構之一般設備註冊（GER-CB）	GER-CB 僅適用於 MRA 第二階段授權的 CB 申請人。	供 IMDA 認可的認證機構註冊所有類型的設備。
符合性確認申請（COFC）	COFC 是自願的，適用於無需核准銷售的電信設備（免於註冊的設備），例如：電話傳真機。	需進行自我聲明及 IMDA 評估。

資料來源：本研究彙整。

八、 中國大陸

中國大陸射頻器材管制相關政策主要依據時下科技發展及技術應用需求進行調適，而根據《中華人民共和國無線電管理條例》第五章第 44 條，除微功率短距離無線電發射設備外，生產或進口於中國大陸內銷售、使用的無線電發射設備，須向國家無線電管理局申請核准。而在 2018 年實施的「無線電發射設備型號核准許可服務指南（詳版）」，將核准設備類型分為「公共行動通訊終端」、「專用通訊設備」、「無線接取設備」、「廣播發射設備」、「導航設備」、「衛星

通訊設備」以及「其他設備」等七類。

針對微功率短距離射頻器材項目，則以《中華人民共和國工業及信息化部公告2019年第52號》公告附設《微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求》公告無須申請核准之A類設備至H類設備等共8類設備為主，此外，2021年發布之《關於加強及規範2400MHz、5100MHz及5800MHz頻段無線電管理有關事宜的通知》規定使用2400MHz、5100MHz和5800MHz頻段射頻器材，如藍牙、無線區域網路（WLAN）、電子收費系統（ETC）等無線通訊技術和應用，自2023年10月15日起必須符合技術要求，並依法取得「無線電發射設備型號核准驗證」（微功率短距離無線電發射設備除外），除因應多輸入多輸出（Multi-input Multi-output, MIMO）及波束成形（Beamforming）等新技術需求，亦新增特殊頻段不必要之發射限值要求，避免對臨頻之5G、中國北斗衛星定位（BeiDou Navigation Satellite System, BDS）、車聯網等無線電系統造成干擾，而透過新增無線電發射設備「發射前搜尋」、「監測與避讓」、「等效佔用率」等干擾迴避機制，也能確保2400MHz、5100MHz及5800MHz頻段內運作之無線電發射設備和諧共存。中國大陸射頻器材管制項目及強度彙整如表2.10.8。

表 2.10.8 中國大陸射頻器材管制項目及強度

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
「無線電發射設備型號核准許可服務指南」： –公共行動通訊終端 –專用通訊設備 –無線接取設備 –廣播發射設備 –導航設備	《中華人民共和國無線電管理條例》之「第五章無線電發射設備管理」第44條闡明，除微功率短距離無線電發射設備外，生產或進口於中國大陸內銷售、使用的無線電發射設備，即「無線電發射設備	須向國家無線電管理局申請「無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）」

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
–衛星通訊設備 –其他設備	型號核准許可服務指南」列明的 7 種設備，須向國家無線電管理局申請「無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）」。	
《微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求》: –微功率短距離無線電發射設備	–**A 類設備**（使用頻率（kHz）：9-190） –**B 類設備**（使用頻率（kHz）：1700-2100、2200-3000、3100-4100、4200-5600、5700-6200、7300-8300、8400-9900。） –**C 類設備**（使用頻率（kHz）：6765-6795、13553-13567、26957-27283。） –**D 類設備**（使用頻率：315 kHz-30 MHz。 –排除 A、B、C 類之設備。） –**E 類設備**（使用頻率：40.66-40.70 MHz） –**F 類設備**（使用頻率：2400-2483.5 MHz。運行於 2400-2483.5 MHz 之藍牙技術設備、數位無線電話、模型無線電遙控設備、無人機設備不適用於該條款。） –**G 類設備**（使用頻率：5725-5850 MHz。運行於 5725-5850 MHz 之藍牙技術設備、無人機設備不適用於該條款。） – **H 類設備**（使用頻率：24-24.25 GHz。適用設	無須申請核准，但須符合產品品質等法規、國家標準和國家無線電管理有關規定

射頻器材項目類別	類別說明	驗證方式
	備如通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀表、生醫遙測／醫療植入及相關配套設備、2.4 GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等。）	
《嵌入無線電發射設備模組的資訊技術設備和家用電器設備產品目錄》： 資訊技術類設備及家用電器類設備。	考量無線電技術於資訊技術及家電領域應用的現狀，及與相關產品準入許可或認證相銜接的基礎上，制定嵌入非獨立操作使用的無線電發射模組的資訊技術設備和家用電器設備產品目錄	須取得無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）
《關於加強和規範 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知》： – **2400MHz 和 5800MHz 頻段**：指定用於產生射頻能量的工業、科學和醫療（ISM）應用等輻射無線電波的非無線電設備） – **2400MHz 頻段**：用於寬頻無線接取，含藍牙、WLAN、Wi-Fi、點對點傳輸等無線電通訊系統）	根據規定，2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段為多種無線電業務的共用頻段，任何無線電臺（站）或者設備均不得獨占或排他性使用 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段內的頻率，於 2400MHz 及 5800MHz 頻段內運作的無線電通訊業務須承受來自 ISM 所應用產生的干擾，且 2400MHz 和 5800MHz 的頻段微功率短距離無線電發射設備，按照《中華人民共和國工業和信息化部公告 2019 年第 52 號》的有關規定執行	須取得無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）

資料來源：本研究彙整。

九、 綜合分析

根據我國《電信管制射頻器材審驗管理辦法》第二章審驗作業程序第8及第9條闡明符合性註冊及簡易符合性聲明之規定，應申請電信管制射頻器材符合性聲明的設備或產品包括電子計算機、電源供應器、硬碟機、軟碟機、光碟機、乙類電腦主機板、音效卡、視窗卡、繪圖卡、網路卡、控制卡、加速卡、處理卡、數位相機、數位攝影機等。另外，我國於2021年1月11日發布「電信管制射頻器材簡易符合性聲明實施之項目」公告，下列電信管制射頻器材符合或等同低功率射頻器材技術規範 4.10 者，除複合性產品外，得申請簡易符合性聲明，包括藍牙滑鼠、藍牙鍵盤、藍牙耳機、藍牙自拍器、藍牙觸控筆，或是僅供直流電源之藍牙喇叭，指內建乾、鋰電池操作之藍牙喇叭或外接至器材本體端之電源為直流電之藍牙喇叭。

比較其他國家的管制方式，各國對於低功率或短距離射頻器材的管制程度不一，包括衡量其風險性的標準亦有所差異，故驗證方式也大不相同。

美國FCC規定頻率介於9 kHz至3000 GHz之間的「無意發射輻射型機器」等低功率射頻器材可能對授權無線電通訊服務造成有害干擾的「工業、科學醫療設備」，及須特定頻段使用的無線電通訊服務或在特定條件下用於無線電天文服務的「需執照射頻裝置」，需要通過型式認證，或部分項目得以供應商的符合性聲明取代。

同樣地，加拿大的「第一類無線電和廣播設備」包括但不限於廣播發射器、數位掃描接收器、行動電話、無線電話、航模遙控器、低功率無線電對講機（FRS）設備、通用行動無線電服務（GMRS）設備、區域網路（LAN）設備、車庫門遙控器、無線路由器等低功率射頻器材，亦需要進行型式認證，且須由政府認可的認證機構執

行相關驗證工作，而認證機構根據通訊設備業者所提繳的第三方測試報告，評估並裁決是否頒發認證證書。

美國及加拿大規定低功率射頻器材須申請型式認證，管制強度相對比我國來得嚴格；對比擁有 27 個成員國的歐盟，其採用能夠涵蓋各成員國的管制方式，強調一致性的管理規範。

歐盟依據調和標準、無線電設備指令（RED 2014/53/EU）及電磁相容性指令（EMC Directive 2014/30/EU）進行管制，並將射頻器材管制項目主要分為 Class I 類及 Class II 類。凡進入歐盟市場之射頻器材須符合以下基本規定：（一）RED 第 17 條「符合性評鑑程序」的規定，製造商必須執行符合性評鑑程序；（二）確保相關設備符合該指令第 3 條「基本要求」之規定，意即符合設備安全規範且為民眾帶來便利性；（三）在符合 RED 第 3 條「基本要求」後，製造商可選擇之符合性評鑑程序包含內部產品管控、EU 型式檢驗或及全面品質保證程序。歐盟採行簡要射頻器材分類，輔以調和標準用於證明進入歐盟市場的產品、服務或流程符合歐盟法規，利於歐盟眾成員國不同國情及射頻器材應用。

另外，日本、澳洲及新加坡分別將低功率射頻器材，歸類為風險性不高的設備，並要求不同程度的驗證申請，管制強度不如美國、加拿大嚴格。

日本《電波法》下的「特定無線電設備」細分為免執照的特定無線基地臺、特定無線基地臺及其他特定無線基地臺等三大類。在免執照之特定無線基地臺的第一大分類「免執照且免註冊的特定無線基地臺」中，用於特定低功率的無線基地臺的射頻器材涵蓋無線電話、低功率安全系統、（採 Wi-Fi/藍牙功能者）低功率數據通訊系統、數位無線電話、PHS 陸上行動基地臺、窄域通訊系統、無線卡

系統、特定低功率基地臺等。

澳洲射頻器材管制項目係根據風險程度低至高，分為 3 個符合性級別，3 個符合性級別之射頻器材皆須取得法規符合性標誌（RCM），然在 EESS 資料庫註冊強制與否、測試機構類型等方面則有不同規定。短距離設備屬於符合性級別 1 設備，廠商皆為自願在 EESS 資料庫註冊及取得符合性級別 1 設備適用性證書。

新加坡制定「電信設備註冊制度」，根據不同類別的產品所適用之登記註冊程序，區分為進階簡化設備註冊（ESER）、簡化設備註冊（SER）、一般設備註冊（GER）、認證機構之一般設備註冊（GER-CB）、符合性確認申請（COFC）5 種類型。進階簡化設備註冊的設備屬於管制強度較低之產品類別，涵蓋短距設備/低功率設備（SRD/LPD），例如報警器、低功率射頻辨識（RFID）、無線電探測、現場尋呼及車輛雷達系統、遙控器、遙測、無線麥克風、影像無線傳輸裝置、區域網路（LAN）、藍牙、數位增強無線技術（DECT）、無線電話 0（CT0）及數位增強無線技術無線電話、小於 500mW 的專用行動無線電（PMR446）及多頻道便攜式無線電（MCR446）等，須申請自我聲明（Self-Declaration）。

針對微功率短距離射頻器材項目，中國大陸以《中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號》公告附設《微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求》公告無須申請核准之 A 類設備至 H 類設備等共 8 類設備為主。此外，2021 年發布之《關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知》規定使用 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 頻段射頻器材，如藍牙、無線區域網路（WLAN）、電子收費系統（ETC）等無線通訊技術和應用，自 2023 年 10 月 15 日起必須符合技術要求，並依法取得「無

線電發射設備型號核准驗證」(微功率短距離無線電發射設備除外)，除因應多輸入多輸出（Multi-input Multi-output, MIMO）及波束成形（Beamforming）等新技術需求，亦新增特殊頻段不必要之發射限值要求，避免對臨頻之 5G、中國北斗衛星定位（BeiDou Navigation Satellite System, BDS)、車聯網等無線電系統造成干擾，而透過新增無線電發射設備「發射前搜尋」、「監測與避讓」、「等效佔用率」等干擾迴避機制，也能確保 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段內運作之無線電發射設備和諧共存。

綜觀各主要國家的符合性註冊及簡易符合性聲明管理辦法，於我國與日本、澳洲及新加坡均適用於低功率射頻器材，性質上為風險性較不高的器材，而採行簡易符合性聲明，同樣要求需符合個別國家產品認證標籤；表 2.10.9 為主要國家符合性註冊/簡易符合性聲明規範。

表 2.10.9 主要國家符合性註冊/簡易符合性聲明規範

國家	符合性註冊/ 簡易符合性聲明	註冊程序/需求	上市販售條件
美國	**供應商的符合性聲明（SDoC）**	**供應商的符合性聲明** 1. 確定適用的FCC授權規範 2. 設備授權程序 3. 合規性測試 4. 核准 5. 標籤/手冊/紀錄保留 6. 製造/進口/市場 7. 修改已核准的產品	FCC 管制具有射頻能量的設備，民眾須遵守規定採行符合規範的驗證程序，除非相關條款另有說明，否則所有有意發射輻射型機器皆得申請型式認證程序；無意發射輻射型機器則申請供應商符合性聲明程序。
歐盟	**內部產品管控 Annex II（Module A）**	製造商申請援用調和標準（Harmonized Standard)，並充分證	為有效管理無線電設備，歐盟於 2000 年的 Commission

國家	符合性註冊/ 簡易符合性聲明	註冊程序/需求	上市販售條件
		明符合基本要求，即可使用 Annex II 的符合性評鑑程序（即為供應商符合性聲明方式），該程序可不涉及認可機構。RED 允許認可頒發 EU 類型檢驗證書（EU-Type Examination Certificate, EU TEC）。 當製造商向認可機構提交 EU TEC 申請時，NB 驗證機構將評估是否符合 RED 的申請，以及評估產品相關的技術文件，並將測試結果與可用的協調及非協調標準進行比對，當驗證機構確定並證明代表性生產樣品符合指令的基本要求後，將頒授 EU TEC 證書確認設備合規性。	Decision 2000/299/EC of 6 April 2000 決議將 R&TTE 所規定之設備，根據頻譜使用的情形分類為 Class I 類及 Class II 類，另有調和標準用於證明進入歐盟市場的產品、服務或流程符合歐盟法規。

國家	符合性註冊/ 簡易符合性聲明	註冊程序/需求	上市販售條件
加拿大	**1. 符合性聲明（Declaration of Conformity, DoC）**	1. **符合性聲明** 主要由業者於ISED核可的國內或國際MRA測試實驗室進行設備標準稽查，檢測完成後，業者應提交檢測合格聲明書、測試報告、加拿大代表的聯絡資訊及註冊費用等相關資料至CEB，若經審查通過，CEB會將審核通過之通訊設備登錄至通訊終端設備登錄處（Telecommunication Apparatus Registry, TAR）。申報方必須保留至少10年的測試報告。	通訊設備成品必須符合ISED規定的監管標準，才得以在加拿大進口、銷售或使用。責任方必須證明其通訊設備符合相應的標準，並依照設備的種類取得對應的合格認證。加拿大有三種合格評定方案，包含認證、符合性聲明及供應商符合性聲明等三類。其中，認證制度的規範最為嚴謹，而供應商符合性聲明則相對較為寬鬆。
	2. 供應商符合性聲明（Supplier's Declaration of Conformity, SDoC）	2. **供應商符合性聲明** 適用於第二類無線電、廣播及產生干擾之設備，業者對於此類設備自行進行檢測，以確保符合政府規管之技術標準。該測試不必於加拿大政府核可之測試實驗室進行，亦免於認證及註冊手續。	

國家	符合性註冊/ 簡易符合性聲明	註冊程序/需求	上市販售條件
日本	**1. 免執照且免註冊的特定無線基地臺**	1. **免執照且免註冊的特定無線基地臺** 發射電波極弱的無線基地臺、市民收音機的無線基地臺、用於特定低功率的無線基地臺	基於使用者的便利性，總務省規定若特定無線電設備事先取得《電波法》下的基準認證（如表2.4.3），並附上技術適用性標誌（如圖 2.4.4）時，則申請無線基地臺執照時得省略設備審查。
	2. 免執照且需註冊的無線基地臺	2. **免執照且需註冊的無線基地臺** 5GHz 頻段無線接取系統用陸上行動基地臺（0.01W 以下）（5GHz 帶無線アクセスシステム用陸上移動局）、超寬頻技術（UWB）無線系統（限定室內使用）	
澳洲	**1. 不需要提供符合性證書**	符合性級別 1（低度風險）及符合性級別 2（中度風險）的射頻器材，不需要提供符合性證書。	澳洲依設備風險性區為符合性級別 1（低度風險）、符合性級別 2（中度風險）及符合性級別3（高度風險）等 3 種級別，而供應商需確認哪類器材接受測試及驗證，以及委託哪類測試機

國家	符合性註冊/ 簡易符合性聲明	註冊程序/需求	上市販售條件
	2. 符合性證書	**符合性證書（Certificate of Conformity）：** 符合性級別 3（高度風險）射頻器材必須提供符合性證書。 **符合性證書** 1. 檢查要遵循的規則 2. 證明器材符合規定 3. 妥善保管產品驗證文件 4. 註冊為責任供應商 **5.** 為產品註上標籤	構。 第1級及第2級器材需委託測試機構進行驗證，第 3 級器材則需委託受認可的測試機構，或委託認證機構發表聲明，說明某些電信產品是否符合 ACMA 的規則。
韓國	1. **符合性驗證（Certification of Conformity）**	1. **符合性驗證** 製造、銷售或進口可能對無線電環境、廣播通信網路等造成危害的設備，以及可能受無線電波影響其正常運行的設備的，可透過附上相關文件向國家無線電研究機構（RRA）申請符合性認證。	現行韓國射頻器材安全驗證為 KC 驗證，KC 驗屬於強制性，須將射頻器材送入檢驗室檢驗，在產品上的KC標章需要標註驗證號碼。RRA 根據《無線電波法》第 58-2 條，廣播及通訊設備的合格性驗證分為符合性驗證、符

國家	符合性註冊/ 簡易符合性聲明	註冊程序/需求	上市販售條件
	2. **符合性註冊（Registration of Compatibility）**	2. **符合性註冊** 有意製造、銷售或進口不受符合性認證約束的廣播和通訊設備之業者，須檢附通過網路驗證與 RRA 兼容性的證明資料註冊設備。	合性註冊、臨時符合性等三類，且製造商、銷售商、進口商皆須符合上述三類認證之一，才得以上架使用。
	3. **臨時符合性（Interim of Conformity）**	3. **臨時符合性** 若無任何驗證標準得以遵循，且該設備對電波無任何危害，得以根據其他國家符合性驗證之標準，並附上區域、有效期限和製造、銷售或進口設備的驗證條件。	
新加坡	1. **簡化設備註冊（SER）**	1. **簡化設備註冊（SER）** 設備如行動終端設備及寬頻接取設備等中等風險的通訊產品，同進階簡化設備註冊允許射頻器材業者自行找尋驗證機構並提交供應商符合性聲明（Supplier's	IMDA 規定業者或設備供應商須遵守「電信設備註冊指南」，所有進入新加坡的電信設備，應依設備風險程度進行設備註冊並接受審驗，主要有進階簡化設備註冊（Enhanced Simplified Equipment

國家	符合性註冊/ 簡易符合性聲明	註冊程序/需求	上市販售條件
		Declaration of Conformity, SDoC）。	Registration, ESER）、簡化設備註冊（Simplified Equipment Registration, SER）、一般設備註冊（General Equipment Registration, GER）等三大類。
	2. **進階簡化設備註冊（ESER）**	2. **進階簡化設備註冊（ESER）** IMDA 認定之低風險、管制強度較低的通訊產品如短距離設備/低功耗設備或數位電視接收解碼裝置等設備，相關業者提交 SDoC，表示設備已通過符合性評估，並得到驗證機構的測試報告及技術文件支持評估結果。	
中國大陸	—	—	《微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求》闡明，微功率短距離無線電發射設備（A 類設備～H 類設備）

資料來源：本研究彙整。

十、 綜合比較表

表 2.10.10 主要國家射頻器材管制項目及強度比較表

國家	射頻器材項目類別	驗證方式
美國	**附帶發射輻射型機器：** 聽覺輔助裝置、生物醫學遙測設備、電纜輸入選擇開關、電纜定位設備、電纜系統終端設備、載波電流系統、民用頻段無線電對講機服務、交流電／直流電電動機、機械燈開關、基本的電動工具（不含數位邏輯電路）。	不須獲得設備授權，不過製造商和進口商應在行銷和銷售此類產品前進行工程判斷，以盡量減少可能的干擾。
	無意發射輻射型機器： 現行大部分電子電氣產品如個人電腦、咖啡壺、腕表、收銀機、印表機等常見電器設備，以及數千種其他透過數位技術運作的電子電氣設備，皆屬無意發射輻射型機器；當中包括曾被歸類為附帶散熱器的傳統產品，在改用數位邏輯發射射頻能量後被歸類為無意發射輻射型機器。	須取得供應商的符合性聲明（SDoC）或認證（Certification）： 電視廣播接收器、調頻廣播接收器、民用頻道接收器、電視介面設備、獨立電纜輸入選擇開關、Class B 個人電腦和外圍設備等 須取得認證（Certification）： 掃描接收器、雷達探測器、設備藉由電力線接入寬頻電力線（Broadband over Power Line, BPL）寬頻設備等。
	有意發射輻射型機器： 無線車庫開門器、無線麥克風、無線通用遠距控制設備、無線報案系統、Wi-Fi 發射器和	需認證或須取得供應商的符合性聲明（SDoC）

國家	射頻器材項目類別	驗證方式
	藍牙無線電設備等。	
	工業、科學醫療設備： 加熱、氣體電離、機械振動和帶電粒子的加速，屬 47 CFR Part 18 所監管；其他如螢光燈照明、鹵素鎮流器、電弧焊機、微波爐和醫用透熱機等。	須取得供應商的符合性聲明（SDoC）或認證（Certification）
	需執照射頻裝置： 固定微波鏈路（Fixed Microwave Links）、行動電話、行動寬頻服務、低功率電視發射機、手機／智慧型手機、基站、許可點對點微波收音機、私人陸地行動發射機、航空、海上無線電等設備皆需要申請無線電業務執照的設備。	須取得認證（Certification）
歐盟	**Class I 類設備：** 整體服務數位網路、公共安全與救難應變專屬無線通訊系統、全球行動系統、通用行動電信系統、有線終端設備、僅在特定網路控制下的其它無線電設備等。	進入歐盟市場的產品認證程序： 1. RED 第 17 條「符合性評鑑程序」的規定，製造商必須執行符合性評鑑程序； 2. 確保相關設備符合該指令第 3 條「基本要求」之規定，意即符合設備安全規範且為民眾帶來便利性； 3. 在符合 RED 第 3 條「基本要求」後，製造商可選擇之符合性評鑑程序包含內部產品管控、EU
	Class II 類設備： 無線區域網、超寬頻設備、無線測定設備等。	

國家	射頻器材項目類別		驗證方式
			型式檢驗或及全面品質保證程序。
加拿大	**第一類無線電和廣播設備：** 廣播發射器、數位掃描接收器、行動電話、無線電話、航模遙控器、低功率無線電對講機設備、通用行動無線電服務設備、區域網路設備、車庫門遙控器、無線路由器等。		第一類無線電和廣播設備的合格評定方案需進行認證（Certification），由政府認可的認證機構執行相關驗證工作。 認證機構根據通訊設備業者繳交之第三方測試報告，判斷是否頒發認證證書。
	第二類無線電、廣播及產生干擾之設備： 包括但不限於全球衛星定位系統接收器、電視機、螢光燈、電子變壓器或鎮流器、警報器、智慧電池充電器、衛星電視接收器、錄影機、數位多功能光碟播放器、電腦或任何產生和使用速率至少 9kHz 的設備。		第二類設備不需執行認證程序但仍須符合技術法規要求，取得供應商的符合性聲明（SDoC）。 業者須自行進行設備檢測，以確保符合政府規管之技術標準。該測試不必於加拿大政府核可之測試實驗室進行，亦免認證和註冊手續。
	終端設備： 涵蓋電信設備（連結到公眾電話交換網路的終端設備）、無線電設備（用於或能夠用於無線電通信的設備）、廣播設備（無線電用於廣播服務的電視設備）和引起干擾的設備（除無線電接收器外，對無線電通信造成或能夠造成干擾的設備）。		終端設備需取得符合性聲明，主要由業者於ISED核可的國內或國際 MRA 測試實驗室進行設備標準稽查，檢測完成後提交檢測合格聲明書、測試報告、加拿大代表的聯絡資訊及註冊費用等相關資料至CEB；若經審查通過，CEB 會將審核通過之通訊設備登錄至通訊終端設備登錄處。
日本	**《電波法》下的「特定**	**免執照且免註冊的特定無線基地臺：**	特定無線電設備中符合《電波法》技術基準且標示有技術適用性標誌，則免執照。

國家	射頻器材項目類別		驗證方式
	無線電設備」	發射電波極弱的無線基地臺、市民收音機的無線基地臺、用於特定低功率的無線基地臺 **免執照且需註冊的無線基地臺：** 5GHz 頻段無線接取系統用陸上行動基地臺（0.01W 以下）（5GHz 帶無線アクセスシステム用陸上移動局）、超寬頻技術（UWB）無線系統（限定室內使用）（超広帯域無線システム）等，共 8 項	
		特定無線基地臺：Ka頻段VSAT地球電臺（Ka 帶 VSAT 地球局）、可攜帶型無線通訊陸上中繼行動基地臺（携帯無線通信陸上中継移動局）等，共 56 項。	特定無線電設備中符合《電波法》技術基準且標示技術適用性標誌，作為特定無線基地臺可申請概括執照者。
		其他無線基地臺： 單邊帶調變（SSB）、特定無線	特定無線電設備中符合《電波法》技術基準且標示有技術適用性標誌，可享特例措施，如省略部分無

國家	射頻器材項目類別		驗證方式
		電麥克風（特定ラジオマイク）等，共 119 項。	線基地臺執照手續等。
	《電信事業法》所定義的「終端設備」	**「終端機器」列明的 6 種設備：** ・ 類比電話用設備（アナログ電話用設備）或行動電話用設備（移動電話用設備） ・ IP 電話用設備（インターネットプロトコル電話用設備） ・ IP 行動電話用設備（インターネットプロトコル移動電話用設備） ・ 無線呼叫器用設備（無線呼出用設備） ・ 綜合數位通訊用設備（総合デジタル通信用設備） ・ 專線迴路設備（専用通信回線設備）或數位資料傳輸用設備（デジタルデータ伝送用設備）。	基本上使用者必須接受電信業者的連接檢查，以確保該終端設備符合《電信事業法》的技術標準（《電信事業法》第 52 條之二）。 若該終端設備符合基準認證制度，並附上技術適用性標誌時，該終端設備用戶可直接連接網路使用，無需經過電信業者的連接檢查。 若該終端設備符合《電信事業法》或外國相互承認協議（Mutual Recognition Agreements, MRA）下的基準認證制度，並附上技術適用性標誌時，該終端設備的用戶可直接連接網路使用，無需經過電信業者的連接檢查
澳洲	**符合性級別 1 設備（低度風險）：**		須委託測試機構進行驗證。責任供應商申請符合性

國家	射頻器材項目類別	驗證方式
	短距離設備、智慧運輸系統	級別 1 設備資格需於 EESS 資料庫註冊相關器材，且根據 AS/NZS 4417.1 標準取得 RCM。
	符合性級別 2 設備（中度風險）： 使用近海划船、無線電服務頻段之設備、高頻民用頻段和手持電話設備、118 MHz 至 137 MHz 調幅設備航空無線電服務、中頻及高頻國際海事行動服務無線電話設備、無線電呼叫器設備、121.5 MHz 和 243.0 MHz 緊急位置指示之無線電信標、中/高頻設備陸地行動服務設備、超高頻民用頻段、無線電設備、特高頻無線電話設備、海上行動服務電話設備、類比語音－角度調製設備、406 MHz 衛星遇險信標、數位無線通訊設備等。	須委託測試機構進行驗證。符合性級別 2 設備屬強制註冊項目，EESS 規定供應商出售符合性級別 2 設備需於 EESS 資料庫註冊，並根據 AS/ NZS 4417.1 規定取得 RCM 及繳付註冊費。
	符合性級別 3 設備（高度風險）： 「AS/NZS CISPR 11:2004（二版）」標準所界定之「第二類工業、科學及醫學頻率設備（Group 2 ISM Equipment）」，包括有意產生射頻能量的 ISM 設備、或以電磁輻射形式使用之的加工焊接設備。	符合性級別 3 設備須委託受認可的測試機構，或委託認證機構發表聲明，說明某些電信產品是否符合 ACMA 的規則。符合性級別 3 設備屬強制註冊項目，EESS 規定供應商出售級別 3 設備需於 EESS 資料庫註冊，並根據 AS/ NZS 4417.1 規定取得 RCM，需繳註冊費。
韓國	**符合性驗證設備：** 無線電話報警自動接收器、船舶雷達裝置、	符合性驗證： 製造、銷售或進口可能對無線電環境、廣播通信網

國家	射頻器材項目類別	驗證方式
	電話、調變解調器。	路等造成危害的設備，以及可能受無線電波影響其正常運行的設備的，可透過附上相關文件向國家無線電研究機構（RRA）申請符合性認證。
	符合性註冊設備： 電腦裝置和週邊設備、廣播機上盒、測量儀器、工業裝置連接等。	符合性註冊： 有意製造、銷售或進口不受符合性認證約束的廣播和通訊設備之業者，須檢附通過網路驗證與 RRA 兼容性的證明資料註冊設備。
	臨時性符合性設備： 新開發的裝置，其符合性評估，標準尚未到位	臨時符合性： 若無任何驗證標準得以遵循，且該設備對電波無任何危害，得以根據其他國家符合性驗證之標準，並附上區域、有效期限和製造、銷售或進口設備的驗證條件。
	免於驗證設備： · 為測試製造或進口用於無線通訊研究和開發的設備。 · 為出口而製造的設備，非於韓國使用。 從國外引進用於船舶或飛機上的安裝設備（包括任何基於租賃或包機合約的情況）。	免於驗證： RRA 於官網上明確規範以下設備免於符合性驗證之 15 類設備。
新加坡	進階簡化設備註冊（ESER） 複合式集線設備、短距離設備/低功耗設備、第二代數位無線視訊廣播及住宅閘道器	需進行設備註冊及提交 SDoC，以證明設備通過符合性評估，並得到驗證機構的測試報告及技術文件支持評估結果。

國家	射頻器材項目類別	驗證方式
	（Residential Gateway）。	
	簡化設備註冊（SER） 行動終端、寬頻接取設備。	同進階簡化設備註冊及提交 SDoC。
	一般設備註冊（GER） 陸地行動無線電、行動/物聯網基地臺、無線寬頻接取、物聯網、電視空白頻段設備、智慧交通系統、超寬頻設備、需獲得IMDA核准的短距離設備。	依據 IMDA 的規定進行強制性審驗，確定設備工作頻段、電磁安全性符合技術規範後才能夠進入新加坡市場。
	認證機構之一般設備註冊（GER-CB） GER-CB 僅適用於 MRA 第二階段授權的 CB 申請人。	供 IMDA 認可的認證機構註冊所有類型的設備。
	符合性確認申請（COFC） COFC 是自願的，適用於無需核准銷售的電信設備（免於註冊的設備），例如：電話傳真機。	需進行自我聲明及 IMDA 評估。
中國大陸	**「無線電發射設備型號核准許可服務指南」：** ・ 公共行動通訊終端 ・ 專用通訊設備 ・ 無線接取設備 ・ 廣播發射設備 ・ 導航設備	須向國家無線電管理局申請「無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）」

國家	射頻器材項目類別	驗證方式
	· 衛星通訊設備 · 其他設備	
	《微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求》： 微功率短距離無線電發射設備（A 類設備～H 類設備）	無須申請核准，但須符合產品品質等法規、國家標準和國家無線電管理有關規定。
	《嵌入無線電發射設備模組的資訊技術設備和家用電器設備產品目錄》： 資訊技術類設備及家用電器類設備	須取得無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）
	《關於加強和規範 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知》： · **2400MHz 和 5800MHz 頻段**：指定用於產生射頻能量的工業、科學和醫療（ISM）應用等輻射無線電波的非無線電設備） · **2400MHz 頻段**：用於寬頻無線接取，含藍牙、WLAN、Wi-Fi、點對點傳輸等無線電通訊系統）	須取得無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）

資料來源：本研究彙整。

第三章 主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式

第一節 美國

一、低功率射頻器材管制法規

美國 FCC 根據聯邦法規《電信法 47CFR》§15 Subparts C 管制射頻設備，並根據市場上流通之射頻設備分類為附帶發射輻射型機器、無意發射輻射型機器、有意發射輻射型機器、工業、科學醫療設備與需執照射頻裝置等 5 大類[264]。

二、低功率射頻器材管制項目

在 5 項射頻設備分類中，有意發射輻射型機器透過輻射或感應器產生及發射射頻能量，涵蓋低功率射頻器材如無線車庫開門器、無線麥克風、無線通用遠距控制設備、無線報案系統、Wi-Fi 發射器、藍牙無線電設備、無線電話、無線警報系統[265]。

美國低功率射頻器材設備授權之一般測試程序應參考聯邦規則彙編 CFR §15.31(a)，其他「有意發射輻射型機器」的合規性則應採用美國國家標準協會（American National Standards Institute, ANSI）發布之 ANSI C63.10-2013 進行測試[266]，亦可參考 CFR 第 C 部分有意發射輻射型機器（Intentional Radiators）[267]之規定（表 3.1.1）。

[264] FCC, nd. Equipment Authorization – RF Device. https://www.fcc.gov/oet/ea/rfdevice
[265] eCFR, 2022. Title 47 Chapter I Subchapter A Part 15. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1
[266] CFR, 2022. § 15.31 Measurement standards. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-A/section-15.31
[267] CFR, n.d.. Subpart C - Intentional Radiators. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-C

表 3.1.1 適用於低功率射頻器材的文件

文件	說明
CFR 15.31(a)	射頻器材設備合規性的一般測試程序。
CFR Subpart C - Intentional Radiators	無線車庫門遙控器、無線麥克風、射頻通用遙控設備（RF universal remote control devices）、無線電話（cordless telephones）、無線警報系統、Wi-Fi 發射器、藍牙無線電設備等「有意發射輻射型機器」之設備授權基本指導方針。
ANSI C63.10-2013	未經授權之「有意發射輻射型機器」合規性測試的美國國家標準測試程序，包含但不限於無線遙控與安全無執照之無線設備、跳頻（frequency hopping）與直接序列擴頻（direct sequence spread spectrum）設備、防盜設備、無線電話、無執照無線醫療設備、無執照之國家資訊基礎設施（Unlicensed National Information Infrastructure, U-NII）設備、工作頻率低於 30MHz 的無執照無線設備、自動車輛識別系統與其他無執照無線設備等[268]。

資料來源：
FCC, n.d.. Equipment Authorization – RF Device. https://www.fcc.gov/oet/ea/rfdevice
FCC, n.d.. Equipment Authorization - Measurement Procedures.
https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-measurement-procedures

三、低功率射頻器材管制方式

FCC 規定所有「有意發射輻射型機器」器材進入美國市場前必須通過型式認證（Certification）程序，亦係最嚴格的審核流程。47 CFR §2.907 闡述其必要性及規範，以確保有意發射輻射型機器射頻

[268] ANSI, n.d.. IEEE/ANSI C63.10-2013. https://webstore.ansi.org/Standards/IEEE/ieeeansic63102013

能量不會對無線電服務或其他設備造成有害干擾，並規定應由電信認證機構（TCB）執行型式認證審核程序，所有測試技術參數及資料將上傳至 KDB 公共資料庫。

四、低功率/藍牙醫療設備

在具無線收發功能醫療設備監管方面，美國 FCC 負責監督無線技術運行及頻譜使用，而食品藥物管理局（Food and Drug Administration, FDA）則管制無線醫療設備的應用，雙方於 2010 年 7 月 26 日簽署及發布聯合聲明以管制美國境內的低功率醫療設備，旨在開發無線及寬頻通信技術，結合醫療設備及應用程序技術，提供民眾更便捷有效的醫療服務，同時確保業界、供應商及其他相關利益者遵守監管途徑、流程及標準[269]。

隨著無線技術迅速發展，現今醫療設備多為具備無線收發功能的射頻器材，一般執行可至少一項無線射頻通信功能，例如 Wi-Fi、藍牙、行動電話等無線技術。醫療設備的無線技術應用可控制及進行醫療設備編程、遠距監控患者情況，或將患者資料從醫療設備傳輸到另一平臺（如手機）。目前醫療設備最常見的無線技術應用有無線醫療遙測及無線射頻辨識（Radio Frequency Identification, RFID），詳見如下：

（一）無線醫療遙測

在遠距離醫療設備的頻段規定上，FCC 設立無線醫療監測服務（Wireless Medical Telemetry Service, WMTS）為遠距離醫療系統指配特定頻段，即 608 至 614MHz、1395 至 1400 MHz 及 1427 至 1432 MHz 中留出 14 MHz 的頻譜，專供符合規格的醫療遙測主要用戶或

[269] FDA, 2010. Joint Statement on Wireless Medical Devices - U.S. Food and Drug Administration, Federal Communications Commission. https://www.fda.gov/medical-devices/news-events-medical-devices/joint-statement-wireless-medical-devices-us-food-and-drug-administration-federal-communications

共同用戶作使用，可免受其他頻段或有意發射器的干擾，且主管機關將提供頻率協調。WMTS 的特性是規定頻率協調員/單位以維護用戶及設備資訊資料庫，促進頻譜共享並防止 WMTS 用戶之間的干擾[270]。

（二）RFID

RFID 係由標籤及識別器兩大無線技術組成。識別器是一種收發設備，具有一個或多個天線，可發射無線電波並接收來自 RFID 標籤的訊號。標籤使用無線電波將其身分及其他資訊傳播出去，可以是被動或主動的進行收發。RFID 標籤可以儲存從一組序列號到幾頁資料的訊息。識別器則是移動式的，可以隨身攜帶、內置於櫥櫃、房間或安裝於建築物的架構中[271]。

RFID 技術使用數種不同頻率的無線電波來傳輸數據，在醫療保健及醫院環境中，多用於控制庫存、設備追蹤、離床檢測、跌倒檢測、人員追蹤、確保患者獲得正確的藥物及醫療設備、防止假藥及醫療器械的流通、監測病患、為電子病歷系統提供資料等。

鑑於射頻器材逐漸被廣泛使用，且來自非醫療設備的無線技術用戶日漸增加，射頻競爭可能會影響具有射頻功能的醫療設備，因此 FDA 建議醫療保健機構制訂流程及程序，以評估及管理醫療設備及醫療系統的風險，應關注的事項包括無線技術的選擇、服務品質、射頻共存、安全及電磁兼容性（EMC）等 5 大關鍵。

另一方面，低功率藍牙醫療設備方面，可使用被許可的無線頻譜，若是未經許可的設備則應在指定頻段進行傳輸。根據 47CFR §15 條文規定，未經許可的射頻設備不可造成有害干擾，且必須接受

[270] FDA, 2018. Wireless Medical Telemetry Systems. https://www.fda.gov/medical-devices/wireless-medical-devices/wireless-medical-telemetry-systems

[271] FDA, 2008. Radio Frequency Identification (RFID). https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/electromagnetic-compatibility-emc/radio-frequency-identification-rfid

來自主要用戶的任何干擾。FCC 有關無線醫療設備的規定可參考以下條文[272]，醫療相關設備可用的頻段如表 3.1.2[273]：

1. 設備授權審核指南（Equipment Authorization Approval Guide）
2. 美國聯邦法規《電信法 47CFR》的規則和規定（Rules and regulations for Title 47 （Telecommunications））
3. 實驗性許可（Experimental Licensing）
4. Connect2Health FCC-描繪醫療保健的寬頻未來（Connect2Health FCC - charting the broadband future of health care）
5. Connect2HealthFCC-無線健康及醫療設備背景（Connect2HealthFCC - Wireless Health and Medical Devices Background）

表 3.1.2 FCC 規定特定醫療設備可使用的頻段

特定醫療設備	說明	頻段
1. 醫療無線電通信服務（Medical Radio Communications Service, MedRadio）	根據第 95 部分第一部分授權，一般用於醫療植入設備或醫療身體佩戴設備相關的操作、診斷及治療資訊的數據的醫療設備的數據傳輸。	- 406MHz
2. 醫療功率網路（Medical Micropower Networks）	可用於恢復癱瘓肢體功能的無線醫療設備。	- 413-419 MHz - 426-432 MHz - 438-444 MHz - 451-457 MHz
3. 醫療體域網（Medical Body Area Networks, MBANs）	將患者數據傳輸到醫療保健提供者的佩戴式無線感則器網路。	- 2360-2400 MHz

[272] FDA, 2008. Wireless Medical Devices. https://www.fda.gov/medical-devices/digital-health-center-excellence/wireless-medical-devices#4

[273] FCC, n.d. Connect2HealthFCC - Wireless Health and Medical Devices Background. https://www.fcc.gov/general/connect2healthfcc-wireless-health-and-medical-devices-background

4. 無線醫療監測服務（Wireless Medical Telemetry Service, WMTS）	一種短距數據通信服務，用於將患者醫療資訊傳輸到醫療設施的中央監控位置。	- 608-614 MHz - 1395-1400 MHz - 1427-1429.5MHz - （特定位置） - 1429-1431.5MHz - （特定位置）

資料來源：FCC, n.d. Connect2HealthFCC - Wireless Health and Medical Devices Background. https://www.fcc.gov/general/connect2healthfcc-wireless-health-and-medical-devices-background

五、簡化驗證流程及更新測試標準

因應無線射頻器材市場開發迅速，為減輕業者的負擔及促進產業發展，美國 FCC 於 2017 年 6 月 22 日發布射頻器材認證流程變更通知，將原有的符合性聲明（Declaration of conformity）與自行審查（Verification），合併成供應商符合性聲明（Supplier's Declaration of Conformity, SDoC），並自 2018 年 11 月正式生效[274]。

在原 DoC 規定下，業者須取得美國政府認可的實驗室認證說明，且須在產品上標註 FCC 標誌，不過隨著 SDoC 取代 DoC 後，業者僅須在產品包裝內附上符合性聲明，也可自行選擇是否在產品包裝上自願標示 FCC 標誌，或選擇使用電子標籤，放寬射頻器材進入美國市場的規定。

美國宣布採行 SDoC 後，規定 2017 年 11 月 2 日至 2018 年 11 月 2 日為過渡期，過渡期後將全面執行 SDoC 認證程序。總體來說，FCC 推行的 SDoC 簡化繁瑣的射頻器材認證規定，且 SDoC 認證程序比原有程序更加簡化而清晰，不僅減少業者負擔，也放寬對實驗室的要求，不須在政府指定的實驗室進行認證。

FCC 近年來未頒布或修正新法以放寬對射頻器材的管制，不過考量透過輻射、傳導或其他管道發射射頻的射頻器材，皆可能對

[274] FCC, 2017. FCC FACT SHEET-Updating the Equipment Authorization Program. https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-345479A1.pdf

9kHz 至 3000 GHz 射頻範圍內運行的無線電服務造成干擾，因此規定其須通過測試以證明其電力功能符合型式認證或 SDoC 之規定，才可於美國境內上市或外銷。

六、放寬射頻器材進口及銷售規則

FCC 於 2021 年 9 月 20 日頒布「允許設備提前行銷及進口機會（Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities）」新規則，旨在協助射頻器材製造商更好地評估消費市場及為新產品的上市做好準備，以助美國在發展迅速的射頻設備市場中保持創新及競爭力，尤其是 5G 時代對射頻設備的需求；新規則包括以下兩項條例[275] [276]：

1. 透過 47 CFR§ 2.1204 新增一項條例，允許在設備取得授權前進口及預售某些射頻設備，可進口的射頻設備多達 12,000 個；預售活動包括包裝設備並將其運送到零售地點，但不包括設備展示或演示。
2. 透過 47 CFR§2.803 修改現有條例，某些射頻設備在取得設備授權之前有限銷售及有條件銷售予消費者；前提是這些設備在獲得設備授權之前不會交付給消費者。

FCC 係為確保美國人每天使用的設備如手機、Wi-Fi 路由器符合科技規則，同時又向所有頻譜用戶保證，他們的設備將按預期工作，並且運行時不會受到有害干擾。 本報告和訂單將採用委員會設備授權計畫中行銷和進口規則的更新，使製造商能夠更好地衡量消費者的興趣，並為新產品的發佈做好準備。 這些新規則將為簡化設備供應鏈、減少浪費和促進創新設備的推出提供機會，使美國能夠保持其在這些行業的全球領先地位。

---

[275] FCC, 2021. Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities. https://www.fcc.gov/document/allowing-earlier-equipment-marketing-and-importation-opportunities-1

[276] FCC, 2021. FCC FACT SHEET*Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation. Opportuniti file:///D:/d34477%20data/%E4%B8%8B%E8%BC%89/DOC-372819A1.pdf

第二節　歐盟

一、低功率射頻器材管制法規

歐盟根據無線電設備指令（RED, 2014/53/EU）管理無線電設備，包括電子或電子產品，旨在提供射頻器材適用及更簡易的市場進入制度，以及保障消費者健康、安全，防止有害干擾，並管制射頻頻率在 3000 GHz 以下的所有無線電設備，包括短距離通信設備、寬頻設備及行動通信設備（手機、雙向陸地行動無線電及其基站的無線電設備）等[277]。

二、低功率射頻器材管制項目

歐盟規定無線電頻譜的頻率從 30Hz 至 3000GHz，廣泛用於現代技術，尤其是電信領域，所採行的技術係無線寬帶蜂窩技術（例如，基於第 4 代或第 5 代技術標準）及 Wi-Fi 系統，同時也涵蓋各種領域的無線電使用[278]：

（一）廣播、新聞報導、採訪和戲劇作品，如無線麥克風和攝影機。

（二）智慧交通系統，車輛相互通信，或與道路基礎設施通信。

（三）緊急服務通信網路。

（四）物聯網，如智慧電網、智慧農業、智慧城市、智慧家居、工業 4.0。

（五）採用感測器的短距設備，從車庫開門器、警報系統到助聽器、有源醫療植入物，以及智慧健康系統及遠距醫療。

歐盟根據頻譜使用的情形分類為 Class I 類及 Class II 類，另有調和標準（Harmonized Standard）用於證明進入歐盟市場的產品、服

[277] EC, .n.d. Radio Equipment Directive (RED). https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red_en

[278] EC, 2022. Radio spectrum: the basis of wireless communications. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/radio-spectrum

務或流程符合歐盟法規[279]。

Class II 類就涵蓋無線區域網（WLAN）、超寬頻（UWB）設備、無線測定設備等，短距離無線遙控產品如遙控玩具汽車、遙控警報系統、遙控門鈴、遙控開關、遙控滑鼠、鍵盤等。

表 3.2.1 彙整歐盟適用於低功率射頻器材文件。

表 3.2.1 歐盟適用於低功率射頻器材文件

文件	說明
EN 300 220[280]	有關低功率射頻器材技術特性和測試方法等技術規範。
無線電設備指令（RED, 2014/53/EU）[281]	有關管制射頻頻率在 3000 GHz 以下的所有無線電設備，包括短距離通信設備、寬頻設備及行動通信設備（手機、雙向陸地行動無線電及其基站的無線電設備）等 。
Document 02018D1538-20220209[282]	有關協調 874-876 MHz 和 915-921 MHz 頻段內短程設備頻譜可用性與有效使用的頻段和相關技術規範。

資料來源：本研究彙整。

三、低功率射頻器材管制方式

業者在歐盟國家銷售低功率射頻器材前，必須符合 CEN、CENELEC 及 ETSI 等 3 大受公認的歐洲技術標準監管機關與歐盟委員會、各成員國共同發布調和標準，並根據 RED 指令執行符合性評鑑程序，同時確保相關設備符合該指令第 3 條「基本要求（Essential

[279] EC, .n.d. Radio Equipment Directive (RED). https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red_en
[280], ETSI, 2017. ETSI EN 300 220-1. https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300200_300299/30022001/03.01.01_60/en_30022001v030101p.pdf
[281] European Commission, 2018. Guide to the Radio Equipment Directive 2014/53/EU. https://ec.europa.eu/docsroom/documents/33162
[282] EUR-Lex, 2022. Document 02018D1538-20220209. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02018D1538-20220209

Requirements）」之規定，意即符合設備安全規範且為民眾帶來便利性[283]，方可取得 CE 標誌。

RED 規定，當 Class II 類設備符合調和頻段（Harmonised Spectrum）時，不需通報成員國頻率主管機關。不過，Class II 類設備僅允許在歐盟部分成員國中使用被允許的頻率，且限室內使用；使用部分特定的無線電設備須具備個人許可證且符合附加條件，例如需要操作員證書。

四、低功率/藍牙醫療設備

歐盟的醫療器材法規（Medical Device Regulation, MDR）用於監督進入歐盟的醫療設備，而具備藍牙功能的醫療設備因被列為射頻器材，故須遵守無線電設備指令（RED）。

RED 建立無線電設備投放到市場的監管框架，透過設定安全及健康、電磁相容性以及無線電頻譜的有效使用等基本要求，規定所有無線發射器及接收器的要求，以保障消費者健康及安全，防止有害干擾。射頻頻率在 3000 GHz 以下的所有無線電設備，包括短距離通訊設備、寬頻設備及行動通訊設備（手機、雙向陸地行動無線電及其基站的無線電設備）等，以及僅用於聲音接收及電視廣播服務的無線電設備（例如 FM 收音機及電視機）等皆受管制。

[283] EUR-Lex, 2018. Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text with EEA relevance. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0053

五、制定無線電設備指令規範歐盟市場

歐盟於 2017 年施行無線電設備指令（RED）以取代 R&TTE，歐盟成員國強制執行 RED 以管制歐盟市場上的射頻器材及無線電設備，2017 年 6 月 13 日後凡符合 R&TTE 指令的產品不獲再允許在歐盟市場上銷售，旨在有效地管理無線電頻譜，以確保無線電頻譜的高效利用，以及保障消費者健康及安全，防止有害干擾[284]。

RED 與 R&TTE 最大的差異是不再涵蓋電信終端設備的管制，主要管制射頻頻率 3000 GHz 以下的所有無線電設備，包括短距離通訊設備、寬頻設備及行動通訊設備等，以及僅用於聲音接收及電視廣播服務的無線電設備。RED 管制的射頻器材或無線電設備中，於民眾日常生活中常見的包括短距離無線遙控產品（閘門遙控器、警報系統、無線滑鼠、無線鍵盤等）、無線對講機、無線麥克風、無線電話、藍牙耳機等。

在頻率管制方面，原 R&TTE 管制 9KHz 至 3000GHz 頻率範圍，而 RED 施行後則修改為 0 至 3000GHz，取消頻率下限，保留上限，意味各式電腦、手機、衛星定位、智慧機械等具 IoT 功能的產品或軟體均包含在內，涵蓋範圍更加廣泛。因此，無線電設備製造或經銷業者擬進入歐盟市場銷售產品，須確保產品符合 RED 規範。

此外，RED 第 17 條「符合性評鑑程序（Conformity assessment procedures）」進一步規範製造商應執行符合性評鑑程序，同時確保相關設備符合該指令第 3 條「基本要求（Essential Requirements）」之規定，意即符合設備安全規範且為民眾帶來便利性[285]。

---

[284] EC, .n.d. Radio Equipment Directive (RED). https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red_en

[285] EUR-Lex, 2018. Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text with EEA relevance. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0053

六、強化無線電設備之網路安全

隨著手機、智慧手錶、健身追蹤器及無線玩具等逐漸普及，歐盟於2021年10月29日宣布將強化無線設備及產品之網路安全，採取行動改善歐洲市場無線設備的網路安全，以防網路攻擊對消費者造成威脅[286]。歐盟係透過無線電設備指令（RED）之授權法案，旨在提高網路韌性、保護消費者個人資料及隱私，以及降低金錢詐欺風險，詳述如下：

（一）**提高網路韌性**：無線設備及產品須避免損害通信網路，同時也應防止設備被用於破壞其他服務網站。

（二）**保護消費者隱私**：無線設備及產品須具備保護個資功能，尤其是保護兒童權利係該項立法的基本要素，例如製造商須採行新措施防止未經授權取得或傳輸個人資料。

（三）**降低金錢詐欺風險**：無線設備及產品須在電子支付進行時，將發生詐欺風險的可能性降至最低，例如須確保對用戶進行更佳的身分驗證以免遭詐欺付款。

該授權法案針對無線電設備指令（RED）進行補充，啟動第3（3）（d）、3（3）（e）及3（3）（f）條文：

（一）第3（3）（d）條文：無線電設備不會對網路或其運作產生有害影響，不會濫用網路資源而導致服務受到影響。

（二）第3（3）（e）條文：無線電設備應設有安全裝置，保護用戶及訂戶的個人資料及隱私。

（三） 第3（3）（f）條文：無線電設備支持特定的反欺詐功能。

該授權法案適用於行動電話、平板電腦及其他具有連網通訊功能的產品與無線設備，且涵蓋玩具及育兒設備，如嬰兒監視器，以及可穿戴設備，如智慧手錶或健身追蹤器等。

[286] EU, 2021. Commission strengthens cybersecurity of wireless devices and products. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_5634

第三節　加拿大

一、低功率射頻器材管制法規

加拿大根據1985年《無線電通訊法》及1993年《電信法》監管加拿大的無線電設備，凡進入加拿大市場的無線電設備、產生干擾的設備及終端設備須符合規定，並將相關無線電設備分類為第一類無線電及廣播設備（Category I Radio and Broadcasting Equipment）、第二類無線電、廣播及產生干擾之設備（Category II Radio, Broadcasting and Interference-Causing Equipment）及終端設備（Terminal Equipment）。

二、低功率射頻器材管制項目

第一類無線電及廣播設備涵蓋低功率射頻器材，包含廣播發射器、數位掃描接收器、行動電話、無線電話、航模遙控器、家用無線電服務（FRS）設備、通用行動無線電服務（GMRS）設備、區域網路（LAN）設備、車庫門遙控器、無線路由器等[287]，並制訂53項標準進行規範；其中以「RSS-210—免執照無線電設備（RSS-210 — Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment）」標準規定，免執照的無線電設備的認證要求，主要是低功率並用於消費或商業用途的無線電設備，表3.3.1為相關低功率設備及應用文件[288]。

表3.3.1 適用於低功率射頻器材的文件

文件	說明
1. Annex A	瞬時操作及遙控裝置。
2. Annex B	在應用頻段中運行的設備。
3. Annex C	醫療遙測、無線麥克風、聽覺輔助器、貨物追蹤及執法設備。

[287] Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

[288] Canada Heritage, 2021. RSS-210 — Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01320.html

4. Annex D	運作於 433.5-434.5 MHz 頻段內的射頻識別設備。
5. Annex E	低功率無線電對講機（Family Radio Service,FRS）/通用行動無線電服務（General Mobile Radio Service, GMRS）設備及通用行動無線電服務-M（General Mobile Radio Service, GMRS-M）設備。
6. Annex F	運作於 902-928 MHz、2435-2465 MHz、5785-5815 MHz、10.5-10.55 GHz、24.075-24.175 GHz 及 33.4-36 GHz 的設備。
7. Annex G	運作於電視頻段以及 614-616 MHz 及 653-663 MHz 的無線麥克風。
8. Annex H	車輛識別。
9. Annex I	24.05-24.25 GHz 頻段中的固定點對點系統。
10. Annex J	運作於 57-71 GHz 頻段的設備。
11. Annex K	運作於 5925-7250 MHz 頻段內工作的寬頻設備。

資料來源：Canada Heritage, 2021. RSS-210 — Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01320.html

三、低功率射頻器材管制方式

加拿大的型式認證（Certification）用於第一類無線電及廣播設備的合格評定，需由政府核可的認證機構執行相關驗證工作，受認可的認證機構有國際認證機構（Foreign Certification Body）及加拿大認證機構（Canadian Certification Body）兩大類。

認證機構根據通訊設備業者所提繳的第三方測試報告，評估並裁決是否頒發型式認證證書。如果CB對業者提交的文件資訊審核通過，將會公告審核通過證明於第一類無線電設備清單上。加拿大政府將依此清單執法，業者必須先取得CB認證並列於無線電設備清單（REL）清單中，否則任何人不得在加拿大製造、進口、配送、租賃、行銷、銷售、安裝、或使用第一類無線電成品設備（包括廣播設備）。

四、低功率/藍牙醫療設備

加拿大政府於 2019 年發布「指導文件：醫療器械網際安全的上

市前要求（Guidance Document: Pre-market Requirements for Medical Device Cybersecurity）」，說明包含藍牙、Wi-Fi 等技術在內的醫療設備所須遵守的網際安全規定，為醫療設備製造商提供有關提高設備網路安全的實踐、響應及緩解措施的建議，並說明醫療設備許可證或許可證修訂申請應提交的訊息，以證明由軟件組成或包含軟件的醫療設備足夠安全，免受可能利用醫療設備製造的漏洞威脅[289]。

ISED 規定，具備藍牙、Wi-Fi 等低功率的射頻器材被列為「第一類無線電及廣播設備」，涵蓋各式無線廣播與電視接收與訊號發射相關設備，受技術法規約束且需要認證，包括但不限於廣播發射器、數位掃描接收器、行動電話、無線電話、航模遙控器、低功率無線電對講機設備、通用行動無線電服務、區域網路設備、車庫門遙控器、無線路由器等。

2020 年 3 月 11 日，加拿大衛生部發布名為「SweynTooth」的網路安全漏洞，可能會影響低功率藍牙醫療設備的功能，包括設備停止通信及工作、設備凍結及停止正常工作，以及未經授權的用戶會嘗試非法存取，受影響的醫療設備包括心律調節器、血糖監測儀、超音波系統和胰島素泵[290]。

加拿大網際安全中心（Canadian Centre for Cyber Security）於 2021 年 11 月發布「連網醫療設備之網際安全（Cyber security for connected medical devices）」（ITSAP.00.132）文件，旨在提醒民眾關注採用網路連結及物聯網技術的醫療設備的安全性，避免受到駭客透過網路攻擊破壞或降低設備性能增加對患者造成傷害，同時針對

[289] Canada Heritage, 2019. Guidance Document: Pre-market Requirements for Medical Device Cybersecurity. https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-health-products/medical-devices/application-information/guidance-documents/cybersecurity/document.html#apb

[290] Canada Heritage, 2020. Cybersecurity vulnerabilities associated with some medical devices with Bluetooth Low Energy chips. https://recalls-rappels.canada.ca/en/alert-recall/cybersecurity-vulnerabilities-associated-some-medical-devices-bluetooth-low-energy

醫療設備製造商及通訊服務業者（Communications Service Providers, CSP），以及醫療保健機構提供建議，詳見表 3.3.2[291]：

表 3.3.2 加拿大網際安全中心提供的保護醫療設備建議

製造商及通訊服務業者	醫療保健機構
– 開發網際安全風險管理流程。 – 於設計階段構建網際安全控制。 – 測試設備以確保其性能符合設計要求且進行驗證 – 監控設備，報告任何可能影響醫療設備的漏洞。 – 於雲端平臺上實施必要的安全及隱私控制，以確保客戶資料及設備受到保護。	– 採取安全措施，例如於所有網路安裝防火牆、防病毒及反惡意軟體。 – 使用密碼或高強度密碼保護系統及設備，並為每個設備及帳號設定不同密碼，也可使用多重要素驗證（Multifactor Authentication）保護帳戶及設備。 – 建立安全策略及程式來保護數據及管理病患的健康資訊。 – 建立安全文化，為員工提供網際安全及隱私培訓，並向用戶宣傳可能影響醫療設備及病患健康資訊的網路威脅。 – 管理資產，將資訊備份到未連結到網路的安全儲存站點（例如，外部硬碟機或雲端備份站點）。

資料來源：Canada Heritage, 2021. Cyber security for connected medical devices (ITSAP.00.132). https://cyber.gc.ca/en/guidance/cyber-security-connected-medical-devices-itsap00132

[291] Canada Heritage, 2021. Cyber security for connected medical devices (ITSAP.00.132). https://cyber.gc.ca/en/guidance/cyber-security-connected-medical-devices-itsap00132

第四節　日本

一、低功率射頻器材管制法規

日本總務省針對射頻器材發展出一套基準認證制度（基準認証制度），分為《電波法》下的「特定無線電設備」及《電信事業法》（電気通信事業法）下的「終端設備（端末機器）」兩大類進行規範，有避免不符合技術標準的射頻器材造成通訊網路損壞、無線電干擾之虞[292]。

根據《電波法》第三章之二[293]，總務省定義「特定無線電設備」為使用於小規模無線基地臺的無線電設備。

二、低功率射頻器材管制項目

《電波法》下的「特定無線電設備」又細分為免執照的特定無線基地臺、特定無線基地臺及其他特定無線基地臺等三大類。

在免執照的特定無線基地臺中的第一大分類「免執照且免註冊的特定無線基地臺」中，用於特定低功率的無線基地臺的射頻器材涵蓋無線電話、低功率安全系統、(採 Wi-Fi/藍牙功能者）低功率數據通訊系統、數位無線電話、PHS 陸上行動基地臺、窄域通訊系統、無線卡系統、特定低功率基地臺（特定小電力無線局）等。須滿足以下條件：

（一）天線功率小於 1W；

（二）使用總務省令所訂定之電波型式與頻率；

（三）具備呼出符號或呼出信號自動傳送／接收功能及防止無線電干擾功能，不對其他無線電臺使用造成妨害；

---

[292] 総務省，2004。電気通信機器基準認証マニュアル (第１章制度改正の経緯)。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/manual/index.htm

[293] 電波法，2022。第三章の二　特定無線設備の技術基準適合証明等。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

（四）只能使用經技術標準符合性認證的設備。

總務省於「特定無線電設備、特別特定無線電設備一覽」網頁，彙整免執照用於特定低功率的特定無線基地臺檢測方法所對應文件，以供參閱，如表 3.4.1。

表 3.4.1 日本適用於低功率射頻器材文件

設備概要	試驗方法
無線電話（コードレス電話）	附表第 21
低功率安全系統（小電力セキュリティ）	附表第 36
2.4GHz 頻段高度化低功率數據通訊系統（2,400～2,483.5MHz）（2.4GHz 帯高度化小電力データ通訊システム（2,400～2,483.5MHz））	附表第 43
2.4GHz 頻段低功率數據通訊系統（2,471～2,497MHz）（2.4GHz 帯小電力データ通訊システム（2,471～2,497MHz））	附表第 44
2.4GHz 頻段高度化低功率數據通訊系統（2,400～2,483.5MHz）（室外模型飛機無線操縱用途）（2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム(2,400MHz 以上 2,483.5MHz 以下)（屋外模型飛行機無線操縦用））	附表第 43
2.4GHz 頻段低功率數據通訊系統（2,471～2,497MHz）（室外模型飛機無線操縱用途）2.4GHz 帯小電力データ通信システム(2,471MHz 以上 2,497MHz 以下)（屋外模型飛行機無線操縦用）	附表第 44
5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,150～5,350MHz）（5GHz 帯小電力データ通訊システム（5,150～5,350MHz））	附表第 45
5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,470～5,725MHz）（5GHz 帯小電力データ通訊システム（5,470	附表第 45

～5,725MHz））		
5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,210～5,290MHz、5,530～5,610MHz） （5GHz 帶小電力データ通訊システム（5,210～5,290MHz、5,530～5,610MHz））		附表第 45
數位無線電話（窄頻 TDMA） デジタルコードレス電話（狭帯域 TDMA）		附表第 50
數位無線電話（寬頻 TDMA） デジタルコードレス電話（広帯域 TDMA）		附表第 81
數位無線電話（TDMA／OFDMA） デジタルコードレス電話（TDMA／OFDMA）		附表第 82
PHS 陸上行動基地臺		附表第 50
窄域通訊系統陸上行動基地臺		附表第 64
特定低功率基地臺（特定小電力無線局）	遙測、遠端控制、數據傳輸用途	附表第 22 第 1 附表第 22 第 2 附表第 22 第 3
	醫療遙測用途	附表第 22 第 4
	植入式醫用數據傳輸用途、植入式醫用遠距量測用途	附表第 22 第 5
	國際運輸用數據傳輸設備用途、國際運輸用數據控制設備用途	附表第 22 第 6
	無線電呼叫用途	附表第 22 第 7
	無線麥克風用途	附表第 22 第 8
	助聽用無線麥克風用途	附表第 22 第 9
	無線電話用途	附表第 22 第 10
	語音輔助用無線電話用途	附表第 22 第 11
	移動識別用途	附表第 22 第 12
	移動識別用途 （除跳頻外，953.5MHz）	附表第 22 第 13
	毫米波雷達用途	附表第 22 第 14
	移動物檢測感測器用途	附表第 22 第 16
	動物檢測通報系統用途	附表第 22 第 17

資料來源：本研究彙整自総務省，n.d.。特定無線設備、特別特定無線設備一覧。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm

三、低功率射頻器材管制方式

若特定無線電設備事先取得《電波法》的基準認證及附上技術適用性標誌時，則申請無線基地臺執照時得省略設備審查；基準認證種類詳述如下：

（一） 技術標準符合性認證（《電波法》第 38 條之 6[294]）：

1. 由總務省大臣取得註冊的註冊認證機構（登録証明機関），將逐一對每個特定無線電設備進行測試（試験），審查其是否符合《電波法》技術標準。
2. 註冊認證機構將在已獲得技術標準適合認證的特定無線電設備上，賦予技術適用性標誌。

（二） 工程設計認證（《電波法》第 38 條之 24[295]）：

1. 由註冊認證機構針對特定無線電設備的設計圖（工程設計）、製造過程中的品質管控方法（確認方法）進行認證，以審查其是否符合技術標準。
2. 此認證與技術標準適合認證的差異在於：前者以工程設計（而非無線電設備本身）為認證對象，因實際上無線設備為經過認證後所製造的。
3. 技術適用性標誌將由已取得工程設計認證者（認證處理業者（認証取扱業者））賦予。

（三） 技術標準符合性自我認證（《電波法》第 38 條之 33[296]）：

1. 此認證由製造商或進口商針對特定無線電設備中的「特別特定

[294] 電波法，2022。第三章の二, 第一節: 特定無線設備の技術基準適合証明及び工事設計認証）第三十八条の六。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5
[295] 電波法，2022。第三章の二, 第一節: 特定無線設備の技術基準適合証明及び工事設計認証）第三十八条の二十四。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5
[296] 電波法，2022。第三章の二, 第二節: 特別特定無線設備の技術基準適合自己確認）第三十八条の三十三。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

無線電設備」的工程設計自行驗證（検証），以確認其是否符合《電波法》的技術標準。

2. 總務省定義「特別特定無線電設備」為：特定無線電設備中，考量無線電設備的技術標準、使用方式等，幾乎不存在干擾或嚴重妨礙其他無線基地臺運作的其他干擾等風險之設備。

四、低功率/藍牙醫療設備

由於現行電子機器（如家電）已常用到相機、紅外線、LED 燈等感測器，例如市面上推出利用 LED 燈、紅外線量測心跳等的穿戴式終端（如智慧型手錶），這類產品可能使用電波提高檢測精度，推升感測系統運用電波的需求。日本總務省於 2019 年整備 2.4GHz 頻段低功率數據通訊系統新利用型態之技術基準（圖 3.4.1、表 3.4.2）[297]，並據此在 2020 年修正《電波法施行規則》等相關規定[298]。

資料來源：總務省，2019。2.4GHz 帯小電力データ通信システムの新たな利用形態に係る技術基準の整備。https://www.soumu.go.jp/main_content/000658192.pdf

圖 3.4.1 2.4GHz 頻段低功率數據通訊系統新型態應用場景示意圖

[297] 總務省，2019。2.4GHz 帯小電力データ通信システムの新たな利用形態に係る技術基準の整備。https://www.soumu.go.jp/main_content/000658192.pdf

[298] 總務省，2020。無線局（基幹放送局を除く。）の開設の根本的基準電波法施行規則等の一部を改正する省令案（令和２年５月１３日 諮問第１７号）。https://www.soumu.go.jp/main_content/000687271.pdf

表 3.4.2 2.4GHz 頻段低功率數據通訊系統技術基準變更內容

項目	第 1 世代無線 LAN	第 2 世代無線 LAN 與藍牙等				整備同一技術基準之感測器用途	新基準
用途	數據通訊						無線標定
頻率	2471-2497MHz	2427-2470.75MHz	2400-2483.5MHz				2400-2483.5MHz
通信方式	單方向通訊方式、單工方式、半雙工方式或雙工方式						-
調變方式	SS 方式（DS、FH、複合）	FH/複合方式	SS 方式（DS、FH、複合）	OFDM		其他數位調變方式	其他調變方式（不可展頻及 OFDM）
擴散率	10 以上	5 以上	5 以上	-	-	-	-
天線功率	10mW/MHz 以下	3mW/MHz	10mW/MHz 以下	10mW/MHz 以下	5mW/MHz 以下	10mW 以下	10mW 以下
天線利得	2.14dBi 以下	12.14dBi 以下					12.14dBi 以下
天線功率容許偏差	＋20%、－80%以內						同左
佔用頻寬	26MHz 以下（擴散頻寬：500kHz 以上）	26MHz 以下（擴散頻寬 500kHz 以上）※		26MHz 以下※	26MHz～40MHz※	26MHz 以下	26MHz 以下
不必要之輻射功率	2458MHz≦f＜2471MHz 及 2497MHz＜f≦2510MHz：25μW 以下 2458MHz＞f 及 2510MHz＜f：2.5μW 以下	2387MHz≦f＜2400MHz 及 2483.5MHz＜f≦2496.5MHz：25μW 以下 2387MHz＞f 及 2496.5MHz＜f：2.5μW 以下					2387MHz≦f＜2400MHz 及 2483.5MHz＜f≦2496.5MHz：25μW 以下 2387MHz＞f 及 2496.5MHz＜f：2.5μW 以下
副次發射電波限度	1GHz 未滿：4nW 以下 1GHz 以上：20nW 以下						同左
載波偵聽	-	-	-	-	要	-	-
干擾防止機能	主要在同一建物或土地內使用的無線電臺無線電設備，自動收發識別符號						透過識別收到的電波調變方式特性，能夠判別自己發射電波的反射波與其他無線電臺發射的電波

備註：※表示跳頻或與跳頻複合方式者，則依據指定頻段

資料來源：總務省，2019。2.4GHz 帶小電力データ通信システムの新たな利用形態に係る技術基準の整備。https://www.soumu.go.jp/main_content/000658192.pdf

第五節　澳洲

一、低功率射頻器材管制法規

澳洲為規範進入市場的射頻器材及產品，規定供應商必須遵守「產品規則（Product Rules）」及「技術標準（Technical Standards）」，再遵循法定程序完成器材設備的驗證及註冊[299]。

ACMA 透過管制設備類型、設備功率及設備使用區域，避免其功率對重要電臺及無線電通信業務造成干擾，同時設定重大活動（Significant Events）所需的設備器材可以獲得豁免，毋須遵守無線電通信規則，亦不會受到執法單位的臨檢或檢查[300]。

有關低功率器材設備的管制，ACMA 依據《1992 年無線電通信法（Radiocommunications Act 1992）》、

《2015 年無線電通信（潛在低干擾設備）類別執照（Radiocommunications (Low Interference Potential Devices) Class Licence 2015）》、《2014 年無線電通信（短距離設備）標準（Radiocommunications (Short Range Devices)Standard 2014）》以及《2014 年無線電通信（合規標籤–設備）通知（Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014）》執法，以下說明相關法規重點。

1. 《1992 年無線電通信法》

《1992 年無線電通信法》旨在促進頻譜的有效規劃、分配及使用；促進頻譜商業應用目、國防及國家安全目的、其他非商業目的（包括公共安全及社區目的）；以及支持聯邦政府的傳播政策目標[301]。

---

[299] ACMA, n,d. Follow our rules to supply your product. https://www.acma.gov.au/follow-our-rules-supply-your-product

[300] ACMA, 2022. Step 1: check the rules to follow. https://www.acma.gov.au/step-1-check-rules-follow#current-and-future-events

[301] Australian Government Federal Register of Legislation, 2021. Radiocommunications Act 1992. https://www.legislation.gov.au/Details/C2021C00462

2. 《2015 年無線電通信（潛在低干擾設備）類別執照》

《2015 年無線電通信（潛在低干擾設備）類別執照》旨在管制於澳洲境內低功率器材設備的應用，規範 5G、物聯網（Internet of Things, IoT）、其他新技術，以及 24.25–25.10GHz 頻段的無線寬頻、928–935MHz 頻段及特高頻（Very high frequency, VHF）的物聯網設備、10.50–10.55GHz 頻段的無線電測定設備等的使用[302]。

3. 《2014 年無線電通信（短距離設備）標準》

在《2014 年無線電通信（短距離設備）》規定下遵守 AS/NZS 4268 技術規範，並規定所有入境澳洲或於澳洲生產的低干擾潛在裝置及無線電控制模型等短距離設備的應用；無線電控制模型係指航空器模型、陸地模型或船舶模型，運行在大於 29.72 MHz 且不超過 30 MHz 的載波頻率上，或者運行在大於 36 MHz 且不超過 36.6 MHz 的載波頻率上[303]。

4. 《2014 年無線電通信（合規標籤–設備）通知》

《2014 年無線電通信（合規標籤–設備）通知》旨在規範於澳洲境內製造或進口至澳洲市場的設備，須遵守規定取得設備合規標籤，並確保放置合規標籤的位置、標籤需要說明的內容、誰需要將標籤應用於設備，以及標籤尺寸[304]。

二、低功率射頻器材管制項目

EESS 依風險程度將射頻器材分為符合性級別 1（低度風險設備）泛指由電池驅動、低功率或是非行動電話之電器設備、符合性級別 2（中度風險設備）概括大部分電器設備，以及符合性級別 3（高度風

[302] Australian Government Federal Register of Legislation, 2022. Radiocommunications (Low Interference Potential Devices) Class Licence 2015. https://www.legislation.gov.au/Details/F2022C00281
[303] Australian Government Federal Register of Legislation, 2021. Radiocommunications (Short Range Devices) Standard 2014. https://www.legislation.gov.au/Series/F2014L01253
[304] Australian Government Federal Register of Legislation, 2022. Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014. https://www.legislation.gov.au/Details/F2021C01208

險設備）係指由澳洲及紐西蘭共同制定「AS/NZS CISPR 11:2017 技術規範」所界定之「第二類工業、科學及醫學頻率設備（Group 2 ISM Equipment）」，包括有意產生射頻能量的工業、科學醫療設備（Industrial, Scientific and Medical Equipment, ISM），或以電磁輻射形式使用的加工焊接設備[305]。

澳洲將低功率短距離射頻器材列為符合性級別 1（低度風險設備），根據《2014 年無線電通信（合規標籤–設備）通知（Radiocommunications（Compliance Labelling–Devices）Notice 2014）》，低風險設備係指當違反適用標準時，可能對使用相同功率的其他設備產生低干擾影響者，例如遙控模型、車庫門遙控器、無線麥克風、個人警報發射器等[306]；表 3.5.1 為各設備規則之規範。

[305] EESS, n.d. Registration – In-Scope Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/
[306] Australian Government Federal Register of Legislation, 2022. Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014. https://www.legislation.gov.au/Details/F2021C01208

表 3.5.1 澳洲各設備之規範

設備規則	規範
電信設備規則	《2015 年通訊使用者設備及使用者佈線標籤（TLN）（Telecommunications (Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling) Instrument 2015）（TLN）》、電信標準（Telecommunications Standards）。
無線電通信設備規則	《2014 年無線電通信（合規標籤-設備）公告（RLN）（Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014）（RLN））》、無線電通信標準（Radiocommunications standards）、《2021 無線電通信設備（通用）規則（通用設備規則）（Radiocommunications Equipment（General）Rules 2021 ）（the General Equipment Rules）》。
電磁相容性規則	《2017 年無線電通信標籤（電磁相容性）公告（EMC LN）（Radiocommunications Labelling（Electromagnetic Compatibility）Notice 2017（EMC LN））》、電磁相容性標準（Electromagnetic compatibility Standards）、一般設備規則（General Equipment Rules）
電磁能規則	《2021 無線電通信設備（通用）規則（通用設備規則）（Radiocommunications Equipment（General）Rules 2021（the General Equipment Rules）》。

資料來源：ACMA, n,d. Follow our rules to supply your product. https://www.acma.gov.au/follow-our-rules-supply-your-product

三、低功率射頻器材管制方式

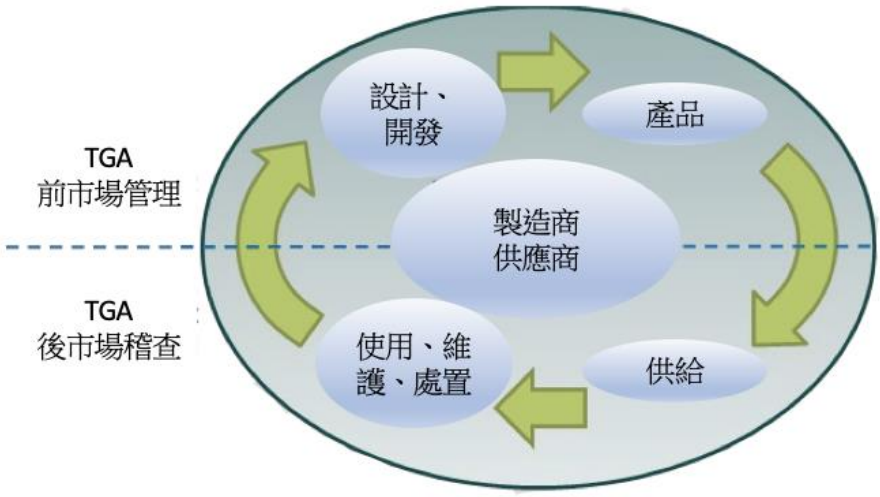
澳洲規定境內低功率短距離射頻器材使用者，需申請潛在低干擾設備（LIPD）之「類別執照（Class Licence）」，管制的低功率射頻器材涵蓋 Wi-Fi 設備、無線麥克風、車庫門開關裝置、無人機遙控指令、雷達、居家監控設備、個人預警設備、超寬頻發射器、紅外線設備、

影像輸出發射器、無線射頻辨識（RFID）、條碼讀取器等[307]。

此外，低功率射頻器材被列為符合性級別 1（低度風險設備），需委託測試機構進行驗證，責任供應商申請符合性級別 1 設備資格需於 EESS 資料庫註冊相關器材，並符合指定條件且根據 AS/NZS 4417.1 標準取得 RCM[308]。

四、低功率/藍牙醫療設備

澳洲低功率／藍牙醫療設備由澳洲藥物管理局（Therapeutic Goods Administration, TGA）監管，並於 2021 年生效《關於 TGA 如何監管軟體之醫療裝置指引》[309]，旨在總結 TGA 對軟體之醫療設備的監管方法，TGA 對澳洲醫療設備之監管，包括符合醫療設備定義的軟體與行動應用程式。若為軟體之醫療設備，除獲得豁免，否則必須將其列入澳洲醫療商品登記手冊（ARTG），才能在澳洲合法於市場流通，包括前市場管理與後市場稽查（如圖 3.5.1）。



資料來源：TGA, 2021. How the TGA regulates software- based medical devices. https://www.tga.gov.au/sites/default/files/how-tga-regulates-software-based-medical-devices.pdf

圖 3.5.1 TGA 醫療設備市場監管

[307] ACMA, 2020. Low interference potential devices (LIPD) class licence. https://www.acma.gov.au/licences/low-interference-potential-devices-lipd-class-licence

[308] EESS, n.d. Level 1 – Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/level-1/

[309] TGA, 2021. How the TGA regulates software- based medical devices. https://www.tga.gov.au/sites/default/files/how-tga-regulates-software-based-medical-devices.pdf

另外，TGA 亦針對特定醫療用軟體裝置，賦予豁免與排除權[310]，豁免的醫療用軟體裝置為不受所有監管要求且不需要註冊的醫療裝置，但 TGA 亦可對其廣告與不良事件進行監督。例如，符合以下三個主要標準的軟體系統：

1. 若為非分析或處理醫療影象的軟體。
2. 該軟體僅旨在為醫療保健專業人員提供支援/建議。
3. 該軟體無意取代專業人士的臨床判斷。

而不屬於醫療裝置類別且不受任何 TGA 監管要求約束的產品被稱為受排除在外的醫療用軟體裝置。例如以下：

1. 不提供特定治療或治療建議給消費者的健康產品或裝置，主要用途為預防、管理與後續行動。
2. 用於遠端醫療與配藥的技術裝置。
3. 用於患者資料數位化的裝置。
4. 使用於人口分析的軟體或裝置。
5. 使用於實驗室資訊管理系統（Laboratory Information Management System , LIMS）中的裝置。

第六節　韓國

一、低功率射頻器材管制法規

韓國根據《無線電波法》及 RRA 行政規則管理射頻器材，並於《無線電波法》第 2 條第 5 款定義射頻器材。

二、低功率射頻器材管制項目

《無線電波法》第 2 條第 5 款將射頻器材定義為發送或接受無線電波之電子設備，例如：無線電電報、無線電電話等，必須經過合格驗證的設備[311]；其中，無線裝置涵蓋手機、雷達、無線區域網路、無線收發器。韓國適用於低功率射頻器材文件如技術規範彙整如表 3.6.1。

表 3.6.1 韓國適用於低功率射頻器材文件

文件	說明
《無需報告即可建立的無線電臺、無線電設備（입법행정예고）》[312]	主要規範低功率射頻器材之設備，無須提出相關設備報告。（包括使用小於 150 kHz 的頻率、使用 150 kHz 以上 30 MHz 以下頻率、特定低功率無線設備等）
《無線電設備規則》[313]	有關低功率射頻器材技術規範。
《無線電執法令》第 25 條第 4 項[314]	關於無需申報即可設立的電臺：不干擾其他無線電臺通信的輸出範圍內，經過合格評定並由 MSIT 部長公開宣布的無線設備。

資料來源：本研究彙整。

311 MSIT, 2013. Framework Act on Telecommunications. https://elaw.klri.re.kr/kor_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=7229

312 MSIT, 2021. 입법행정예고. https://www.msit.go.kr/bbs/view.do;jsessionid=AyAqhln5sN-g3h4ATooqOE9fURPi-fkNWvBEdUli.AP_msit_1?sCode=user&mPid=103&mId=109&bbsSeqNo=84&nttSeqNo=3179277

313 無線電設備規則（무선설비규칙）,2022. https://www.law.go.kr/LSW//lumLsLinkPop.do?lsptninfSeq=83870&chrClsCd=010202

314 無線電執法令（전파법 시행령）, 2022. https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EC%A0%84%ED%8C%8C%EB%B2%95%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9

三、低功率射頻器材管制方式

韓國現行的射頻器材安全驗證為 KC 驗證，KC 驗證屬於強制性，須將射頻器材送入檢驗室檢驗，在產品上的 KC 標章需要標註 KC 驗證號碼。RRA 根據《無線電波法》第 58-2 條，廣播及通訊設備的合格性驗證分為三類：符合性驗證、符合性註冊及臨時符合性，且製造商、銷售商、進口商皆須符合上述三類認證之一，才得以上架使用。

採行「符合性驗證」之射頻器材項目包括無線電話報警自動接收器、船舶雷達裝置等；採行「符合性註冊」之射頻器材項目包括電腦裝置和週邊設備等；「臨時符合性」之射頻器材項目則是針對無規範之射頻設備，並對電波無任何危害；免驗證設備包括：為出口而製造的設備，非於韓國使用等。而韓國射頻器材安全認證為 KC 驗證，屬於強制性且射頻器材須送入實驗室檢驗，並於產品上的 KC 標章標註 KC 驗證號碼。

四、低功率/藍牙醫療設備

韓國並未對低功率/藍牙醫療設備特別訂定規範，就現行規管方式而言，韓國醫療設備監管主管機關為食品醫藥安全署（Ministry of Food and Drug Safety, MFDS），其監管主要依據《醫療設備法（Medical Device Act, MDA）》，MFDS 醫療設備監管主要分為前市場管理與後市場稽查，前市場管理包括：品質系統審查、商業許可證、臨床試驗、市場授權。而後市場稽查包括：重複審查品質系統、管理標籤與廣告、有害項目報告、召回、高危險醫療設備追蹤、罰金等[315]。

[315] MFDS, 2019. Brochure for Korean Medical Device(English Version). https://www.mfds.go.kr/eng/brd/m_40/view.do?seq=72620&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=1

第七節　新加坡

一、低功率射頻器材管制法規

新加坡根據《1999 年電信法（Telecommunications Act 1999）》制定電信法律框架及詳細規定，涵蓋提供電子通訊使用之任何產品、組件或配件，包括提供廣播通訊使用之產品均屬適用範圍[316]。

二、低功率射頻器材管制項目

新加坡制定「電信設備註冊制度（Equipment Registration）」，根據不同類別的產品所適用之登記註冊程序，區分為進階簡化設備註冊（ESER）、簡化設備註冊（SER）、一般設備註冊（GER）、認證機構之一般設備註冊（GER-CB）、符合性確認申請（COFC）5 種類型[317]。

進階簡化設備註冊的設備屬於管制強度較低之產品類別，涵蓋短距設備/低功率設備（SRD/LPD），例如報警器、低功率射頻辨識（RFID）、無線電探測、現場尋呼及車輛雷達系統、遙控器、遙測、無線麥克風、影像無線傳輸裝置、區域網路（LAN）、藍牙、數位增強無線技術（DECT）、無線電話 0（CT0）及數位增強無線技術無線電話、小於 500mW 的專用行動無線電（PMR446）及多頻道便攜式無線電（MCR446）等；表 3.7.1 為新加坡「短距離設備技術規範」的技術規範。

[316] A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. https://sso.agc.gov.sg/Act/TA1999

[317] IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

表 3.7.1 「短距離表格 1 設備技術規範」的技術規範

編號	技術規範	設備說明
1	ETSI EN 300 330	短距離設備；運作於 9 kHz 至 25 MHz 的無線電設備及頻率範圍為 9 kHz 至 30 MHz 的有感迴路系統（inductive loop systems）；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
2	ETSI EN 302 291-1	電磁相容性及無線電頻譜管理（Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters, ERM）；短距離設備；工作頻率為 13.56 MHz 的近距離感應數據通信設備；第 1 部分：技術特性及測試方法。
3	ETSI EN 300 220-1 ETSI EN 300 220-2 ETSI EN 300 220-4	運作於 25 MHz 至 1000 MHz 頻率範圍內的短距離設備： 第 1 部分：科技特性及試驗方法； 第 2 部分：非特定無線電設備無線電頻譜訪問調和標準； 第 4 部分：包括 2014/53/EU 指令第 3.2 條基本要求的調和標準；運行於指定頻寬 169.400 MHz 至 169.475 MHz 的測量裝置（metering device）
4	ETSI EN 301 357	運作於 25 MHz 至 2000 MHz 範圍內的無線音訊設備； 涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條基本要求的調和標準。
5	ETSI EN 303 417	運作於 25 MHz 至 2000 MHz 範圍內的無線音訊設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
6	ETSI EN 300 422-1	無線麥克風；高達 3 GHz 的節目製作及特殊活動（Programme-Making and Special Events, PMSE）音訊；第 1 部分：A 類接收器；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
7	ETSI EN 300 422-4	無線麥克風；高達 3 GHz 的 PMSE 音訊；第 4 部分：輔助聽力設備，包括個人聲音放大器及高達 3 GHz 的感應系統；涵蓋指令 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
8	ETSI EN 300 433	民用頻段無線電設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
9	ETSI EN 300 224	陸地行動服務；運作於 25 MHz–470 MHz 頻率範圍內的尋呼服務無線電設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
10	ETSI EN 302 195	短距離設備；運作於 9 kHz 至 315 kHz 頻率範圍內的超低功耗有源醫療植入物（Ultra Low Power Active Medical Implant, ULP-AMI）及週邊設備（Ultra Low Power Active Medical Implant-

編號	技術規範	設備說明
		Peripherals, ULP-AMI-P)；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
11	ETSI EN 300 440	短距離設備；運作於 1GHz 至 40 GHz 頻率範圍內的無線電設備；取得無線電頻譜的調和標準。
12	ETSI EN 301 839	運作於 402MHz 至 405 MHz 頻率範圍內的超低功耗有源醫療植入物及外圍設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條基本要求的調和標準。
13	ETSI EN 302 537	運作於 401MHz 至 402MHz、405MHz 至 406MH 頻率範圍內的超低功耗醫療數據服務（Medical Data Service, MEDS） 系統；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
14	ETSI EN 300 390	陸地行動業務；用於傳輸數據（及語音）並使用一體式天線的無線電設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條基本要求的調和標準。
15	ETSI EN 300 113	陸地行動服務；用於使用固定（constant）或非固定（nonconstant）的波封調變（envelope modulation)，並具有集成天線連接器的數據（及/或語音）傳輸的無線電設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
16	ETSI EN 301 091-1 ETSI EN 301 091-2	短距離設備；運輸及交通車載資通訊（Transport and Traffic Telematics, TTT)，運作於 76 GHz 至 77GHz 範圍內的雷達設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準； 第 1 部分：陸地基礎車載雷達 第 2 部分：固定基礎設施雷達設備
17	ETSI EN 302 208	射頻識別設備，運作於 865MHz 至 868 MHz 頻段，功率達 2 W，以及運作於 915 MHz 至 921 MHz 頻段內，功率達 4W；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條基本要求的調和標準。
18	ETSI EN 302 858	短距離設備；運輸及交通車載資通訊，運作於 24.05GHz 至 24.25GHz 或 24.05GHz 至 24.50GHz 範圍內的雷達設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條下基本要求的調和標準。
19	ETSI EN 302 372	短距離設備；運作於 4.5GHz 至 7 GHz、8.5 GHz 至 10.6 GHz、24.05 GHz 至 27 GHz、57 GHz 至 64 GHz、75 GHz 至 85 GHz 的低功率桶槽位面探測電達設備(Tank Level Probing Radar, TLPR)設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條基本要求的調和標準。
20	ETSI EN 300 328	寬頻傳輸系統；運作於 2.4GHz ISM 頻段的資料傳輸設備；無線電頻譜接取調和標準。
21	ETSI EN 301 893	5GHz 之無線區域網路（Radio Local Area

編號	技術規範	設備說明
		Network, RLAN）；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.1（b）條基本要求的調和標準。
22	ETSI EN 302 502	無線接取系統（Wireless Access Systems, WAS）；5.8GHz 固定寬頻資料傳輸系統； 無線電頻譜接取調和標準。
	Draft ETSI EN 305 550	短距離設備；運作於 40GHz 至 246 GHz 頻率範圍內的無線電設備；無線電頻譜接取調和標準。
24	ETSI EN 302 567	運作於 60 GHz 頻路段的 Gigabit/秒無線電設備；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條基本要求的調和標準。
25	ETSI EN 301 489-1	無線電設備及服務的電磁相容性（Electromagnetic Compatibility, EMC）標準；涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.1（b）條基本要求及 2014/30/EU 指令第 6 條基本要求的調和標準；第 1 部分：通用技術要求。
26	ETSI EN 301 489-3	電磁相容性及無線電頻譜管理（Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters, ERM）；無線電設備及服務的電磁相容性（Electromagnetic Compatibility, EMC）標準；第 3 部分：運作於 9 kHz 及 246 GHz 之間的短距離設備的特殊條件。
27	ETSI EN 301 489-17	電磁相容性及無線電頻譜管理（Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters, ERM）；無線電設備及服務的電磁相容性（Electromagnetic Compatibility, EMC）標準；第 3 部分：運作於 9 kHz 及 246 GHz 短距離設備的特殊條件。
28	CEPT/ERC/REC 70-03	關於短距離設備的應用。
29	ANSI C63.10-2013	美國用於測試未經許可無線設備的國家標準
30	FCC Part 15 Subpart B – §15.107 §15.109	射頻器材 無意發射輻射型機器（Unintentional Radiators） 傳導極限 輻射發射極限
31	FCC Part 15 Subpart C – §15.209 §15.219 §15.221 §15.225 (a) §15.227	射頻設備 有意發射輻射型機器（Intentional Radiators） 輻射發射極限，一般要求。 運作於 510–1705 kHz 頻段內。 運作於 525–1705 kHz 頻段內。 運作於 13.553–13.567 MHz 頻段內。 運作於 26.96–27.28 MHz 頻段內。 運作於 40.66–40.70 MHz 頻段內。

編號	技術規範	設備說明
	§15.229 §15.231 §15.239 §15.240 §15.241 §15.242 §15.247 §15.249	定期運作於 40.66–40.70 MHz 及 70 MHz 以上的頻段。 運作於 88–108 MHz 頻段內。 運作於 433.5–434.5 MHz 頻段內。 運作於 174–216 MHz 頻段內。 運作於 174–216 MHz 及 470–668 MHz 頻段內。 運作於 902–928 MHz、2400–2483.5 MHz 頻段內及 5725–5850 MHz。 運作於 902–928 MHz、2400–2483.5 MHz、5725–5875 MHz 及 24.0–24.25 GHz 頻段內。
32	Radio Frequency Devices Unlicenced National Information Infrastructure Devices General technical requirements	射頻設備 未經許可的國家資訊基礎設施設備 一般技術要求
33	FCC Part 95 Subpart M	用於雷達服務的 76-81 GHz 頻段 操作規則 科技規則
34	IEC CISPR 32	多媒體設備的電磁相容性-發射要求（Emission requirements）
35	IEC CISPR 35	多媒體設備的電磁相容性-抗擾力要求（Immunity requirements）
36	ISO 7637-2	道路車輛-傳導及耦合作用的電氣干擾（Electrical disturbances from conduction and coupling）；第 2 部分：僅沿供電線路的電瞬態傳導
37	ITU-T K.116	無線電通信終端設備的電磁相容性要求及測試方法
38	ITU-R Rec. SM.329-12	有害排放的混附發射（spurious domain）

資料來源：IMDA, 2021. Technical Specification Short Range Devices. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDATSSRD.pdf

三、低功率射頻器材管制方式

IMDA 規定業者或設備供應商須遵守「電信設備註冊指南」，所有進入新加坡的電信設備，應依設備風險程度進行設備註冊並接受審驗，並依進階簡化設備註冊（ESER）、簡化設備註冊（SER）、一般設備註冊（GER）、認證機構之一般設備註冊（GER-CB）、符合性確認申請

（COFC）等 5 種註冊方式辦理。

當中，進階簡化設備註冊（ESER）及簡化設備註冊（SER），須申請自我聲明（Self-Declaration）；一般設備註冊（GER）則可申請經 IMDA 認可機構認證之聲明，或經 IMDA 評估的聲明[318]。

IMDA 管制強度較低的通訊產品如短距離設備/低功耗設備或數位電視接收解碼裝置等設備，業者必須提交 SDoC 以證明設備通過符合性評估，並得到驗證機構的測試報告及技術文件支持評估結果。

四、低功率/藍牙醫療設備

低功率藍牙（Bluetooth Low Energy, BLE）是一種無線通信技術，專門用於延長具有不同功耗和使用能力的設備的電池壽命。BLE 由一組標準化協議組成，可在電腦週邊設備及智慧型手機、筆記型電腦等用戶設備（中央設備）間提供遠端連接與安全性[319]。藍牙發射裝置於新加坡屬於進階簡化設備註冊（ESER）－風險程度低的設備，供應商須依適用的 IMDA 技術規範進行線上 SDoC，並於 IMDA 註冊後，始得進入新加坡市場銷售及使用。

新加坡科技設計大學（Singapore University of Technology and Design, SUTD）研究團隊於 2020 年陸續發布一系列低功率藍牙設備軟體開發套件（software development kits, SDKs）中的安全漏洞「SweynTooth[320]」，這些漏洞可能使惡意攻擊者在無線電範圍內造成死鎖（deadlocks）、崩潰（crashes）、或繞過安全性機制（Security Bypass）執行任意代碼（execute arbitrary code），影響設備範圍包含物聯網設備、智慧家庭設備、穿戴式設備、醫療設備、物流設備和消費

[318]IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/regulation-licensing-and-consultations/licensing/licenses/eqrqna.pdf?la=en
[319] ASSET Research Group, 2020. Unleashing Mayhem over Bluetooth Low Energy. https://asset-group.github.io/disclosures/sweyntooth/
[320] ASSET Research Group, 2020. Unleashing Mayhem over Bluetooth Low Energy. https://asset-group.github.io/disclosures/sweyntooth/

性電子產品等，如智慧插座、健康智慧手錶、心律調整器、血糖監測儀等，受影響的系統單晶片（System on a Chip, SoC）供應商則包含德州儀器（Texas Instruments）、恩智浦（NXP）半導體、賽普拉斯（Cypress）半導體、Dialog 半導體、微芯科技（Microchip）、意法半導體（STMicroelectronics）及泰凌微電子。2021 年 9 月，SUTD 研究團隊再次公布多個影響低功率藍牙設備的安全漏洞「BrakTooth[321]」，影響設備範圍包含物聯網設備、智慧家庭設備、醫療設備、智慧型手機、筆記型電腦、使用藍牙的語音設備等，受影響的 SoC 供應商包括樂鑫（Espressif Systems）、哈曼國際（Harman International）、英飛凌（Infineon）、芯科科技（Silicon Labs）、中科藍訊（Bluetrum）、珠海杰理科技（Jieli Technology）、炬力科技（Actions Technology）、高通（Qualcomm）、德州儀器（Texas Instruments）及英特爾（Intel）。

新加坡網路安全局（Cyber Security Agency of Singapore, CSA）建議用戶將設備安裝及更新到各 SoC 供應商提供的最新安全性更新或安全修補程式，而受影響的設備及產品供應商應向用戶提供有關受影響產品的資訊及如何緩解漏洞的建議[322]。

[321] HSA, 2021. Cybersecurity vulnerabilities (BRAKTOOTH) affecting medical devices utilising Bluetooth Classic. https://www.hsa.gov.sg/announcements/safety-alert/cybersecurity-vulnerabilities-(braktooth)-affecting-medical-devices-utilising-bluetooth-classic
SingCERT, 2021. Multiple Vulnerabilities Affecting Bluetooth Devices. https://www.csa.gov.sg/singcert/Alerts/al-2021-051
[322] SingCERT, 2022. Multiple Vulnerabilities in Bluetooth Low Energy (BLE) Devices. https://www.csa.gov.sg/singcert/alerts/multiple-vulnerabilities-in-bluetooth-low-energy-devices

第八節　中國大陸

一、低功率射頻器材管制法規

中國大陸根據《中華人民共和國無線電管理條例》管理無線電、保障頻率開發及維護電波秩序，以及《中華人民共和國無線電管制規定》執行無線電管制，於特定時間和區域內，依法採取限制或禁止無線電臺（站）、無線電發射設備和輻射無線電波的非無線電設備使用，以及對特定的無線電頻率實施技術阻斷等措施，對無線電波的發射、輻射和傳播實施的強制性管理。

二、低功率射頻器材管制項目

中國大陸採行之微功率短距離無線電設備及頻段相關政策包括「微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定」(信部〔1998〕178號)，、「微功率（短距離）無線電設備的技術要求」(信部無〔2005〕423號)、「中華人民共和國工業和信息化部公告2019年第52號」、「關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告」，以及「關於加強和規範2400MHz、5100MHz和5800MHz頻段無線電管理有關事宜的通知」。

其中，「微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求」列明的設備如下[323]：

一、 **A類設備**：使用頻率（kHz）9-190。

二、 **B類設備**：使用頻率（kHz）1700-2100、2200-3000、3100-4100、4200-5600、5700-6200、7300-8300、8400-9900。

三、 **C類設備**：使用頻率（kHz）6765-6795、13553-13567、26957-

[323] 中華人民共和國工業及信息化部，2019。微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求。https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/oldfile/miit/n1146285/n1146352/n3054355/n3057735/n3057748/n8004149/c8006552/part/8006563.pdf

27283。

四、 **D 類設備**：使用頻率 315 kHz-30 MHz（排除 A、B、C 類之設備）。

五、 **E 類設備**：使用頻率 40.66-40.70 MHz。

六、 **F 類設備**：使用頻率 2400-2483.5 MHz（運行於 2400-2483.5 MHz 之藍牙技術設備、數位無線電話、模型無線電遙控設備、無人機設備不適用於該條款）。

七、 **G 類設備**：使用頻率 5725-5850 MHz（運行於 5725-5850 MHz 之藍牙技術設備、無人機設備不適用於該條款）。

八、 **H 類設備**：使用頻率：24-24.25 GHz（適用設備如通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀表、生醫遙測/醫療植入及相關配套設備、2.4 GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等）。

三、低功率射頻器材管制方式

中國大陸根據《中華人民共和國無線電管理條例》修訂微功率設備管理條文，於 2019 年 11 月 28 日發布「中華人民共和國工業及信息化部公告 2019 年第 52 號」公告，進一步規範微功率短距離無線電發射設備的生產、進口、銷售及使用，維護空中電波秩序，詳細規定通用微功率設備、通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀表、生物醫學遙測、醫療植入及相關設備、2.4GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等 8 種設備的頻段、發射功率、頻寬等射頻技術。

該公告附設之「微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求」所列明的A類至H類之特定低功率射頻器材無需申請無線電頻率使用

許可、無線電臺執照、無線電發射設備型號核准，不過須符合產品品質等法律規範、國家標準及國家無線電管理有關規定；其中 F 類設備之運作於2400-2483.5MHz之藍牙技術設備、數位無線電話、模型無線電遙控設備、無人機設備等，以及及 G 類設備之運作於 5725-5850 MHz 之藍牙技術設備、無人機設備等，皆不適用此條款，需申請無線電發射設備型號核准。

根據 2021 年發布的「關於加強和規範 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」，使用 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 頻段射頻器材，如藍牙、無線區域網路（WLAN）、電子收費系統（ETC）等無線通訊技術和應用，必須符合技術要求，並依法取得無線電發射設備型號核准驗證，惟不含 ISM 設備以及符合「中華人民共和國工業和信息化部公告 2019 年第 52 號」公告附設「微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求」中提及的 F 類及 G 類設備[324]。

四、低功率/藍牙醫療設備

中華人民共和國工業和信息化部於 2021 年 10 月 13 發布「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知[325]」，規定自 2023 年 10 月 15 日起，使用 2400-2483.5MHz、5150-5350MHz 及 5725-5850MHz 頻段之發射設備須符合技術要求，並依法取得「無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）」（微功率短距離無線電發射設備除外）。其中 2400MHz 頻段常用於藍牙設備，藍牙設備應用層面涵蓋各產業，包含行動通訊終端、家用電器、智慧車載、

[324] 中華人民共和國工業及信息化部，2021。關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

[325] 中華人民共和國工業和信息化部，2021。關於加強和規範 2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

智慧穿戴、醫療等。

第四章 座談會辦理情形

第一節　會議辦理說明

為針對主要國家與我國現行電信管制射頻器材之管理模式，輔以低功率電信管制射頻器材之電波訊號量測，並藉由實測數據評估電波干擾的風險程度，並探討法規調適之可行性，研究團隊於 2022 年 9 月 19 日上午於台經院 T401、T403 會議室舉辦「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會場次一，並於同日下午於同一地點舉辦「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會場次二，座談會邀請政府機構、公協會、學者專家，以及低功率射頻器材製造商、研發商、經銷商及實驗室等產官學研專家共同就低風險性電信管制射頻器材監理與實測議題進行討論，表 4.1.1 與 4.1.2 為會議議程及與會名單，附錄一與附錄二則收錄兩場次座談會的逐字稿、簽到表與照片。

表 4.1.1 座談會場次一會議議程及與會名單

議程	
09:15-09:30 **09:30-10:00** **10:00-12:00**	- 報到 - 引言報告 - 議題討論
指導單位	國家通訊傳播委員會
執行單位	財團法人台灣經濟研究院
與會名單	
政府機構	國家通訊傳播委員會
學者專家	大同大學資訊工程學系 杜鴻國教授 元智大學資訊傳播學系 葉志良教授
廠商業者	台達電子工業股份有限公司 伸浩電子有限公司

	奇君企業有限公司 特樂通股份有限公司 華碩電腦股份有限公司 嘉強電子股份有限公司 廣鼎國際有限公司

資料來源：本研究匯整。

表 4.1.2 座談會場次二會議議程及與會名單

議程	
13:45-14:00 **14:00-14:30** **14:30-17:00**	- 報到 - 引言報告 - 議題討論
指導單位	國家通訊傳播委員會
執行單位	財團法人台灣經濟研究院
與會名單	
政府機構	國家通訊傳播委員會
學者專家	大同大學資訊工程學系 杜鴻國教授 理律法律事務所 簡維克律師
實驗室	DEKRA 德凱認證股份有限公司 ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心 Intertek 全國公證檢驗股份有限公司 台灣檢驗科技股份有限公司 SGS 香港商立德國際商品試驗有限公司 倍科檢驗科技有限公司 麥斯萊特科技股份有限公司 敦吉檢測科技股份有限公司 歐陸電子通訊檢測股份有限公司

資料來源：本研究匯整。

第二節　座談會場次一意見彙整

一、針對「低風險性之電信管制射頻器材」我國現行法規及監管方式調整建議

（一）建議加速認證時效性

1. 希望主管機關將相關審核、資格下放給有資格的實驗室。（台達電子工業股份有限公司）
2. 廠商在意認證時效性，儘管公司產品研發速度快，但產品上市會因做認證而會有所延遲。（台達電子工業股份有限公司）
3. 認證申請耗時費力，時程拖延有時會使商品喪失銷售機會。（特樂通股份有限公司）
4. 學者分享曾因申請進口行政流程延誤解決干擾問題的計畫執行。（杜鴻國教授）

（二）若鬆綁建議採技術中立

1. 若開放 2.4GHz 免執照頻段產品，建議不要限定為藍牙技術。（華碩電腦股份有限公司、杜鴻國教授）
2. 基本上依照規定頻率、功率部分，讓各廠商在這規格下做競爭與研發，不要規定特定在哪些技術上。如果還有比較多顧慮的話，看是不是規定應用在哪些場景的哪些東西才可以。那如果管制強度還要再高一點的話，像或可用其他國家測試報告或資料，或考量藍牙技術較成熟的話，可以採用藍牙 logo 來代替國內測試報告的機制。（華碩電腦股份有限公司）
3. 如果管制強度還要更高一點的話，譬如說可以去其他國家的測試報告，因為臺灣技術規範大部分都是跟隨其他國家的規範或是國

際規範，或是電壓方面還要再調整一下，所以可以使用其他國家的測試報告交給臺灣的審驗單位進行資料審核就好，不用額外在臺灣做測試，或者還要額外再轉報告，很多實驗室可能轉一份報告要幾千元，可不用再做測試報告，只要補其他國家的測試報告，然後讓臺灣 RCB 進行文件審核就好，就不用寄來寄去，然後還要額外的測試。（華碩電腦股份有限公司）

4. 那如果管制強度還要再更高一點的話，就必須是臺灣的測試報告，但因為按照現在審驗辦法，使用臺灣測試報告，然後要再去提出技術文件，讓臺灣 RCB 就是發證單位給 ID 展示在上面。（華碩電腦股份有限公司）

（三）建議簡化檢測程序

1. 針對技術較成熟者如藍牙，若已取得藍牙聯盟 logo，建議減省部分須檢測提交報告的部分，或可用藍牙聯盟 logo 做為證明。（華碩電腦股份有限公司）
2. 因為藍牙技術以相對成熟，若有藍牙聯盟 logo 產品，建議可以限定部分產品免測，以減少廠商轉國內測試報告或 RCB 審核文件的成本。（華碩電腦股份有限公司）
3. 國內廠商產品有些會販售到國外市場，建議簡化手續可參採國外技術報告，或限定與我國有些交流如有簽署 MRA 國家的技術報告，於國內不用再另外審檢，可讓廠商節省部份研發成本。（華碩電腦股份有限公司）
4. 建議於國外已經認證過的產品，於國內不用從零開始，可透過國外認證資料與報告做為參考資料以簡化測試流程。（華碩電腦股份有限公司）

5. 建議若是國內現行已追隨的國際標準，或可在認證機構可信性可以的情況下，有合法文件可認定為合法，則不必於國內再行檢測，可節省認證上流程。（杜鴻國教授）

6. 如果針對比較低風險產品，由廠商自己出 DOC 即可，比如說公司給臺灣一個實驗室做相關測試報告，處理完之後沒有問題，公司自己處理第二次就好，可以省掉一個審驗費用。（華碩電腦股份有限公司）

7. 廠商非常樂意遵守法規，也相信法規的目的是要保護企業，但現在光要取得一個 NCC 認證，就要花上百萬測試費，金額相當高，且時程長，因此會建議對於認真遵守法規、走正規管道的業者，是否可以把申請流程簡化。（特樂通股份有限公司）

8. 在認證流程上，是否有些可以簡化掉的東西，是可以考慮的。（廣鼎國際有限公司）

（四）建議提供比簡易符合性聲明更簡易的方式

1. 建議考量設計比現行簡易符合性聲明更簡化的方式。（廣鼎國際有限公司）

2. 具體作法，類似 BSMI 符合性聲明方式，首先放寬許可實驗室，其次以符合性聲明方式，廠商可以不用取得實驗室證書，可以更快速。（廣鼎國際有限公司）

（五）建議落實對非法射頻器材的管制

1. 儘管公司依規定做認證，但因網購普及，顧客由網購平臺購買外國未經認證產品，導致國內按照法規正當經營的廠商，似無競爭優勢。（伸浩電子有限公司）

2. 網路及實體店面很多從中國大陸進來的都在販售，因爲在進來是管不了的，應該要研究規範如何比較嚴謹一點，也避免後續大家互相干擾。（伸浩電子有限公司、奇君企業有限公司）

3. 希望針對非法行為可以多做管制。（伸浩電子有限公司、奇君企業有限公司）

（六）維持電波秩序原則下讓電信器材自由流通

1. 《電信管理法》第 65 條第 1 項表明電信器材原則上要自由流通使用，例外才做限制。（葉志良教授）

2. 例外之一即維持電波秩序來做管制，所以在規範思維或先後順序上，若器材對於電波秩序沒有太大干擾，應該讓它自由流通。（葉志良教授）

3. 相較《電信法》時代，《電信管理法》已做大幅度調適，勢必要朝鬆綁方向前進，現有應經核准得電信管制器材第一級、第二級設計，特別在第二級低功率射頻器材，有做一些更細節的排除，兩年前有做遙控器的解管，將來會慢慢可以看到射頻器材越來越多。（葉志良教授）

4. 政府機構實務上有它的困難，建議要讓市場自由流通，因為後續市場的管理，像網路上來說，使用者一定是以便宜的角度購買，所以後續市場管理，如果是往後市場自由度的話，用公權力介入很難處理這件事，如果後續發生事情再來罰，怎麼會沒有事先防範，這是一件事情，所以會比較建議如果朝向小政府角度就盡量不要管，沒有違反社會安全或公共安全的話可盡量不管。（杜鴻國教授）

5. 國內長年人力不足沒有辦法，別國也是人力不足，務必要往前看，如現在政府在推 6G，6G 有什麼是臺灣可以事先管的，如衛星通訊，未來的低軌道衛星，未來天線不一樣的樣式要如何處理、管制。（杜鴻國教授）

（七）特定無線傳播技術應用產品與射頻輸出功率考量下之解管

1. 現在有很多用在應用執照頻的藍牙或甚至 NFC 的射頻器材，都可以再考慮針對特定無線傳播技術所應用產品，在考量射頻輸出功率的雙重考量下，可以某種程度慢慢循著兩年前對於遙控器的慢慢解管。（葉志良教授）

（八）開放於特定功率與特定頻率下之射頻器材

1. 以技術中立角度開放，頻率的部分不可以開放的部分就鎖死，功率的部分超過幾瓦會有特定干擾出來，那只要制定不要超過發射功率的範圍，其他或可讓業者自行開放，讓業者有自己開創市場的能力。（杜鴻國教授）
2. 廠商提出之疑慮：若放寬之下機器非正規進口，但功率、頻率還是符合規範，則它還是可以進來、正常驗機，對於有做國內認證成本就會搭上去，想要多進口多做幾款，都需要認證，成本就非常高。若放寬不合法的，對於國內合法照規範的廠商而言，利潤好像都在檢測成本裡，照正規檢測利潤卻更低。（特樂通股份有限公司）

（九）建議管制方向慢慢朝向後市場管制

1. 目前對電信管制射頻器材有分前市場跟後市場管理，前市場有多種驗證程序，須取得許可方能進行進出口跟販售等，可是因爲有

一些後市場的管理方式，如部分低功率射頻器材可以免經檢驗上市，但於後市場還是可讓主管機關針對已經有頻率干擾、違反電波秩序等部分來處置。（葉志良教授）

2. 管制方向要逐步朝向後市場管制，意即事前對干擾性不強者慢慢解管，但如果解管之後有特定的一些案例應該要動手做處理。在管制程度上或者在比例原則上，花很多心思在管制，實際上達到的行政管理目的效果有限，應朝後市場管制方向前進，如製造輸入申報作業辦法第 8 條，對於進出口有一些對自用放寬的管制方式較細節，其實可以思考調整，如有些業務上在進出口方面，對於自帶若超過一定量，在進出口或者關稅上面都做一些把關，或可朝向鬆綁方向考量。（葉志良教授）

二、簡化測試方案與干擾測試分析成果相關建議

（一）簡化測試方案有助加速上市後的檢驗進程

1. 上市後的檢驗，主管機關做市場抽查無法拿到工程模式進行測試，若能採用既有模式測試會比較快，對進程有幫助。（台達電子工業股份有限公司）

（二）對於以一般使用者使用情境模式檢測樂觀其成

1. 若能以一般使用者使用情境模式，不用取得工程模式進行檢測，廠商樂觀其成。（華碩電腦股份有限公司）
2. 使用者一定是站在使用者模式使用，並非以工程模式使用，所以採使用者模式即站在消費者立場，是合理的。（華碩電腦股份有限公司）

（三）若後市場採簡化測試方案，有利於廠商節省測試軟體保存成本

1. 按照現行審驗辦法，如果 RCB 要審驗，會要求廠商無償提供測試軟體，故測試軟體保存一定年限，對廠商而言必然產生成本。（華碩電腦股份有限公司）

（四）若於前市場採用簡化測試方案有助於使進口程序更簡單

1. 簡化測試方案可使進口程序變簡單。（嘉強電子股份有限公司）

（五）建議探討簡易測試方案更多適用性

1. 簡化測試建議方案部分，像無線耳機、無線滑鼠類別，是否可以探討不僅限於特定天線。（廣鼎國際有限公司）

（六）認同簡化測試方法的效益

1. 考量產品時效性與簡化作法的思考，中華電信研究院提到的簡化測試方法，對企業來說才是比較有幫助的，對市場也是比較有進步的。（台達電子工業股份有限公司）

三、其他有關「低風險性之電信管制射頻器材」規管措施之意見

（一） 既有與潛在干擾問題處理

1. 對主管機關開放的政策表達歡迎，但希望能解決干擾問題。（奇君企業有限公司）
2. 放寬規範會增加能量密度，恐將造成產品更容易被干擾。（嘉強電子股份有限公司）
3. 開放將使同一空間能量密度更大，增加產品被干擾風險，故較不贊成開放。（嘉強電子股份有限公司）

（二） 放寬規範須考量國外規範的一致性

1. 公司產品出口需要經過國外認證檢驗，國內放寬規範對公司較為不利，故不贊成開放。（嘉強電子股份有限公司）

第三節　座談會場次二意見彙整

一、主要國家與我國「低風險性之電信管制射頻器材」之管制程度

（一）國內現行電信管制射頻器材法規架構似無風險性相關定義

1. 國內現有管制架構需要釐清，目前似以管制與不管制區分；目前援引很多國家的律法沒有在分不管制，若要參考國外引進以低、中、高風險的程度區分，要如何調整管制架構仍有討論空間。（簡維克律師）
2. 若反推對於不管制射頻器材的考量點是否可作為風險性高低之考量因素，猶可作為風險控制的因素，判斷動態調整管制方式。（簡維克律師）
3. 早期並沒有所謂低風險，只有區分管制與非管制而已。（杜鴻國教授）

（二）判斷電信管制射頻器材風險性之範疇尚有討論空間

1. 國際上電信管制射頻器材的風險性範疇，除射頻干擾風險以外，尚考慮電磁波干擾風險與使用者安全。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）
2. 風險範圍很大，如電磁波干擾、射頻管理等。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司、香港商立德國際商品試驗有限公司）
3. 風險面向多，可包含經濟上風險、人員的風險、其他儀器受干擾的風險、管理上的風險等。（香港商立德國際商品試驗有限公司）
4. 低風險如何認定相對困難，可能與其應用場域有關，例如，過去無線電話主副機常造成干擾、中國大陸深圳地鐵曾因藍牙引起緊

急煞車事件、飛航安全考量飛機起降 15 分鐘內不能使用手機等。（麥斯萊特科技股份有限公司）

5. 射頻器材干擾仍存在未知數，難以判定風險性高低，應看事宜場合。（麥斯萊特科技股份有限公司）

6. 低風險要如何定義仍有討論空間，儘管正常情況下發生問題不會有生命威脅，但若碰到危險區域有間接干擾風險，且是以場域間關係或設備間關係來定義，仍尚待釐清。（敦吉檢測科技股份有限公司）

（三）建議從技術中立角度評估

1. 建議從技術中立，頻段、功率的角度去看，哪些項目可以管、哪些項目可以不管。有些不用管的，像家中遙控器會不會干擾別人，住家有兩個門，家門一開，外面的門也跟著開，那會不會影響公眾安全？可能只是影響家中電視或其他特殊個案。（杜鴻國教授）

2. 若要處理低風險電信管制射頻器材，於我國電信法規來說是首創，需要考慮技術，但不一定像大家說的 2.4GHz 就是藍牙，還有別的技術。低風險如何定義，建議要從技術中立的角度評估，哪些項目可以例外管理、哪些項目需要列入管制。（杜鴻國教授）

二、對我國「低風險性之電信管制射頻器材」之法規調整及監管策略建議

（一）實務上可能需要先建立監理原則

1. 若討論「低風險性之電信管制射頻器材」的法規調整及監管策略，實務上至少要先把監理原則建立起來，才有辦法進行後續的法規調整。（簡維克律師）

2. 電信管制射頻器材的法規目前有很多法律，如進出口製造、審驗，甚至在《電信管理法》之前的《電信法》時代就有的射頻器材管理辦法也未被廢除。在電信管制射頻器材的法律架構上，是不是要一套性做規管，譬如審驗的部分看起來好像可以境外製造商提出申請，但是如果是製造、進口的話，境外無法直接申請，而是要透過本國廠商，但是這個法規寫得不是很清楚，要再去看附件，從附件去找資料是否能夠填進去，如果附件要填統一編號，若是境外廠商就填不了，看起來是不允許境外廠商做申請。有些事情若在審驗及製造、進口的標準是不同的話，還不如規管起來變成是單一制度。有關境外事務的決定義務在不同法規上會不會因此不一樣，也可以透過這個制度做一次性的解除。（簡維克律師）

（二）建議以證號方式放寬系列型號，也利於業者產品管理

1. 正向朝可鬆綁或者可放寬來看，其實可以參考像 FCC，或 BSMI 沒有堅持所謂依型號，因此或許可以採相關系列型號，以證號方法放寬，那也會方便業者做產品管理。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

（三）建議放寬研究測試用器材的核銷規範

1. 針對研究使用、測試使用的器材也可以做放寬申請，像測試實驗室多少都會購買測試用的設備或者 AP，困擾在於核銷作業，進口許可證效期一年，可以展延一次，也就是兩年要核銷，但不可能買設備、器材兩年就要送出去、報廢，這是不太行的，所以針對研究、測試用器材對於核銷部分可有不一樣做法。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

三、其他「低風險性之電信管制射頻器材」管理機制現況問題

（一）放寬規範須考量國外規範的一致性

1. 主管機關要拿出方式告訴業者，不是閉門造車就能放寬，應該要為了國家如何走向國際去接軌。（麥斯萊特科技股份有限公司）
2. 目前臺灣已經跟 4 個國家做到實驗室報告相互承認，也跟加拿大做證書相互承認，若用簡化測試去取代認證，須深思熟慮到簡化測試是否會被國際上所接受。（香港商立德國際商品試驗有限公司）
3. 本研究的簡化測試方案，並未取代既有規範，而是於測試過程間，幫助將問題釐清，也確認產品符合技術規範。（中華電信研究院李進河經理）
4. 可以接受其他國家測試報告，前提是報告的標準是依照國家規定的規則或標準來做，國家標準可以等同美國 FCC，如果等同的話，證明是符合我國也可接受，但並非免測或免驗。（DEKRA 德凱認證股份有限公司）

（二）建議通傳會與經濟部標檢局統合規管方向

1. 如美國、歐洲、韓國，射頻干擾、電磁波干擾都是同一主管機關，但臺灣分成 NCC 跟經濟部標準檢驗局（BSMI），有一些 BSMI 管制產品，一但 NCC 列管後，BSMI 就不再管，當 NCC 鬆綁後，該產品將不受管制，可能忽略電磁波干擾問題，然電磁波干擾可能很難預估，或可能牽涉到人身安全。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）
2. 國內 BSMI 似執行抽查與罰則力道較強，廠商似較願意遵守。（倍科檢驗科技有限公司）
3. 國內兩大機關是不是要先統合一下，像 BSMI 在管非意圖發射時是越來越嚴，可是 NCC 越來越鬆，就像無線充電板，2 年前 BSMI 強調他們一定要驗，可是 NCC 後面卻放寬，沒有通訊功能可不驗，至少國內兩大機關要先統一，到底要嚴格還是放鬆。（敦吉檢測科技股份有限公司）

（三）建議完善後市場機制並落實執法，提升業界對放寬的信心

1. 未看到國內完善的後市場機制的條文，國外如歐盟、美國採用 DoC 管制且罰則很重。若業者敢宣告產品符合法規，執法單位就敢抓、敢罰，不是放寬不好，基於對法律約束力的擔憂，因此希望產品可以進行認證。（倍科檢驗科技有限公司）
2. 若想要鬆綁建議是否把後市場機制與管理完善。（倍科檢驗科技有限公司、麥斯萊特科技股份有限公司、香港商立德國際商品試驗有限公司、台灣檢驗科技股份有限公司 SGS）
3. 沒有做好後市場完善的稽查，是很大風險。（香港商立德國際商品試驗有限公司）

4. 可能考量到 NCC 人力，對罰則一些件數沒有很高，那當鬆綁過後，後市場監管是否更加沈重。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

5. 借鏡中國大陸工信部，如果抽查通訊產品可以直接到貿易公司抽查，直接到原來實驗室做測試，工信部就直接在現場看測試結果，若沒過該罰就罰。（麥斯萊特科技股份有限公司）

6. 臺灣法規源自國外尤其 FCC 偏多，事實上臺灣跟國際法規比起來已經是較鬆綁了，像藍牙產品還有 1 毫瓦（1mW）的無線遙控器。業者擔心再繼續鬆綁下去的話，廠商可肆無忌憚設計產品加大功率，可能會對頻譜造成非常嚴重干擾，所以業者認為在主要國家尤其是美國，若法規還沒有相關鬆綁，也不建議率先臺灣鬆綁，除非有良好的後市場機制。（台灣檢驗科技股份有限公司 SGS）

（四）放寬規範於後市場抽測的疑慮

1. 驗證機構實驗室都對自己的產品，有市場抽測責任，在有依據情況下，至少在抽測時會有一個樣品可循，未來如果完全開放都不管的話，大海撈針不管有沒有驗證過的產品，不知道它的電路設計，不知道該怎麼撈。（敦吉檢測科技股份有限公司）

2. 除非像之前先進講的新加坡、菲律賓，可以允許拿 FCC 驗證報告，或相關 ID 產品出來後，還有一個參考，針對這幾點技術根本不是問題，管理、後市場抽測才是問題。（敦吉檢測科技股份有限公司）

（五）測試模式須考量不同國家法規對產品射頻設定值要求的差異

1. 測試模式牽涉到產品射頻的設定值，因為每個國家法規要求高低不同，有的比較嚴格，有的比較鬆。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

2. 當沒有針對進口到臺灣產品設定值測試時，有可能未來輸入到臺灣的設定值比較寬鬆，也就是射頻干擾較高的產品，這是業者比較擔憂的地方。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

（六）建議有公開資料庫供查閱射頻器材類別與法規

1. 實務上不太容易有公開資料庫判斷分析電信管制射頻器材屬於哪一種器材，有時候會藏在會議的結論中，會議結論也不一定在 NCC 網站裡面。目前至少有哪些在分類上是不管制，或者在什麼情況下是管制，有一部分是不管制，不發射又怎麼處理？怎麼定義？像這樣內容是不是可能有公開的平臺容易整理。（簡維克律師）

（七）建議先整理 1mW 無線遙控器鬆綁後的情形、確保鬆綁後器材符合規範

1. 從 2020 年觀察到現在，有遇到很實際的案例，是 1mW 以下遙控器，但它在帶外輻射部分確 fail，所以未來是否要持續放寬，要再審慎評估。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）
2. 若尚未整理 1mW 開放後情形，討論進一步鬆綁可能有點過早，應該要先有個結論再討論會比較可行。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）
3. 申請者在申請上是否如實所報也是一個問題，如果無法管控功率怎麼確保後面的正確性以及適用性，那 1mW 器材進來也不清楚是否符合 1mW 規定。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

（八）驗證機構就實質審查面的觀察

1. 在驗證機構實質審查面部分，我們針對今年1-8月統計產品文件測試報告，取樣數 233 件，不符合率佔 220 件，就是 94%。從這邊來看可以知道，其實申請人對於 NCC 相關申請文件熟悉度還是了解不高，在這情況下鬆綁其實危險的。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

2. 本公司實驗室也有統計，產品進來一次性通過比例，在 197 件當中一次性通過的產品只有 119 件（60%），其中 78 件可能要調校規格，或再做修改後，才能合乎國內檢測規範，這是指有正常的申請廠商，那如果再包含未申請廠商，可能基數就更大。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

（九）希望罰則訂高，讓不良廠商違規成本提高

1. 不良廠商為了省錢、省時間，為了賺錢不願做這些事情，NCC 國家罰則要訂得高，能讓他們痛覺得沒必要因小失大，廠商業者會慢慢走向正常道路。（麥斯萊特科技股份有限公司）

（十）建議主管機關從保護消費者立場思考，確保產品品質

1. 建議主管機關還是要考慮更多面向，站在真的保護消費者立場來思考這些問題，否則以現在很多廠商進口大陸貨，產品品質讓人搖頭。（香港商立德國際商品試驗有限公司）

2. 從定期參加 FCC 工作坊， FCC 這幾年資訊來看，對無線產品管理越來越嚴，尤其像人體吸收率問題。其實臺灣 NCC 只有管制手機產品靠近頭部要做 SAR 的要求，FCC 已經修改 PART 2，暴露限

值已經比加拿大更嚴格，現在他們連非意圖發射 PART15B 的產品都要做 exposure 的評估。（香港商立德國際商品試驗有限公司）

（十一） 因應低功率無線產品日益增加之配套建議

1. 藍牙產品會越來越多且漸趨多元，產生的干擾可能會對新興科技發展的不利，若發生干擾的責任劃分應明確。（倍科檢驗科技有限公司）

四、對簡化測試方案之意見

（一）簡化測試方案可處理實務上難取得工程模式的痛點

1. 認同中華電信研究院的報告，很多貿易商或個人帶進來的器材無法取得工程模式。（麥斯萊特科技股份有限公司）
2. 實驗室在檢測上也面臨一些痛，如工程模式的取得，有些進口產品還需要跟原廠溝通。另外，很多設備晶片由中國大陸廠商製造，品質良莠不齊，來來回回也是很大的成本。（中華電信研究院李進河經理）
3. 如果以進口商遇到痛，那是更痛苦，因為若進口少量，拿不到工程模式，原本有心做測試的，可能因為拿不到工程模式而放棄，從而冒風險進口，不走正常管道進來。（中華電信研究院柯明宏副理）

（二）一般模式可實際反映一般消費者使用模式

1. 一般模式也可以實際反映到消費者模式，一般消費者不可能拿工程模式去使用，所以這一塊應該有顧慮到這部分。（敦吉檢測科技股份有限公司）

2. 因為一般模式情況，現在 2.4GHz、5GHz 不可能保持最大功率，很消耗電量，原因是藍牙屬隨身攜帶型，不可能永遠最大功率，否則很快就會沒電。以現行檢驗、抽測模式跟市場背景架構是合理的，因爲一般模式用最低標準，用一般正常狀態下都會過就沒事，如果連最正常模式下都不會過，那也不知道它要如何才能過。（敦吉檢測科技股份有限公司）

3. 以正常來說是建議工程模式，工程模式相對穩定的方式，但一般模式也不失為我們檢測的另一種方式。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

（三）簡化測試方案可能提高廠商、民眾送測意願

1. 一些進口商、經銷商提出低功率器材的申請，但實際上拿不出技術規格，此時簡化測試方案不失為一個好的方法，也許並非根據技術規範條件測試過一遍，但至少讓申請者、經銷商、進口商或一般民眾願意將產品送測，是一件好事。（倍科檢驗科技有限公司）

（四）前市場與後市場檢驗一致性考量

1. 後市場主要是進行驗證後進行相關的抽驗，而申請認證則是對器材進行全面性的監管。若申請認證與後市場抽驗觀點不同，作法不一致可能較難監管。（Intertek 全國公證檢驗股份有限公司）

（五）建議簡化測試方案用於後市場監管層面

1. 從認證層面來看，若無法取得工程模式，進而使用替代方式的話，此舉僅是權宜之計。但要有所放寬應是後市場監管層面，從測試

架構及層面來理解，可以部分認同，但在監管層面需要再探討。（Intertek 全國公證檢驗股份有限公司）

2. 若是希望連前端申請都用一般模式，要考慮是否會跟現行遵照 FCC 或跟國際法接軌的測試精神比較脫節。（敦吉檢測科技股份有限公司）

（六）建議要有一致性測試手法

1. 在這個測試上沒有看到測試條件，若實驗室採用不同手法，測試出來的數據會不一樣。如果說事後市場抽測，之前測過了，那後市場放鬆一點沒關係，如果放在之前，做測試時說確定產品是否通過，建議要像 BSMI 明定測試條件。（ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心）

2. 如果用一般模式時，應該明訂一般模式下應該怎麼測試，像 BSMI 針對洗衣機有規定，這點建議 NCC 要確認。（ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心）

（七）對實測結果的意見指教

1. 簡化看不到有一些問題點，比如實體測試，像現在用的是正常的跳頻，在跳頻過程中，每一個角度停留多久，是不是有讓儀器充分量到正常模式下的正常發射值，其實是沒辦法看到的。（香港商立德國際商品試驗有限公司）

2. 主波強不代表諧波就強或弱，有的時候主波會弱，但 2 次諧波、3 次諧波其實都不會弱，要去動的是要去做 lay out 的改變，或者是加了一些對策的元件，所以沒有辦法直接說你主波過了，諧波就一定會過。（香港商立德國際商品試驗有限公司）

五、干擾分析測試說明與討論

（一）對實測結果的意見指教

1. 有業者認為測試提出的主波輻射不超過94dBμV/m（發射功率不超過 0.4 mW），相當於-3 或-4dBm；但藍牙器材很少發射功率是負的，那代表藍牙會對 n79 波形造成干擾，假設測試值不低於 4dBm 且不會對 n79 造成干擾，會較能接受。（倍科檢驗科技有限公司）
2. 量測出來的 94dBμV/m 的限制值跟實際打出來的不一樣的，為何會不一樣呢？因為測量到 94dBμV/m，此時要換成信號產生器（Signal Generator, SG）的標準天線，再同時將 SG 水平越調越大且調至94dBμV/m，那時候才是真正的輸出功率，而不是現場看到94dBμV/m，這是完全不同的。（麥斯萊特科技股份有限公司）
3. 業界先進提及一般在正常量測時，都會有最 worst 的高度強度，詢問中華電信研究院是否有採 worst 的角度高度、面向器材。中華電信研究院回應有用個角度旋轉去看，基本上，面對的角度就是180。（歐陸電子通訊檢測股份有限公司）

（二）建議可評估作全頻段干擾測試

1. 在這個測試上沒有看到測試條件，若實驗室採用不同手法，測試出來的數據會不一樣。如果說事後市場抽測，之前測過了，那後市場放鬆一點沒關係，如果放在之前，做測試時說確定產品是否通過，建議要像 BSMI 明定測試條件。（ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心）
2. 如果用一般模式時，應該明訂一般模式下應該怎麼測試，像 BSMI 針對洗衣機有規定，這點建議 NCC 要確認。（ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心）

第五章 低風險性之電信管制射頻器材實測（執行單位：中華電信研究院）

第一節 簡化測試建議方案

目前市面上之無線耳機、無線滑鼠/鍵盤組、無線喇叭等器材，主要採用跳頻（Frequency hopping）或數位調變技術進行產品開發，申請 NCC 型式認證測試時，須依據 LP0002 第 4.10.1 章節之測試項目執行驗證測試，測試時需要由設備製造商，提供該產品之工程模式及測試治具連接待測物，設定低、中、高頻道以及最高功率連續發射模式才能執行測試。

因應探討鬆綁低風險性之電信管制射頻器材管制法規以及市場稽查時無法取得測試工程模式之困境，針對 LP0002 第 4.10.1 章節之測試項目提出簡化測試建議方案，說明如表 5.1.1。

表 5.1.1 簡化測試建議方案說明對照表

簡化測試建議方案	說明
X. 工作頻率為 2400 MHz～2483.5 MHz 者。	明確規範僅適用 2400 MHz～2483.5 MHz 之部分低功率射頻器材，不包含 5725 MHz～5850 MHz 及 24.00 GHz～24.25 GHz。
X.1 器材型式：採用跳頻（frequency hopping）或數位調變（digitally modulated）之無線耳機、無線滑鼠、無線鍵盤及無線喇叭。	明定簡化測試建議方案適用之器材種類。
X.1.1 使用頻率：2400 MHz～2483.5 MHz。	明定器材使用頻率範圍。
X.1.2 輻射主波發射：操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內	峰值傳導輸出功率測試需將產品天線輸出端接點與測試設備直接連接測試，考量市面上販賣之無線耳機、無線滑鼠、無線鍵盤及

<table>
<tr><th>簡化測試建議方案</th><th>說明</th></tr>
<tr><td>之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於94dBμV/m@3m，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m（註）(註 1)</td><td>無線喇叭其天線多不易拆解，爰以參考「低功率射頻器材技術規範」第 4.10.2.2 章節量測電場強度替代峰值傳導輸出功率。</td></tr>
<tr><td>X.1.3 天線型式：使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體。</td><td>考量市面上販賣之無線耳機、無線滑鼠、無線鍵盤及無線喇叭其天線主要為印刷式天線，該種天線增益有限，爰明定器材天線型式須為印刷式天線，以排除其他增益較高之天線產品，另一併刪除「低功率射頻器材技術規範」第 4.10.1.4 章節之天線規定。</td></tr>
<tr><td>X.1.4 輻射帶外發射限制: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。(註 2)
<table>
<tr><th>頻率（f）（MHz）</th><th>電場強度（dBμV/m）</th><th>距離（公尺）</th></tr>
<tr><td>30≦f≦88</td><td>40.0</td><td>3</td></tr>
<tr><td>88＜f≦216</td><td>43.5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>216＜f≦960</td><td>46.0</td><td>3</td></tr>
<tr><td>960＜f</td><td>54.0</td><td>3</td></tr>
</table></td><td>一、峰值傳導輸出功率測試需將產品天線輸出端接點與測試設備直接連接測試，考量市面上販賣之無線耳機、無線滑鼠、無線鍵盤及無線喇叭其天線多不易拆解，爰以量測電場強度替代峰值傳導輸出功率。
二、電場強度限制值參照「低功率射頻器材技術規範」第 3.6 章節訂定。</td></tr>
<tr><td>X.2 電波暴露量之評估：待測物發射功率大於 20mW 時，需進行電波暴露量之評估，應符合「低功率射頻器材技術規範」第 6.20 章節之要求。</td><td>一、依電信終端設備與低功率射頻電機審驗一致性第 69 次會議紀錄要求大於 20mW 之設備應評估電波暴露量。
二、依據 X.1.2 主波測試值計算電波暴露量。</td></tr>
<tr><td>3.3 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</td><td>無。</td></tr>
</table>

簡化測試建議方案	說明
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。	

資料來源：本研究彙整。

註 1: 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

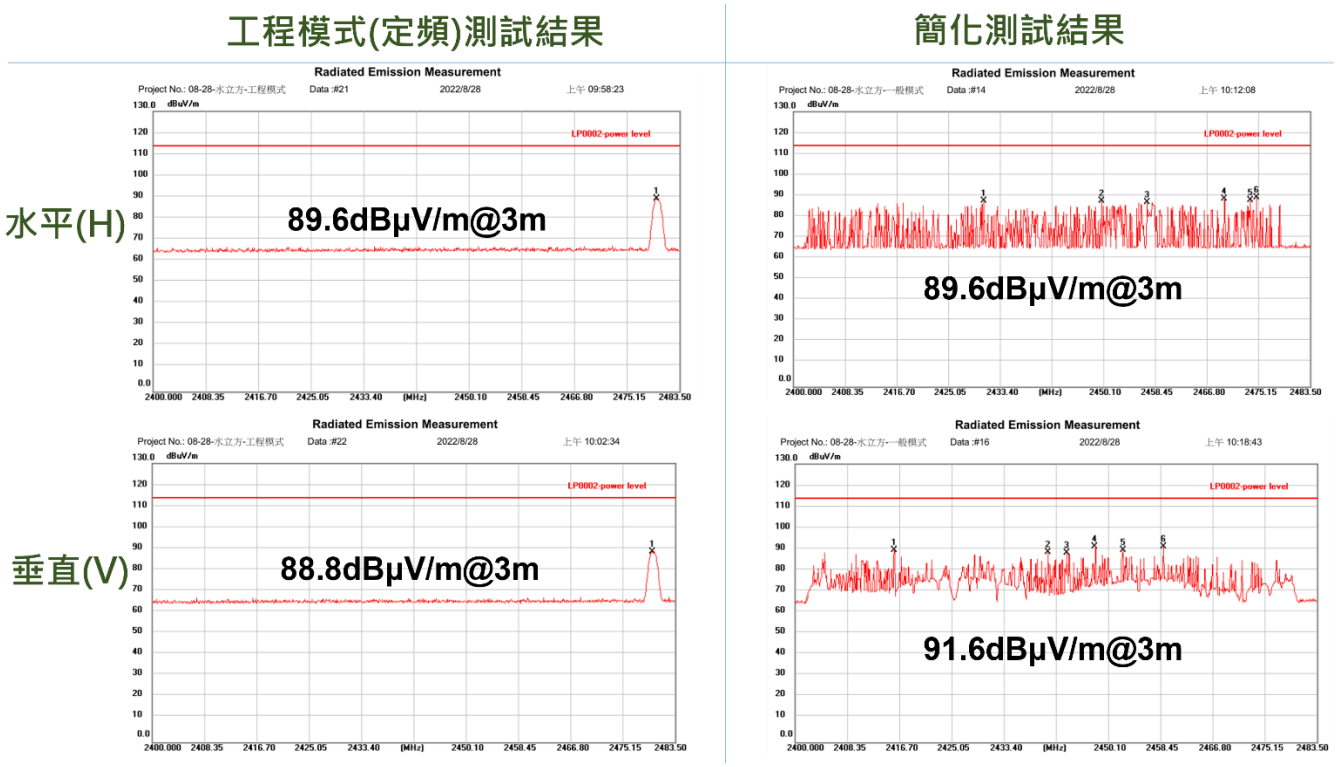
註 2: 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定

第二節 工程模式（定頻）與簡化建議方案之「驗證測試」

此節將驗證工程模式與簡化測試建議方案在量測上的差異，針對最可能造成差異的測試項分別為：最大主波電場強度測試與帶外輻射測試等兩個測試項目，由下述測試項目得知採用簡化測試建議方案量測與採用工程模式量測之測試結果差異不大，由此證明簡化測試建議方案是可用來執行低風險性之電信管制射頻器材實測。

一、 最大主波電場強度測試

簡化測試時待測物處於跳頻狀態，選取量測主波電場強度之最大值，作為最大主波電場強度。如圖 5.2.1 所示簡化測試與工程模式測試之最大主波電場強度差異不大。

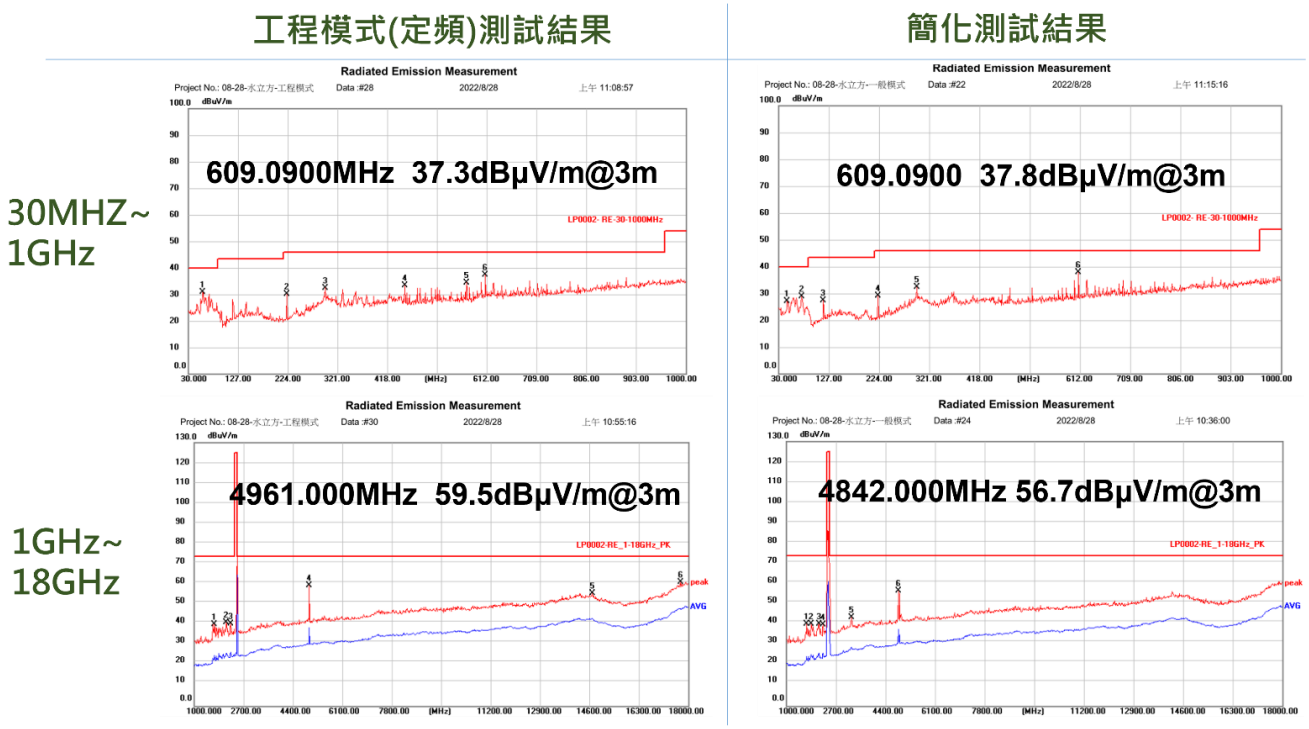


資料來源：本研究彙整。

圖 5.2.1 最大主波電場強度測試結果圖

二、 帶外輻射測試

帶外輻射測試所量測到之頻率點、電場值、帶外輻射波型等狀態，在 30MHz~1GHz 以及 1GHz~18 GHz ，如圖 5.2.2 所示簡化測試與工程定頻模式測試兩者差異不大。



資料來源：本研究彙整。

圖 5.2.2 帶外輻射測試結果圖

第三節 基於簡化測試建議方案之「實際測試」

一、低功率射頻器材清單

本研究案選擇測試器材範圍包括：

（1）2.4GHz 頻段之「無線喇叭」、「無線耳機」、「無線滑鼠/鍵盤組」、未曾取得 NCC 審驗合格證明之器材[326]

（2）需涵蓋多元技術（藍牙技術、2.4GHz Wi-Fi 技術、2.4GHz Proprietary 技術）

選取 18 款低功率射頻器材如下：

1. 無線耳機：藍牙技術共 4 款，其他技術共 2 款，如表 5.3.1。
2. 無線滑鼠/鍵盤組：藍牙技術共 1 款，其他技術共 5 款，如表 5.3.2。
3. 無線喇叭：藍牙技術共 4 款，其他技術共 2 款，如表 5.3.3。

[326] 購買前經系統查詢確認，並於購買後確認測試器材之包裝與使用說明書中是否有揭露 NCC 合格證明標章為判斷依據。

表 5.3.1 3 種 6 款低功率射頻器材-無線耳機

編號	產品名稱	無線傳輸技術
1	藍牙耳機	藍牙
2	車用商務藍牙耳機-不入耳	藍牙
3	IQOO 無線運動藍牙耳機	藍牙
4	藍牙耳機 Air2（大陸版）	藍牙
5	2.4 G 無線電競耳機麥克風	Proprietary
6	無線頭戴式遊戲耳機	Proprietary

資料來源：本研究彙整。

表 5.3.2 3 種 6 款低功率射頻器材-無線滑鼠/鍵盤組

編號	產品名稱	無線傳輸技術
1	無線鍵盤滑鼠套	Proprietary
2	無線藍牙迷你鍵盤	藍牙
3	無線鍵盤滑鼠組	Proprietary
4	摩天手無線滑鼠鍵盤	Proprietary
5	無線滑鼠	Proprietary
6	無線 2.4GHz 鍵盤滑鼠套裝	Proprietary

資料來源：本研究彙整。

表 5.3.3 3 種 6 款低功率射頻器材-無線喇叭

編號	產品名稱	無線傳輸技術
1	藍牙音箱	藍牙
2	無線喇叭	藍牙
3	無線喇叭	藍牙
4	無線喇叭	藍牙
5	AI 音箱 1	Wi-Fi
6	AI 音箱 2	Wi-Fi

資料來源：本研究彙整。

二、測試架構與方法

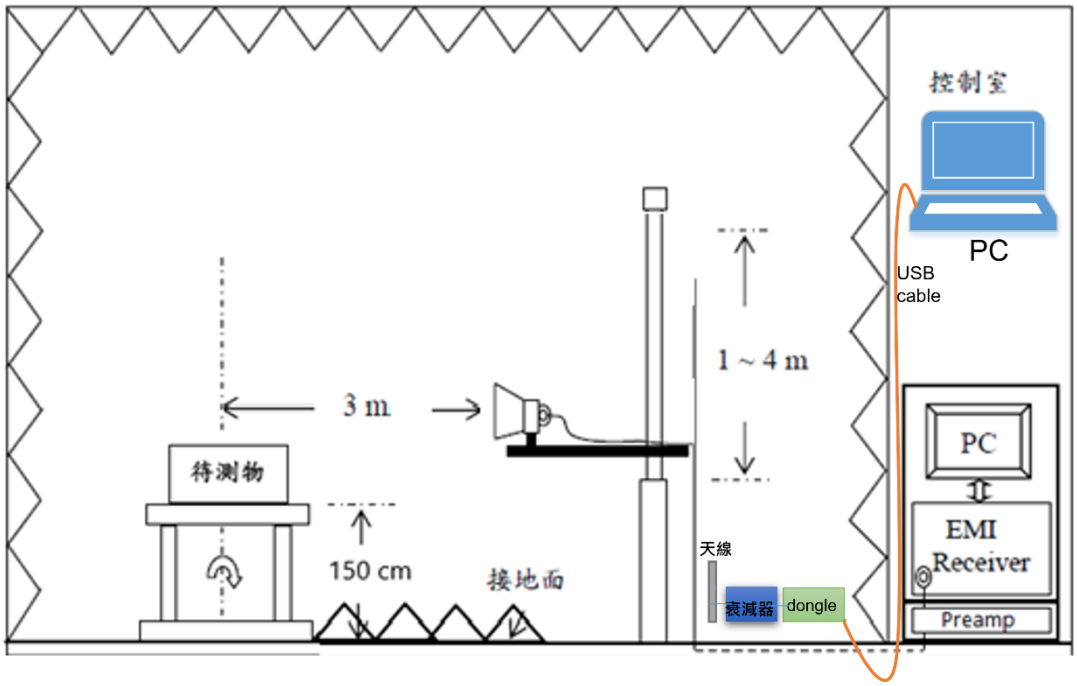
（一） 主波發射

1. 適用標準

低險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2 之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

註: 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

2. 測試架構圖



資料來源：本研究繪製。

圖 5.3.1 輻射式測試架構

3. 測試說明

測試模式：測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法：

（1）待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle（周邊設備）後並使用 PC 連續撥放音樂。

（2）為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle（周邊設備）加上 30dB 衰減器並放置在接收天線後面大約一米處。

（3）使用測試治具: Avantree BTDG-60

（4）測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps

（5）將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面邊緣，並使其在發射接收狀態，接收天線置於 3 米外，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，另外接收天線從 1 米至 4 米昇降變化，以找出最大輻射電場

強度，接收天線置於水平及垂直極化各執行一次。測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto， Tracemode=maxhold

（二） 頻率範圍外之輻射發射

1. 適用標準

低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4 之規定，輻射帶外發射限制:電場強度應小於或等於表 5.3.4 之限制值，且其不必要之發射皆不得大於主波發射強度。(註)

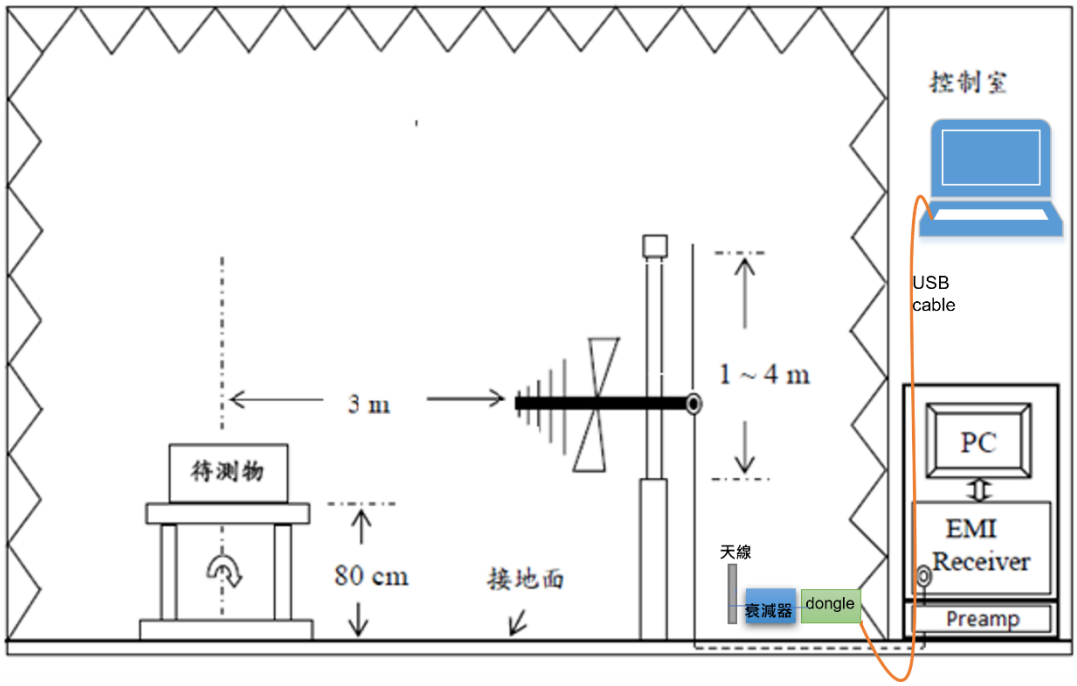
表 5.3.4 簡化測試建議方案 X.1.4 輻射帶外發射限制

頻率（MHz）	電場強度（dBμV/m）	測距（公尺）
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

資料來源：本研究彙整。

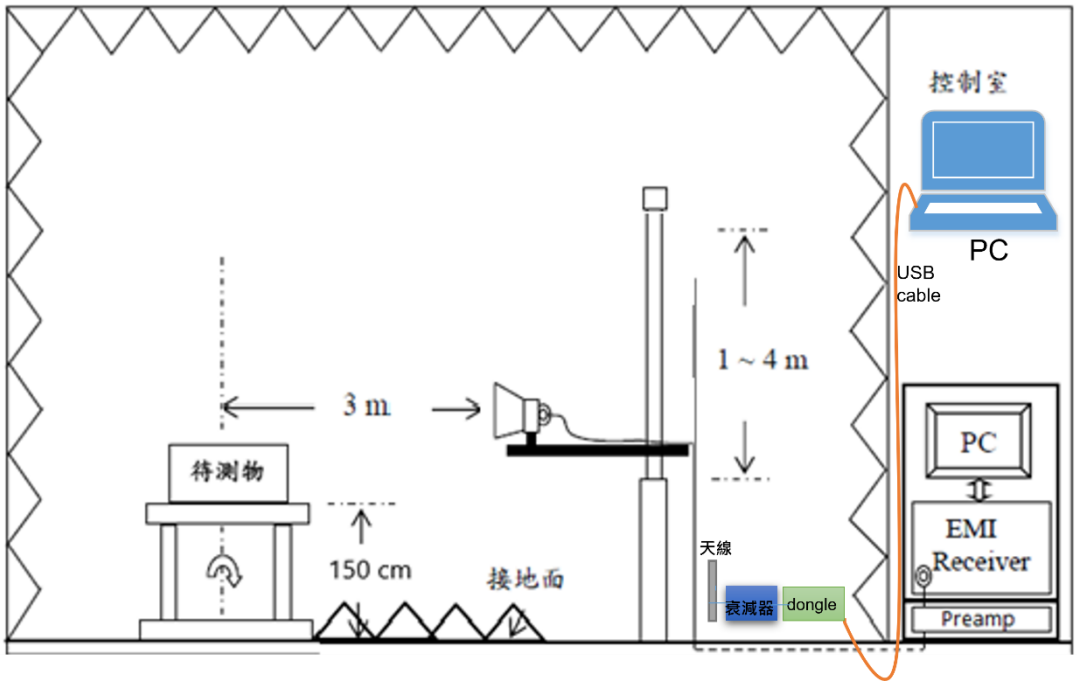
註:低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合 6.15.2 之規定。

2. 測試架構圖



資料來源：本研究繪製。

圖 5.3.2 頻率範圍外之輻射發射（1GHz 以下）配置圖



資料來源：本研究繪製。

圖 5.3.3 頻率範圍外之輻射發射（1GHz 以上）配置圖

3. 測試說明

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

（1） 待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle（周邊設備）後並使用 PC 連續撥放音樂。

（2） 為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle（周邊設備）加上 30dB 衰減器並放置在接收天線後面大約一米處。

（3） 使用測試治具： Avantree BTDG-60

（4） 測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps

（5） 對於1 GHz以下測試時，將待測物置於80公分高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於150公分高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

三、測試結果

（一） 無線耳機測試總結

本案測試 6 款無線耳機，測試結果為通過 3 款，其合格率為 50%，整理如表 5.3.5，詳細測試結果見附錄六。

表 5.3.5 無線耳機測試總結

編號	樣品名稱	無線傳輸技術	對應測試報告編號	測試結果	主波功率（峰值）（dBμV/m@3m）
1	藍牙耳機	藍牙	TSC-111-07-TL-02_04	符合	98.3
2	車用商用藍牙耳機	藍牙	TSC-111-07-TL-25_03	符合	103.5
3	無線運動藍牙耳機	藍牙	TSC-111-07-TL-20_03	符合	109.3
4	藍牙耳機 Air2（大陸版）	藍牙	TSC-111-07-TL-23_03	不符合（頻率範圍外之輻射發射）	105.8

5	**2.4GHz 無線耳機**	**2.4GHz**	**TSC-111-07-TL-03_03**	**不符合 （頻率範圍外之輻射發射）**	**108.5**
6	**無線 2.4G 耳機**	**2.4GHz**	**TSC-111-07-TL-26_03**	**不符合 （主波發射、頻率範圍外之輻射發射）**	**117.5**

資料來源：本研究彙整。

（二） 無線滑鼠/鍵盤組測試總結

本案測試 6 款無線滑鼠/鍵盤組，測試結果為通過 6 款，其合格率為 100% 整理如表 5.3.6，詳細測試結果見附錄六。

表 5.3.6 無線滑鼠/鍵盤組測試總結

編號	樣品名稱	無線傳輸技術	對應測試報告編號	測試結果	主波功率（峰值）（dBμV/m@3m）
1	無線 鍵盤滑鼠	藍牙	TSC-111-07-TL-04_03	符合	101.7
2	藍牙無線 迷你鍵盤	藍牙	TSC-111-07-TL-05_03	符合	85.9
3	無線 鍵盤滑鼠組	藍牙	TSC-111-08-TL-02_03	符合	93.6
4	無線 鍵盤滑鼠	2.4GHz	TSC-111-07-TL-18_03	符合	97.9

5	**無線滑鼠**	**2.4GHz**	**TSC-111-07-TL-19_03**	**符合**	**97.8**
6	**無線鍵盤滑鼠**	**2.4GHz**	**TSC-111-07-TL-22_03**	**符合**	**98.5**

資料來源：本研究彙整。

（三） 無線喇叭測試總結

本案測試 6 款無線喇叭，測試結果為通過 4 款，其合格率為 66%，整理如表 5.3.7，詳細測試結果見附錄六。

表 5.3.7 無線喇叭測試總結

編號	樣品名稱	無線傳輸技術	對應測試報告編號	測試結果	主波功率（峰值）（dBμV/m@3m）
1	藍牙音箱	藍牙	TSC-111-07-TL-06_03	符合	102.1
2	無線喇叭	藍牙	TSC-111-07-TL-01_04	符合	89.3
3	腳踏車無線藍牙喇叭	藍牙	TSC-111-08-TL-01_03	符合	101.8
4	無線喇叭	藍牙	TSC-111-07-TL-24_03	符合	99.8
5	智能音箱	Wi-Fi	TSC-111-07-TL-21_03	不符合（頻率範圍外之輻射發射）	106.0

6	**智能音箱（大陸版）**	**Wi-Fi**	**TSC-111-07-TL-07_03**	**不符合（頻率範圍外之輻射發射）**	**111.1**

資料來源：本研究彙整。

第四節 低功率射頻器材之電波干擾分析評估

無線電干擾之評估分析，主要針對 2.4 GHz 無線耳機、無線喇叭、無線滑鼠/鍵盤等產品，使用頻率範圍為 2400MHz~2483.5MHz 低風險射頻器材之帶外混附輻射之頻率落入合法通信系統造成干擾之議題。而干擾分析則須考慮下列三種因子（1）潛在受干擾者（2）潛在干擾源（3）干擾傳播途徑 進行干擾分析。

一、干擾因子分析

（一） 潛在受干擾者

潛在受干擾者，主要針對 2.4 GHz 無線耳機、無線喇叭、無線滑鼠/鍵盤等產品使用頻率範圍為 2400MHz~2483.5MHz 之二倍頻頻帶範圍（4800MHz~ 4967MHz）、三倍頻頻頻帶範圍（7200MHz~7450.5MHz）落入合法通信系統者。查詢中華民國頻譜分配表（如附錄三），於該等頻段合法使用者如下:

1. 2300 MHz～2400MHz 依 WRC-07 決議可供 IMT 使用
2. 2483.5 MHz～2500 MHz WRC-2000 決議可 供 IMT-2000 衛星通信使用
3. 2500 MHz～ 2690 MHz 供行動通信使用
4. 4800 MHz～4900 MHz 供行動寬頻專網
5. 7392 MHz～8976 MHz 供採用超寬頻技術（UWB）之低功率射頻器材

NCC 開放之微波通信頻段

1. 3700 MHz～4200 MHz、5925 MHz～7110 MHz、10700 MHz～11700 MHz、
2. 14800 MHz～15350 MHz、17700 MHz～19700 MHz、21200 MHz～23600 MHz、

3. 24500 MHz～26000 MHz、37000 MHz～38800 MHz

NCC 開放之衛星行動電臺頻段

衛星行動電臺發射頻率

（1）1610.0 MHz～ 1626.5 MHz

衛星行動電臺接收頻率

（1）1613.8 MHz～1626.5 MHz

（2）2483.5 MHz～2500.0 MHz

二倍頻、三倍頻干擾訊號落入NCC 開放之頻譜，主要有衛星行動電臺（2483.5 MHz～2500.0 MHz）、行動寬頻專網（n79:4800 MHz～4900 MHz）、超寬頻技術（UWB）（7392 MHz～8976 MHz）、其中超寬頻技術屬於 ISM band 無需考慮干擾狀況，而衛星行動電臺皆朝天空接收，受到干擾情形亦較小，因此本報告主要針對行動寬頻專網頻段（4800 MHz～4900 MHz）進行干擾評估討論。

（二） 潛在干擾源

對於上述潛在受干擾者之頻帶主要為2.4GHz 藍牙產品之及二倍頻頻帶範圍（4800MHz~ 4967MHz），整理 2.4 GHz 無線耳機、無線喇叭、無線滑鼠/鍵盤等三類產品，每一類別 6 款產品，共 18 款低風險產品之實際量測之二倍頻諧波輻射之測試資料如下:

表 5.4.1 二倍頻頻帶外輻射雜訊資料(紅色數值代表超過限制值)

雜訊頻率（MH）	水平雜訊頻率（MHz）	水平強度（dBμV/m）	垂直雜訊頻率（MHz）	垂直強度強度（dBμV/m）
TSC-111-07-TL-01	4833.221	55.94	4845.948	55.81
TSC-111-07-TL-02	4946.511	64.92	4917.942	70.24
TSC-111-07-TL-03	4902.300	85.0	4930.721	89.8
TSC-111-07-TL-04	4859.000	73.0	4859.000	67.2
TSC-111-07-TL-05	---	---	---	---
TSC-111-07-TL-06	4876.000	60.7	4910.000	73.3
TSC-111-07-TL-07	---	---	4842.000	73.4
TSC-111-07-TL-18	4910.000	64.1	4825.000	68.9
TSC-111-07-TL-19	4944.000	65.3	4944.000	51.6
TSC-111-07-TL-20	4825.000	73.9	4961.000	72.6
TSC-111-07-TL-21	4825.000	80.3	4842.000	60.3
TSC-111-07-TL-22	---	---	4876.000	53.7
TSC-111-07-TL-23	4893.000	63.6	4927.000	75.6
TSC-111-07-TL-24	4825.000	64.5	4910.000	63.0
TSC-111-07-TL-25	4893.000	73.5	4842.000	57.8
TSC-111-07-TL-26	4944.000	92.3	4927.000	92.7
TSC-111-08-TL-01	4859.000	67.4	---	---
TSC-111-08-TL-02	4893.000	72.1	4893.000	70.1

資料來源：本研究彙整

表 5.4.2 上述產品帶外輻射之最大訊號統計

	頻率	最大電場強度（dBμV/m）	對應之輻射功率（dBm）	對應之輻射功率（uW）
二倍頻	4927.000MHZ	92.7	-2.5	562.3

資料來源：本研究彙整

（三） 干擾傳播途徑

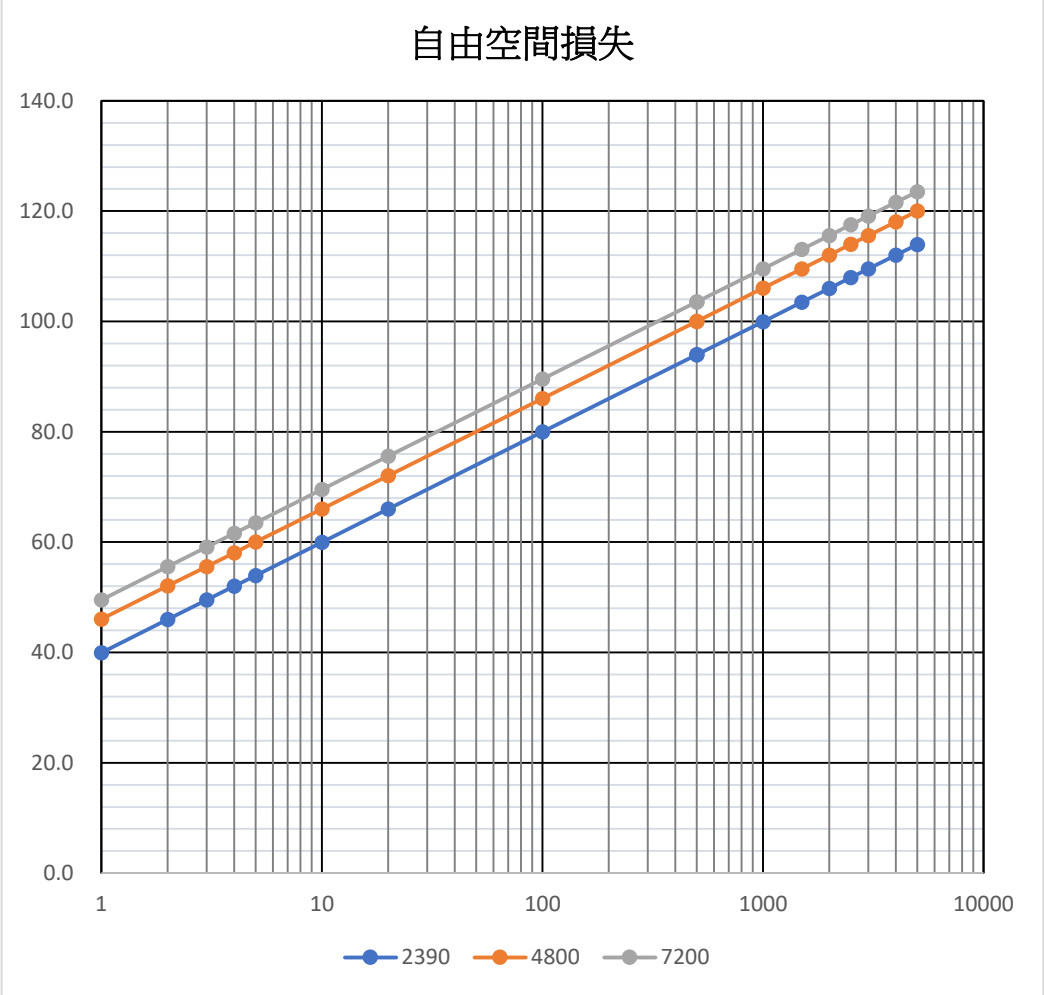
上述干擾途徑是藉由空氣進行無線電波傳播，而無線電波在空中傳播其干擾訊號會隨傳播之距離越遠及干擾之頻率越高而隨之衰減，距離越遠訊干擾號衰減越多:干擾頻率越高其衰減越大，其自由空間衰減若公式如下:

FSL=32.4+20LOG(F)+20LOG(D)

FSL:自由空間損失(dB)

F: 頻率(MHz)

D: 傳輸距離 (Km)



資料來源：本研究彙整。

圖 5.4.1 自由空間損失關係圖

FSL		距離(m)							
頻率(MHZ)		3	10	20	50	100	200	500	1000
	2390	49.5	60.0	66.0	73.9	80.0	86.0	93.9	100.0
	4800	55.6	66.0	72.0	80.0	86.0	92.0	100.0	106.0
	7200	59.1	69.5	75.6	83.5	89.5	95.6	103.5	109.5

資料來源：本研究彙整。

圖 5.4.2 自由空間損失與距離、頻率對應表

圖 5.4.2 表示，若干擾頻率為 4800MHz，距離干擾源 3 m 處，干擾訊號強度經自由空間傳播之訊號強度衰減 55.6 dB，距離干擾源 10 m 處，訊號強度衰減 66.0 dB 以此類推。

二、干擾分析

為進行干擾分析，需要將 3m 量測到之電場強度（單位:dBuV/m）換算成功率（單位:dBm），換算公式推導如下：

$$\frac{P_t G_t}{4\pi r^2} = \frac{E^2}{\eta} = \frac{E^2}{120\pi} \quad ; E^2 = \frac{30\, P_t G_t}{r^2}$$

$$20Log\,(E_{(uV/m)} \times 10^{-6}) =$$

$$10Log(30) + 10Log(Pt_{(mW)} \times 10^{-3}) + 10Log(G_t) - 20Log\,(r_m)$$

$$20Log E_{(uV/m)} - 120 = 10Log(30) + 10Log(P_{t(mW)}) - 30 + G_{t(dBi)} - 20Log\,(r_m)$$

$$E(dBuV/m) = P_t(dBm) + G_t(dBi) + (120 + 10\,10Log(30) - 30 - 20Log\,(r_m)$$

$$P_t(dBm) + G_t(dBi) = E(dBuV/m)@3m + (-120 + 30 - 10Log(30) + 20\,Log(3))$$

$$P_t(dBm) + G_t(dBi) = E(dBuV/m)@3m - 95.2$$

$$P_t(dBm)(EIRP) = E(dBuV/m)_{@3m} - 95.2$$

E:電場強度，單位(V/m) (含天線因子)

η : 介電常數 377 (120π)

P_t : 發射功率，單位(V/m)

R : 距離，單位(m)

G_t : 天線增益，單位(dBi)

若量測到電場強度為 92.7（dBuV/m），換算為輻射功率為--2.5dBm（92.7-95.2）。

對於通訊設備，接收靈敏度約在 -105 dBm ~ -120dBm 之間，即當雜訊發射功率大於 -120 dBm，會有干擾之疑慮。將 18 款低風險產品之帶外輻射最大訊號強度當成干擾源，分析距離該設備 3 米外，考慮自由空間損失衰減後之訊號強度如表 5.4.3：

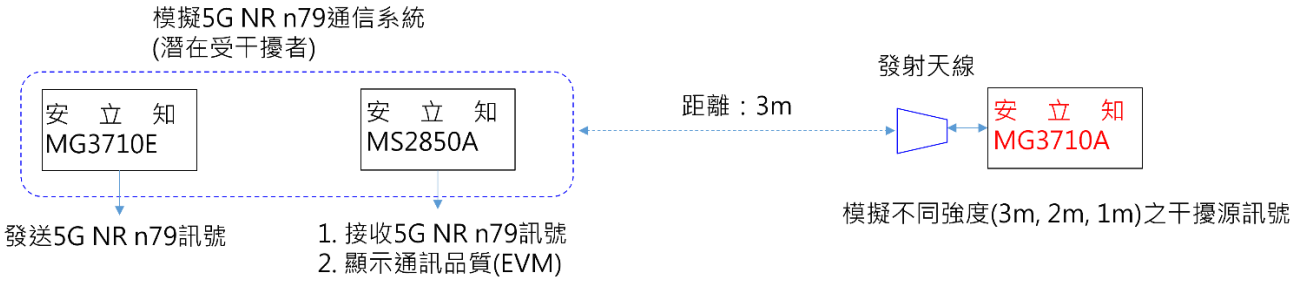
表 5.4.3 上述產品帶外輻射之最大訊號(考慮空間衰減)

	頻率(MHz)	電場強度(dBuV/m)	輻射發射功率(dBm)	自由空間損失(dB)	距產品 3m 處之輻射功率(dBm)
二倍頻	4944.000MHz	92.7	-2.5	55.8	-58.7

資料來源：本研究彙整

如表 5.4.4 所示頻帶外混附發射之雜訊，在距離 3m 遠處。經自由空間損失後之訊號輻射功率都高於通訊設備接收機之接收靈敏度，可能會有干擾之虞。因此需進一步分析，本報告將分析 18 款實測產品中量測到之二倍頻之最大帶外諧波輻射是否會干擾行動專網（n79）通信系統，規劃使用下列兩種測試架構進行干擾測試分別為:儀器模擬干擾測試和實物干擾測試

（一） 儀器模擬干擾測試



資料來源：本研究繪製。

圖 5.4.3 儀器模擬干擾測試架構圖

表 5.4.4 儀器設備清單

測試儀器	使用目的
安立知 MS3710E 儀器	產生 5GNR 訊號波型
安立知 MS2850A 儀器	綜合分析儀分析解調訊號之 EVM
安立知 MS3710A 儀器	產生藍牙干擾訊號
安立知 MS2090A 儀器	驗證訊號強度

資料來源：本研究彙整。

測試步驟

1. 調整安立知 MS3710E 波形產生 5GNR QPSK、16QAM、64QAM 不同調變之波形及設定二倍頻諧波干擾訊號之頻率，調整安立知 MS2850A 綜合分析儀分析解調不同調變訊號之 EVM。
2. 在沒有干擾產生時量測 QPSK、16QAM、64QAM 不同調變之 EVM。
3. 使用干擾分析儀設定不同干擾訊號強度，分別量測 QPSK、16QAM、64QAM 不同調變之 EVM。
4. 比較分析上述步驟 3 與步驟 4 差異。

EVM 解調要求

參考 3GPP 對 5GNR 終端設備及基地臺對於不同調變之 EVM 解調要求（3GPP 38.521/ 3GPP 38.104），如圖 5.4.4。

圖 5.4.4 針對不同調變之 EVM 解調要求

Table 6.4.2.1.3-1: Minimum requirements for error vector magnitude

Parameter	Unit	Average EVM level	Reference signal EVM level
Pi/2 BPSK	%	30.0	30.0
QPSK	%	17.5	17.5
16 QAM	%	12.5	12.5
64 QAM	%	8.0	8.0

資料來源：本研究彙整。

參考 18 款實測產品中量測之二倍頻之最大帶外諧波輻射電場，換算成在 3m 、2m 、1m 處之干擾發射功率，如表 5.4.5 並以干擾訊號產生器發射該訊號強度進行干擾測試，測試結果如表 5.4.6。

表 5.4.5 干擾訊號發射功率表

	頻率 (MHz)	電場強度 (dBμV/m)	輻射發射功率 (dBm)	自由空間損失 (dB)	算換 3m 處之功率 (dBm)	算換 2m 處之功率 (dBm)	算換 1m 處之功率 (dBm)
二倍頻	4279.0MHz	92.7	-2.5	55.8	-58.3	-54.8	-48.8

資料來源：本研究彙整。

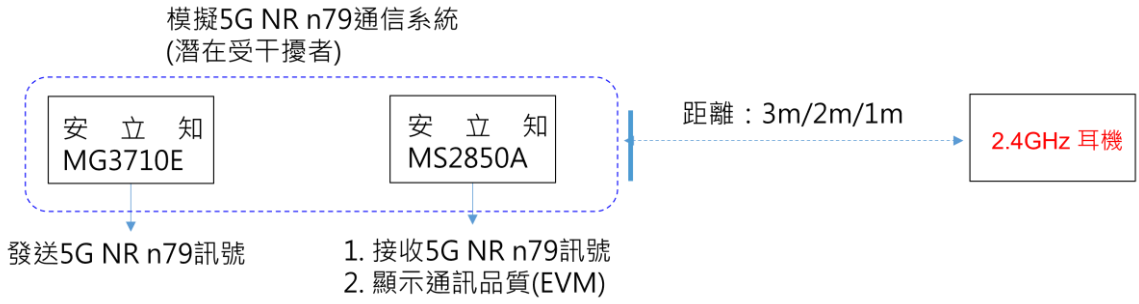
表 5.4.6 儀器模擬干擾測試結果表

調變	無干擾狀況下 EVM（%）	3m 處 EVM（%）	2m 處 EVM（%）	1m 處 EVM（%）
訊號強度（dBm）	-50	-58.3	-54.8	-48.8.
QPSK	13.3	13.8	14.9	17.7
16QAM	12.2	12.6	13.8	15.9
64QAM	5.9	6.0	6.2	13.3

資料來源：本研究彙整。

表 5.4.6 所示使用干擾訊號產生器，模擬產生在 3m、2m、1m 處之干擾訊號干擾行動專網（n79）通信系統，發現靠近 2m 距離內，對於 QPSK、16QAM、64QAM 不同調變之 EVM 會有較明顯影響，即可能會構成干擾。為進一步確認，亦再使用 18 款實測產品進行實測，將 18 款實測產品中量測到之二倍頻最大帶外諧波發射之產品當作干擾源，使用下列測試架構進行實務干擾分析。

（二） 實務模擬干擾測試



資料來源：本研究繪製。

圖 5.4.5 實務模擬干擾測試架構圖

測試步驟

1. 調整安立知 MS3710E 波形產生 5GNR QPSK、16QAM、64QAM 不同調變之波形以及設定二倍頻波干擾訊號之頻率。
2. 調整安立知 MS2850A 綜合分析儀分析解調不同調變訊號之 EVM。
3. 在沒有干擾產生時量測不同調變之 EVM。
4. 分別於 3m/1m/0m 處加入干擾源（2.4GHz 耳機）後，量測不同調變之 EVM。
5. 比較分析上述步驟 3 與步驟 4 差異。

表 5.4.7 實務干擾測試結果表

不同調變	無干擾狀況下 EVM（%）	3m 處 EVM（%）	2m 處 EVM（%）	1m 處 EVM（%）
QPSK	13.3	13.8	14.5	14.5
16QAM	12.2	12.2	12.2	12.4
64QAM	5.9	5.9	6.0	6.0

資料來源：本研究彙整

如表 5.4.7 所示，實際將撥放音樂之 2.4GHz 耳機產品距離行動專網（n79）通信系統 1m 處，對於 QPSK、16QAM、64QAM 不同調變之 EVM 與無干擾狀況下之 EVM 不會有明顯變化，表示二倍頻諧波干擾訊號不會影響行動專網（n79 頻段），其原因可能有下：（1）因該設備屬於跳頻產品因此其倍頻訊號亦會隨之跳動；（2）實務量測低功率射頻器材之主波及帶外輻射發射實都以 Maxhold 量測最大輻射功率，因此實際量測到之訊號強度會高估，即實際二倍頻諧波干擾訊號強度較小，不會造成干擾。

第六章 低功率射頻器材（1mW 以下無線遙控器）實測

第一節 1mW 以下無線遙控器器材清單

本報告挑選 12 款屬 NCC 公告「應經核准之電信管制射頻器材」第 2 點第 7 款第 3 目之無線遙控器且未曾取得 NCC 審驗合格證明者進行測試，確認其是否符合技術規範。研究團隊考量設備性質種類，避免同質性產品過多，選取之 12 款無線遙控器，包含使用 315MHz 頻率之 4 款、使用 365MHz 頻率之 2 款使用 390MHz 頻率之 1 款、以及使用 433MHz 頻率之 5 款，如表 6.1.1 所示。

表 6.1.1 無線遙控器器材清單

編號	產品外型描述	使用頻率
1	黑色滑蓋型遙控器	315MHz
2	黑色藍條滑蓋	315MHz
3	黑色圓型遙控器	315MHz
4	高頻吊扇遙控器	315MHz
5	咖啡色滑蓋遙控器	365MHz
6	黑色滑蓋遙控器	365MHz
7	黑色紅線滑蓋遙控器	390MHz
8	白色拇指型遙控器	433MHz
9	黑色滑蓋綠色按鍵遙控器	433MHz
10	黑色滑蓋銀色按鍵遙控器	433MHz
11	黑色圓形遙控器	433MHz
12	高頻吊扇遙控器	433MHz

資料來源：本研究彙整。

第二節 測試方法

無線遙控器依據 NCC 低功率射頻器材技術規範（LP0002，109 年 07 月 01 版本）進行測試，並依據測試規範及測試數據來決定測試結果，相關的測試項目與適用標準如表 6.2.1 所示，其中主波發射及不必要之輻射之電場強度限制值如表 6.2.2 所示。

表 6.2.1 測試項目

項次	測試項目	適用標準	通過標準
1	佔用頻寬	低功率射頻器材技術規範第.4.2.2 章節	其發射頻寬限於中心頻率之 0.25%以內
2	發射時間	低功率射頻器材技術規範第第 4.4.2.4(1)(A) 章節	按下並釋放此開關後 5 秒內應自動停止發射
3	主波發射及不必要之輻射	低功率射頻器材技術規範第 4.4.2.5(1) 章節	請見表 6.2.2

資料來源：本研究彙整。

表 6.2.2 電場強度限制值

主波頻率（MHZ）	主波電場強度 μV/m	不必要之發射 μV/m
174（不含）~260（含）	3750	375
260（不含）~470（含）	3750 ~ 12500（註）	375 ~ 1250（註）
470（不含）以上	12500	1250

資料來源：低功率射頻器材技術規範。

註:260~470(MHz)：41.6667×（工作頻率，單位：MHz）–7083.3333

第三節 測試結果

表 6.3.1 12 款遙控器測試結果

編號	產品名稱	主波功率限制值（平均值檢測）（dBμV/m@3m）	主波功率量測值（平均值檢測）（dBμV/m@3m）	測試結果
1	黑色滑蓋型 315MHz 遙控器	75.6	73.7	不符合（不必要之輻射）
2	黑色藍條滑蓋 315MHz 遙控器	75.6	64.6	不符合（不必要之輻射）
3	黑色圓型 315MHz 遙控器	75.6	70.4	不符合（不必要之輻射）
4	高頻吊扇 315MHz 遙控器	75.6	47.2	符合
5	咖啡色滑蓋 365MHz 遙控器	78.2	65.7	符合
6	黑色滑蓋 365MHz 遙控器	78.2	71.7	不符合（不必要之輻射）

7	**黑色紅線滑蓋 390MHz 遙控器**	**79.2**	**71.2**	**不符合（不必要之輻射）**
8	**白色拇指型 433MHz 遙控器**	**80.8**	**59.2**	**符合**
9	**黑色滑蓋綠色按鍵 433MHz 遙控器**	**80.8**	**70.2**	**不符合（不必要之輻射）**
10	**黑色滑蓋銀色 按鍵 433MHz 遙控器**	**80.8**	**62.1**	**符合**
11	**黑色圓形 433MHz 遙控器**	**80.8**	**64.3**	**不符合（不必要之輻射）**
12	**高頻吊扇 433MHz 遙控器**	**80.8**	**41.3**	**符合**

資料來源：本研究彙整

第七章 研究發現與結論建議

第一節　低風險性射頻器材之鬆綁管制趨勢及法規調適情形

一、研究發現

檢視主要國家低風險性射頻器材之管制趨勢及法規調適情形，近年來雖未見主要國家大幅度鬆綁管制低功率射頻器材，不過因應通訊傳播科技的演進及需求，部分國家採取放寬射頻器材進口及銷售相關規定、簡化部分射頻器材的驗證流程等作法，促進射頻器材流通，以下彙整主要國家與低功率射頻器材相關之（一）放寬射頻器材行銷與進口、（二）法規架構調整、（三）簡化驗證流程等管制趨勢與便民措施作法。

（一）放寬射頻器材行銷與進口

美國 FCC 因應通訊科技發展及市場需求，於 2021 年 9 月 20 日頒布「允許設備提前行銷及進口機會（Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities）」新規則，透過新增條例，允許在設備取得授權前進口及預售某些射頻設備，以及透過修改現有條例，讓部分射頻設備可有限行銷及有條件銷售予消費者，除能協助射頻器材製造商更妥善評估消費市場，為新產品的上市做好準備，亦有助於美國在發展迅速的射頻設備市場中保持創新及競爭力。

（二）法規架構調整

中國大陸於 2019 年因應無線電新技術及應用，更新不合時宜之《中華人民共和國無線電管理條例》相關規定，包含微功率設備的範疇、頻率、臺站及設備管理要求、干擾處理原則、特殊場景使用規定、產品說明內容、部分設備使用過渡措施等，同時也詳細規定

通用微功率設備、通用無線遙控設備、無線傳聲器、民用計量儀表、生物醫學遙測及醫療植入及相關設備、2.4GHz 頻段數位無線電話機、工業用無線遙控設備、模型無線電遙控設備等 8 種設備的頻段、發射功率、頻寬等射頻技術。

歐盟的「新立法框架（New Legislative Framework, NLF）」於 2008 年生效，至 2021 年 12 月 13 日至 2022 年 3 月 7 日就「新立法框架」進行公眾諮詢，旨在將 NLF 改進為更有效的立法工具、支持歐盟統一立法的一致性及連貫性，以因應時代的需求。

（三）簡化驗證流程等管制趨勢與便民措施作法

美國 FCC 為減輕業者的負擔及促進產業發展於 2017 年 6 月 22 日發布射頻器材認證流程變更通知，將原有的符合性聲明（Declaration of Conformity）與自行審查（Verification），合併成供應商符合性聲明（Supplier's Declaration of Conformity, SDoC），並自 2018 年 11 月正式生效。在原 DoC 規定下，業者須取得美國政府認可的實驗室認證說明，且須在產品上標註 FCC 標誌，不過隨著 SDoC 取代 DoC 後，業者僅須在產品包裝內附上符合性聲明，也可自行選擇是否在產品包裝上自願標示 FCC 標誌，或選擇使用電子標籤，逐步放寬射頻器材進入美國市場的規定。

SDoC 的實行有助簡化繁瑣的射頻器材認證規定，且 SDoC 認證程序比原有程序更加簡化且清晰，不僅減少業者負擔，也放寬對實驗室的要求，不須在政府指定的實驗室進行認證。

新加坡的簡化設備註冊（SER）制度也協助供應商以更快、更便宜的方式取得認證。為確保供應商不濫用該項制度，以及設備符合適用的 IMDA 技術規範標準，IMDA 要求供應商在進行進階簡化設備註冊（ESER）及簡化設備註冊（SER）時須提出自我聲明書（Self-

Declaration）。除非 IMDA 認為某類設備的註冊狀況存在疑慮、不確定此類設備是否符合 IMDA 技術規範標準、或有理由相信供應商未做出適當聲明時，可要求供應商提交證明文件。

二、結論建議

資通訊科技與產業發展迅速，射頻器材的種類日新月異，日常生活中隨處可見各式各樣具有射頻功能的電信管制射頻器材，特別是具有藍牙、Wi-Fi 功能的低功率射器材甚多，如無線耳機、無線喇叭、無線鍵盤、無線滑鼠、無線麥克風、無線音響等皆是貼近民眾生活的設備，隨著射頻器材融入民生應用場景，因而帶動市場商機，除實體銷售通路外，網路購物平臺興起，也使民眾更容易購買到未經驗證的射頻器材。

如今民眾的日常生活廣泛使用低功率電信管制射頻器材，現行電信管制射頻器材管制規範是否需要因應科技與市場變化調適，值得省思。現行《電信管理法》第 65 條「射頻器材除法律另有規定外，得自由流通及使用」之精神，在確保維護電波秩序前提下，可以探討「前市場管理」管制如何提升便民措施，利於產品研發創新及縮短上市時程，使消費者儘早享受科技產品所帶來的便利，尤以技術發展成熟穩定的電信管制低功率射頻器材，是否可以有更彈性的作法，而藉由更完善的「後市場管理」機制，不僅能確保射頻器材的合理流通使用，也落實電波秩序的監理，並保障頻率合法公平使用。

本研究建議根據主管機關的執法資料統計，輔以本研究案執行之低功率電信管制射頻器材實測結果，規範出可有條件放寬管制的低功率射頻器材，研擬可鬆綁之近身低功率射頻器材，再逐步放寬相關射頻器材的進口管制、調適簡化驗證流程等鬆綁管制，建議如下：

（一）立即可行建議

1. 借鏡射頻器材廠商及檢驗實驗室的市場實務經驗

綜合主要國家管制方式研析及座談會產官學研各界專家的實務經驗分享，建議先鞏固後市場監理機制可做為基石，提升業界對射頻器材監理效力的信心，同時透過研究數據解除業界對開放後潛在干擾問題的疑慮。如將監理重心轉向後市場，應建立有效及穩固的後市場稽查機制，以抽查及官民合作機制確保市面上低功率射頻器材符合技術規範，同時透過對業者與民眾的宣導，提升對電信管制射頻器材使用與品質安全的意識，當民眾主動選擇購買符合規定之電信管制射頻器材，也能達到對遵循法規業者的保障。此外，過往我國的規範架構僅分為管制與不管制，如何將低風險性做明確定義作為未來評估開放基準，尚有討論的空間。

2. 低風險性射頻器材之進口鬆綁管制

在不更動審驗規範的前提下，增進產品流通的機會，我國或可參考美國「允許設備提前行銷及進口機會」新規則，對於需經審驗的射頻器材，有條件允許在設備取得授權前進口部分射頻設備，除了允許業者提早展開行銷活動，提早曝光產品並介紹給消費者，也能夠確保創新產品不會因為審驗流程耽誤商機。

美國「允許設備提前行銷及進口機會」新規則將設備預售定義為設定產品形象、產品包裝，以及在某些情況下將設備交付給配送中心與零售商，惟在未取得設備授權前不得交付或展示予消費者或進行操作。此做法可能面對之風險是設備未能通過審驗，造成業者無法向消費者兌現承諾，或設備無法通過證驗未能如期上市。

3. 調適低風險低功率射頻器材的簡化驗證流程

建議可評估現行驗證流程如《電信管制射頻器材審驗管理辦法》有第二章審驗作業程序第 5 條第 3 項、第 7 條及第 8 條，是否有可調

適簡化驗證流程的做法，以加快低功率射頻器材進入市場，若我國在技術標準參採如 FCC、CE 等的技術標準，或可針對相同的項目斟酌採納同等技術標準驗證合格之文件，或由國內實驗室配合，針對低風險性射頻器材簡化進入市場的程序，加快射頻器材的市場流通。

（二）中長期建議

以中長期規劃來看，為持續研擬適合開放及鬆綁管制的器材項目，減去繁文縟節，提供便民服務，有需要明確界定低風險性射頻器材項目，以及相應的管理機制。因此，在掌握國際發展趨勢同時，蒐集射頻器材廠商及檢驗實驗室的市場實務經驗作為參考，有利於探討符合我國低風險性射頻器材生態的政策及法規，可做為逐步鬆綁及開放低風險射頻器材之參據。

在研擬低風險性射頻器材鬆綁管制可行性之際，建議採行有彈性的後市場管理機制，針對不同的後市場情況進行調查，美國學者 W. Edwards Deming 的 PDSA（Plan-Do-Study-Act, PDSA[327]）循環式品質管理概念，可用於規劃低風險性射頻器材後市場稽查管理機制，詳述如下：

1. PDSA 循環式品質管理

（1）規劃（Plan）

在針對相關射頻器材項目進行具體規劃，制訂稽查專案計畫上，可透過觀察主要國家管制方式，並搭配研析及蒐集國內產官學研各界專家的實務經驗，作為執行部會或單位的參考依據，以擇取適合的方式、範圍與週期：

- 稽查方式：隨機採購、隨機抽查、業者提供樣本等方式。
- 稽查範圍：實體通路、網路通路等管道。
- 稽查週期：可定時或不定時進行稽查，規劃稽查週期以免有漏

[327] The Deming Institute, n.d. PDSA Cycle. https://deming.org/explore/pdsa/

網之魚未受查。

（2）執行（Do）

執行「規畫階段」所訂定的稽查目標，由政府主導或透過官民合作實施，並於執行期間系統性蒐集受抽查器材的資料，建立資料庫，以利日後審視抽查行動的成效。

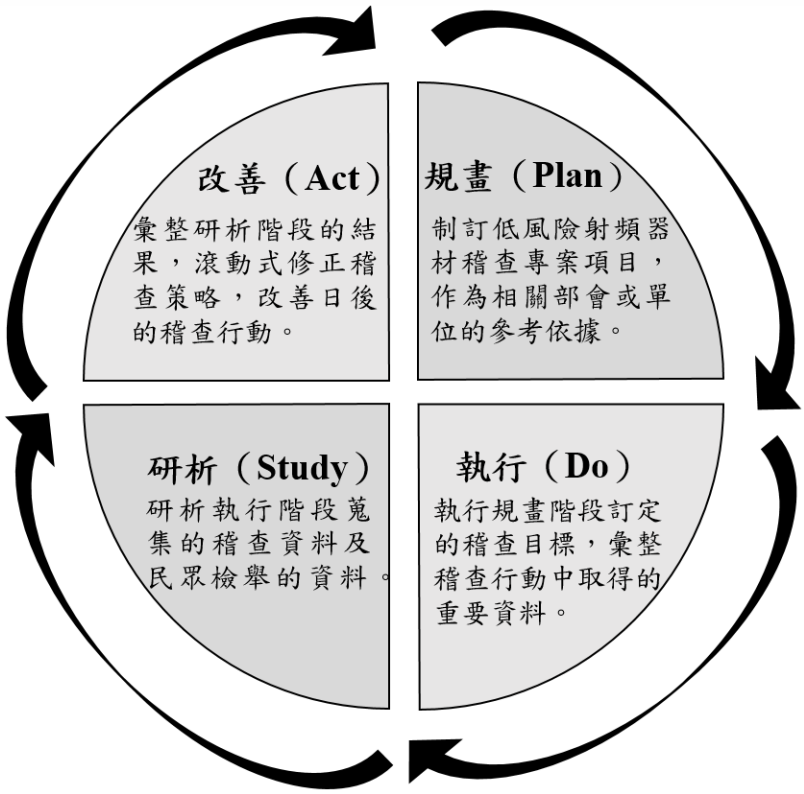
（3）研析（Study）

透過「執行階段」的抽查行動所蒐集的資料，確認執行結果是否符合及落實「規劃階段」訂定的目標，以及彙整稽查行動以外的民眾檢舉資料，進一步改善抽查機制。

（4）改善（Act）

歸納「研析階段」所得的資訊作為前車之鑑，滾動式修正稽查策略，規劃有效方法來減少目標與執行結果的差距，以便接下來的計畫更趨完善。

PDSA 的循環模式讓每個階段環環相扣，因此，每個階段持續檢討及精進可讓計畫、政策更趨完善，同時可傳承執法期間累積的寶貴經驗及能量，即使組織內有人事變更或策略變更，仍可確保之前的資料被保存作參考用途，圖 7.1.1 為低風險性射頻器材後市場管理 PDSA 循環管理。



資料來源：本研究整理

圖 7.1.1 低風險射頻器材後市場管理 PDSA 循環

2. 建立電信管制射頻器材網站

為維護國內電波秩序及提升我國射頻器材產業競爭力，鼓勵更多有潛力的業者專注國內持續發展，以及吸引更多新進業者加入，擴大市場版圖，本研究建議或可考量設立有關電信管制射頻器材的專屬網站，並將管制方式、政策、新聞等與電信管制射頻器材相關的資訊統一發布於網站內，作為業者及民眾查詢資料的管道。

目前 NCC 網站內附設的「管制射頻器材業務」網頁，內有「製造核准」、「進口核准」、「電信管制射頻器材」及「電信管制射頻器材進口專案核准文件」等欄目，建議可增設更多欄目以發布電信管制射頻器材相關的資訊，詳述如下：

（1）法規資訊：《電信管理法》、《電信管制射頻器材測試機構及驗證機構管理辦法》、《電信管制射頻器材審驗管理辦法》等法規中與

射頻器材相關之各類規定，可利用深入淺出的方式進行說明，更易讓民眾掌握及理解。同時，明確列出已被取代之舊法，確保業者及民眾不會混淆新舊資訊；例如，可特別說明《電信法》、《電信管制射頻器材管理辦法》、《電信管制射頻器材審驗辦法》等舊法已被新法取代，並說明新舊法更迭後之差別。

（2）新聞專欄：儘管通傳會官網有「新聞公告」之連結及欄目，不過若可於現有的「管制射頻器材業務」網頁或新網站另設「新聞專欄」，專門發布與射頻器材相關之最新政策、執法等新聞，並提供基本的新聞搜尋條件如日期、關鍵字等，可以提高公信力及可信度。

有效管理及適時更新網站資訊，有助業者及民眾更容易掌握及瞭解主管機關的政策，同時可以建立主管機關的良好形象。另外，於官網提供的各項申請表單，也建議或可加註繳交表單的方式如郵寄、電子郵件發送或親自遞件，同時亦可提供進度查詢方式，讓業者及民眾可了解辦理情形。

第二節 國際電信射頻器材後市場監理機制

一、研究發現

國際上電信射頻器材後市場管理機制，依個別國家監理需求及通訊技術趨勢制定必要的管制措施，可分為主動稽查及被動稽查。主動稽查包括隨機抽查市場上販售的射頻器材、以秘密客身分購買射頻器材後再進行測試、射頻器材宣導；被動稽查則如受理申訴及投訴、業者自主申報、民眾情報等。以下從（一）法規訂定；（二）配套措施與行政作為；（三）跨部門及跨境合作；三個方面歸納說明主要國家的後市場監理機制：

（一）法規訂定

1. 法規規定之義務

維護後市場管理不僅是政府機關的使命，業者及民眾亦有義務遵守法規及配合執法。澳洲規定授權人員於稽查期間以及在判定設備供應商所提供之紀錄文件未達法規符合性規範時，得行使之職權、義務及稽查項目，包括須於收到受檢設備之合規文件後以回執單告知供應商。任何情況下，須於可行範圍內於 60 日內盡快將供應商提供之正本文件予以退還。

日本則援引《電波法》第 102 條之 11，賦予無線電設備的製造商、進口商、銷售商等業者負有責任，有義務避免製造、進口、銷售不符合國家技術標準的無線電設備；若業者的設備對其他無線電臺使用造成妨害或干擾，總務省會以勸戒方式要求該業者採取必要措施。

（二）配套措施與行政作為

1. 制訂指導方針以供依循

主要國家如日本、美國、歐盟透過發布指導方針說明管理辦法，

並將指導方針公開發布於網路上，使資訊透明且容易取得，讓業者及民眾更充分理解主管機關的管理方式。

日本於2020年12月15日發布「技術標準不符合無線電設備流通抑制指南」，以強化網路業者的自主措施，並抑制不合格設備流通；美國電信認證機構（TCB）於2022年4月26日發布「TCB後市場監理（TCB POST-MARKET SURVEILLANCE）」文件，說明新的後市場抽查措施；歐盟內部市場、工業、企業家精神與中小企業總署（DG Grow）於2022年6月29日發布「藍色指導方針（The Blue Guide）」更新版，說明新規則「市場監督規則（Market Surveillance Regulation （EU）2019/1020）」的產品後市場監督，包括規定各成員國指定一個或多個市場監督機關。

2. 抽查射頻器材

（1）隨機採購

美國消費品安全委員會（CPSC）早於1999年展開「線上購物安全措施（Safe Online Shopping, S.O.S.）」行動，以類似秘密客的方式進行購物與查驗，如發現違規商品會將之召回，而FCC也透過從市場購入射頻器材也進行抽查。日本則自2013年起每年度進行無線電設備購買測試，從網路及實體店面購買無線電設備，以測試其電波強度及技術標準之合規性，並於總務省網站定期公告測試結果與不合規產品之資訊。

（2）隨機抽查

大部分國家採取隨機抽查的方式，係從市場資料庫抽查流通的射頻器材，例如澳洲ACMA與ERAC從共同管理的資料庫隨機擇取、接獲相關投訴而展開稽查、從零售通路的器材擇取，或從廣告中的器材擇取；中國大陸制定「2018-2019年無線電發射設備型號核准隨機抽查工作方案」，對已取得無線電發射設備型號核准證的無線電發

射設備進行「隨機抽取檢查物件、隨機選派執法檢查人員、抽查情況及查處結果及時向社會公開」的「雙隨機、一公開」隨機抽查方式。

（3）業者提供樣本

美國規定即便市面上的射頻器材已取得認證，TCB 仍可隨時要求業者提供產品樣本以進行產品稽查，包括不在美國出售或已停產的產品，因此業者須保存產品樣本以隨時供抽查。

（三）跨部門及跨境合作

1. 透過資訊交換提升執法效率

歐盟為有效及統一辦理於歐盟市場流通的產品，確保 27 個成員國產品符合歐盟的規格要求，2022 年頒布新的「市場監督規則」規範產品後市場監督，其中涉及多達 70 項的產品相關指令及條文。根據「市場監督規則」規定，各成員國須成立市場監督機關，且各海關及邊境執法單位須聯手取締企圖入境的違規產品。

同時，為統一歐盟各國的執法及提升執法效率，歐盟以快速資訊流通系統（RAPEX）及市場監督資訊及聯繫系統（ICSMS）兩大資訊交換平臺，作為歐盟成員國交換產品稽查資訊的管道；前者公開供民眾查詢，後者僅限於執法單位互換資訊。

2. 跨部門落實執法

歐盟及加拿大 ISED 明文規定及宣布，海關及邊境執法單位在取締射頻器材及附帶藍牙功能的設備上所扮演的角色。歐盟於 2022 年發布的「市場監督規則」，規定各成員國須成立後市場監督機關，且各成員國海關或邊境執法機關須聯手取締違法入境的產品，以防止不合格或存在風險的產品（包括未經驗證的射頻設備）進入歐盟市場。

另外，加拿大邊境服務署主要根據《加拿大邊境服務署法令》

及《海關法》進行執法，另外也管理其他聯邦部門及機構、各省及地區逾 90 多項法案、法規及國際協議，其中與無線電設備及射頻器材相關的法令有《無線電通訊法》及《輻射發射設備法》，另外也以「備忘錄 D10-14-64」針對藍牙技術設備進行關稅分類及管理政策。

二、結論建議

綜合上述國際案例及實務情形，為能完善後市場監理機制，可針對業者、消費者及政府單位訂定不同的管制措施，以提升管理效能，透過各利害關係人的合作，共同維護電波秩序，建議如下：

（一）業者與民眾之義務

誠如本研究於上一節建議設立電信管制射頻器材的網站，於網站以容易理解的方式呈現政府相關的最新資訊及規定，協助業者及民眾更明確瞭解自身的權益及義務。主管機關可進一步主動宣導，及鼓勵業者自律自主遵守的規定，共同合作減少市面上違規射頻器材。

（二）政府機關執法

1. 實體交易

藉由彙整主管機關的執法行動、民眾檢舉等資料，針對違規情形較嚴重的產品或實體通路，建議可突襲檢查實體店面，確保商家所販售的低功率射頻器材皆為通過NCC認證的合法產品，且確實於產品展示審驗合格標籤。

2. 網路通路

經本研究隨機查詢瀏覽網路平臺，發現一般網路平臺業者僅於官方聲明電信管制射頻器材相關規定，且部分電信管制射頻器材未於網頁標示或提供審驗合格標籤或符合性聲明標籤資訊或圖片，但仍持續上架販售中。

為落實《電信管制射頻器材審驗管理辦法》第 19 條之規定，建

議主管機關對網路平臺業者進行宣導，以監督販賣電信管制射頻器材的賣家，確保賣家應於網頁標示或提供審驗合格標籤或符合性聲明標籤資訊或圖片，否則將不得上架商品。同時建議主管機關請網路平臺業者於網頁提供「NCC 型式認證資料查詢」的連結，並說明其功能及查詢方式，藉此提升消費者購買合法射頻器材的意識。

3. 消費者宣導

隨電信管制射頻器材廣泛流通，並應用於民眾日常生活各種場景，射頻器材相關的消費者意識也更為重要，提升消費者購買合法射頻器材的意識，也有助於提升業者積極了解與遵守法規，促進正向循環。因此，本研究建議宜長期宣導消費者射頻器材相關知識，使消費者主動在購買時或使用前確認射頻產品有無「NCC 標章」，就如同民眾在選購鮮乳會認明行政院農業委員會的「鮮乳標章」、購買食品時會認臺灣優良食品的「TQF」標章等。

對此，為確保民眾容易取得射頻器材相關資訊，本研究建議政府相關單位可發布指導方針，以民眾容易理解的語言說明政府政策與規範，同時透過網站，建立統一的資訊平臺提供最新資訊，並明確標示已逾時或被淘汰的政策，讓民眾得以隨時查詢最新的資料。另外，有關電信管制射頻器材的新聞稿、政策與法規資訊，也可藉由主管機關的官方社群媒體帳號如臉書，利用社群媒體中主題標籤（Hashtags）功能，加入關鍵字主題標籤，以達到更廣泛的資訊傳播效果。

第三節 國際電信射頻器材網路通路管制

一、研究發現

寬頻網路成熟帶動網際網路交易普及，加速射頻器材的交易流通，同時各國也面臨諸多不合規之射頻器材於網路平臺上販售的監理挑戰，這些器材設備可能不符合技術標準或非使用國家允許的頻段，容易造成頻率干擾或其他安全性風險。為使網路平臺上流通的商品符合國家規範與檢驗標準，綜觀國際電信射頻器材之網路通路管制，主要可見「訂有相關法規指引」以及「適用既有規範」兩大類，同時兩種作法皆有透過「與民間業者協力」作為配套措施之案例。

「有訂定相關法規指引」者（如日本），除一般針對射頻器材生產、進口、銷售之管制外，會另外針對「射頻器材的網路販售」制定相關法規指引，使法規執行方式與細節更明確，讓業者與民眾更有所依循。例如日本總務省於 2020 年 12 月公布「技術標準不符合之無線電設備流通抑制指導方針」，關於射頻器材網路通路管制事項，對於民間業者與政府單位皆有提出相關措施。

對於民間業者，該指導方針規定網路購物商場業者同樣需要主動參與抑制不合格設備之流通，並於銷售產品時將技術標準、符合性相關資訊等以易於理解的方式告知或標示給消費者，具體措施包含：銷售商應確認其銷售設備之技術標準符合性，並進行標示；未適切標示技術標準符合性資訊或不符合技術標準設備清單之無線電設備，應停止刊載；購買方對技術標準符合性有疑義時，應要求銷售商重新確認技術標準符合性，並向總務省提供資訊；買方和賣方之使用條款應具體規定上述事項，並符合《電波法》規定等。

對於政府單位，該指導方針規定總務省應合理監控網路商場業

者遵守指導方針之情形，確認流通之無線電設備技術標準符合性、持續更新不符合技術標準設備清單，另外也需要透過宣導、資訊交換等方式，抑制不符合技術標準設備的流通。

而「適用既有規範」者如美國、歐盟、加拿大、澳洲、韓國、新加坡與中國大陸等，通常並未特別針對「射頻器材的網路販售」另訂法規指引，而是與實體通路同樣適用既有的射頻器材管制法規，或者與其他商品同樣適用既有的網路交易管制法規，以及消費者保護、產品安全、認證抽查機制等。

例如美國射頻器材網路銷售受既有的射頻器材相關法規以及《消費者產品安全法（CPSA）》與「消費者產品安全規範」規管，透過消費品安全委員會（CPSC）展開「線上購物安全措施（S.O.S.）」行動，以成立專責單位以及神秘客購物的方式，監督並查驗網路平臺的商品販售，若發現違規商品則會將之召回。而民間業者則自發性配合政府，管理於網路平臺上出售的射頻器材，例如，美國亞馬遜（Amazon）網路購物宣布其平臺上所有射頻設備皆須符合「FCC 射頻發射合規性屬性」，賣家須確保其待售射頻設備符合規格且上傳認證資料，否則亞馬遜將會移除不合規、未標示認證資料或亞馬遜標準識別號碼（ASIN）的射頻設備。

歐盟之射頻器材網路銷售同樣適用「藍色指導方針」與「新立法框架（NLF）」之規定，即使無線電相關產品若透過網路或其他遠距方式銷售，也視為於歐盟市場上銷售，因此供應商須配合市場監督機關提供相關產品合規資訊、產品須標明 CE 標誌或任何必要的警語、或採取其他配合行動等。歐盟 2022 年 6 月更新版「藍色指導方針」採用「市場監督規則（（EU）2019/1020）」，要求成員國皆須設置後市場管理機關並將市場稽核擴展至第一線海關，而市場監督機

關應與邊境當局合作，須對來自歐盟境外或於歐盟境內流通之網路交易商品進行把關，且市場監督機關須向邊境當局提供不合規產品及營運業者相關資訊，並定期更新。

加拿大之射頻器材網路銷售同樣須遵守《無線電通訊法》及《無線電通信條例》等無線電設備規範與技術標準，且特定設備須經過認證或註冊；也適用既有的一般網路購物平臺相關規定。ISED發布之「線上購物」資訊及提醒中，呼籲消費者應注意與可靠、合法、訂有隱私政策的供應商進行交易，並透過產品材料、包裝、價格、品質證書等資訊來判別產品品質。民間業者部分，加拿大亞馬遜（Amazon）網路購物與美國亞馬遜相同，亦自發性發布公告聲明其平臺內銷售之低功率射頻設備須符合各別國家法規，例如，第一類無線電及廣播設備於平臺上架時須通過認證且列於 ISED 的無線電設備清單上，平臺銷售資訊須出示設備認證標章，並標明產品名稱或型號、硬體識別碼、韌體版本識別碼、主要銷售業者名稱等重要資料；否則平臺將會移除無法出示認證標章的商品，並停權多次違反規定的賣家。

澳洲之射頻器材網路銷售須遵守既有的「網路消費性商品安全指引」，網路業者於網路販售商品時，須提出相關檢驗性證明，符合《澳洲消費者保護法（ACL）》中關於強制性報告、產品召回、詐欺行為等相關規定，並張貼合規之產品標籤；未能遵守相關規定的業者，可能面臨須重新處理業務系統、召回不合規產品、補償消費者以及罰款等。

韓國之射頻器材網路銷售同樣適用既有之《電器及家用電器安全管理法》規定，若電商平臺所販賣的產品無安全認證標誌，產品將被立即刪除；對已獲得安全認證的產品，安全認證機構將每兩年

進行定期查核，而產品製造者應對其自行檢驗並保存紀錄。海外企業透過海外網站進行銷售、購買、採購及代理時，同樣適用《電器及家用電器安全管理法》、《海關法》、《電子商務法》或《消費者保護法》的相關規定。

新加坡政府並未特別針對射頻器材的網路販售進行規管，但仍適用既有「設備註冊框架」與「電信設備標籤與廣告要點」之規定，無論實體或網路通路，供應商皆須確保設備符合規格與標準、提出符合性聲明並於 IMDA 註冊後，始得販售，同時須於設備上黏貼合規標籤或提供電子合規標籤。

中國大陸之射頻器材網路販售同樣無特別訂定其他法規指引，適用既有的《中華人民共和國無線電管理條例》規定。無論實體或網路通路，所有於中國大陸境內生產、銷售、進口或使用之無線電發射設備皆須申請「無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）」型號核准、於設備上標註型號核准代碼、符合技術指標，並向無線電管理機構辦理銷售備案。此外，符合中國強制性產品認證（CCC）範圍之無線電發射設備，須同時申請 CCC 認證並標註認證標誌，而連接公用電信網的電信終端設備、無線電通信設備和涉及網間互聯的電信設備則還須取得進網許可證（NAL）或進網試用批文，並於設備上黏貼進網許可標誌後，始得進入市場銷售。另外，為強化認證市場監管並保障消費者權益，中國大陸政府在既有機制下，也與民間電商平臺業者合作，共同進行 CCC 認證證書聯網查核工作，電商平臺可透過雲橋數據接口，即時核查產品的 CCC 認證證書狀態，並有權直接攔截或下架未獲得 CCC 認證證書或證書無效之產品。

二、結論建議

綜上所述，多數主要國家對於射頻器材的網路通路管制多數皆以「適用既有規範」為主，除原有的無線電射頻器材相關法規外，亦從消費者保護與產品安全的角度，規管射頻器材之網路販售；研析對象國家中，僅日本另訂法規指引，以抑制不符合技術標準的無線電設備於日本境內流通；另外，亦可見透過公私協力方式，如公部門與民間線上購物平臺共同合作、或平臺業者主動配合政府政策的做法，共同管理線上購物平臺上射頻器材的流通。

而我國現行管制方式與國際主流作法一致，「適用既有規範」為主，並未針對射頻器材的網路通路另訂規範。根據《電信管理法》第 66 條及第 81 條[328]，電信管制射頻器材除經主管機關專案核准外，應符合技術規範，經審驗合格，始得販賣，否則處警告或新臺幣一萬元以上二十萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰。而在《電信管制射頻器材審驗管理辦法》有針對網際網路販售型態的相關規範，如第 19 條規定，於網路販賣電信管制射頻器材者，應於網頁標示或提供審驗合格標籤或符合性聲明標籤資訊或圖片，否則主管機關得通知限期改正、暫行停止公開陳列或販賣。

有鑑於線上購物興起，近年國內網路販賣未經審驗合格之電信管制射頻器材案件日增，通傳會為維護國內電波秩序並保障消費者權益，除向各網路平臺業者及賣家宣導上述相關規定，並與刑事警察局電信偵查大隊合作展開取締。

然網路購物平臺商品檢驗不易，難以僅靠政府稽查防範不合規

[328] 全國法規資料庫，2019。電信管理法。
https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0060111

之射頻器材於網路上流通販售，所造成頻率干擾或安全風險。針對線上購物平臺建立有關射頻器材販售的管理機制，參酌國際作法與我國現行規範，本研究提出以下建議：

1. 推動購物平臺管理義務

儘管線上購物平臺並非販售產品之賣方，然可透過服務條款或使用規範等方式，協助賣方遵守法規，確保平臺上販售合規產品，同時保障消費者權益，維護交易秩序。參考日本要求線上購物平臺負擔積極的管理義務，並以消費者保護及產品安全的角度，我國或可明確定義線上購物平臺業者須履行的相關責任。平臺業者也可主動配合確認或依據消費者投訴進行查驗，若發現有不合規、資訊標示不實、未提供合規標籤或符合性聲明之設備或賣家，平臺業者應主動回報主管機關，並下架該商品或將賣家停權等。

另外，本研究經查詢國內主要網路平臺業者 PChome 商店街個人賣場、蝦皮購物、露天拍賣、Yahoo!拍賣、樂天市場購物網等，各大平臺業者有關電信管制射頻器材相關規定說明頁面，發現說明資訊普遍未能與時俱進，將舊法規更新為現行法規，不利於賣家與民眾遵從。對此，本研究建議主管機關可持續與網路平臺業者溝通，於法規修正實施前後通知網路平臺業者更新相關資訊，或以定期宣導方式，確保平臺確實履行義務如更新現行法規、違規商品等資訊，以及確實刪除不適用之法規及條例說明，避免造成民眾混淆，協助賣家與民眾獲得最新、最正確的資訊。

2. 網路通路的後市場稽查

由於網路通路多元，且無線電技術與新興產品發展快速，建議我國可參考美國、加拿大或中國大陸做法，由政府與網路通路合作，以公私協力方式，進行網路通路的後市場稽查，具體作法包括網路購物平臺應在平臺使用契約或條款等規範中主動要求其平臺上所上

架之射頻器材或設備須符合相關技術標準、頻率及其他產業規範。

本研究建議在《電信管制射頻器材審驗管理辦法》第 19 條的基礎下，請網路通路業者配合主管機關執法。針對網路平臺業者，可請網路平臺業者後臺管理系統，設置「審驗合格標籤」或「符合性聲明標籤」以及「型式認證資料查詢網址（https://nccmember.ncc.gov.tw/Application/Fun/Fun016.aspx?fbclid=IwAR0NmeVSdcnJoVaaQg8VunnWMYxK60C1yZtPOCvR6aNiepOmX24vbqXwJ3c）」等欄位，設定為賣家上架產品時「必填」的資訊，且在產品公開展示頁面置於顯眼處，供有需要的民眾連結至型式認證資料查詢網址，確認產品的審驗合格資料。同時建議主管機關可以請網路平臺業者主動於商品上架頁面，提示賣家電信管制射頻器材相關法規資訊，如《電信管理法》以下主要條文及說明，以免賣家因不了解法規而遭產品下架或受罰：

（1）第 66 條第 1 項規定，電信管制射頻器材除經主管機關專案核准外，應符合技術規範，經審驗合格，始得販賣。

（2）第 81 條第 1 項規定，違反第 66 條第 1 項規定，販賣未經審驗合格之電信管制射頻器材者，處警告或新臺幣 1 萬元以上 20 萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰。

3. 發布不合規之射頻器材清單

政府單位已掌握之不合規射頻器材清單，也建議可定期或不定期公布，供網路通路及網路購物平臺業者參考，以配合落實法規。對於境外之線上購物平臺，則可參考歐盟或韓國做法，以海關抽查等方式進行管理。

第四節 國際電信射頻器材低功率/藍牙醫療設備管制

一、研究發現

隨著科技發展，低功率藍牙（Bluetooth Low Energy, BLE）裝置、人工智慧（AI）、物聯網（IoT）與雲端平臺（Cloud）技術於各種電子器材與設備的應用需求日漸提升，尤其在醫療領域的應用上有巨大潛力，有助實現智慧醫療及遠端醫療，從而進行醫療智慧化管理，市場上普遍多見的低功率藍牙醫療設備如血糖機、血壓機、體重計等，可助病患智慧化管理數據或更快速將數據傳輸予醫療人員，以監督病患的病情。

目前使用低功率藍牙技術之器材設備逐漸普遍，各主要國家在監管低功率/藍牙醫療設備時，除了關注如何達到頻率和諧使用、避免對其他設備造成干擾外，亦越來越關注其器材設備之網際安全及安全漏洞問題。

例如美國藍牙無線電設備屬於有意發射輻射型機器，須取得型式認證或供應商符合性聲明（SDoC），而低功率/藍牙醫療設備由 FCC 與食品藥物管理局（FDA）共同管理，FCC 為遠距離醫療系統指配特定頻段，以避免頻率干擾並由主管機關提供頻率協調，FDA 則評估及管理醫療設備及系統的風險。

歐盟之低功率/藍牙醫療設備則須遵守「無線電設備指令（RED）」，供應商須確保設備符合 RED 第 3 條「基本要求」規定，透過內部產品管控、EU 型式檢驗或全面品質保證等方式執行符合性評鑑程序，並取得 CE 標誌。

加拿大之藍牙、Wi-Fi 等低功率射頻器材屬「第一類無線電及廣播設備」，受技術法規規管且須取得型式認證，而藍牙、Wi-Fi 等醫療設備還須遵守「指導文件：醫療器械網路安全的上市前要求」中

的網際安全規定；加拿大衛生部與加拿大網際安全中心（Canadian Centre for Cyber Security）也陸續發布可能影響藍牙醫療設備之安全漏洞與網際安全相關文件，以供民眾、醫療設備製造商、通訊服務業者（CSP）及醫療保健機構參考。

日本的低功率/藍牙設備屬於《電波法》（特定無線電設備）規定之特別特定無線電設備，由於幾乎不存在干擾風險，故製造商或進口商僅須進行技術標準的符合性自我認證並附上技術適用性標誌，即可免執照使用；然而日本總務省考量現行電子機器對於運用電波以提升感測系統檢測精度之需求提升，故於 2019 年整備 2.4GHz 頻段低功率數據通訊系統之技術基準，並據此於 2020 年修正《電波法施行規則》等相關規定。

澳洲之藍牙、Wi-Fi 設備等低功率短距離射頻器材屬於符合性級別 1 之低度風險設備，供應商須提供聲明（declaration）、獲得符合相關標準及電子安規之書面證據、完成 EESS 資料庫註冊並取得設備合規標籤；而低功率/藍牙醫療設備受澳洲藥物管理局（TGA）監管，除特定醫療用軟體裝置可獲得豁免外，皆須列入澳洲醫療商品登記手冊（ARTG）才能於市場合法流通。

韓國之射頻器材除了免於驗證的設備類型，皆須經過 KC 驗證，其中低功率射頻器材為須通過符合性驗證（Certification of Conformity）[329]的設備類型，而韓國醫療設備主要由食品醫藥安全署（MFDS）依據《醫療設備法（MDA）》進行監管，包含品質系統審查、商業許可證、臨床試驗、市場授權等前市場管理，以及重複審查品質系統、管理標籤與廣告、有害項目報告、召回、高危險醫療設備追蹤、罰金等後市場稽查。

[329] EEAS, 2013. EU-Korea FTA User Guide for Electromagnetic Compatibility (EMC) and Electric Safety Certification. https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/tradoc_151631.pdf

新加坡之低功率/藍牙發射裝置屬於低風險設備，採用管制強度較低之進階簡化設備註冊（ESER）方式，供應商須提供 SDoC 並於 IMDA 進行設備註冊；而新加坡科技設計大學（SUTD）自 2020 年起陸續發布一系列低功率藍牙設備之安全漏洞、受影響之設備與供應商，新加坡網路安全局（CSA）則為用戶與受影響的設備及產品供應商提出因應建議。

中國大陸之藍牙設備根據「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及 5800MHz 頻段無線電管理有關事宜的通知」，自 2023 年 10 月 15 日起須符合技術要求並取得「無線電發射設備型號核准驗證（SRRC）」（微功率短距離無線電發射設備除外）。

我國對於低功率/藍牙設備之規管方式與國際大致相同，依我國現行射頻器材管制法規，藍牙滑鼠、藍牙鍵盤、藍牙耳機、藍牙自拍器、藍牙觸控筆，以及僅供直流電源之藍牙喇叭，指內建乾、鋰電池操作之藍牙喇叭或外接至器材本體端之電源為直流電之藍牙喇叭等六類低功率藍牙設備得申請簡易符合性聲明，而其他低功率設備除了國家通訊傳播委員會公告實施符合性聲明之低功率射頻器材項目外，皆須經過型式認證。

二、結論建議

觀察上述各國對於非通訊設備之低功率/藍牙醫療設備管制措施，可發現多半沿用既有規範，僅日本總務省因應新的應用需求，針對低功率射頻器材單獨修正新的技術標準；而在現行法規下，多數國家之低功率/藍牙設備須取得型式認證，其中又以澳洲、日本與新加坡管制強度較低；另外加拿大與新加坡在關注低功率/藍牙設備的管制與干擾問題之外，也重視其網路安全問題。

綜合以上主要國家管制藍牙醫療設備的情況，本研究建議我國主管機關持續觀察國際趨勢，如管制方式、技術更新、產業發展等趨勢，並輔以國內狀況及需求，未來必要時可作為法規或政策調適之基礎。此外，部分研析對象國家已針對藍牙醫療設備的網際安全採取措施，例如，加拿大衛生部與加拿大網際安全中心（Canadian Centre for Cyber Security）發布可能影響藍牙醫療設備之安全漏洞與網際安全相關文件，以及新加坡網路安全局（CSA）為用戶與受影響的設備及產品供應商提出因應建議之做法。對此，若國內藍牙醫療器材的使用日益盛行，建議我國資安主管機關或可參酌國際作法，針對國內藍牙醫療設備的資安，採取相關必要措施。

第五節 國際實驗用途電信射頻器材之管制

一、研究發現

針對實驗用途之射頻器材管制，觀察主要國家如日本、韓國、加拿大允許在特定條件下可免認證，惟須事先進行呈報、有數量限制或需要事先取得核准文件，且為確保射頻器材使用符合實驗目的而不會遭濫用，原則上要求不得販售，並需要採取妥善管理的配套措施。其中，日本也提供便民措施，設有「未取得技適標誌設備用於實驗之特殊例外制度」網站，以圖文解說手續辦理方式，讓民眾透過線上呈報，免於繁文縟節或奔波呈交文件。

而澳洲、美國及新加坡實驗用途的射頻器材事先取得許可證後，方可獲准使用。美國實驗授權許可又細分為數種類別，且針對射頻設備的操作完全包含在電波暗室或法拉第籠/靜電屏蔽內的情況，允許無須實驗許可證。而新加坡也透過申請目的及限制可用功率，來管制用於實驗用途的低功率射頻器材，並明確規範具申請資格的單位。

相較於上述國家，中國大陸對實驗用途射頻器材的管制較為嚴格，要求參與科學實驗的射頻器材仍須出示型號核准文件，或取得政府核發的許可文件。本研究將主要國家實驗用途射頻器材管制方式彙整如表 7.5.1。

表 7.5.1 主要國家實驗用途射頻器材管制方式彙整表

分類	國家	具體做法
免驗證、免執照/註冊許可	日本	180 日內用於短期實驗、試驗或調查目的，藍牙、Wi-Fi 等免執照頻段、發射功率低於 200mW 的射頻器材，可以透過辦理呈報手續後合法使用，無須取得技適標誌。
免驗證但有豁免數量限	韓國	用於符合性驗證、產品品質與性能檢驗等測試的設備，豁免數量為 10 臺；用於產品

制		及廣播通信服務研究及技術開發等的設備，豁免數量為 1,500 臺。
免驗證但需要開發許可	加拿大	用於研究與開發、實驗、演示或評估適銷性的無線電設備可免認證及標籤要求，但須事先取得開發許可，且應確保不在加拿大出租或出售。
需要申請許可證	澳洲	研究或測試用的無線電波與無線電通信設備需申請科學許可證，用途包括研究、教學、驗證與試用，例如新技術或產品。
需要按類別申請實驗授權許可，特定條件下可無須許可證	美國	實驗授權許可細分為常規實驗無線電執照、特別臨時授權、廣播實驗無線電許可證、節目實驗無線電許可證、醫學檢驗實驗無線電許可證、符合性測試實驗無線電許可證、Spectrum Horizons 實驗無線電許可證。另外，當射頻設備的操作完全包含在電波暗室或法拉第籠/靜電屏蔽內時，無須實驗許可證。 傳統的實驗無線電許可證，常規許可期限為 2 年，申請人可申請最長 5 年的許可期限，但必須提報申請理由；申請人出示充分證明下，許可證可以續簽不超過 5 年。 美國也規定「用於測試和評估的射頻設備」若進口數量超過 4,000 單位，須獲得 FCC 工程技術部部長書面許可，且不同類型設備以及研發中的不同版本裝置，皆視為不同裝置。
需要申請執照，並有申請目的、功率、資格等規範	新加坡	透過申請目的及限制可用功率，來管制用於實驗用途的低功率射頻器材，可申請執照的單位有無線電通訊研發活動、實驗或展示之教育機構或培訓機構、符合資格的人員，或者進行無線電通訊設備試驗、展示或研發之持照經銷商、製造商或進口商。
不視為投放於市場的產品	歐盟	無論是全新或二手產品投放於市場時，必須符合適用的歐盟統一立法規定，不過，如用於展覽或示範或於受控條件下的產品，以及生產期間用於測試的產品，不被視為投放於市場的產品。

須申請型號核准	中國大陸	除微功率短距離無線電發射設備以外，其他在國內銷售、使用的其他無線電發射設備，須向國家無線電管理機構申請型號核准，並在設備上標註型號核准代碼。至於參與體育比賽、科學實驗等活動需攜帶、寄遞無線電發射設備進關時，也須出示型號核准文件；若未取得者應當經無線電管理機構核准，憑核准文件辦理通關手續。

資料來源：本研究彙整。

二、結論建議

我國《電信管制射頻器材製造輸入及申報作業管理辦法》闡明電信管制射頻器材分為：

（一）第一級電信管制射頻器材：指供設置公眾電信網路、專用電信網路或業餘無線電臺所需之電信管制射頻器材。

（二）第二級電信管制射頻器材：指前款規定以外之電信管制射頻器材。

《電信管制射頻器材製造輸入及申報作業管理辦法》第 8 條也說明供研發、測試用之第二級電信管制射頻器材，可透過主管機關申請核發進口核准證，並於網站中說明申請流程[330]。

通傳會於 2021 年 10 月 6 日通過依《電信管理法》第 65 條第 3 項及第 5 項授權訂定之「電信管制射頻器材製造輸入及申報作業管理辦法」修正草案，其中新訂電信管制射頻器材輸入專用證號證明規定，適度調整進口供研發測試用射頻管制器材之管理制度，同時簡化行政流程以加速業者器材進口程序。專用證號證明的申請資格主要為「最近 2 年每年均取得進口核准證且每年平均達 50 個證以上」，或「最近 2 年經經濟部核定為優良廠商且每年平均達 30 個證以上」，且

[330] 全國法規資料庫，2021。供研發、測試用之第二級電信管制射頻器材之輸入專用證號證明申請。https://www.ncc.gov.tw/chinese/service_detail.aspx?sn=1240

須符合「最近2年未違反器材核銷規定而受主管機關裁罰」之條件。該專用證號證明分為5個級距收費，各級專用證號證明之有效期間均為 2 年，效力期間可輸入器材之次數分別為 2,000 次以上、1,000 至 1,999 次、500 至 999 次、250 至 499 次及未滿 250 次。

而大部分主要國家在管制用於實驗目的之射頻器材上，如日本、韓國與加拿大皆有條件允許免申請器材驗證，此舉有助研究開發及擴展射頻器材市場。此外，為確保實驗、研究等用途的射頻器材符合其目的並妥善運用與管理，主要國家會制訂須遵守的事項，並要求申報相關使用規劃例如目的／用途、涉及的功率、執行日期等。為讓民眾更容易了解申請流程與規管方式，另外可參考日本的作法，於主管機關官網上以圖文解說申請流程、規管方式與注意事項，有助於明確實驗、研究、教育、調查為目的的射頻器材之管制。

為提供便民服務措施，以及鼓勵更多射頻器材研發、創新，主管機關亦可視需要，評估建立專頁網站，說明用於研發、實驗的射頻器材之流程及規定，讓民眾能快速掌握及理解主管機關的管制方式，同時若於網站內建置線上申請系統，將有助於申請流程簡化，也可縮減民眾遞送文件的時間與成本，有利於簡化及加速主管機關審辦速度。

第六節　低風險性之電信管制射頻器材與1mW以下無線遙控器實測

一、研究發現

本案驗證市面上所購置低功率射頻器材產品包含：2.4GHz 頻段之「無線喇叭」、「無線耳機」、「無線滑鼠/鍵盤組」、等三類器材，每類各 6 款，共 18 款產品，該等產品採用跳頻或數位調變技術，依據「低功率射頻器材技術規範」執行測試時需要有工程模式設定低、中、高頻率(定頻)以及最高發射功率才能測試；由於從市面上購置產品只能提供正常運作模式(跳頻)，無法提供工程模式可設定低、中、高頻率(定頻)以及最高發射功率之模式，造成無法使用「低功率射頻器材技術規範」測試的問題。為解決上述的問題本案參照現行「低功率射頻器材技術規範」提出簡化測試建議方案。為驗證使用跳頻模式(正常運作模式)與定頻模式(工程模式)執行測試之差異性，選用已取得 NCC 型式認證產品之測試樣品(使用工程模式)與從市面上購置相同的產品(正常運作模式)，分別以簡化測試方案進行測試。測試結果顯示：最大主波電場強度測試、帶外輻射測試，在使用跳頻模式(正常運作模式)與定頻模式(工程模式)測試結果差異不大，可以依據簡化測試建議方案執行低風險性之電信管制射頻器材實測。

針對 2.4GHz 無線耳機、無線喇叭、無線滑鼠/鍵盤等 18 款低功率產品將其超過帶外輻射限制值 54dBμV/m 之最大帶外輻射訊號當成干擾源，進干擾分析發現，18 款低功率產品，在距離行動專網(n79)通信系統 1m 處，於實際正常模式操作狀況下，產生之最大二倍頻諧波訊號，並不會造成行動專網(n79 頻段)系統於不同調變下之 EVM 有明顯劣化。針對上述產品，若主波輻射不超過 94dBμV/m@3m，即發射功率不超過-1.2 dBm（EIRP）（0.4 mW），且其諧波電場強度不超

過 54dBμV/m，其帶外輻射對其他合法通信系統造成之頻率干擾風險較小。

本案亦針對 12 款 1mW 以下無線遙控器，依據低功率射頻器材技術規範第 4.4.章節執行測試，而主波電場強度皆符合低功率射頻器材技術規範第 4.4.2.5（1）章節所規定之限制值，其中不必要之輻射測試 5 款符合規定之限制值，7 款不符合。對於該等 12 款無線遙控器之發射時間均小於 200ms，發射時間甚短（遠小於 1 秒），一般無線遙控器的使用情境，大多是瞬間控制，且並不會經常觸控開關，例如門窗控遙控器、汽車車門遙控器，只會於開啟及關閉時才觸發遙控器，因此造成無線設備干擾之風險不大。

二、結論建議

依據本案之簡化測試建議方案之驗證，以及針對「無線喇叭」、「無線耳機」、「無線滑鼠/鍵盤組」、等 18 款產品實測及干擾分析結果，以及 12 款 1mW 以下無線遙控器之測試結果歸納如下之結論及建議。

- 簡化測試建議方案(正常運作模式)與工程模式測試驗證，兩種方式測試之最大主波電場強度測試、帶外輻射測試，測試結果差異不大，可以解決待測物無法提供工程模式造成測試之困擾。
- 針對 2.4GHz 無線耳機、無線喇叭、無線滑鼠/鍵盤等產品，若主波輻射不超過 94dBμV/m@3m，即發射功率不超過-1.2 dBm（EIRP）（0.4 mW），且其諧波電場強度不超過 54dBμV/m，其帶外輻射對其他合法通信系統造成之頻率干擾風險較小
- 針對 2.4GHz 無線耳機、無線喇叭、無線滑鼠/鍵盤等產品之二倍頻頻率落入 5G NR n79 頻段，經實測對 5G NR 設備干擾風險低，而且目前 5G NR 系統均採用 OFDM 調變方式，不同頻寬系統都

會有不同數量之子載波，當某些子載波遇干擾時，5G NR 通信系統會避開被干擾之子載波進行通信，因此亦可降低被干擾之風險。

- 針對 2.4GHz 頻段之「無線喇叭」、「無線耳機」、「無線滑鼠/鍵盤組」等產品，對於國內使用或進口之器材型式認證實測部分，在無法取得工程模式狀況下，若經主管機關同意，可採用簡化測試建議方案(正常運作模式)，參照 NCC LP0002 第 4.10.2 章節執行測試；
- 針對 2.4GHz 頻段之「無線喇叭」、「無線耳機」、「無線滑鼠/鍵盤組」等產品，對於出口產品若有必要執行 MRA 認證測試的器材，則採用既有工程模式執行測試，以符合 MRA 認證需求。
- 本案提出的簡化測試建議方案符合【電信終端設備與低功率射頻電機審驗一致性第 80 次會議決議】精神，建議也可以應用於後市場稽核測試。
- 對於目前已針對放 1mW 以下無線遙控器無須認證之符合產品，可以針對自我宣告符合 1mW 以下之發射功率，加強市場抽驗，對於超過 1mW 發射功率則依法規開罰處理。

附錄一、「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會場次一會議紀錄

- **會議時間**：110 年 9 月 19 日 9:00-12:00
- **會議地點**：台灣經濟研究院 會議室 T401+T403 會議室
- **與會人員**：如簽到表
- **會議主持人**：台灣經濟研究院研究四所陳副所長思豪
- **會議議程**：

議　程	
9:15-9:30 9:30-10:00 10:00-12:00	-報到 -主持人開場、引言報告 -議題討論
指導單位	國家通訊傳播委員會
執行單位	財團法人台灣經濟研究院

- **會議內容**：

一、**主持人陳副所長思豪開場**（略）

二、**台經院蔡組長孟珂引言報告**（略）

三、**中華電信研究院柯副理明宏引言報告**（略）

四、**議題討論**

- **會議紀錄**：

❖ **主持人簡介議題討論**

這是現階段的成果跟分享，不論法規上或簡報上的內容都能透過本次會議交流，以促進產品流通帶動應用服務的發展，接下來請國家通訊傳播委員會的溫處長給我們一些指導，謝謝。

❖ **國家通訊傳播委員會溫處長俊瑜發言**

謝謝今天與會人員，非常謝謝大家參與今天委託台經院辦理的低風險監理管制器材監理與實測的研析，感謝研究團隊包含中華電信研究院非常專業的報告。

我們之所以會做這樣的研究，其實剛報告也有提到，我們在 109 年因為《電信管理法》的修訂，把原來《電信法》裡比較高強度的，類似戒嚴時期那種射頻器材管制的方法，做了非常大的解除管制，所以原先《電信法》裡特許和許可的制度已經都打破，已經沒有特許和許可制度，包括電信管制射頻器材的經

營販賣，是非常大幅度的鬆綁，在《電信管理法》第 65 條第一項已經說明電信管制器材應自由流通使用，就是要符合技術規範的情形之下可自由流通使用。

當然技術規範我認為還有待檢討，剛報告裡也提到，我們目前採用的三種方式，一個是型式認證，一個是符合性聲明，一個是簡易符合性聲明。這三個的技術規範適用同一技術規範，那既然有三種不同強度的管制方式，那有沒有可能減少技術規範去做調適，像剛才中華電信研究院報告裡，有提到這些簡易測試方式，在沒有工程模式情況下也可做檢測。當然有很多器材進口、製造商沒有能力做到跟檢測實驗室所做的專業檢測一樣，如果檢測可用簡易檢測方式，聲明說符合檢測標準也可上市販售，這部分對器材鬆綁非常有幫助。其實我們在器材的規管上，像因為還是有很多案例，比如目前海關是先放行，後面看申請輸入器材有無射頻功能，看到有射頻功能發函給 NCC 去進行處罰，這個有很多情形，輸入業者不了解是否算電信管制器材，要不要經過檢測認證才可進口，結果沒有申報就受罰，例如，有非常多智慧應用附帶藍牙的裝置，包括體重機、血糖脈搏檢測儀器等，有看到運動器材的進口公司，進口游泳池裡幫忙吸沈澱物的遙控機器，然而他們也不知道要申請進口，海關就發文請去處罰他。

如果說用鬆綁方式，對進口器材使用做很大幅度的鬆綁管制，我們 109 年第一次也是台經院幫忙做的研究，當時原先是希望鬆綁的器材，因受到檢測實驗室群起反對，怕會影響他們營收，後來讓通傳會停下沒有鬆綁藍牙，因為很多藍牙器材，包括 Wi-Fi 的器材都是從中國大陸進口，可能會影響國內產業，所以最後只有鬆綁 1mW 無線遙控器，所以希望今年研究參考國際上情勢做進一步鬆綁的探討，今天召開學者專家與業者的座談會，也希望能有更好的產出，謝謝大家。

（主持人作結）

謝謝處長指教，接下來先請業者發表意見，再請學者專家給予建議，現場可以交流也可以直接互動討論。首先邀請台達電先進給我們指導，謝謝。

❖ 台達電子工業陳資深安規課長友笙發言

去年就有討論過這個議題，當時有很多廠商，站在我們公司立場來說，鬆綁的立意是好的，至於實驗室廠商的問題，我覺得是不是 NCC 這邊可以把相關審核、資格下放給有資格的實驗室，那一方面影響到他們營收，一方面我們廠商主要在意兩件事，第一個是認證時效性，因為像我們公司產品這兩年研發速度較快，所以做認證會有點延遲，或是拖到產品上市，基本上希望主管機關訂定大家都可接受的條件給廠商和實驗室。

（主持人作結）

謝謝台達電，針對目前簡化方案的做法或是設計上的建議，是否可以給我們一些指教，謝謝。

❖ **台達電子工業陳資深安規課長友笙發言**

像上市後的檢驗，不管是市場抽查或是基本上主管機關沒有辦法拿到工程模式測試，所以這邊用既有模式測試比較快，其實我覺得對進程有幫助，在工程驗證這裡的話，影響不大，我們樣品我們工程部製作，剛剛文件有提到在驗證設計那裡還有市抽這裡怕會出現很大的數據落差，那另外其實談到 1mW，我們這邊也是蠻體諒這個模式。

（主持人作結）

剛有提到說鬆綁立意是好的，也要解決產品互相干擾的問題，另外，說明審核制度可以繼續下放，讓其他實驗室也能處理，另外提到時效性，產品檢驗速度有加快，希望能在縮短產品檢驗時間。另外，提到中華研究院簡化方案，是可以解決工程模式的困難，在藍牙的開放上有正面的看法。下一位請奇君企業發言。

❖ **奇君企業邱經理惟揚發言**

基本上本公司沒有在生產，以販售比較多，主要為保全設備。我覺得若沒問題歡迎開放，只是說開放的話，我們常用的頻段常會被中國大陸的東西互相干擾，因為干擾問題比較嚴重，希望看有沒有辦法解決，剩下部分我沒有太大意見。

（主持人作結）

謝謝奇君企業，提到保全相關的部分，針對整個開放的態度也是比較正面，然後像干擾部分有待解決。接下來請華碩電腦發言。

❖ **華碩電腦王副理耀彬發言**

華碩電腦第一次發言，這個開放議題已經討論有 3、4 年，那 109 年時候是檢測實驗室還有立委代表處都在現場，所以當時反對意見比較強烈。本公司一貫立場從 30 年前到現在都保持大概立場，針對低功率射頻器材比較傾向開放，但如果要開放，因爲 2.4GHz 是免費的大家都可以用，像本公司低風險產品，因為如果是用藍牙技術，必須取得藍牙聯盟認證，才能在產品上放藍牙 logo，當然取得他們認證會有費用，如果真的要開放，若傾向 2.4GHz 頻段，考量藍牙技術因為有些像比較平價、便宜路線，當今天要賣便宜，又要取得藍牙聯盟認證的話，費用又會再加上去，所以有可能會從 2.4GHz 但不會是藍牙功能。

那通傳會這邊因為反對聲音比較強，可能是覺得藍牙技術相對比較成熟就先討論到藍牙技術部分，前面有提到要取得藍牙聯盟 logo，那他當然有需要提交的報告，是否可以考慮有些相關檢測部分，不用再提交報告，而可用藍牙聯盟 logo 證明。

再下來，因為就是本公司產品會賣向其他國家，比較少會專門專注在臺灣市場，我們在做認證像美國、歐盟、韓國都一定會做，在做那些認證時，基本上也會要做工程模式，所以在給一間實驗室認證時，這些國家都會做，臺灣的認證順便一起做，那當然臺灣很多技術規範跟國際技術規範是一樣的，所以對我們公司，在其他國家也是測，若通傳會鬆綁，基本上我們可以有取得 FCC 報告、證書，像臺灣這邊就不用在取得臺灣認證，或舉出符合性聲明，雖然分出三種聲明，但基本上要提交的資料是差不多的，那簡化手續或許可以拿國外、限定跟臺灣有些交流像 MRA 的一些國家的技術報告，臺灣就不用再另外審檢，會在少一些研發成本。

針對工程模式跟一般檢測部份，以我們公司剛有提到，其他國家還是有在測，那國內檢測針對就是一般使用者使用情境模式，不用取得工程模式去做檢測，那當然樂觀其成。按照現行審驗辦法，它有要求如果 RCB 要審驗，會要求廠商無償提供可能是當初測試軟體都要保存一定年限，對公司來說，保存這些東西會有一定成本，而且其實基本上 NCC 是要協調通訊之間不要互相干擾，如果沒有互相干擾，互相干擾比較小，基本上都收得到。站在本公司立場，使用者一定是站在使用者模式使用，不是工程模式去使用，所以用使用者模式就是站在消費者立場，是合理的。

（主持人作結）

在 2.4GHz 開放的意見，有提到說不限於限定藍牙技術，像貴公司有些自己用的耳機或相關技術，另外建議若有通過藍牙標準，那審驗設計上可以做鬆綁或測過的不須重複再去測試，不過這部分是全部都可以取代還是部分項目，是否可給我們一些補充。

❖ 華碩電腦王副理耀彬發言

因為這次討論議題是聚焦在藍牙技術，那藍牙技術已經相對成熟了，所以想說若有 logo 是不是可以限定某些產品是免測的，可減少轉臺灣測試報告，跟有時 RCB 要審核一些文件，可以減少費用。

（主持人作結）

另外有提到說在國際上有很多檢驗，是不是就代表可以通過，因為其實透過符合性聲明還是會有需要的流程或是成本，另外，在工程模式建議上，提到因為消費者使用所以是使用者模式，那工程模式在保存上也會有相關成本，所以有建議使用者模式上的一種簡化測試或許是可行的方式。

❖ 國家通傳委員會溫處長俊瑜發言

回應一下意見，剛好我們在檢測上，照道理應該技術中立，而不應該指定說一定要符合藍牙技術標準，王副理的意思我大概可以理解，他有提到如果要採用藍牙技術，經過藍牙認可，他有一定的藍牙標準，若有藍牙 logo 是否可以不

用審驗，若不走藍牙聯盟認可，那可不可以用類似藍牙的標籤，但是我符合那個國家的技術規範也可以審驗，我想這部分，因為管理審驗辦法不在北區監理處的主管範圍，那當然研究團隊這邊，可以搜集產業界意見，然後提供給我們 NCC 資源管理處，數位發展部成立後有很多頻率規管到數位部去，以後資源管理處變基礎設施業務處，以後這個處主管技術規範，提供給他們參考，謝謝。

❖ **廣鼎國際丁課長上鈞發言**

本公司主要經營項目以電腦為主，針對剛剛講到不做工程模式部分，在我們這邊確實可以提升產品速度簡化流程，但想要提出問題是說，針對簡化方式或是說我們現在這些項目，是不是可以有比現行簡易符合性聲明更簡化的方式。

（主持人作結）

謝謝，再更簡化的方向或有沒有想法說可以怎麼做，然後我們也可以從這方面研析。

❖ **廣鼎國際丁課長上鈞發言**

其實類似 BSMI 符合性聲明方式，第一個就是放寬許可實驗室，第二個就是用符合性聲明方式，我們可以不用取得實驗室證書，這樣可以更快速。

（主持人作結）

簡化測試方案也希望有另外方式加速測試流程，同時也要兼顧不會干擾其他產品，在測試上如果有一些技術面建議，再麻煩各位先進給我們指導，謝謝。

❖ **嘉強電子方工程師彥閔發言**

本公司主要是生產麥克風，之前跟本公司的研發部門有討論今天座談會的議題，在本公司立場是希望不要放寬規範，因為放寬對我們而言，就是增加能量密度，造成麥克風產品容易被干擾，包含像中國大陸產品對我們干擾很大，就算出口我們也需要受歐盟認證檢驗，反而臺灣放寬後對我們是不利的，公司立場是不贊成開放。

（主持人作結）

謝謝，貴公司主要是賣麥克風產品，其實有受到中國大陸相關產品的干擾蠻嚴重的，所以希望維持既有方式。

❖ **嘉強電子方工程師彥閔發言**

因為本公司也有生產 2.4GHz 的接收器產品，對我們而言，開放的話，同一空間中能量密度越大反而增加我們被干擾的風險，像是開大型演場會需要有額外行動基地車去支援，能量密度大到一定程度後容易受到影響，所以公司是比較不贊成開放。

❖ **台經院陳副所長思豪發言**

那如果是用簡化測試的話，對干擾程度的影響？

❖ **嘉強電子方工程師彥閔發言**

應該是說本公司比較不贊成放寬規定，因為如果大家簡化多了之後，進口程序變簡單，對我們而言如同剛才所講的。

❖ **特樂通蔡總經理晴安發言**

本公司產品跟藍牙比較沒有關係，做的是個人分享器的生意。剛好我們最近在申請驗證，有碰到實際情形可以分享。我們商品有新的分享器要來臺灣要上市，本公司是日本公司，所以分享器產品已經取得日本認證，要在臺灣做租借服務，所以我們現在有依照 NCC 規定申請許可證，透過 NCC 所合作的實驗室 SXS 實驗室在做申請，首先我們 8 月份就開始委託申請許可證流程，但其實時間非常冗長，現在預計 12 月底才能完成，業務端在商機部分受影響，光申請 NCC 的許可證，要從 8 月申請到 12 月，且所需資料很細節龐大，非常非常多。

我們總公司在日本已經上市這個商品，在歐洲也上市，國外都已經取得，他們就發現怎麼你們臺灣一個 NCC 認證可以申請那麼久，這麼久的時程，有時候商品會喪失銷售的機會，所以這是我們最近剛好有這樣案例，到目前還在跟我們要求很多很多的資料，已經給了蠻多的還在要，所以仍在申請中。接下來有比較多新的產品、技術要進來的時候，特別是像 Wi-Fi 分享器，他其實就是個人使用的小型分享器，但是在申請需要抓半年的時間。國外認證已經好了，到臺灣要從零開始申請，不能從國外已經申請的認證資料提供，那是否可以簡化申請流程，是否可把流程或是測試的項目改為可以參考國外報告，作為參考資料以簡化測試流程。

（主持人作結）

謝謝，主要是提到貴公司個人使用器材上，透過 SXS 實驗室在整個申請時程冗長，可能要花半年的時間，那其實也像剛開始提到相關射頻產品或是應用服務產品推得很快、更新很快，如果時程太冗長的話，可能申請好了就已經有新的，那提到說國際上如果已經有通過相關認證，是否可以減免，比較符合程序性。

❖ **伸浩電子李助理淑君發言**

本公司主要是做無線電對講機的經銷，最近有在藍牙耳機的開發，我會覺得本公司按照規定做 NCC 認證，但現在網購實在太普及，有很多相關商品客戶就直接從淘寶、蝦皮購買，感覺做 NCC 驗證好像沒有什麼特別優勢，反而我們要增加非常多成本。本公司當然願意照法規辦理，但如何讓其他直接從中國大陸進來的這些商品可以受到規範，而不是臺灣我們這邊按照法規正當經營的公司，反而好像沒有競爭優勢。

（主持人作結）

謝謝，提到貴公司對講機之外，目前有開發藍牙耳機相關業務，那其實在不管是相關網路平臺上，都可以看到中國大陸製電子產品販售給消費者，可能對貴公司或其他業者按照 NCC 申請會覺得有落差，因爲他們就直接進來了，我們要通過相關測試。

❖ **元智大學資訊傳播學系葉教授志良發言**

這個議題顯然是看到目前市面上有這麼多的低功率射頻器材販售，剛剛講的這些境外、境內其實感覺有很大管制上差距，那我覺得就一個學電信法規的人來看，我們《電信管理法》第 65 條第 1 項很清楚表明電信器材原則上要自由流通使用，例外才做限制，例外當然有一個原則就是要來維持電波秩序來做管制，所以在規範思維或先後順序上面，其實我們當然是希望這種器材如果對於電波秩序沒有太大干擾，應該讓它自由流通才對。

當然目前業者不管是零售業者大家對管制長期以來，或是《電信法》時代是什麼都管，我覺得是需要做大幅度鬆綁，但我覺得，《電信管理法》已做那麼大的調適，勢必要朝鬆綁方向來前進，那我們可以看到應經核准得電信管制器材第一級、第二級設計，其實已經有某種程度來做，特別在第二級低功率射頻器材，有做一些更細節的排除，當然兩年前有做遙控器的解管，我覺得慢慢可以看到未來射頻器材會越來越多。

再來，剛剛其實業者也有講到，現在有很多用在應用執照頻的藍牙或是甚至 NFC 的射頻器材，都可以再考慮針對在特定無線傳播技術所應用產品上面，在考量射頻輸出功率，這種雙重考量下，我們可以某種程度慢慢循著兩年前對於遙控器的慢慢解管。我知道 NCC 這邊也蠻困難，對於射頻器材管理其實特別繁複，那目前對這種管制有前市場跟後市場管理，前市場當然前面講的有多種驗證程序取得許可才有辦法做一些進出口跟販售，可是因爲有一些後市場的管理方式，像有些低功率可以不用檢驗上市，可是後市場還是可讓 NCC 來處置，針對已經有頻率干擾、違反電波秩序這個部分。

我覺得慢慢管制方向要朝向後市場管制，也就是說在事前我們對干擾性不強要慢慢解管，如果真的解管之後有特定的一些案例應該要處理可以動手做處理。我覺得在管制程度上或者在比例原則上，花很多心思在管制這些實際上達到的

行政管理目的其實沒用，我覺得應該要朝這樣的管制方向前進，我看一下製造輸入申報作業辦法當中第8條，對於進出口他有一些對於自用放寬的這種管制，真的管得太細節，其實對調整跟一些思考，有些業務上在進出口方面，對於這種自帶若超過一定量，在進出口或者關稅上面都有做一些把關，那我覺得朝向鬆綁是一個可以考量方向，謝謝。

（主持人作結）

謝謝葉老師分享，那剛提到說就是包括剛才先進提到境內外管制差異等，另外，流通的部分應該另外做限制，整個規範的思維上可以朝後市場機制方式，或是針對干擾性的部分採取行政目的，那另外有提到說現在進出口部分第8條有提到細部跟瑣碎的部分往鬆綁的方向。

❖ 大同大學資工系杜教授鴻國發言

謝謝今天有這個機會來這邊，因為我是比較偏向技術面，電信監理對我來看就是一件事情，比方剛剛一直在講藍牙，那如果用 2.4GHz 為什麼只有藍牙，我想應該是技術開放，只要管定它的特定頻率和發射功率在安全範圍內，至於開放那些文件，剛剛有很多業者在提到國外驗證或是等等之類的。

以我自己例子，2005年的時候為了解決高鐵干擾問題跟愛立信合作，請愛立信從瑞典寄發射器來，結果竟然申請 NCC 文件申請到它下來居然是半年，我計畫 12 月結束就剩一個月，不曉得怎麼辦，當然後來整個計畫再延期才有做到這個實驗，所以行政流程上要的，當然不是說行政流程不對，他要的很多東西比方說如果某些國際組織 ITU 標準都過了，為什麼臺灣再來一次，我覺得沒有這個必要，因為臺灣是追隨 ITU 或 FCC 的 document，那只要認證機構可信性可以的話，不用在意它是哪個機構發出的，我們就可以做一個型式認證，這個是我比較建議。

因為我在電信做40年，這種行政流程太多次了，所以這是一個，剛剛講的就是技術中立，我覺得我們在管制上就設定一個功率，在 10 幾年前時，那時心臟的一個什麼檢測器沒有規範，所以我們怕拿手機等等干擾到它，所以我還想說只要做一些定義哪些都東西是可以用，哪些東西不管、不需要去管，我想那些 fatal 的頻率我們一般都不會去碰，因為像現在國防部的頻率業者都知道不會去碰，所以頻率的部分不可以開放的部分就鎖死，功率的部分你超過幾瓦會有特定干擾出來，那只要制定不要超過發射功率的範圍，其他好像就讓業者自行開放，這是讓業者有自己開創市場的能力。

因為如果管太嚴，他的投資研究成本太多的話，那就去買中國大陸回來放個標籤裡面再做個調整就省掉 RD 的費用，因為 RD 成本太高了，我在工研院就在想，我花這麼多錢做這些研究出來，為什麼不從中國大陸，那是後大家講會有國安問題那事實上真的嗎，現在每個國家都講國安問題，尤其是系統面，所以大部分你在做大量 always connection 的話，你一定有發射功率或是外面 connection 做完，根本沒有所謂的那些問題，這是技術面可以處理的。

我在想我們不需要用這個角度看，功率、頻率兩個先這樣就好，其他的讓業者自己開放，因為像剛剛講的認證費用蠻高的，這個我也同意，我在工研院的時候，我曾經在想工研院設備那麼好，為什麼不能做 type2 那些東西，我也去辦了要做這件事情的規章下來，後來因為太貴而放棄，因為成本太高，設備買了可能只用一次，它有這個問題，所以大家也不要抱怨 lab 的成本，但是有些東西安全干擾問題一般單位沒辦法做，像研究所可以做我知道，但臺灣有幾個單位可以做不是全部的人。所以我建議是，只要設定條件就不需要，要 free market 就讓它開放，只要進來有合法 document 認定它是合法的，那就可以省掉在認證上的流程，以上做個簡單說明，謝謝。

（主持人作結）

謝謝杜教授分享，一開始就提到應該要技術中立技術開放，就是有一致規範，另外，有提到臺灣在其他國家有管過在這邊可以做一些鬆綁措施，另外，提到整個測試成本上比較高的話，對業者來講可能中國大陸製的產品就可以直接去做使用，有建議可以朝向頻率或是功率做規範，或相關稽查去做因應的法規。那第一輪發言到這邊告一個段落，不知道處長有沒有要做補充。

❖ 國家通訊傳播委員會溫處長俊瑜發言

我大概回應一下葉教授跟杜教授的發言，謝謝葉教授跟杜教授大概也支持我們做還是朝鬆綁方向，讓管制射頻器材有一個比較大的自由流通的方向，先前中華電信研究院在提簡化測試時，也有先跟我們溝通報告，那報告裡有幾個案例，在經測試時有產生干擾的情形，大概有揭露出藍牙設備經測試結果，3 米的地方都不會跟原來狀態一樣不受影響的，2 米的地方有一個干擾，那藍牙耳機長時間處於接收狀態，不會常常發射。

另外前年鬆綁的遙控器，它的監測結果基本上也有一些帶外發射，也是會有干擾問題，我那時候跟台經院說有干擾但干擾範圍多大影響層面多大，如果像剛剛才所說的一米範圍內，一米範圍內到底干擾嚴重程度是否可不在乎，這部分會牽涉到審驗技術規範，是否要分類，針對不同應用方式，有沒有必要做解管，對於非常低功率的器材會不會有低度的鬆綁，事實上我覺得是可再斟酌去研究方向，這個部分在計畫報告裡，如果針對不同應用情境，用不同管制思維做審驗，真的可以讓器材朝向自由流通使用。

（主持人作結）

謝謝處長補充，中華電信研究院有沒有想要詢問大家的意見或回覆，因為想說是難得的機會。

❖ **中華電信研究院李經理進河發言**

首先謝謝大家，基本上大家對簡化測試都是朝向比較正面的看法，其實中華電信研究院雖然是測試中心，但我們營業壓力沒有其他廠商那麼大，在整個測試過程中，剛剛提到的東西我們都經歷過，那有時候要進口業者要工程模式的話，東西動不動就要送回中國大陸，那請中國大陸工程師再幫忙做一些修改再寄回來，然後假如要工程模式的話，工程師還要支援我們。

這些東西我們都瞭解大家的痛，所以在討論工程模式跟簡易模式呈現方式的時候，我們跟台經院在 NCC 指導下討論，我們都可以了解，在這方面都有想為大家解決的部分跟共識，另外剛有提到 2.4GHz 就聚焦在一個頻率裡，那其實 NCC 一開始給我們的資料就是這樣子，所以可以看到我們器材的選定，包括藍牙的部分從市面上選三種六款，我們都依據這樣的原則去處理，這個部分我們也很努力在做，在這個部分也可以說很高興，我們提出來的方式大家也認同，謝謝！

（主持人作結）

那接下來還有一些時間，進行第二輪發言。

❖ **國家通訊傳播委員會柯科長勝民發言**

剛才伸浩電子說的，花那麼多錢花認證，可是還是不敵不曉得怎麼進來拿去販賣的業者，如果是這樣幹嘛花那麼多錢我照這樣做就好，其實在這邊還是要請各位廠商按照規定行使驗證，沒有錯在很多情況下，尤其現在我們有業務在查緝非法販賣射頻器材，如果真正要嚴格來講，正常要跟海關合作，因爲海關東西一定要通關，除非走私或其他情況，但海關稽查人力跟我們 NCC 一樣沒有那麼多，執行方面就變抽樣模式，比方這批抽 5%的量，那其他沒有抽到的仍有很多很多，大概都是要闖關的，那大概就是 95%，但是其實大部分都不是合格，這部分也有跟海關協調溝通。

我剛才講說人力上確實是一個問題，所以若要阻絕境外非法輸入，難度上有點高，並不是我們沒有在做，我們也是希望說從另一方向來做，我們會加強對非法查緝，大力來處罰他們，希望看能不能藉由這個手法稍微遏止不法行為，但是我認為還是會有點落差。今天召開座談會，其實我們也是希望如剛才葉教授也有提到，有很多東西應該是先開放事後再監理管理會比較好，也比較不會說，以目前來講你管制他，如果你不申請進口，如果要販賣要拿型式認證，對很多業者來講，花一筆那麼大的成本在上面，結果不敵非法輸入再販賣的業者。

但是我還是要呼籲一下，因為管制器材要販賣本身還是要經過型式認證或審驗，對於剛才講的這部分，我們一樣會想一個比較好的解決方式，看能不能有效的降低非法輸入再販賣的情形。

❖ **特樂通蔡總經理晴安發言**

因為像現在機器，要使用需要驗機，以前驗機需要進口許可證，但現在放寬，如果機器不是正規進口，可是它的功率、頻率還是符合規範，它還是可以進來，可以正常驗機，那我們這種有做 NCC 認證的是不是，我們成本就會搭上去，那我們想要多進口多做幾款，但每一款我們都需要認證，成本就非常高，那我覺得放寬不合法的，那我們這種合法照規範，利潤好像都在檢測成本裡，我們照正規檢測利潤卻更低。

❖ **國家通傳委員會溫處長俊瑜發言**

謝謝，剛才本會科長也有提到，網路上非法販賣管制器材的嚴重程度，其實在我們監理上也花了不少人力，那既然是違法販賣，那當然主管機關要想辦法去阻絕，可是法規上原來違法販賣是《電信法》，《電信管理法》是變成警告或 1 萬元以上 20 萬元以下罰鍰，處罰的強度變弱。當然先前也跟各位報告，我們擬定的方案會朝向處理販賣功率較大，干擾可能性比較強的，會針對網路上販賣業者；另外一個就是常常被檢舉，接獲檢舉數量很多的器材販賣者。

再來，我們也知道很多都是從中國大陸進來，中國大陸進來到底為什麼可以進來，是不是有走私的行為，這部分會透過警調管道看看，是不是海關去查有沒有走私的行為，這部分也先跟大家報告，我們大概有這樣的一個政策方向，已經有針對違法網路上販賣的行為。第二個意見，針對剛才做法，剛才提到的簡化測試方式，有在座的業者有多認同簡化測試的方式，這個簡化測試方式在審驗的法規裡，它的定位是怎麼樣，譬如說以後變成是在技術規範裡，另外去承認簡化測試方式，那也是屬於審驗法定的方式，這部分可能必須在我們期末報告裡去著墨，把它取得法定地位，補充以上兩點，謝謝。

（主持人作結）

針對簡化測試部分，因為測出來相關值和想法，然後在測試標準下的結果，那我們照剛剛順序進行第二輪發言。

❖ **台達電子工業陳資深安規課長友笙發言**

這個問題我想就交給研究團隊還有主管機關，我們這邊沒有意見。

❖ **奇君企業邱經理惟揚發言**

我覺得剛剛講的，東西很多從中國大陸進來，網路上很多店家自己在販售，只是看要不要抓他而已，去光華商場底下逛一遍基本上全部都是。所以我覺得後面我們認真看的話是管不贏的，因爲你進來是管不了的，大家如果進來是管

不了的，應該要研究我們規範看要怎麼樣比較嚴謹一點，這樣會比較好，後面大家也比較不會互相干擾，我認為這樣會比較好。

❖ **華碩電腦王副理耀彬發言**

針對管制強度，就像我們一開始有提到，基本上依照規定頻率、功率部分，讓各廠商在這規格下做競爭與研發，那不要規定特定在哪些技術上，如果還有比較多顧慮的話，看是不是規定應用在哪些場景的哪些東西才可以。那如果管制強度還要再高一點的話，像提到用其他國家測試報告或資料，或者是如藍牙技術較成熟的話，可以用這個藍牙 logo 來代替國內測試報告的一些機制。

如果管制強度還要更高一點的話，譬如說我們可以去使用其他國家的測試報告，就像剛才講的，我們產品要賣到美國、歐盟，因為臺灣技術規範大部分都是跟隨其他國家的規範或是國際規範，那基本上，或是電壓方面還要再調整一下，所以可以使用其他國家的測試報告交給臺灣的 RCB，就是審驗單位進行資料審核就好，不用額外在臺灣做測試，或者還要額外再轉報告，很多實驗室可能轉一份報告要三千元或幾千元，那我就不用再做測試報告，我只要補其他國家的測試報告，然後讓臺灣 RCB 進行文件審核就好，就不用寄來寄去，然後還要額外的測試。

那如果管制強度還要再更高一點的話，就必須是臺灣的測試報告，但是就像廣鼎國際先進講的，因為按照現在審驗辦法，使用臺灣測試報告，然後要再去提出技術文件，讓臺灣 RCB 就是發證單位給你一個不管是走型式認證或是走符合性聲明，或簡易符合性聲明都是要給你 ID，那 ID 去秀在上面。那如果是針對比較低風險產品的話，反正就是使用你要出臺灣的測試報告，但你是由廠商自己出 DOC 就可以了，比如說我們公司今天給臺灣一個實驗室做相關測試報告，處理完之後沒有問題，我們公司自己處理第二次就好，可以省掉一個審驗費用，但這樣還得出測試報告。

那不然的話也可以參考新加坡部分，針對這種東西他就是歐盟的測試報告，上傳到一個系統，上傳這個東西的規格、使用者手冊，可能還有些標籤，到時候他們海關看這個東西有沒有註冊，有註冊就可以直接放行，那這樣的話，當然就是也有管制，只是不用額外做很多後面，以上建議，謝謝。

（主持人作結）

有提到說也許針對一些場景去做，另外也有提到參考國外報告，就是在國外測試後的測試案例。那接下來廣鼎國際有需要補充的嗎，謝謝。

❖ **廣鼎國際丁課長上鈞發言**

我這邊補充一點，針對簡化測試建議方案部分，像無線耳機、無線滑鼠類別，是不是可以看不要僅限於特定天線。

（主持人作結）

廣鼎國際提出針對天線類型上的建議，接下來請嘉強電子發言。

❖ 嘉強電子方工程師彥閔發言

我們跟奇君一樣希望針對非法行為可以多做管制。

（主持人作結）

那接下來特樂通有要補充的嗎？

❖ 特樂通蔡總經理晴安發言

我們都非常樂意遵守法規，那我相信法規的目的也是要保護企業，但像我們現在光要取得一個 NCC 認證這個項目，就要上百萬測試費，金額其實是很高的，在加上時程又很長，那我會建議對於這些很認真遵守法規、走正規管道在做事情的業者，是否可以把申請流程簡化。

那簡化當然可以去思考一下，如同其他先進有提到的，當你有國外認證的時候，是不是可以減少一些內容，那還有中華電信研究院有提到簡化測試方法，這對企業來說才是比較有幫助的，對市場也是比較有進步的。要不然業者跑完流程，半年後商品舊了才要上市，人家新的又要進來了，我們永遠都會走在人家後面，包含這次日本已經在4月上市，但是我們要到年底才能夠完成這些認證，才能夠上市，所以有些商品時效性可能也是必須要請長官多多考量，謝謝。

❖ 國家通傳委員會溫處長俊瑜發言

我們記得有一個檢測實驗，我們公告的有 29 家，然後認證實驗室有 14 家，所以市場上就會有競爭機制，當然剛才講到一個認證整個程序走下來上百萬，我也會覺得確實在國內射頻器材要通過測試是一個非常沈重的投入成本，所以如果可以做比較大幅度的鬆綁，確實是對產業跟電信射頻器材自由流通是有好處的，當然相對的就可能會對其他產業有一些衝擊，這是不容置疑的。

那另外有一個剛才提到的，應該是華碩提到，可不可以用國外的檢測報告來做申請國內的符合性聲明，或是簡易符合性聲明的依據，這個我之前已經跟 NCC 內部的單位請教過，他們說那個僅限於跟我國有簽署 MRA 的國家的檢測報告，那國內有簽訂 MRA 的國家，就美國、加拿大、澳洲、紐西蘭跟新加坡，所以沒有歐洲國家，所以連歐洲國家設備要進來，它即使有歐盟檢測，我們也沒有認可，這個也很遺憾，所以這部分有沒有強而有力的論述去說服國內也可以去認可，當然會牽扯到國家對國家之間，因為我允許你的器材輸入，但你並不允許我們的器材輸入你們國家，就會有不公平的問題，這個當然就是類似國家之間要平等互惠的精神一樣，所以這部分大致上必須考量目前的現勢，當然怎麼樣去做取捨，要再做研析。謝謝。

（主持人作結）

接下來請伸浩電子發言。

❖ 伸浩電子李助理淑君發言

沒有意見補充，謝謝。

（主持人作結）

請杜老師發言，謝謝。

❖ 大同大學資工系杜教授鴻國發言

我想剛剛處長報告的就是，我們現在文件像工研院，我在工研院的時候，要參加歐洲會議，我不可以用工研院就是不能用臺灣，必須要用其他國家代表，在會議上發言。

剛剛講的這個我可以了解，但是認證，就是實驗室成本非常非常高，所以有些東西其實是省不下來，可以省的只是看看，我們在認證流程上，是不是有些可以簡化掉的東西，這是可以考慮的，不然的話，有很多設備像我買愛立信基地臺，從瑞典進口跟從中國大陸進口價錢也不一樣，那實驗的人當然會買比較便宜的，所以政府機構實務上是有它的困難的，但我還是建議要讓市場自由流通，因為後續市場的管理，像網路上來說，目前來看，使用者一定是以便宜的角度購買，所以後續市場管理，未來如果是往後市場自由度的話，你用公權力介入，其實真正公權力很難處理這件事，如果後續發生事情再來罰，怎麼會沒有事先防範，這是一件事情，所以我會比較建議說如果朝向小政府角度就盡量不要管，如果沒有違反社會安全或公共安全，我可以盡量不管。

那政府要考慮是什麼，我再想一個可能大家都沒想到的，因為我退休前是做6G，那6G很簡單我手機出來是怎麼認證，手機天線跟現在天線是不一樣的，那認證機制在哪裡不知道，坦白講我在的時候行政院告訴我說 2018 年要 prototype 出來，看起來已經現在已經延遲到 2028 年 prototype 出來，那你等到出來在做驗證，那市場已經賣一堆了，認證起來已經沒有意義了，所以比較建議說在管制上要盡量往前看，後面在不影響特定層面東西管制以外，其他盡量就讓自由市場去自己跑，這樣對政府來講也比較說，因為我們開了很多會也知道政府人力不足，都已經是事實，從我 1983 年回台灣政府就告訴我人力不足，到今天還是告訴我人力不足，那個是沒有辦法，別國也是人力不足，所以我們要看得是往前，所以現在政府在推6G，6G有什麼東西臺灣可以事先管的，比如說衛星通訊，未來的低軌道衛星，未來天線不一樣的樣式要怎麼處理怎麼管制，謝謝。

（主持人作結並宣布散會）

謝謝杜老師補充，那第二輪發言也差不多告一段落，不知道還有沒有其他要發言的地方，如果沒有的話，會議就先到這邊結束，謝謝大家的參與。

- **會議簽到表：**

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會 場次一簽到表	
時間：民國 111 年 9 月 19 日 地點：T401-403 會議室	
杜鴻國 教授	杜鴻國
葉志良 教授	葉志良
台達電子工業 股份有限公司	陳友榮
伸浩電子有限公司	李淑君
奇君企業有限公司	郭恒揚
特樂通股份有限公司	蔡明安
華碩電腦股份有限公司	王耀杉
嘉強電子股份有限公司	林文雄 方秀閔
廣鼎國際有限公司	丁正財

「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會 場次一簽到表	
時間：民國 111 年 9 月 19 日 地點：T401-403 會議室	
單位名稱	**簽名處**
國家通訊傳播委員會	
台灣經濟研究院 研究四所	
中華電信研究院	

- 會議照片：

附圖 1.1　各界踴躍參加座談會場次一

附圖 1.2　國家通訊傳播委員會溫處長俊瑜發言

附錄二、「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會場次二會議紀錄

- **會議時間**：110 年 9 月 19 日 14:00-17:00
- **會議地點**：台灣經濟研究院 台泥大樓 T401+T403 會議室
- **與會人員**：如簽到表
- **會議主持人**：台灣經濟研究院研究四所鍾副研究員銘泰
- **會議議程**：

議　程	
13:45-14:00 14:00-14:30 14:30-17:00	-報到 -主持人開場、引言報告 -議題討論
指導單位	國家通訊傳播委員會
執行單位	財團法人台灣經濟研究院

- **會議內容**：

一、**主持人鍾副研究員銘泰開場**（略）

二、**台經院蔡組長孟珂引言報告**（略）

三、**中華電信研究院柯副理明宏引言報告**（略）

四、**議題討論**

- **會議紀錄**：

❖ **主持人簡介議題討論**

本會議的議題討論，包含我國法規及監管措施相關的建議，以及低風險性射頻器材的法規調適及監管建議，和管制射頻器材的實測建議。

❖ **Intertek 全國公證檢驗股份有限公司邱經理俊哲發言**

在現行低風險性射頻器材的管制層面上，分為申請認證及後市場管制兩大層面，以此來討論是否進行測試鬆綁的，兩者觀點不一樣。後市場主要是進行驗證後進行相關的抽驗，而申請認證則是對器材進行全面性的監管。目前係依 LP002 進行相關檢測，若進行法規鬆綁有落差會造成檢測實驗室的負擔，而哪些產品需要進行特定性鬆綁較不容易實施。

從認證層面來看，若無法取得工程模式，進而使用替代方式的話，此舉僅是權宜之計。目前各國檢測層面都用品質層面來看測試手法，由此可以較直觀看到產品強度是否符合條件。若跟後市場抽驗又有不一致的做法，監管起來也有些困難。申請認證與跟後市場的要求不一樣，但要有所放寬應是後市場監管

層面，從測試架構及層面來理解，部分是可以認同，可是在監管層面需要再探討。

（主持人作結）

Intertek 主要是將議題分為認證及後市場監管進行監管，兩者的觀點不同故對於是否鬆綁法規來說有一定的困難；若後市場與檢測有不一致的話亦會造成疑慮。

❖ **倍科檢驗科技有限公司郭經理俊鴻發言**

針對討論議題，就實驗室及申請者接觸的部分，網路上為何會有這麼多器材，即便是知名網站上的產品，也大部分都沒有展示審驗合格標籤號碼，然而讓人納悶的是，為何他們會如此這般遵守法規標上經濟部標準檢驗局（BSMI）的標籤？另一方面，我們很常在 BSMI 網站看到標檢局跟消基會進行抽驗，且清楚定義產品若未通過驗證的罰則是多少，不過 NCC 對罰鍰是沒有的。因此，

討論法規鬆綁對他們而言又是怎麼樣？他們根本不關心。要怎麼進行法規調整？是都不管制嗎？假設都不管制，之前說放寬 1mW，當市場進行抽查時須能提出報告，本人好奇一年抽查了幾件？反而對進口許可證的罰則很重，本公司是受害者，外國儀器須辦理進口許可證，一年到了若沒辦理核銷，收到 NCC 請款單 10 萬元。公司循正常管道辦理配合進口許可證，可能因一時忙碌忘記就收到 10 萬元罰單，而千千百百的網路業者並沒有（受到裁罰）。這是未鬆綁的情況，若是鬆綁會有什麼狀況？

另一方面，我們在進行測試及審查時有很多產品，並不是中國大陸自己當地的晶片商，不是我們所認知的知名大廠牌，此類晶片售賣給工廠時應有定義指導方針，若依此設計是不會有問題，然而大部分的晶片商會有這麼好的能力嗎？若只有數家工廠提供晶片，要鬆綁法規是沒意見，他們會老實推出定義指導方針，譬如 INTEL 會召集平臺業者透過論壇，告訴業者的晶片部門應如何設計產品，甚至提供黃皮書作參考，如出問題 INTEL 不負責，然而大陸晶片商會這樣做嗎？從座談會現場的報告可見，為什麼結果好壞參半？今天測試失敗的部分，中華電信研究院的結語讓人擔憂。此次測試提出的主波輻射不超過 94dBμV/m（發射功率不超過 0.4 mW），意味著差不多是-3 或-4dBm。然而藍牙器材很少發射功率是負的，那代表藍牙會對 n79 波形造成干擾，那要放寬嗎？報告寫的是主波輻射不要超過 94dBμV/m（發射功率不超過 0.4 mW），0.4 mW 差不多是-4dBm，而我們發出的藍牙證書有幾張是負 dBm 的？並非不能鬆綁或放寬，我認為這個值低得可怕，假設中華電信研究院所測試的值不低於 4dBm 且不會對 n79 造成干擾，我會較能接受。再者，現今藍牙產品越來越多，人們出門時身上有藍牙耳機、藍牙手環等等，不久後有自動駕駛，哪天造成干擾、車禍，誰要負責任？

有關簡化測試方式，一些進口商、經銷商提出低功率器材的申請，然而他們實際上拿不出技術規格。以中華電信研究院的測試方式不失為一個好的方法，也許不是根據技術規範條件測試過一遍，但是至少讓申請者、經銷商、進口商或一般民眾願意將產品送測，這是一件好事情。

以上是針對第一個議題法規調整監管策略建議。至於後市場管制機制，我

們一直未看到完善的後市場機制的條文，國外如歐盟、美國採用 DoC 管制且罰則很重。譬如我之前在筆電公司任職，因被抽測取締多次，第一次罰 20 萬歐元，第二次是老闆直接被監禁。若你（業者）敢宣告產品符合法規，我（執法單位）就敢抓敢罰你，臺灣政府敢這樣做嗎？不是放寬不好，而是法律約束力這麼弱，因此希望產品可以進行認證。

（主持人作結）

總結六點：

1. 主管機關抽查的說明，包括抽查多少案件、處罰案件；
2. 配合辦理或符合相關程序的業者，反而容易遭到懲處；
3. 針對相關中國大陸晶片廠商提出質疑；
4. 關於藍牙產品越來越多，中華電信研究院的相關數據有需要調整；
5. 未來藍牙產品會越來越多且漸趨多元，產生的干擾可能會對新興科技發展的不利，應與干擾做責任劃分；
6. 對於簡化測試表許可行方式； 對於主管機關的法規完善部分也給予很深的期許。

有關法規部分，接下來有請長官補充說明。

❖ **國家通傳委員會梁副處長伯州發言**

謝謝產業先進的意見，我們一直在檢討後市場稽核，或如何改進目前市面上充斥未做形式認證產品的問題，其實是有其歷史上淵源。過去《電信法》時代，我們站在第一線都希望進行取締。坦白說，我們法制單位在《電信法》制定時代，當初網路並不發達，因此《電信法》制訂的背景是針對實地店面。如今第一線去取締都會被擋下來，因為《電信法》沒有因應網際網路時代，當初立法精神及背景沒有網路情況，因此必須謹慎（執法）。所幸我們已過渡到《電信管理法》，初期我們一直找網路平臺業者做宣導，強調要加強把關，我們真的花很多人力循過往的方式，如有非法就請他們下架，我們也覺得效果不彰，因此司長於七月底發布新聞稿說明要加強取締，目前針對販賣較嚴重的商家，我們已經在蒐證，請平臺預告及提供實際交易資料，之後循行政程序會做處分書，當然不會立竿見影，不過誠如剛剛報告有其歷史脈絡存在，造成問題越來越嚴重。現在也不能一時將所有問題及非法掃蕩乾淨，我們先針對較嚴重或發射功率較大的，先解決對頻率干擾疑慮較大的。礙於人力有限邊做邊檢討，滾動修正先取締大的，市場會有改善；法規層面目前也是就《電信管理法》施行將近兩年，是否需要檢討及調整。NCC 內部也有工作小組在討論，修法不容易，第一步要先從後市場管理取締較嚴重的，希望先取締大的放小，否則人力無法因應，逐步來看是否有嚇阻作用，否則將進一步思考擴大打擊面等等，先跟大家預告。我們跨出第一步從《電信法》過渡到《電信管理法》很不容易，當初就我所知第一線一直認定應該趕快處罰，法制單位認為當初立法沒有這一塊，不宜驟然做懲處。這是內部的情況，法律人針對當初立法怎麼訂定就採取哪個立

場，《電信管理法》條文的內容感覺差不多，目前的立法背景下網際網路包含各種販賣情境、樣態，不限於實體店面。

❖ **麥斯萊特科技股份有限公司陳經理良山發言**

針對剛剛所說的有點意見，首先《電信管理法》實施兩年，兩年前與通傳會開會時就說過，為什麼兩年還沒做後市場機制管理？兩年才踏出第一步，再過 20 年會不會去取締市場沒認證過的（器材）？其次，我認同中華電信研究院的報告，很多貿易商或個人帶進來的器材無法取得工程模式，倍科檢驗說的 94dBμV/m，中華電信研究院量測出來的 94dBμV/m 的限制值跟實際打出來的不一樣的，為何會不一樣呢？因為測量到 94dBμV/m，此時要換成信號產生器（Signal Generator, SG）的標準天線，再同時將 SG 水平越調越大且調至 94dBμV/m，那時候才是真正的輸出功率，而不是現場看到 94dBμV/m，這是完全不同的。

實測相關 18 種器材都是沒有經過認證的，應該就限制在出現市場上，為何還拿此來做測試？此舉是不是花了錢讓貿易商賺走，實屬違法。

何謂低風險器材？我很好奇如何判斷低風險？很難判定。以前的 46MHz/49MHz 無線電話無線主副機常常造成干擾，這是高風險或低風險？

兩年前的會議上曾提過，若干年前中國大陸深圳地鐵緊急剎車，最後調查結果顯示是藍牙引起的緊急剎車事件。再舉例，飛機起飛 15 分鐘內不能使用手機，落地前 15 分鐘不能用手機，怕影響飛航安全。藍牙等等也是一個未知數，風險高低應看事宜場合。

第二個議題，若 NCC 不想管理，是不是我們要把後市場機制、管理做好？以新加坡為例，新加坡可以承認 FCC 報告、CE 報告，菲律賓也提到有報告都可以通過；兩年前提到越南、巴基斯坦都是不確實的。

回應第三個議題，LP002 法規是參照 FCC Part 15C，那 FCC Part 15C 到目前為止有沒有寫，什麼樣的產品不用測試？基本上從 9kHz 以上的都要測試，沒有說 1mW 以下不用測試，全部都得做測試。

我個人認為，如何消除不良廠商？NCC 國家罰則要訂得高，讓他們感覺到痛。不良廠商為了省錢、省時間，為了賺錢不願做這些事情，能讓他們痛覺得沒必要因小失大，廠商業者會慢慢走向正常道路。過去有一位通傳會長官曾說過，有做過認證要給他 50 分以上，來認證的業者有心走向正軌，雖然不見得會過，但應該有這樣的心，做這樣的事就很好。

今天的會議，講實話若要放寬，我覺得主管機關要拿出方式告訴我們，不是閉門造車就能放寬，應該要為了國家如何走向國際去接軌，美國沒有動、歐盟沒有動，我國是憑什麼為依據去動？目前就這樣，謝謝。

（主持人作結）

陳經理認為低風險如何認定相對困難，可能與其應用場域有關。主管機關於市場管理的部分，上午座談會也有討論到國際上新加坡有承認國外報告或其他國家有相關做法是否值得參採；至於 FCC 或其他國家可能對於相關做法沒有實際調整，我國是否要率先啟動，研究團隊會繼續追蹤，觀測國際是否有針對

低風險設備進行調整。而陳經理有提到鼓勵認證的精神，主管機關也會有一定的想法，我們先請中華針對檢測部分做回應。

❖ **中華電信研究院李經理進河發言**

感謝實驗室夥伴的建議，簡易測試方案部分，本院測試中心也有從事測試工作，誠如方才全國公證邱經理提到的，如何避免送測樣品與市面產品有差異，實驗室在檢測上也面臨一些痛，如工程模式的取得，有些進口產品還需要跟原廠溝通。郭經理提到很多設備晶片由中國大陸廠商製造，品質良莠不齊，來來回回也是很大的成本。我們也在主管機關鼓勵下，看看從既有法規裡找到最好的測試方式，如剛剛柯副理提到的 4.10.1，逐條檢視如何做簡化。精神上希望近來國內的產品符合國內法規，使用上沒有問題。也謝謝陳經理的肯定，剛剛所提到的數值議題，我們會繼續做這方面研究，讓研究更精實，有議題也可以向各位請教。

（主持人作結）

謝謝李經理的回覆，我們請主管機關副處長回應。

❖ **國家通訊傳播委員會梁副處長伯州發言**

謝謝業界先進的指教，我們盡量努力，電管法施行後，其實我們也罰過幾件，如果有具體事證，我們已經開罰了。剛剛講到網路上販賣的我們去看，如果販賣的量比較大，因為確實已經蠻氾濫，必須老實講，那我們就先從看起來比較大先去抓，請業者提供交易的數據，如果有具體實證，後續透過行政程序開罰，那過去如果是經他人檢舉附發票就直接開罰，先做這樣補充。

那另外像新加坡、菲律賓，認同其他國家認證部分，在 APEC 會議亞太經濟合作，電信工作小組裡面，其實我國在那個工作小組做了 MRA 好幾屆的主席，當初我們也一直在推，就是其他國家的技術標準，跟我們國家的技術標準，或技術要求或技術規範，是不是相符的，若相符合我們也許就可以做 MRA，這個其實也推了幾年，剛好這幾年因疫情關係有點停滯，不然我們自己做幾屆主席一直在推這個，跟美國一直在推，希望能在目前所做 MRA 之外再增加這一塊，先到這邊，謝謝。

（主持人請下一位業界代表發言）

接下來我們請敦吉檢測科技股份有限公司發言，謝謝。

❖ **敦吉檢測科技股份有限公司張課長勝華發言**

剛才聽了長官說的，我們很好奇低風險定義，我們也知道發生問題正常來說不會有生命威脅，但若碰到危險區域就有間接干擾，是有風險存在的。我覺得低風險要怎麼定義，是場域間的關係還是設備跟設備的關係，我認為低風險可能有很多想像空間，可能要講清楚。

另外，長官有提到將來什麼要開放，那我會比較好奇，如果 FCC 腳步，假設我們認為它比較慢，它不想配合 MRA，那 MRA 能豁免什麼，主管機關的做法是什麼。政府間協議是長官的權限，我們當然只能看長官怎麼去 Follow，這塊也是我自己小小的意見。

印象中今年度的 80 次的一致性會議中，我們對後市場抽查，好像已經開放 normal mode 測試了，這塊剛剛大家都沒講到，我的意思是其實在做後市場認證，是頭尾問題，是一個循環。我們在驗證前端，以目前 FCC 背景測試是測最差模式（worst case），理論上採用廠商給的最大輸出功率或最大調配方式，去做嚴格性把關。到後市場後，現在今年才過的 80 次會議中提到，以一般模式、最差模式測試，NCC 已經不要求大家要強制發射模式，的確大家過去會拿這個 tools 非常痛苦，現在已經開放了，所以我們後面抽測基本上就是採 normal mode，因為 normal mode 也可以實際反映到 customer mode，一般消費者不可能拿工程模式去使用，所以這一塊應該有顧慮到這部分。

因為 normal mode 情況下我們也知道，現在 2.4GHz、5GHz 不可能保持最大功率，很消耗電量，原因是藍牙屬隨身攜帶型，不可能永遠最大功率，否則很快就會沒電。以我們現行檢驗、抽測模式跟市場背景架構是合理的，因爲 normal mode 用最低標準，用一般正常狀態下你都會過了就沒事，如果連最正常模式下都不會過了，那我不知道它要如何才能過。這是我們現行作業上目前的狀態，有一點呼應到，我自己會覺得若是希望連前端申請都用 normal mode，會不會跟現行遵照 FCC 或跟國際法接軌的測試精神比較脫節。

那另外一個小小建議，現行這幾家驗證機構實驗室都對自己的產品，有市場抽測責任，在有依據情況下，至少在抽測時會有一個 sample 可循，未來如果完全開放都不管的話，大海撈針不管有沒有驗證過的產品，不知道它的電路設計，我不知道你們要怎麼撈，除非像之前先進講的新加坡、菲律賓，可以允許拿 FCC 驗證報告，或相關 ID 產品出來後，我好歹還有一個 reference，針對這幾點其實講來講去技術根本不是問題，管理才是問題，後市場抽測才是最大問題。

❖ **麥斯萊特科技股份有限公司陳經理良山發言**

不好意思補充一下，因為講到後市場機制，中國大陸監管後市場機制，中國大陸對藍牙、Wi-Fi 這些產品是否需測試，中國大陸這些測試基本上是國家出錢，申請廠商不出錢，就可以做測試，那現行全世界對中國大陸的做法，這些廠商都會到 SRC 的實驗室去做模擬測試，拿報告直接取證，這些要申請時，工信部指派到哪裡作測試就要到哪裡測試，所以只有在關係好的時候才能到這些實驗室測試。

另外關於抽查，中國工信部非常有 power，如果抽查通訊產品可以直接到貿易公司抽查，不會像我們臺灣直接都市面上買，買不到還不能抽，中國大陸直接到貿易商扣起來，直接到原來實驗室做測試，工信部就直接在那裡看，測試通過還是沒通過，沒過馬上該罰就罰。相對的臺灣要怎麼做，我們臺灣有沒有公權力，還是公權力不彰，就如剛才所說的過了兩年才去抓幾家，你說光抓幾家 3 乘 6，18 個產品到底有幾個廠商，你有沒有抓。以上補充。

（主持人作結）

先謝謝張課長還有陳經理的補充，那張課長有提到低風險定義問題，其實或許還有討論空間，因為低功率風險事實上還是要做一些調整，再來就是有關國際協議、MRA 的部分，這個當然就是副座所提到的未來可能持續推動，再持續觀察，另張課長這邊非常語重心長提到技術對於檢測業者大概都不是問題，現在關心的應該是管理上的問題，確實也沒錯，主管機關這邊已經有相關想法，後續主管機關有相關討論。也很感謝陳經理關於中國大陸相關抽查或檢查的分享，研究團隊也會持續再去了解中國大陸相關做法，謝謝。

❖ **歐陸電子通訊檢測股份有限公司廖副理秋吟發言**

我們想對每個議題做意見說明。針對第一部分，其實在這裡沒有看到風險性的範疇，就電信管制射頻器材來說，國際上常有的，射頻干擾風險之外的，還有電磁波干擾風險、使用者安全部分，在簡報沒有看到電磁波干擾風險跟使用者安全部分，那當然我國電信管制射頻器材較歐美國家比較寬鬆，應該說非常寬鬆，對使用者安全評估的部分，臺灣已經算是鬆綁使用者安全評估，另外電磁波安全干擾，大家其實從前面研究院發布的管制來看，你們知道像美國、歐洲、韓國，射頻干擾、電磁波干擾都是同一主管機關，但臺灣不是，分成 NCC 跟 BSMI，有一些 BSMI 管制產品，一但 NCC 列管後，BSMI 就不管了，所以今天當 NCC 鬆綁後，代表這個東西將沒有人管，也就是電磁波干擾被忽略了，那電磁波干擾可能像電磁設備的干擾很難預估，尤其牽涉到人身安全時。

那第二部分，在驗證機構實質審查面部分，我們針對今年 1-8 月統計產品文件測試報告，取樣數 233 件，不符合率佔 220 件，就是 94%。從這邊來看可以知道，其實申請人對於 NCC 相關申請文件熟悉度還是了解不高，在這情況下鬆綁其實危險的。

再來就是測試模式，測試模式牽涉到產品射頻的設定值，因為每個國家法規要求高低不同，有的比較嚴格，有的比較鬆，所以當我們沒有針對進口到臺灣產品設定值測試時，有可能未來輸入到臺灣的設定值比較寬鬆，也就是射頻干擾較高的產品，這是我們比較擔憂的地方。

再來就是 NCC 監管人力，剛才副處長提到可能考量到 NCC 人力，對罰則一些件數沒有很高，那當鬆綁過後，後市場監管是否更加沈重，這也是令人擔憂的。

當然我們還是正向朝可鬆綁或者可放寬來看，其實可以參考像 FCC，或我們 BSMI 沒有堅持所謂依型號，所以我覺得或許可以採相關系列型號，以證號方法放寬，那也會方便業者做產品管理。

再來像針對研究使用、測試使用的器材也可以做放寬申請，像測試實驗室多少都會購買測試用的設備或者 AP，困擾在於核銷作業，進口許可證效期一年，可以展延一次，也就是兩年要核銷，但不可能買設備、器材兩年就要送出去、報廢，這是不太行的，所以針對研究、測試用器材對於核銷部分可有不一樣做法。

針對第三部分，我們從 2020 年觀察到現在，有遇到很實際的案例，是 1mW

以下遙控器，但它在帶外輻射部分確 fail，代表輸出功率跟射頻干擾符合性沒有直接關係。所以未來是不是要持續放寬，這點我覺得可以再看看。那針對議題四、五部分，我請我們技術人員。

❖ **歐陸電子通訊檢測股份有限公司柯技術人員俊宇發言**

各位先進大家好，這邊有以下問題想做個詢問，第一個就是鬆綁 1mW 的射頻器材，那從以前到現在臺灣到底有進了幾件，這部分有做統計嗎？以及有沒有做市場抽測，符合率是多少？如果有相關資訊再請各位先進告訴我。

那如果說 1mW 都還沒做整理，來討論這個是否有點過早，因為應該要先有個結論再討論會比較可行一點。那第二個是說，中華電信這三款每款各六種，符合率是多少？假設報告上呈現 fail，那有一個失敗至少有 5%，兩個就 10%，那 10%乘以基數數量是非常大，會對我們生活造成相當大影響。

就像剛才所說在檢驗辦法裡已經開放工程模式跟一般模式，那在一般模式下測試的話，其實是比較不穩定的，因為測試時間通常比較久，那 worst case 要做反覆確認，因為有時候他的 Big Power 可能轉桌一轉就沒掃到，有時候可能是 pass-fail，那以正常來說是建議工程模式，工程模式相對穩定的方式，但一般模式也不失為我們檢測的另一種方式。

那當初主管機關會把一般模式列入，我想有部分原因是在工程模式測試 pass 時，可是卻在一般模式沒有按照工程模式做設定，導致它在一般模式的時候參數很不穩，所以主管機關才會說可能抽測時，可以將一般模式再加入檢測，列入考量。那另外剛剛一開始在講幾 mW 可以放鬆，但是申請者在申請上是不是如實所報也是一個問題，那如果連一開始功率都不管控，怎麼確保後面的正確性以及適用性，那 1mW 這些東西進來到底是不是 1mW 也不知道，以上。

❖ **歐陸電子通訊檢測股份有限公司廖副理秋吟發言**

不好意思，再補充一下，我們實驗室也有做統計，案件如果進來，產品進來，一次性 pass 比例，那我們統計基數是 197 件，在 197 件一次性 pass 的產品只有 60%，119 件，也就是其中 78 件可能要調校規格，或再做 revise 後，才能合乎臺灣檢測規範，這是指有正常的申請廠商，那如果再包含未申請廠商，可能基數就更大，數值給大家參考，謝謝。

❖ **歐陸電子通訊檢測股份有限公司柯技術人員俊宇發言**

不好意思，我想提醒一下，我們一般在正常量測時，都會有最 worst 的高度強度，那我不知道中華電信在測試時，在距離 3 米、2 米、1 米時，有沒有依照它最 worst 的角度高度然後去面向器材，干擾有沒有正對器材，如果說沒有正確做干擾，干擾一直背對受測器材這樣的檢測可能是無效的。

（主持人作結）

非常感謝歐陸電子通訊檢測股份有限公司先進的看法、建議，那因為有蠻

多值得討論的地方，我們先請中華電信研究院幫我們做相關回應，謝謝。

❖ **中華電信研究院柯副理明宏發言**

很感謝實驗室業界給予我們的建議，針對簡化測試模式，當初會提這個模式也有問謝科長，其實藍牙產品其實也可用 4.10.2 做測試，其實我們簡化過的也是依 4.10.1、4.10.2 去做測試。那在我們實驗室，我相信實驗室都會遇到一個痛，就是廠商沒有提供工程模式，依照法規很難做測試，因為一定要用它工程模式的低中高來測試頻率，這是實驗室遇到的痛。

那如果以進口商遇到痛，那是更痛苦，因為若進口少量，他拿不到工程模式，那原本有心來做測試的，因為拿不到工程模式，他就放棄了，就會冒風險進口不做這些，不走正常管道進來，所以基於這樣的想法來提出簡化測試模式。

那剛才也回應現在後市場稽核可以用非工程模式去做測試，另外如果 NCC 型式認證，那些 RCB 如果可以也放寬，我是不曉得這個議題，如果更放寬的話，用 normal mode 去測試，對於後市場稽核更可以一致性，驗證結果、型式認證結果跟後市場稽核結果，至少資料不會有落差。另外，我們是有用各角度旋轉去看，我們沒有把資料秀出來，這個回去再 check 一下，把資料秀出來，基本上，面對的角度就是 180，這是我們初步的回應。

（主持人作結）

簡單回應個剛剛先進所提到的部分，中華電信研究院所做的檢測，3 款 6 種符合率的部分，基本上目前希望在這個研究案先進行初步的了解，相關數據在座談會上不太適合揭露，目前基本上希望透過初步檢測，幫助我們釐清這相關的不管是藍牙或相關頻率的部分，以上簡單補充。接下來邀請香港商立德國際商品試驗有限公司發言謝謝。

❖ **香港商立德國際商品試驗有限公司史資深經理辭功發言**

各位先進大家午安，其實座談會到現在蠻長一段時間，很多先進都有發言過，觀點上來講，我們都非常認同其他先進看法，其實像是所謂風險，電磁波干擾也好、射頻管理也好，風險範圍真的很大。

所以，為什麼說 2 年前 NCC 有針對 1mW 以下的開放時，我們會有很大的意見，是因為實際在運作我們業務上，觀察到很多廠商的行為是讓我們非常憂心的，就像剛剛講到這些世界各國的認證，認證模式，CE 的指令 RED，其實他們是用一個自我宣告的精神架構，但是從 CE 的 R&TTE 在針對射頻產品管理時，那時候有所謂的 notified body 來做 opinion 的時候，但是為什麼到後來到 2000 年，改成 RED 指令時候， CE 卻把所謂的 NB 的 opinion 改成是發 certificate，其實在英文定義上就有不一樣的位階，包含連 CE 那麼開放的認證模式，碰到 RF 產品，都開始用比較保守的，要求有一些 Non- harmonized standards 的產品，必須強制要擁有一個 Competent notified body 來做整個 TCF 的 review，而且用這個 notified body 的名義發一個 certificate，而不是只是像以前 R&TTE 時代用一個 opinion。因為我們是一個國際集團，那在臺灣我們是 NCC 的 RCB，那事實上，我們的

BVUS 也是美國的 TCB 電信驗證機構，那也藉由美國跟歐洲的 MRA，所以也有取得 notified body 的資格，我個人也是屬於我們美國 TCB 所認可的審核人員、發證人員，所以我才會講說在運作業務上所看到的這些狀況，對於這種放寬，我們都會覺得很憂心。

因為臺灣市場相對又比美國、歐洲更小，所以像剛剛中華電信研究院所講到的測試軟體等等困難，對於臺灣廠商來講，確實因爲我們市場不大，不見得能夠得到原廠的大力支持，更不用提所謂平行進口的貿易商，他們可能跟原廠八竿子也打不著關係，可是我想也不能因為這個因素，就做一些沒有經過深思熟慮的放寬。我當然也贊成幫產業著想，可是放寬幅度真的不是三言兩語，就可以有一個定論。

事實上對 FCC 這樣一個專門機構，他們的 Lab 裏面有很多專家、學者不斷在頻譜上做各種分析新科技，像我們現在講的 Wi-Fi6、Wi-Fi7，他們都有專門的人一直不斷研究、做實驗，可是對於 FCC 來講，我們自己所觀察到的趨勢，因為像我們自己 TCB reviewer，一定要定期參加 FCC Monthly 工作坊，一年兩次的 Workshop，從 FCC 這幾年資訊來看，對無線產品管理越來越嚴，而不是越來越鬆，這是很清楚的，尤其像人體吸收率問題。其實臺灣 NCC 只有管制手機產品靠近頭部要做 SAR 的要求，那我們知道 FCC 已經修改了他的 PART 2，然後把 exposure limit 已經變得比加拿大 IC 更嚴格，接下來現在是因為他們的 KDB，但現在他們是連非意圖發射 PART15B 的產品都要做 exposure 的評估。

所以我才說看美國這麼大一個電子產品消費市場，但是他們主管機關對於產品管制越來越謹慎，越來越注意，在這個議題上，我建議主管機關還是要考慮更多面向，站在真的保護消費者立場來思考這些問題，否則以現在很多廠商進口大陸貨，產品品質讓人搖頭，如果不管就不知道該怎麼辦，那針對中華電信研究所後面檢測議題，請我們郭副理跟大家報告一下。

❖ 香港商立德國際商品試驗有限公司郭技術副理吉安發言

謝謝長官、主辦單位還有各位先進大家好，針對第三個議題其實跟剛剛歐陸有相關見解，NCC 執行兩年才把 1mW 發射功率器材放寬，變成非屬電信管制器材，我會想知道 NCC 主管機關這邊，這兩年來有統計多少廠商進多少 1mW 以下的遙控器材？又執行多少次的市場稽查去確認產品真的是符合技術規範，也是 1mW 以下？其實 2020 年這是很大放寬，當初公告說要符合技術規範，沒有限定頻率，也就是說各種頻率遙控器都可以進來，NCC 有做過市場稽查嗎？鐵捲門控制器有多少是真的符合 1mW？市場上有多少真的沒有造成任何干擾問題？電波是看不到、摸不到、人眼感受不到，但是別的器材卻是容易被干擾的。

兩個禮拜前中秋連假台鐵發生平交道號誌異常，拖了三天，台鐵才找出是某些控制器被干擾，但是他也只知道是那個器材被干擾，但還沒找出干擾源，那這三天之間造成多少經濟損失，我們要把他當成低風險還是高風險，我們的風險就像剛剛在講的，風險面向在哪裡？是經濟上的風險還是人員的風險？還是其他儀器被干擾的風險？其實在各國我們可以看得到的是，他們有很嚴謹的在思考，那臺灣呢，臺灣面對的將來還有中國大陸，他們隨隨便便用一個無線干擾器來干擾你的時候，我們基礎設施、民生用品的韌性在哪裡。

現在主管機關可以告訴我們，如果今天有一個人或者機構，刻意買了 10 臺 1mW 的遙控器，在那邊同時發射，我們的任何一個設備都不會被干擾嗎？我們有辦法這樣告訴民眾嗎？先不管對人體的安全，先管他對其他產品的干擾，有沒有辦法拿出數據來？這是我們沒有辦法拿出來的。那各國其實都有很大的機構在做相關研究，目前為止沒有看到任何國家說 1mW 以上遙控器不用經過型式認證，歐美沒有這樣，日本也沒有，那我們要讓廠商容易進來可以，但要讓他能夠銷售是另外一個管制，所以是型式認證，我們現在把它混在一起，卻沒有做好後市場完善的稽查，才是很大風險。

接下來，針對議題四與議題五的部分，承如歐陸所講的，從目前簡化看不到有一些問題點，比如說實體測試，那像現在用的是正常的跳頻，在跳頻過程中，每一個角度停留多久，是不是有讓儀器充分量到正常模式下的正常發射值，其實是沒辦法看到的。

另外像研究結論，大家做認證都知道，主波強不代表諧波就強或弱，有的時候主波會弱，但 2 次諧波、3 次諧波其實都不會弱，要去動的是要去做 lay out 的改變，或者是加了一些對策的元件，所以沒有辦法直接說你主波過了，諧波就一定會過，我想大家實驗室做這麼久沒人敢這樣講，所以這個地方結論會有很大風險，就是這樣講會不會太過草率。

回到用實測在測試認證過程中用 normal mode，應該不是叫 normal mode，而是簡化測試的方案，我想柯副理可能有點誤解 NCC 那邊所講的，據我們了解，比如說藍牙產品，目前 4.10.1、4.10.2 認證，都是可以，包含 NCC 那邊 15.249、15.247 都是可以，但是測試方法，always 都是回到 63.4，也就是定頻下做高中低量測，我納悶的是 NCC 都有在談 MRA 相互承認，目前臺灣已經跟 4 個國家，美國、加拿大、新加坡、還有一個國家，已經做到實驗室報告相互承認，那也跟加拿大做證書相互承認了，那我想提醒目前研究單位，用簡化測試去取代認證，這份報告送到 FCC、加拿大主管機關會同意嗎？這是我們要去思考的，如果要去做這樣的動作，不管在美國、歐盟，都有相關測試方法，但今天為了放寬，要放寬過程沒有深思熟慮到簡化測試會不會被國際上所接受，以上。

（主持人作結）

非常感謝立德國際商品試驗有限公司兩位先進意見，經理提到風險大小，包括有關定義部分是還蠻有疑慮的，這部分我們研究團隊會再搜集相關意見回去討論、研擬。另外，其實從先進談話都提到，對於放寬認為還是需要審慎考慮，那當然這方面除對於對人體對電磁波、射頻有相關干擾的管理外，也要重視消費者立場。再來就是有關技術副理提到部分，待會請中華先進再做回應，先進所提到意見之外，我們也會提供給主管機關報告予以斟酌考慮，謝謝。

❖ 中華電信研究院李經理進河發言

謝謝香港立德國際，其實是很深入的意見跟議題，那其實這部分剛剛兩位先進有提到，停留多久這部分，我們回去再把這樣的東西做更詳細，主波跟諧波互動的關係，其實精神上我們沒有想把技術規範做取代，我們在測試過程間，能夠比較容易把問題釐清，也讓產品符合技術規範，精神上是這樣。針對提到

的議題會好好的再做研究，那我們也跟各個實驗室直接互動，再跟大家請教，希望把它做得更好，也可以給主管機構更好的後續發展，給我們更好的指導，謝謝。

（主持人作結）

感謝李經理，因為時間也有點晚，那我們接下來請 DEKRA 德凱認證股份有限公司發言，謝謝。

❖ **DEKRA 德凱認證股份有限公司陳總監玉龍發言**

其實前面先進的幾個問題很完整涵蓋，需要討論空間，我這邊沒有什麼好在補充更多的。不過原則上提醒一下，剛才提到 MRA 的部分，我還是覺得提一下，ETR 這方面當初在談是屬於 Phase 1 Test lab Test work，全世界各國可以用同一設備同樣方法做同樣測試，而是指派 RCB 或指派 CB 為那個國家的 CB，可以發那個國家的證書，既然互相指派那是互相承認的作為，所以我覺得不是承認證書，而是我執行你們國家證書發證工作。

另外，放寬是指什麼意思，不管有沒有一定要測試，一定要有測試資料，而不是他們宣告就好，那至於測試接不接受其他國家報告，這當然是可以做的。因為本來就是，我可以接受其他國家測試報告，前提是報告的標準是依照我們國家規定規則或標準來做，我們國家標準可以等同美國 FCC，看起來目前是這樣，那如果等同的話，證明是符合我們這邊，那絕對是接受的，可是不是說免測或免驗。

我建議要談放寬，可以說怎樣放寬他降低他產品進到臺灣管理流程的成本，可以縮短時程進來，不能說什麼都不用就可以進來，其他怎麼管制，怎麼測試也許幾個 mode 調整都可以，怎麼談都可以，可是就是不能不測，不能不驗，我覺得底線是在這裡，謝謝。

（主持人作結）

謝謝陳總監，基本上陳總監的概念就非常直接了當，就不能免測、免驗就進來國內，能降低行政流程或相關時程，那當然該把關還是要做。接下來邀請台灣檢驗科技股份有限公司發言。

❖ **台灣檢驗科技股份有限公司 SGS 戴副主任國元發言**

主席、長官、各位先進大家好，SGS 台灣檢驗簡單回應一下，我們可以看到中華電信研究院所做的報告裡面，可以發現同樣是無線耳機的產品，有些可以過、有些不行，看測試結果有蠻大差異，這代表目前相同產品在市面上不同廠商生產的品質良莠不齊。

以我們研究室 RCB 抽測不合格比率偏高，如果講回到鬆綁，那臺灣法規源自國外尤其 FCC 偏多，事實臺灣跟國際法規比起來已經是較鬆綁了，像藍牙產品還有 1mW 的無線遙控器。我們憂心的是，再繼續鬆綁下去完全不管制的話，

廠商可肆無忌憚設計產品加大功率，可能會對我們頻譜造成非常嚴重干擾，所以我們認為在主要國家，若他們法規還沒有相關鬆綁，尤其是 FCC，臺灣也不建議率先鬆綁，除非有良好的後市場機制，以上，謝謝。

（主持人作結）

感謝 SGS 先進發言，先進認為國內產品差異性大，是否開放仍有疑慮，那臺灣法規源自美國，國內法規相對寬鬆，是否還要繼續開放，這部分還是要審慎斟酌臺灣到底適不適合。那接下來再請 ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心發表意見，謝謝。

❖ **ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心徐組長永林發言**

主席各位長官大家好，我針對 1、4、5 來講一下，第一個國內兩大機關是不是要先統合一下，像 BSMI 在管非意圖發射時是越來越嚴，可是 NCC 越來越鬆，就像無線充電板，2 年前 BSMI 強調他們一定要驗，可是 NCC 後面卻放寬，你沒有通訊功能可不驗，至少國內兩大機關要先統一，到底要嚴還是放鬆，這是第一點。

然後再針對第 4 點談一下，我看到簡報 p.31 持續發射跟普通發射差了 3dB，3dB 對不是實驗室的人認為不大，但對我而言他是非常大，假設現在測 normal mode 是 53dB 的話，他 limit 是 54，那現在是 pass 還是 fail，因為你的 continue mode 會大他 3dB，所以這樣 continue mode 是 fail。

所以現在談到的是測試一致性問題，可是在這個測試上都沒有看到測試條件是什麼，假設 A 實驗室放 mp3，B 實驗室放 1k 音源，A 實驗室用 2 分之 1 瓦，B 實驗室用 8 分之 1 瓦，這樣因為兩個手法不一樣，測試出來的 data 應該就不一樣。如果說事後市場抽測，之前測過了，那後市場放鬆一點沒關係，如果放在之前，做測試時說確定產品 pass 或 fail 時，我覺得要像 BSMI 明定測試條件到底是什麼，data 到底是什麼，像我們 bp3.05 以下，他至少有 9 個 data type，我們要訂哪一個，或者我們不訂；如果用 normal mode 時，那應該明訂 normal mode 下應該怎麼測試，像 BSMI 針對洗衣機有規定，這點 NCC 要確認。

第 5 點，我覺得中華電信研究院所想的沒錯，只測三個頻段，可是如果以實驗室而言，應該測全頻段去做干擾，任何無線電的東西你不知道它在哪個地方會干擾到別人，所以應該是做全頻段干擾測試，一個是說 sample 量有多大，才能夠有 95%可信賴度，這可以再評估一下，以上是我的報告，謝謝。

（主持人作結）

感謝許組長建議，這部分請中華的先進回應。

❖ **中華電信研究院柯副理明宏發言**

想請教確認一下，你是講的是 34 頁功率的那個？

ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心徐組長永林發言

應該 31 頁，他的上邊緣帶寫 32.7dB，右邊寫 29.7dB，這樣就差了 3dB。

❖ **中華電信研究院柯副理明宏發言**

我先補充一下，這邊的話拿來做驗證，其實真正 NCC 這邊在做 4.10.1、4.10.2 是沒有做上邊緣帶測試。

❖ **ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心徐組長永林發言**

沒有它是要做，他要比主波降 10db，或符合 3.6 。

❖ **中華電信研究院柯副理明宏發言**

是講帶外輻射的部分。

❖ **ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心徐組長永林發言**

25db 就是帶外輻射。

❖ **中華電信研究院柯副理明宏發言**

對，帶外輻射通常我們都是量後面那一張，帶外輻射去量主波，多少去量，剛才講說諧波的話是比主波降 20db。

❖ **ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心徐組長永林發言**

沒有，就是主波降 50dB，或符合 3.6 的章節。我們先不要討論這個法規好了，現在討論是說，因為你的發射是 32.7，可是你的 normal mode 是 29.7，這樣差了 3dB，那萬一碰到 worst case 這樣到底是 pass 還是 fail，這是個問題，那我是要把 limit 降低 3dB 還是要調高 3dB。

❖ **中華電信研究院柯副理明宏發言**

我了解這是一個問題，另外是測試手法問題，NCC 那邊規定我知道，規定用定點發射，現在講的是說定點發射時候，實驗室都會叫廠商提供定點發射做測試，那剛才也講說其實有些廠商對這個定點測試常遇到一個困難。那剛才講的 MRA 是不是可以接受的問題，國內 MRA，國際是定頻，我不曉得這個方式這個測試手法是否也會討論，如果這個方式是可以判定出來的。

❖ **中華電信研究院李經理進河發言**

其實我覺得先進問題現在請教的是 3dB 部分，該看大還是小，3dB 可能在某些狀況影響蠻大，我想他主要問題是這樣。

那這個問題會大概記下來，我們回去再討論，我了解您的意思，重點就是在 3dB，我們現在兩邊差距是 3dB，所以您對這個部分可能有些疑慮，這個部分還是從實驗室角度來看做得更嚴謹一點。

❖ **ETC 財團法人台灣商品檢測驗證中心徐組長永林發言**

再補充一下，其實我最大疑慮是測試手法的不一致性，您不一致的時候測試手法是不一樣的。

❖ **中華電信研究院李經理進河發言**

對，您剛才有提到的問題，我也有把它記錄下來，測試條件，我們在做任何測試前，大概要先把測試條件出來，比如說播 mp3 或是怎樣子的一個音樂等等，這些東西條件把它寫得更清楚的話，對後續提出報告的話，NCC 考量更全面性，實驗室在做實驗總要先有條件出來，才是更完整的報告。

還有您剛才所提到的，全頻道干擾怎樣是可以達到 95%的信賴度，我們可能就是沒有考慮到，剛開始的時候沒有考慮這麼嚴謹，那也經由這一次會議，可以吸收更多經驗，很謝謝大家，謝謝。

（主持人作結）

好，感謝 ETC 提供相關建議，也讓研究團隊有相關想法。接下來我們邀請理律法律事務所簡維克律師發言，謝謝。

❖ **理律法律事務所簡律師維克發言**

依我個人經驗，NCC 目前確實有在執法，我們有客戶因在平臺上提供未經驗證的產品而收到 NCC 的調查函。事情源於手錶業者將藍牙音箱當贈品送給客人，而被NCC北區監理處要求配合調查及當眾銷毀（藍牙音箱）。當時配合調查時，NCC 長官提到網路上有太多賣家，因此在執行上有一些困難，或許跟大家所認知的網路上販售未經驗證商品有一定的差異，而據我理解NCC有在執法。

從座談會議題討論一來看，研究單位所整理的國外立法來看，似是可以再分類為低、中、高風險的程度，但是不確定臺灣目前在 NCC 管制架構下有一些已經是免驗的，不是射頻器材都受到管制，有些是沒有受到管制的。在不管制的情況下，是不是因為被認為低風險性所以未受管制。如果今天有一個低風險電信管制射頻器材，那從法律的架構來說，一個是不管制、低風險再到高風險，因為從其他國家來看的話，好像沒有不管制的，直接是低、中、高風險。如果要引進低風險，那目前不管制的電信射頻器材還是繼續維持嗎？或是納進來變成更低風險。從在座先進們的實務經驗來說，好像就算非常低風險的東西，對飛航或交通上來說還是會有一些干擾，我不確定目前是不是有將不管制的情況納入到裡面。

另一個可以反推回去的是，我們原先對於不管制射頻器材的考量點是什麼？如果是基於某些特別的性質不去管制的話，那這些性質可不可以再作為判斷風

險性高低差異的考量因素。換句話說，同一個因素可以變成最低程度是不管制、中間程度是低風險。如果我們今天發現其實它應該還有別的因素要考量到底要不要管制，原來那些低風險的因素就都符合，不需要管制了，或是做動態調整。

這看起來是討論議題一管制架構上肯定要先去釐清，我們目前援引很多國家的律法沒有在分不管制，那我們要怎麼去納入現在的架構就已經有個不管制電信射頻器材的處理。

討論議題二有關「低風險性之電信管制射頻器材」的法規調整及監管策略建議等，從先進的實務看法來看，對於低風險性電信管制射頻器材有很多意見；而從法律人的角度來看，實務已經有了立場後，那要怎麼去做法規調整及監管策略建議？譬如說，什麼因素可以作為風險控制，那就懂得怎麼去做安排。但這個議題在第一步就已經卡住了，好像沒有人認為電信管制射頻器材可以去分低風險，我不確定後面的討論議題二、三的法規調整部分要怎麼處理，（法規調整）可能還是言之過早，可能在實務上至少要先把監理原則建立起來，才有辦法去做後面的法規調整。

我個人及法律事務所也有在做電信管制射頻器材，不管是法律意見或協助客戶調查，最大的問題是它好像不太容易有公開資料庫去判斷分析他到底是屬於哪一種器材，有時候會藏在會議的結論中，會議結論也不一定在 NCC 網站裡面。如果對法律實務工作者來說，我覺得不管有沒有要分低、中、高風險電信管制射頻器材，我覺得目前至少有哪些在分類上是不管制，或者在什麼情況下是管制，有一部分是不管制，不發射又怎麼處理？怎麼定義？像這樣內容是不是可能有公開的平臺容易整理，而不是我們發現大概要透過 GOOGLE 將輸入關鍵字，有時候會出現 Word 檔，點進去是會議結論。

另一點是，電信管制射頻器材的法規目前有很多法律，譬如進出口製造、審驗，甚至在《電信管理法》之前的《電信法》時代就有的射頻器材管理辦法也未被廢除。在法律適用上來說，我們會覺得這是不是與低風險沒有特別關係，而是在電信管制射頻器材的法律架構上，是不是要一套性做規管，譬如審驗的部分看起來好像可以境外製造商提出申請，但是如果是製造、進口的話，境外無法直接申請，而是要透過本國廠商，但是這個法規寫得不是很清楚，要再去看附件，從附件去找資料是否能夠填進去，如果附件要填統一編號，若是境外廠商就填不了，看起來是不允許境外廠商做申請。有些事情如果在審驗及製造、進口的標準是不一樣的話，還不如規管起來變成是單一制度。有關境外事務的決定義務在不同法規上會不會因此不一樣，也可以透過這個制度做一次性的解除。

以上是我針對有關法律的議題提出個人的意見，至於其他技術及實測議題，因能力有限無法處理。

（主持人作結）

有關於射頻器材的風險判定，確實如簡律師及各位先進所說的，在低風險性的定義確實需要做更為詳盡的討論，需要更明確的定義。其次是有關沒有公開資料庫或主管機關的規範，如文件，都需要明確的管道供各界及先進作參採。再者是建議有一致性法規架構解決問題，此做法的難度更高，而一致性的管制

是主管機關可邁進的方向。

❖ 大同大學資工系杜兼任教授鴻國發言

基本上，我的專業經驗是舊時代《電信法》，自 1980 年代回來一直在電信產業，所以我會站在產業面的角度去看。我在工研院十逾年做產品開發，推廣到國外或產業技轉。剛剛提到藍牙 2.4GHz 只能做藍牙嗎？我本身也唸了法研所，也同意簡律師提到的。目前所說的低風險，在早期並沒有所謂低風險，只有管制與非管制而已。如今為何把它放進去？我們在做一些前期研究，將一些東西抽出來，要怎麼併到《電信管理法》？這是另外一個位階的法律，要怎麼拼進去呢？這可能要另外整理，原來的架構沒有這樣的東西。我記得 1984 年回來後一直在《電信法》打轉，那時候沒考慮低風險，考量的是管制器材、電信事業、衛星、海纜的管制，或是哪些不管制。

如今要處理低風險（電信管制射頻器材）對電信法規來說是首創，我們要考慮的是技術，不一定像大家說的 2.4GHz 就是藍牙，還有別的技術。從風險的角度來看，發射功率會影響嗎？還是多大的功率？像是以前說的 1mW 或 0.4mW。我在 84 年回臺灣到電信研究所，前輩告知要做無線電，以後會容易得癌症，生小孩會生女生；我做了 40 年沒有生癌症，也沒有生女生，我都生男生，這種事情要有具體實證，它的危險性是什麼？以前在美國坐飛機要關手機，現在在美國沒有人叫你關手機。基本上開放是有的，但是開放不是我們想的，而是要實驗認證來評估所謂的低風險是什麼，研究完做例外開放，那就是另外一件事，政府行政裁量權，因為可能產業的考量，因為實驗室及 ICT 都是一種產業，目前 ICT 產業面對競爭可能要降低成本，我們也了解。那了解之後，政府要採取怎樣的平衡手段，我們在技術上不會去考量這個問題。

比較建議的是，如果是從這個角度的話，什麼是低風險？我們要從技術中立的角度去評估，哪些東西是我們可以例外管理的，哪些東西要列入管制。管制的部分，我們看了一些文件，其實我看完法律條款，十個人有十種講法，這種文件最好不要。我們看美國的文件，一個法步驟就一個動作，明定清楚，只要違反就 spam 不承認。坦白說，有些東西我們送到國外認證，國外認證的文件拿回來臺灣重新做一次，那是一個成本，MRA 部分來說可能是一件事情，怎麼讓測試過的成本可以不用在臺灣再付一次。

臺灣 ICT 是外銷產業，本土市場太小，像臺灣有做微型基地臺，那時我在電信業界，我們購買 Ericsson 的設備，臺灣做的我們不要，因為沒有做認證；其實是有，但是技術掌握在國外的供應商，沒有跟原廠的設備做 match 的比對測試，號稱是有做測試，但是沒有幾個人敢用，以致該公司生產的微型基地臺目前賣了幾個，沒有做真正的場域測試。測試步驟寫得很清楚，讓臺灣自己業界敢用才有辦法推銷到國外，這是很重要的。測試的步驟和程序要很明定，不要讓人覺得困擾，如各位先進講的故事結果一樣，故事不一樣，那代表步驟不一樣。因為我們也把東西送到中間的某些人做測試，但是兩家廠商測試出來的東西不一樣，不是我要的，那我再找第 3 家來做測試嗎？這對我來說不合理，所以我建議測試步驟定義，國外步驟也是這樣寫，做出來也有一個精確準則，不要用模糊的方法。像臺灣法律條款寫得模糊，法官也自由心證，有很大的空間，大家對司法失去信心。大家會找門路、用手法來解決，可是產品不變。建議從技術

層面來看，定義清楚哪些頻段或哪些東西是非得要測的。

針對未來 6G 手機天線，與現在的天線是不一樣的，今天出來的測試程序是不是可以測？不知道？行政院說 2028 年完成 prototype，測試程序都不知道，到時候變成產品出來再寫測試程序，到時候有很多廠商寫出程序，到時候要淘汰某一些人，所以我會比較建議從技術中立，頻段、功率的角度去看，哪些可以管、哪些可以不管。有些不用管的，像我家遙控器會不會干擾別人，我家有兩個門，我家門一開，外面的門也跟著開，那個 Damage so what？damage range 會不會影響公眾安全？如果只是影響我家電視或其他特殊個案，沒有 100%的事情。

我比較建議條款寫清楚；通訊技術很單純，但是寫出來管理規則，像衛星條款都沒有廢掉，現在加用這一條，我是業者到底我要找哪一條？我是發明者，還要搞哪一條比較省錢，對業者不合理。

（主持人作結）

杜教授提到檢測方式要明確化，較不會有爭議。請問有先進要補充第二輪說明嗎？先請副處長發言。

❖ 國家通訊傳播委員會梁副處長伯州發言

非常感謝各位先進專家提出精闢的見解及擔憂，個人感同身受。大家提到的謝科長，很多議題我們曾經一起走過。幾年前，那時候的長官現在已沒有在 NCC，那時候正在做「匯流五法」，那時候走的方向是完全大幅放寬，那時候的電信管制射頻器材與現在的《電信管理法》相比放寬好幾倍。

就技術層面，我很贊同杜教授提出的盡量技術中立。這個研究案從一開始，確實兩年前有放寬，我們認為有必要進行檢討，才要來做這樣研究案，我們沒有預設一定要開放，只是檢討這兩年發生什麼事情，國外發生什麼事，國內有什麼我們需要再精進的。各位先進確實找到很多我們需要精進的地方，那這個我們會一起來努力。

只是法規修訂很難可以一蹴可及，或是十全十美，確實在某些地方需要做一些妥協。杜老師有提到，有時候各種不同角度會有不同利益，就看國家要站在哪個出發點，大家妥協一點或是怎麼樣，由 NCC 去承擔，不足的地方我們會繼續努力，柯科長也很辛苦，自從電信管制射頻器材從謝科長移到柯科長，他們加班加到昏天暗地，市場還是很亂，表示我們還有很多要努力的地方，大家的呼籲我們都聽到了。研究團隊也會忠實記載下來，如何綜合大家能接受的方案，我們也很依靠研究團隊未來的產出，作為我們未來更精進及努力的方向。謝謝各位提出的精闢建議及實務經驗。

（主持人作結）

謝謝先進的出席，提供我們非常多寶貴的意見，我們會盡力如實把意見呈現在理論報告，供主管機關參考。

❖ **國家通訊傳播委員會柯科長勝民**

報告一下，剛才歐陸、立德都有提到過去放寬 1mW 的遙控器，到底有沒有在監理？有的，後來我們用 CC888 的代碼，截至上個月底有將近 10,000 顆遙控器進來，是哪些廠商？如果你們過去有審驗過的都有，有一家我比較沒聽過，是臺中專門做吊扇的遙控器，已經請他提供模組給我們做測試。

當然中華電信研究院今天提出的簡化版測試方案，我們是希望說建立一個比較標準的，不一定要去用技術規範裡面的測試方法。如果這個簡化版認定過或不過，這些遙控器廠商提出的東西就有辦法去測試證明，就可以證明它大於 1mW 未經核准擅自輸入，可以直接處罰。也謝謝簡律師替 NCC 講話，簡律師之前就是有些產品違反規定，請他來銷毀，因此並不是 NCC 沒有監理，因事情真的很多，需要按部就班進行，無法一蹴可及。

（主持人作結並宣布散會）

NCC 長官已做相關回應，我們的收獲十分豐富，再次感謝各位先進蒞臨台灣經濟研究院，提供我們這麼多寶貴意見。我們有會後意見表，也可以再提供我們做參考，如剛剛時間不夠的話，可以透過會後意見表讓我們知道，謝謝各位。

- **會議簽到表：**

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會 場次二簽到表	
時間：民國 111 年 9 月 19 日 地點：T401-403 會議室	
杜鴻國　教授	
簡維克 律師	
DEKRA 德凱認證股份有限公司	
Intertek 全國公證檢驗股份有限公司	
香港商立德國際商品試驗有限公司	
倍科檢驗科技有限公司	
麥斯萊特科技股份有限公司	
敦吉檢測科技股份有限公司	
歐陸電子通訊檢測股份有限公司	

SES	許陳元 陳振宜、王建堯
ETC	徐永祥

「低風險性之電信管制射頻器材監理及實測研析」座談會 場次二簽到表	
時間：民國 111 年 9 月 19 日 地點：T401-403 會議室	
單位名稱	簽名處
國家通訊傳播委員會	梁伯卅 柯勝民
台灣經濟研究院 研究四所	藍金柱　蔡孟珂 黃姿婷　饒餘安　[illegible]
中華電信研究院	柯明宏　李進利 呂福泓　吳依婷

- **會議照片：**

附圖 2.1　各界踴躍參加座談會場次二

附圖 2.2　台經院蔡組長孟珂引言報告

附錄三、中華民國頻率分配表節錄

MHz

2200.0000 - 2500.0000

ITU 無線電規則	中華民國規定	
第三區域	頻段分配	備註
2200.0000 - 2290.0000 固定（主） 太空研究（太空對地球）（太空對太空）（主） 太空作業（太空對地球）（太空對太空）（主） 衛星地球探測（太空對地球）（太空對太空）（主） 行動（主）	2200.0000 - 2290.0000 固定（主） 太空研究（太空對地球）（太空對太空）（主） 太空作業（太空對地球）（太空對太空）（主） 衛星地球探測（太空對地球）（太空對太空）（主） 行動（主）	
2290.0000 - 2300.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 太空研究（深太空）（太空對地球）（主）	2290.0000 - 2300.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 太空研究（深太空）（太空對地球）（主）	
2300.0000 - 2450.0000 固定（主） 行動（主） 無線電定位（主） 業餘（次）	2300.0000 - 2450.0000 固定（主） 行動（主） 無線電定位（主） 業餘（次）	2300-2400 WRC-07 決議可供 IMT 使用 2400 - 2483.5 供低功率射頻電機在次要條件下使用 2400 - 2483.5 計劃供有線電話無線主副機使用 2440 - 2450 供業餘無線電在次要條件下使用
2450.0000 - 2483.5000 固定（主） 行動（主） 無線電定位（主）	2450.0000 - 2483.5000 固定（主） 行動（主） 無線電定位（主）	2450±50 供工、科、醫用設備使用，其他用途須在忍受其干擾之條件下使用 2450 - 2500 供廣播電視現場節目轉播使用
2483.5000 - 2500.0000 固定（主） 行動（主） 無線電定位（主） 衛星行動（太空對地球）（主） 衛星無線電測定（太空對地球）（次）	2483.5000 - 2500.0000 固定（主） 行動（主） 無線電定位（主） 衛星行動（太空對地球）（主） 衛星無線電測定（太空對地球）（主）	WARC-92 決議供衛星行動通信使用 2483.5 - 2500 WRC-2000 決議可供 IMT-2000 衛星通信使用

MHz

2500.0000 - 2700.0000

ITU 無線電規則	中華民國規定	
第三區域	頻段分配	備註
2500.0000 - 2520.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星行動（太空對地球）（主）	2500.0000 - 2520.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星行動（太空對地球）（主）	2500 - 2690 WRC-07 決議可供 IMT 使用，WRC-2000 決議可供 IMT-2000 使用 2500 - 2690 供行動通信使用 2500 - 2520 WRC-2000 決議可供 IMT-2000 衛星通信使用
2520.0000 - 2535.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星廣播（主）	2520.0000 - 2535.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星廣播（主）	
2535.0000 - 2655.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 衛星廣播（主）	2535.0000 - 2655.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 衛星廣播（主）	WARC-92 決議供衛星數位語音廣播使用 2630 - 2655 WRC-03 決議供衛星數位語音廣播（非同步衛星）使用
2655.0000 - 2670.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星廣播（主） 衛星地球探測（被動式）（次） 無線電天文（次） 太空研究（被動式）（次）	2655.0000 - 2670.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星廣播（主） 衛星地球探測（被動式）（次） 無線電天文（次） 太空研究（被動式）（次）	
2670.0000 - 2690.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星行動（地球對太空）（主） 衛星地球探測（被動式）（次） 無線電天文（次） 太空研究（被動式）（次）	2670.0000 - 2690.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星行動（地球對太空）（主） 衛星地球探測（被動式）（次） 無線電天文（次） 太空研究（被動式）（次）	WARC-92 決議供衛星行動通信使用 2670 - 2690 WRC-2000 決議可供 IMT-2000 衛星通信使用
2690.0000 - 2700.0000 衛星地球探測（被動式）（主） 太空研究（被動式）（主） 無線電天文（主）	2690.0000 - 2700.0000 衛星地球探測（被動式）（主） 太空研究（被動式）（主） 無線電天文（主）	

MHz

4500.0000 - 5250.0000

ITU 無線電規則	中華民國規定	
第三區域	頻段分配	備註
4500.0000 - 4800.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主）	4500.0000 - 4800.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主）	
4800.0000 - 4990.0000 固定（主） 行動（主） 無線電天文（次）	4800.0000 - 4990.0000 固定（主） 行動（主） 無線電天文（次）	4800-4900 供行動寬頻專網於不得干擾合法通信且須忍受合法通信干擾之條件下使用；另依行政院108年12月5日第3679次院會決議，自即日起供各界申請進行場域實驗，並於110年至111年間擇期開放執照申請
4990.0000 - 5000.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 無線電天文（主） 太空研究（被動式）（次）	4990.0000 - 5000.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 無線電天文（主） 太空研究（被動式）（次）	
5000.0000 - 5010.0000 衛星航空行動(航線(R))(主) 航空無線電助航（主） 衛星無線電助航(地球對太空)（主）	5000.0000 - 5010.0000 衛星航空行動(航線(R))(主) 航空無線電助航（主） 衛星無線電助航(地球對太空)（主）	
5010.0000 - 5030.0000 衛星航空行動(航線(R))(主) 航空無線電助航（主） 衛星無線電助航(太空對地球)（太空對太空）(主)	5010.0000 - 5030.0000 衛星航空行動(航線(R))(主) 航空無線電助航（主） 衛星無線電助航(太空對地球)（太空對太空）(主)	
5030.0000 - 5091.0000 衛星航空行動(航線(R))(主) 航空行動（航線（R））(主) 航空無線電助航（主）	5030.0000 - 5091.0000 衛星航空行動(航線(R))(主) 航空行動（航線（R））(主) 航空無線電助航（主）	
5091.0000 - 5150.0000 衛星固定（地球對太空）(主) 衛星航空行動(航線(R))(主) 航空無線電助航（主） 航空行動（主）	5091.0000 - 5150.0000 衛星固定（地球對太空）(主) 衛星航空行動(航線(R))(主) 航空無線電助航（主） 航空行動（主）	
5150.0000 - 5250.0000 航空無線電助航（主） 衛星固定（地球對太空）(主) 行動（主），航空行動除外	5150.0000 - 5250.0000 航空無線電助航（主） 衛星固定（地球對太空）(主) 行動（主），航空行動除外	5150 - 5250 供低功率無線資訊傳輸設備（U-NII）於忍受合法通信干擾之條件下使用

MHz

5725.0000 - 7250.0000

ITU 無線電規則	中華民國規定	
第三區域	頻段分配	備註
5725.0000 - 5830.0000 無線電定位（主） 業餘（次）	5725.0000 - 5830.0000 無線電定位（主） 業餘（次）	5725 - 5850 供業餘無線電在次要使用條件下使用 5725 - 5850 供低功率無線資訊傳輸設備（U-NII）於忍受合法通信干擾之條件下使用 5800±75 供工、科、醫用設備使用，其他用途須在忍受其干擾之條件下使用，本頻段亦分配供低功率射頻電機在次要使用條件下使用
5830.0000 - 5850.0000 無線電定位（主） 業餘（次） 衛星業餘（太空對地球）（次）	5830.0000 - 5850.0000 無線電定位（主） 業餘（次） 衛星業餘（太空對地球）（次）	
5850.0000 - 5925.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主） 無線電定位（次）	5850.0000 - 5925.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主） 無線電定位（次）	
5925.0000 - 6700.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主）	5925.0000 - 6700.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主）	5925 - 6425 供公眾通信中繼網路使用，WRC-03 亦決議供 ESVs（機/船上地球臺）使用 6336 - 7920 供採用超寬頻技術（UWB）之低功率射頻電機於次要條件下使用
6700.0000 - 7075.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（太空對地球）（主） 行動（主）	6700.0000 - 7075.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（太空對地球）（主） 行動（主）	
7075.0000 - 7145.0000 固定（主） 行動（主）	7075.0000 - 7145.0000 固定（主） 行動（主）	
7145.0000 - 7190.0000 固定（主） 行動（主） 太空研究（深太空）（地球對太空）（主）	7145.0000 - 7190.0000 固定（主） 行動（主） 太空研究（深太空）（地球對太空）（主）	
7190.0000 - 7235.0000 衛星地球探測（地球對太空）（主） 固定（主） 行動（主） 太空研究（地球對太空）（主）	7190.0000 - 7235.0000 衛星地球探測（地球對太空）（主） 固定（主） 行動（主） 太空研究（地球對太空）（主）	

ITU 無線電規則	中華民國規定	
第三區域	頻段分配	備註
7235.0000 - 7250.0000 衛星地球探測（地球對太空）（主） 固定（主） 行動（主）	7235.0000 - 7250.0000 衛星地球探測（地球對太空）（主） 固定（主） 行動（主）	

MHz

7250.0000 - 8175.0000

ITU 無線電規則	中華民國規定	
第三區域	頻段分配	備註
7250.0000 - 7300.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主）	7250.0000 - 7300.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主）	
7300.0000 - 7375.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外	7300.0000 - 7375.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外	
7375.0000 - 7450.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	7375.0000 - 7450.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	7392 - 8976 供採用超寬頻技術（UWB）之低功率射頻電機於次要條件下使用
7450.0000 - 7550.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 衛星氣象（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	7450.0000 - 7550.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 衛星氣象（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	
7550.0000 - 7750.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	7550.0000 - 7750.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	
7750.0000 - 7900.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 衛星氣象（太空對地球）（主）	7750.0000 - 7900.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 衛星氣象（太空對地球）（主）	
7900.0000 - 8025.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主）	7900.0000 - 8025.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主）	

MHz

7250.0000 - 8175.0000

ITU 無線電規則	中華民國規定	
第三區域	頻段分配	備註
7250.0000 - 7300.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主）	7250.0000 - 7300.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主）	
7300.0000 - 7375.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外	7300.0000 - 7375.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外	
7375.0000 - 7450.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	7375.0000 - 7450.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	7392 - 8976 供採用超寬頻技術（UWB）之低功率射頻電機於次要條件下使用
7450.0000 - 7550.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 衛星氣象（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	7450.0000 - 7550.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 衛星氣象（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	
7550.0000 - 7750.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	7550.0000 - 7750.0000 固定（主） 衛星固定（太空對地球）（主） 行動（主），航空行動除外 衛星水上行動（太空對地球）（主）	
7750.0000 - 7900.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 衛星氣象（太空對地球）（主）	7750.0000 - 7900.0000 固定（主） 行動（主），航空行動除外 衛星氣象（太空對地球）（主）	
7900.0000 - 8025.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主）	7900.0000 - 8025.0000 固定（主） 衛星固定（地球對太空）（主） 行動（主）	

附錄四、期中報告審查意見回覆表

審查委員建議	台經院回覆
一、溫委員俊瑜	
(一)期中報告目前研究之器材為2.4GHz之低功率射頻器材，建議研究團隊可蒐集其他國家有鬆綁器材法規之相關資料，以作為我國鬆綁低功率射頻器材之參考。	感謝委員建議，已於第三章彙整期中報告對象國家低功率射頻器材管制機制，期末報告前將繼續蒐集研析其他國家鬆綁器材法規之作法，以完善研究報告。
(二)目前市面上有許多血壓計、血糖計、體重計等商品支援藍牙技術，但其並非通訊設備，發射射頻訊號之時間極短且非持續發射，其他國家之該類產品管制方式是否須經形式認證，建議研究團隊可增加該類支援無線通訊技術但非屬通訊設備商品之管制方式。	感謝委員建議，研究團隊已進一步蒐集及研析之相關資料，於期末報告第三章主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式，各國內容增加「低功率/藍牙醫療設備」，彙整支援無線通訊技術但非屬通訊設備商品之管制方式，並於第五章研究發現與結論建議第四節提出相關結論建議。
(三)請於期末報告時增列研究結果摘要。	感謝委員建議，依據委員意見於期末報告增列執行摘要。
(四)研究重點請著重在低風險低功率射頻器材之鬆綁管制趨勢及法令，需執照之射頻器材之管制方式不必探討。	感謝委員建議，修正後以第二章呈現之主要國家電信管制射頻器材管制機制為各國法規政策背景，並已增設第三章，說明主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式。

審查委員建議	台經院回覆
(五)期末報告中如有具體建議鬆綁的低風險射頻器材，請增列後市場管理機制之建議。	感謝委員建議，研究團隊已於期末報告第五章增列後市場管理機制之建議。
(六)手機經由藍牙技術發送音樂內容至待測物（藍牙耳機及藍牙喇叭），原則上待測物主要是處於接收藍牙訊號之模式，而非發射模式。請注意量測方法及數據，以免產生錯誤的結果。	感謝委員建議，藍牙耳機及藍牙喇叭測試時是利用手機與待測物連線配對，連線配對後，由藍牙耳機及藍牙喇叭依藍牙傳輸方式採用展頻分時雙工（Time Division Duplex, TDD）跳頻技術，主控者（Master）傳送在偶數時槽，而被動者（Slave）則傳送在奇數時槽，進行雙向溝通，待測物並非全處在接收模式。
(七)有關期中報告第五章第二節「表5.2.1簡化測試方案對照表」，建議刪除LP0002技術規範之欄位內容，避免外界誤解本研究案係研究技術規範之修正建議。	感謝委員建議，已將期中報告修正版第五章第二節「表5.2.1簡化測試方案對照表」刪除LP0002技術規範之欄位內容。
(八)「表5.2.1簡化測試方案對照表」簡化測試方案草案欄位（左邊欄位）未包含低功率射頻器材技術規範「4.10.2.4頻帶邊緣外之發射」，然附錄一無線喇叭測視報告及附錄二藍牙耳機測試報告均包含該測項之測試資料，請修正為一致。	感謝委員建議，已將期中報告修正版第五章第二節「表5.2.1簡化測試方案對照表」新增 X.1.5 頻帶邊緣外之發射測項。
(九)「表5.2.1簡化測試方案對照表」簡化測試方案草案 X.1.2輻射主波發測之（1）及（2）無法識別其適用條件，請修正內容。	感謝委員建議，已將期中報告修正版第五章第二節「表5.2.1簡化測試方案對照表」X.1.2輻射主波發測之（1）及（2）加入適用條件。

審查委員建議	台經院回覆
二、陳委員文字	
(一)本報告對各國監管射頻裝置（radio frequency device）之管制架構整理得相當詳細。	感謝委員的建議與肯定。
(二)建議簡化對各國監管機構之介紹。	感謝委員建議，已簡化第二章各國監管機構之介紹。
(三)請補充近年來各國對射頻器材管制相關政策法規鬆綁修正情形。	感謝委員建議，已增設第三章，說明主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式。目前針對法規鬆綁情形，主要國家呈現美國修改射頻器材驗證方式以簡化流程、歐盟成立新指令以利成員國管制射頻器材。
(四)請研究團隊針對低功率射頻裝置之管制規範，研析各國監管之作法（例如，需要認證測試裝置類別、測試項目、合格標準等）。	感謝委員建議，已增設第三章，說明主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式、器材項目，並將低功率射頻器材管制規範相關文件列於各國「低功率射頻器材管制項目」。
(五)請說明測試報告之量測架構（附件一及二），要量測的是待測物（藍牙喇叭及耳機）發射的訊號強度，如何隔離連接到手機之藍牙 dongle 所發射的訊號。	感謝委員建議。量測時，待測物置於3米Chamber 轉桌，手機與藍牙 dongle 測試周邊設備擺放於控制室，並接上 30 dB 衰減，可有效降低連接到手機之藍牙 dongle 所發射的訊號，確保接收天線收到周邊設備之訊號強度遠小於接收到待測物之訊號強度。

審查委員建議	台經院回覆
(六)由手機經由藍牙 dongle 發送音樂內容給待測物之藍牙喇叭或耳機，原則上待測物主要是處於接收電磁波訊號之模式，並非發射模式。據此，請說明 P.252 量測之結果。	感謝委員建議，藍牙耳機及藍牙喇叭測試時是利用手機與待測物連線配對，連線配對後，由藍牙耳機及藍牙喇叭依藍牙傳輸方式採用展頻分時雙工（Time Division Duplex, TDD）跳頻技術，主控者（Master）傳送在偶數時槽，而被動者（Slave）則傳送在奇數時槽，進行雙向溝通，待測物並非全處在接收模式。
(七)請補充說明本案所探討設備間彼此干擾之議題，及相關研析成果。	感謝委員建議，已於期末報告第六章第四節針對量測出之帶外輻射及倍頻訊號提出干擾測試分析。
(八)在提出鬆綁我國電信管制射頻器材前，建議針對干擾程度及風險，設定相關準則，據此鬆綁管制措施。	感謝委員建議，已於期末報告第六章第四節針對干擾程度及風險提出評估。
三、陳委員文祥	
(一)建議增列計畫工作項目執行成果小結。	感謝委員建議，期末報告第二章以第九節與第十節為成果小結，有關低功率射頻器材相關執行成果，則列於第五章研究發現與結論建議統整執行成果。
(二)簡化測試方案 P.225至 P.236之草案可行性自評說明。	感謝委員建議。簡化測試方案從既有法規及市場產品抽測兩個面向進行，評估說明如下： 1. 可以對應現行 NCC 低功率射頻器材技術規範（LP0002），並無悖離法規要求。

審查委員建議	台經院回覆
	2. 可解決待測物無法取得工程模式設定低、中、高頻率造成測試無法順利執行之困境。 3. 可解決市場產品抽驗無法取得工程模式之困擾。 本簡化測試方式已於事前和 NCC 充分溝通、討論。
(三)P.242至 P.304無線喇叭、藍牙耳機測試報告顯示「不符合」，是否簡化測試方案可符合？	感謝委員建議。（以下為期中報告修正版頁數） 1. P.242至 P.305無線喇叭、藍牙耳機測試報告乃依據簡化測試方案初版執行測試，兩者皆符合。 2. 為釐清市售產品「帶外發射限制」議題，因此額外加入頻帶邊緣外之發射測試，測試結果：無線喇叭符合要求、藍牙耳機不符合要求。 3. 加入頻帶邊緣外之發射測試可以更有效鑑別市售產品是否符合 NCC LP0002 4.10.1.5 規範要求，因此後續將於既有簡化測試初版另新增本測試項目。
(四)綜合比較（P.211至 P.219）與第二節前半（P.190至 P.210）的國家順序調至一致性，提升其可讀性。	感謝委員建議，已在期中報告修正版將第四章綜合比較與第二節前半的國家順序調至一致。

審查委員建議	台經院回覆
(五)說明兩場產官學座談會時間規劃。	感謝委員建議，研究團隊已有座談會相關時程規劃，並積極與委辦單位進行討論。
(六)投影片 P.26測試結論加入期中報告中。	感謝委員建議，已將期中報告投影片 P.26測試結論加入期中報告修正版第五章第四節。
四、張委員時中	
本研究計畫期中之工作項目包括（1）蒐集及分析美、歐盟、加、日、澳、韓、新加坡與中國大陸等電信管制射頻器材之相關法規，（2）就射頻器材管制法規、項目與強度提出研析，及（3）相關低功率射頻器材清單及簡化測試建議。期中報告的第三章有豐富的法規蒐集及分析，在第四章提出研析所得的初步發現，並於第五章提出2.4GHz 頻段的器材與簡化測試建議方案與初步測試結果。進度符合計畫規劃，並配合委託單位的意見，與中華電信量測技術團隊合作執行良好。茲有三項建議如下:	感謝委員的建議與肯定。
(一)報告宜請提供執行摘要，以利委託機關各級長官掌握計畫的重點與階段成果，做為決策參考，也提綱挈領供公眾了解。	感謝委員建議，已於第一章第四節增列執行摘要。
(二)於期末報告說明 2.4GHz 頻段的簡化測試方案，對於 5GHz 或 6GHz 頻段相關低功率射頻器材是否也具適用的潛力。	感謝委員建議。 1. 目前簡化方案是針對低風險低功率之 2.4GHz 藍牙耳機、藍牙滑鼠鍵盤以及藍牙喇叭設備進行簡化測試，並無針對5GHz 或 6GHz 頻段進行討論。

審查委員建議	台經院回覆
	2. 將於期末報告說明2.4GHz 頻段的簡化測試方案，對於5GHz 或6GHz 頻段相關低功率射頻器材是否也具適用的潛力。
(三)於期末報告補充說明其它國家在開發與實驗用射頻器材的管制措施鬆綁，如加拿大，有無值得借鏡處，以利我國相關產業創新發展。	感謝委員建議，研究團隊於第二章主要國家及區域組織電信管制射頻器材之相關政策法規，各國內容增加「射頻器材實驗用途管制」，研析其他國家在開發與實驗用射頻器材的管制措施鬆綁情形，並於第五章研究發現與結論建議第五節提出相關結論建議。
五、梁委員溫馨	
(一)本案研究重點應是低風險性電信管制射頻器材之種類鬆綁研析，例如本會109年已將最大射頻輸出功率1mW 以下之無線遙控器鬆綁管制，建議研究團隊應藉由蒐集其他先進國家之器材鬆綁法規、低功率射頻器材電波干擾等相關資料，於報告提出具體器材種類之鬆綁管制建議。	感謝委員建議，已增設第三章，說明主要國家及區域組織低功率射頻器材管制方式。目前針對法規鬆綁情形，主要國家呈現美國修改射頻器材驗證方式以簡化流程、歐盟成立新指令以利成員國管制射頻器材。研究團隊也將於期末補充其他國家的法規鬆綁相關資料，以提出具體建議。
(二)目前國內低功率射頻器材係依本會公告「低功率射頻器材技術規範」規定進行測試，測試合格始能取得NCC審驗證書。期中報告有關簡化測試方案內容，係參考前述技術規範之測	感謝委員建議。 1. 本簡化測試草案主要聚焦在2.4GHz 低功率產品鬆綁管制研析，包括法制面與實際測試

審查委員建議	台經院回覆
試項目，建議可於本會技術規範相關之委託研究案說明會場合提出建議。	面，並未涉及 NCC LP0002「低功率射頻器材技術規範」之修訂。 **2.** 中華電信研究院測試中心樂於出席NCC舉辦之技術規範相關研討會，並與會中長官互動。
六、洪委員英釋	
(一)錯漏字部分： 1. P.21 步驟 7 批準－＞批准。 2. P.26 倒數第 2 行 聯系－＞聯繫。 3. P.33 第 6 行 當II…調及..－＞當 Class II…調和。 4. P.34 第 1 行提升頻譜有○使用。 5. P.46 倒數第 3 行 認機機，－＞認證機制 6. P.57 第 1 行 數碼－＞數位 7. P.66 第 3 行 圖 X－＞圖 3.4.2 8. P.67 第 7 行 圖 X－＞圖 3.4.3 9. P.73 第 3 行 圖 X－＞圖 3.4.5 10. P.100 第 3 行 強烈－＞強制 11. P.160 第 7 行 維脩－＞維修 12. P.174 第 13 行 批準－＞批准	感謝委員建議，已修正相關錯漏字（以下為期中報告修正版頁數）： 1. P.22步驟7批準－＞批准。 2. 原內容應陳委員文字之建議(二)簡化對各國監管機構之介紹，已經刪除。 3. P.32倒數第2行 當II…調及..－＞當 Class II…調和。 4. P.33倒數第6行提升頻譜有○使用。 5. P.46倒數第3行認證機，－＞認證機制 6. P.57第1行 數碼－＞數位 7. P.66第4行 圖 X－＞圖2.4.2 8. P.67第6行 圖 X－＞圖2.4.3 9. P.73第3行 圖 X－＞圖2.4.5 10. P.98倒數第3行 強烈－＞強制 11. P.157第9行 維脩－＞維修

審查委員建議	台經院回覆
13. P.188 第 8 行 認證機－＞認證機構	12. P.171第13行 批準－＞批准 13. P.198第1行 認證機－＞認證機構
(二)報告中有提及美國及加拿大亞馬遜線上平臺有規定射頻器材標示認證標章及違規停權等機制，建議於期末報告增列其他國家相關線上購物平臺有關射頻器材販售的管理機制。	感謝委員建議，為盡善蒐集及研析相關資料，於期末報告第二章主要國家及區域組織電信管制射頻器材之相關政策法規，各國內容增加「射頻器材網路通路管制」，彙整相關線上購物平臺有關射頻器材販售的管理機制，並於第五章研究發現與結論建議第三節提出相關結論建議。
(三)中國大陸的 F 類及 G 類射頻設備，是否需要申請核准驗證，請加以說明。	感謝委員建議，中國大陸「微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求」所列 A 至 H 類射頻設備原則上無需申請無線電頻率使用許可、無線電臺執照、無線電發射設備型號核准，但 F 類及 G 類射頻設備當中包含例外項目。 呈上述，F 類及 G 類射頻設備當中不適用此條款者，包含「運作於2400-2483.5MHz 之藍牙技術設備、數位無線電話、模型無線電遙控設備、無人機設備等」及「運作於5725-5850 MHz 之藍牙技術設備、無人機設備等」，皆須另外遵守「關於加強及規範 2400MHz、5100MHz 及5800MHz 頻段無線電管理有關事宜

審查委員建議	台經院回覆
	的通知」規定，申請無線電發射設備型號核准。
(四)如果調整射頻器材之簡化驗測項目，是否會影響到與台灣簽MRA 的相互採證情形。	感謝委員建議，本簡化測試草案主要聚焦在2.4GHz 低功率產品鬆綁管制研析，包括法制面與實際測試面，並未涉及 NCC LP0002「低功率射頻器材技術規範」之修訂，應不影響到與臺灣簽 MRA 的相互採證情形。

附錄五、期末報告審查意見回覆表

審查委員建議	台經院回覆
一、溫委員俊瑜	
(一)電信管理法施行後，對於電信管制射頻器材採取鬆綁之自由流通使用政策，但我國的低風險性之電信管制射頻器材之管制並沒有相對的鬆綁，本研究案請受委託廠商能做出具體之建議事項。	感謝委員建議，有關我國低風險性電信管制射頻器材之管制鬆綁建議，已增補於第七章研究發現與結論建議。
(二)國外的符合性註冊及簡易符合性聲明，相對於我國現狀的差異？包括測試報告、註冊程序及上市販售條件等。	（以下為期末報告修正版頁數） 感謝委員建議，已於第二章第十節（P.252至P.255），說明國外的符合性註冊及簡易符合性聲明相對於我國現狀的差異。
(三)隨著行動通訊科技之發展，許多智慧醫療、智慧家庭、智慧農業等具藍牙或Wi-Fi模組之複合性商品推陳出新，但目前的複合性產品之審驗仍屬於應經型式認證，請研議可否以標示所取得審驗合格之審驗合格標籤即可之可行性，放寬管制。	感謝委員建議，已於第二章各節之第四項中，加入相關國家的模組管制方式。
(四)本研究案所提簡化測試方案，以利後市場管理機制值得肯定，但如何落實在未來法規據以實施？請提出具體可行之建議。	（以下為期末報告修正版頁數） 感謝委員建議，關於如何落實在未來法規據以實施的建議已在第七章研究發現與結論建議之第六節（P.391至P.393）中補充相關內容。

二、張委員時中	
(一)期末報告除包含修訂後期中報告之各交付項目外，對於期末的工作項目，包括低風險管制射頻器材實測、低功率（1mW以下）無線遙控器實測、座談會辦理、主要國家及區域組織相關的政策、法規與管制方式等的研析與建議，均如委託研究採購案的要求，提供豐富的內容，並就研析結果提出具體建議，實測部份方法合理並獲深刻的結論。	感謝委員建議，關於1mW 以下無線遙控器相關實測結論已在第七章研究發現與結論建議之第六節（P.391至 P.393）中補充相關內容。
(二)為有效提供管制者及民眾參考，宜請將簡報資料第15、21、26和32頁等中的具體發現與建議，扼要融入於「第四節執行摘要」，以求更加精實易懂。實測部分雖涉諸多技術、細節與不同市售射頻器材，亦請再加整理呈現，凸顯交付成果重點與對管制規範鬆綁、後市場監理作為等設計和調整的實測佐證。	（以下為期末報告修正版頁數） 感謝委員建議，已將簡報資料第15、21、26和32頁，以及期末修正後的具體發現與建議，扼要融入於「執行摘要」。
三、陳委員文祥	
(一)期末報告簡報內容建議納入期末報告中。	感謝委員建議，已將簡報資料中的具體發現與建議，納入期末報告中。
(二)P.550，參考書目建議更改為參考文獻並附加編碼。	感謝委員建議，已將「參考書目」更改為「參考文獻」，並附加編碼。
(三)P.354 至 P.476 編排模糊，請稍加調整。	（以下為期末報告修正版頁數） 感謝委員建議，已修正 P.455至 P.674之測試報告編排方式，並將測試報告調整到附錄六。
(四)簡化測試報告合格通過之說明。	（以下為期末報告修正版頁數）

	感謝委員建議，已在342頁至347頁新增無線耳機、無線滑鼠/鍵盤和無線喇叭新增測試總結表與合格率之說明。
四、梁委員溫馨	
(三)智財權屬於 NCC，請附件說明。	感謝委員建議，已在18份測試報告中宣告：「本報告僅對收到之樣品負責 不得摘錄複製 本報告版權屬於國家通訊傳播委員會」之聲明。
五、洪委員英釋	
(一)錯漏字部分： 1. P.20最後一行（5） 設備->（5）設備。 2. P.25第11行，對應核程序->對應和程序。 3. P.42第11行，法規1->法規。 4. P.49第6行，2014/35/EU→2014/53/EU。 5. P.131第4行，身射頻->射頻。 6. P.198第14行，「」刪除。 7. P.265第8行，300GHz→3000GHz。 8. P.268第12行，漏鼠->滑鼠。 9. P.284第8行，轉體脂->軟體之。 10. P.286表3.6.1說明欄，30mHz->30MHz。	感謝委員建議，已修正相關錯漏字：（以下為期末報告修正版頁數） 1. P.16第23行，已刪除空格。 2. P.21第10行，對應核程序->對應和程序。 3. P.39第11行，法規1->法規。 4. P.46第6行，2014/35/EU→2014/53/EU。 5. P.133第4行，身射頻->射頻。 6. 原 P.200第14行，「」刪除。 7. P.272第10行，300GHz→3000GHz。 8. P.275第12行，漏鼠->滑鼠。 9. P.291第11行，轉體脂->軟體之。 10. P.293表3.6.1說明欄，30mHz->30MHz。 11. TSC-111-07-TL-06測報，已置換為 TSC-

11. P.395至 P.401重複 TSC-111-07-TL-06測報，應置換為 TSC-111-07-TL-07測報。 12. P.489第3行，信統統->信系統。 13. P.502第21行，常時間->長時間。 14. P.519個角度->各角度。	111-07-TL-07測報。 12. P.346第3行，信統統->信系統。 13. P.400第22行，常時間->長時間。 14. P.417第14行，個角度->各角度。
(二)建議修改部分： 1. P.40、P.338、P.339 消聲室建議修改為電波暗室。 2. Line Termination Equipment 在 P.47、P.71、P.230、P.231 及 P.249 歐盟部分譯為線終端設備，另在 P.164、P.171 新加坡部分譯為有線終端設備，建請統一用詞。 3. P.354 至 P.476 測試結果之測試報告建議改列為附錄，並放大列印內容。 4. 第四章兩場座談會場次之意見彙整，建請將各條意見增列反映發言單位。 5. P.492 表 7.1.3 10 款遙控器測試結果建議增列主波及不必要發射之標準值欄位，並請檢附測試報告。	（以下為期末報告修正版頁數） 1. P.38、P.385、P.386 消聲室建議修改為電波暗室。 2. Line Termination Equipment 在 P.44、P.70、P.233、P.234 及 P.256 歐盟部分已修改為譯為有線終端設備，與新加坡統一用詞。 3. P.354 至 P.476 測試結果之測試報告，已修改列於附錄六（P.455 至 P.674）之測試報告，並已放大列印內容。 4. 第四章兩場座談會場次之意見彙整，已將各條意見增列反映發言單位。 5. 感謝委員建議，第 3 點已將測試報告改列到附錄六，並將測報編排改為一頁嵌入兩頁測報。第 5 點已修正表 6.3.1 12 款遙控器測試結果並增列主波之標準欄位（限制值），關於檢附測試報告建議，根據合約規定目前暫不檢附。

(三)P.491 表 7.1.2 測試項目 2 發射時間，其量測不確定度欄位為 ±18.98Hz 是否正確?	（以下為期末報告修正版頁數） 感謝委員建議，表7.1.2已刪除其量測不確定度欄位，並於 P.358修正為測試項目通過標準欄位。
(四)測試報告中其輻射主波、帶外發射及諧波量測欄位之限制值分別為 114、54 及 74dBuV/m，但其各項量測檢波參數設定係以峰值或平均值方式並未標示明確，容易造成誤判，建將明確標示量測參數並將簡報 P.38 註解內容增列於期末報告內。	感謝委員建議，已修正18份測試報告之主波發射、頻率範圍外之輻射發射測試項目之適用標準，並明確標示量測是使用峰值或是平均值。
(五)依抽測之 18 款無線耳機、滑鼠、鍵盤及喇叭，除滑鼠及鍵盤全數符合外，無線耳機及喇叭大多不符合簡易模式之測試標準，請問原因為何?	感謝委員建議，根據測試結果顯示抽測之無線滑鼠、鍵盤相對於無線喇叭、無線耳機的主波峰值功率較小。主波峰值發射功率較小時，其頻率範圍外之輻射發射的量測值也會較低，所以無線滑鼠、鍵盤通過測試的機會相對較高。
(六)第二場座談會中港商立德試驗公司有提及採用簡化測試可能會影響既有與本國已簽訂 MRA 之國家接受測報的問題，惟於會議紀錄中並未看到有之相關討論與回應，建請將國內使用及出口等不同設備之審驗對應方案列入第四章中。	（以下為期末報告修正版頁數） 感謝委員提醒，第二場座談會中港商立德試驗公司有提及採用簡化測試可能會影響既有與本國已簽訂 MRA 之國家接受測報的問題，已列入第四章第318頁中。
六、楊簡任技正朝棟	
(一)P.342，表 6.1.1 之 X.1.2 ： 1. 請再確認本項簡化測試建議方案文字是否正確。	感謝委員建議，已修正表5.1.1之 X.1.2測項說明欄位「4.10.2.2章節」名稱為「低功率射頻器材

2. 說明欄位「4.10.2.2」請修正為「低功率射頻器材技術規範 4.10.2.2」。	技術規範第4.10.2.2」章節，並確認本項簡化測試建議方案文字之正確性。
(二)P.343，表 6.1.1 之 X.1.3：說明欄位「4.10.1.4」請修正為「低功率射頻器材技術規範 4.10.1.4」。	感謝委員建議，已修正表5.1.1之 X.1.3測項說明欄位「4.10.1.4」名稱，修正為「低功率射頻器材技術規範」第4.10.1.4章節
(三)P.343，表 6.1.1 之 X.1.4：說明欄位「3.6 節」請修正為「低功率射頻器材技術規範 3.6」。	感謝委員建議，已修正表5.1.1之 X.1.4測項說明欄位「3.6節」名稱，修正為「低功率射頻器材技術規範」第3.6章節。
(四)P.343，表 6.1.1 之 X.1.5： 修正簡化測試建議方案欄位文字，以利讀者易於瞭解本項係測試頻帶邊緣外之電場強度。	感謝委員建議，簡化測試建議方案參考「低功率射頻器材技術規範」第4.10.2章節，但因為低功率射頻器材技術規範」4.10.2章節沒有頻帶邊緣外之電場強度之測試項目，故刪除 X.1.5 測試項目。
(五)P.343，表 6.1.1 之 X.2： 1. 簡化測試建議方案欄位「6.20」請修正為「低功率射頻器材技術規範 6.20」。 2. 說明欄位請修正「審驗一致性會議」文字，並刪除「擬」字。	感謝委員建議，已修正表5.1.1之 X.2「6.20」名稱，修正為「低功率射頻器材技術規範」第6.20章節。說明欄位之「審驗一致性會議」已修正為「電信終端設備與低功率射頻電機審驗一致性第69次會議紀錄」。
(六)P.349，表 6.3.2 及表 6.3.3：請修正表格標題。	（以下為期末報告修正版頁數） 感謝委員建議，已修正 P.334的表5.3.2及表5.3.3之標題。
(七)P.350，(四)輻射主波量測發射功率：請修正項次。	感謝委員建議，已修正輻射主波量測發射功率

	之項次。
(八)P.351，(五)頻率範圍外之輻射發射： 1. 請修正項次。 2. 本節未包含 X.1.5 之測試架構與方法，請確認是否補充。	感謝委員建議，簡化測試建議方案參考「低功率射頻器材技術規範」第4.10.2章節，但因為低功率射頻器材技術規範」4.10.2章節沒有頻帶邊緣外之電場強度之測試項目，故刪除 X.1.5 測試項目。
(九)P.318 至 P.341，第五章：建議放在第六章低風險性之電信管制射頻器材實測及第七章。	感謝委員建議，已根據建議調整章節順序，並將本研究所有重要發現及結論建議，彙整於報告第七章。
(十)P.332，第二段提到《電信管制射頻器材審驗辦法》屬舊法應更正為《電信管制射頻器材審驗管理辦法》，另第三段提到依蝦皮購物……應依《電信法》、《電信管制射頻器材管理辦法》、《電信管制射頻器材審驗辦法》屬舊法，如確為蝦皮購物網站官網資料，本會將請蝦皮更正為現行法規。	（以下為期末報告修正版頁數） 感謝委員提醒，本報告已更正第七章第三節相關敘述（P.377-380）；截至本報告繳交期限，經查詢蝦皮購物網站官網資料上所列法規為《電信法》、《電信管制射頻器材管理辦法》、《電信管制射頻器材審驗辦法》。
(十一) P.340 至 P.341，有關申請者以研發測試等目的進口電信管制射頻器材，如需留在國內續時進行研發測試，本會應有提供申請者辦理線上展延之作法，請再行確認本段內容？	感謝委員提醒，已將相關內容更讓為通傳會於2021年10月6日通過依《電信管理法》第65條第3項及第5項授權訂定之「電信管制射頻器材製造輸入及申報作業管理辦法」修正草案，其中新訂電信管制射頻器材輸入專用證號證明規定，適度調整進口供研發測試用射頻管制器材之管理制度，同時簡化行政流程以加速業者器

	材進口程序。
(十二) 簡報 P.22，5G NR 模擬發射器之發射功率之調變為何沒有做 256QAM 的干擾測試，煩請說明。	感謝委員建議，因實驗採用模擬測試，使用 over the air（OTA）的量測方式，在干擾測試實驗時，因使用之模擬儀器設備（詢問儀器廠商）在256QAM 調變下之 EVM 要低於3.5%，只能透過傳導（conducted）模式測試狀態下才能達成，因此沒有針對256QAM 調變執行模擬試驗。

附錄六、測試報告

編號：TSC-111-07-TL-01_04　　報告日期：111 年 11 月 03 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-01_04

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線喇叭 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 01 日	收樣日期：111 年 06 月 30 日
完成日期：111 年 07 月 29 日	報告日期：111 年 11 月 03 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25℃~27℃｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-01_04

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-01_01	第一版	111 年 07 月 11 日
TSC-111-07-TL-01_02	頻帶邊緣外之發射之輻射量測值改為平均值檢波器測量	111 年 07 月 29 日
TSC-111-07-TL-01_03	1.主波發射限制值修改為 944dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 22 日
TSC-111-07-TL-01_04	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 03 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-01_04

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 16
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試設備明細表 20
6. 測試照片 21

編號：TSC-111-07-TL-01_04

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線喇叭
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MIz – 2483.5 MIz
調變方式 ： GFSK
發射功率 ： 89.3 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-01_04

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線喇叭
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V 3A-- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用藍牙 GFSK 調變技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於藍牙無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。

2.為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。

3.使用測試治具: Avantree BTDG-60

4.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps.

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
藍牙 dongle	Avantree	BTDG-60	實驗室提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

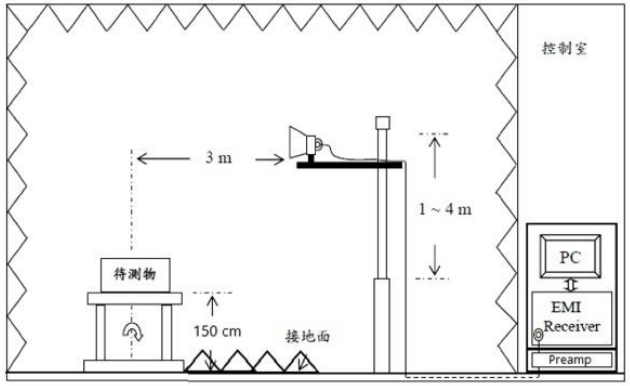
編號：TSC-111-07-TL-01_04

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-01_04

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2405.177	56.7	31.5	88.2	114.0	-25.8	peak	PASS
2	2412.024	55.5	31.6	87.1	114.0	-26.9	peak	PASS
3	2445.925	54.9	31.9	86.8	114.0	-27.2	peak	PASS
4	2450.935	54.4	32.0	86.4	114.0	-27.6	peak	PASS
5	2474.231	56.8	32.0	88.8	114.0	-25.2	peak	PASS
6	2475.066	57.0	32.0	89.0	114.0	-25.0	peak	PASS

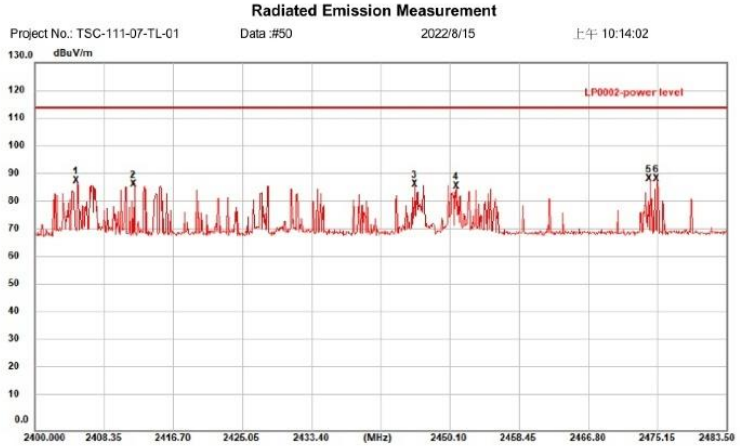
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2406.262	56.2	31.5	87.7	114.0	-26.3	peak	PASS
2	2411.857	57.7	31.6	89.3	114.0	-24.7	peak	PASS
3	2427.137	56.6	31.7	88.3	114.0	-25.7	peak	PASS
4	2450.017	57.4	31.9	89.3	114.0	-24.7	peak	PASS
5	2451.770	57.3	32.0	89.3	114.0	-24.7	peak	PASS
6	2473.981	55.4	32.0	87.4	114.0	-26.6	peak	PASS

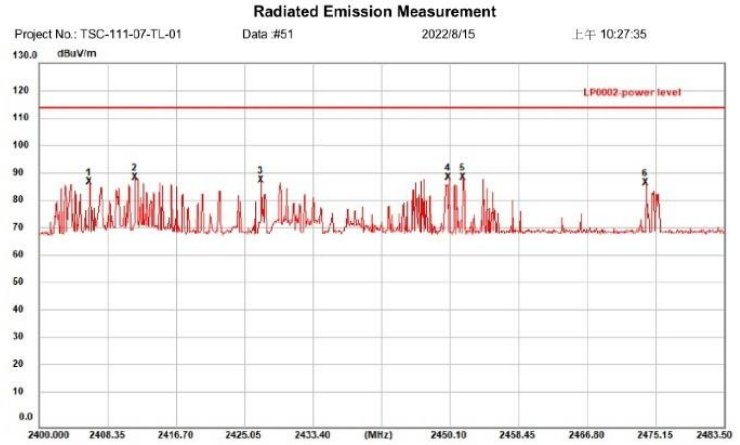
備註：

1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節：任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-01_04
天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-01_04

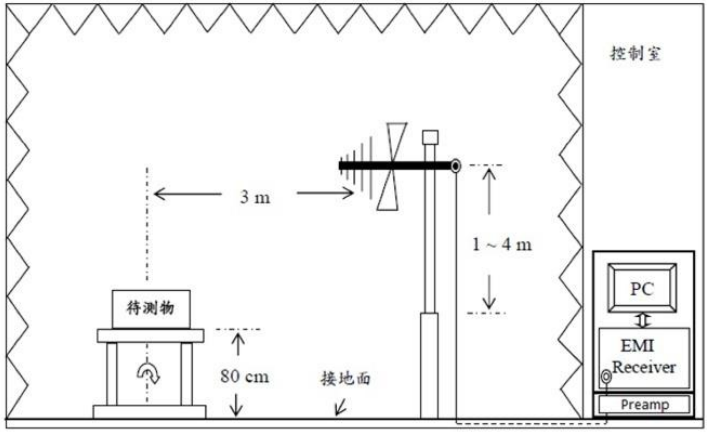
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

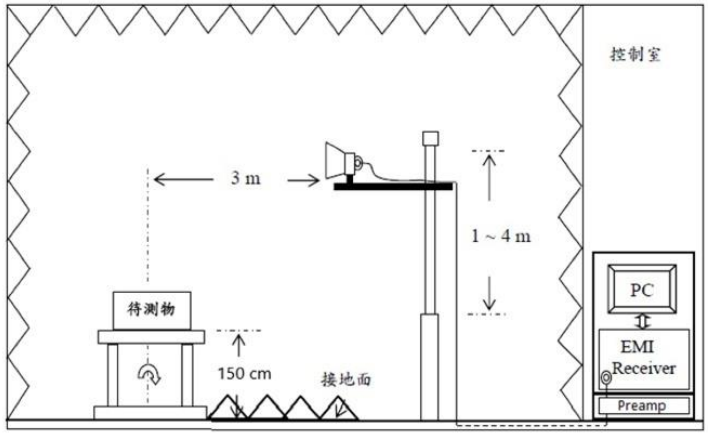
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-01_04



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-01_04

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 10 日　　環境溫度：25°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	126.7723	33.46	-8.50	24.96	43.50	-18.54	peak	PASS
2	189.7384	43.94	-9.12	34.82	43.50	-8.68	peak	PASS
3	193.7726	45.45	-9.45	36.00	43.50	-7.50	peak	PASS
4	222.9501	39.49	-9.29	30.20	46.00	-15.80	peak	PASS
5	554.8253	31.69	-1.71	29.98	46.00	-16.02	peak	PASS
6	636.1340	32.72	-0.37	32.35	46.00	-13.65	peak	PASS

天線極性：V

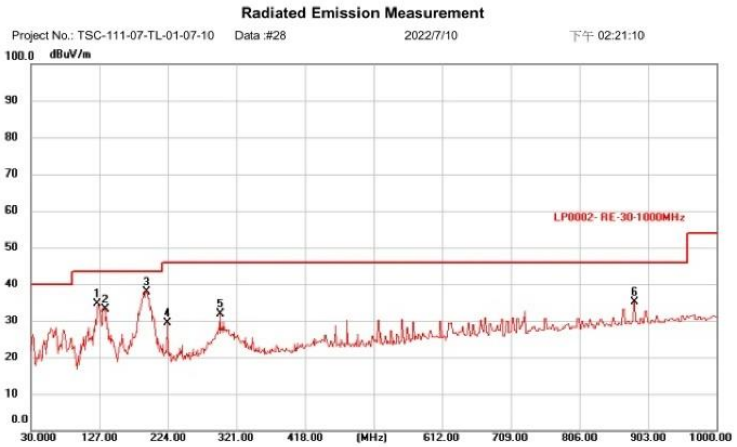
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	124.1330	43.27	-8.72	34.55	43.50	-8.95	peak	PASS
2	134.0881	40.81	-7.64	33.17	43.50	-10.33	peak	PASS
3	192.4185	47.24	-9.48	37.76	43.50	-5.74	peak	PASS
4	222.9502	38.69	-9.29	29.40	46.00	-16.60	peak	PASS
5	297.2240	38.05	-6.09	31.96	46.00	-14.04	peak	PASS
6	884.5028	31.33	3.68	35.01	46.00	-10.99	peak	PASS

備註：

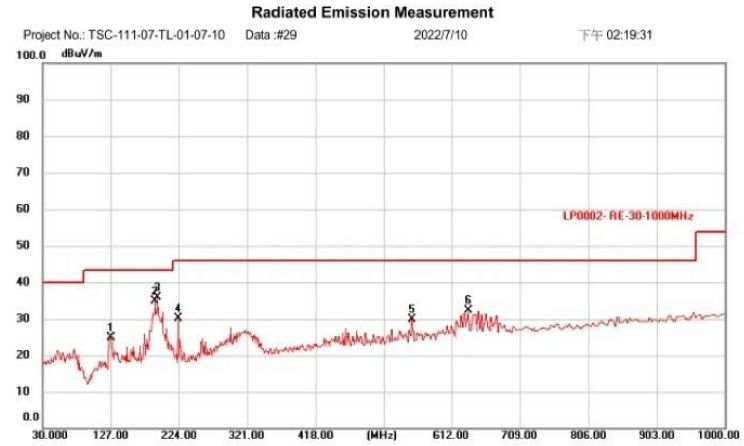
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-01_04

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-01_04

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1246.212	61.51	-24.95	36.56	74.00	-37.44	peak	PASS
2	1723.710	60.39	-23.01	37.38	74.00	-36.62	peak	PASS
3	4833.221	71.21	-15.27	55.94	74.00	-18.06	peak	PASS
4	13128.256	60.49	-6.39	54.10	74.00	-19.90	peak	PASS
5	16875.751	58.01	-1.57	56.44	74.00	-17.56	peak	PASS
6	17761.523	57.06	5.64	62.70	74.00	-11.30	peak	PASS

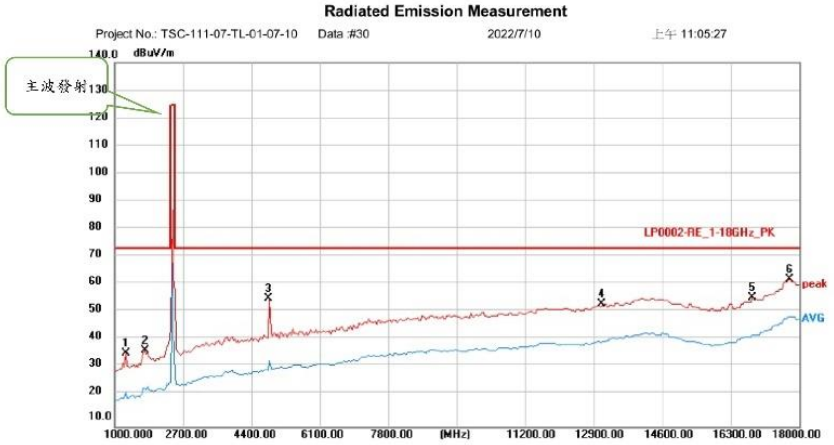
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1249.269	63.97	-24.95	39.02	74.00	-34.98	peak	PASS
2	1706.968	63.04	-23.14	39.90	74.00	-34.10	peak	PASS
3	2036.090	60.52	-21.80	38.72	74.00	-35.28	peak	PASS
4	2373.157	65.39	-20.72	44.67	74.00	-29.33	peak	PASS
5	4845.948	71.04	-15.23	55.81	74.00	-18.19	peak	PASS
6	14242.802	59.29	-3.41	55.88	74.00	-18.12	peak	PASS

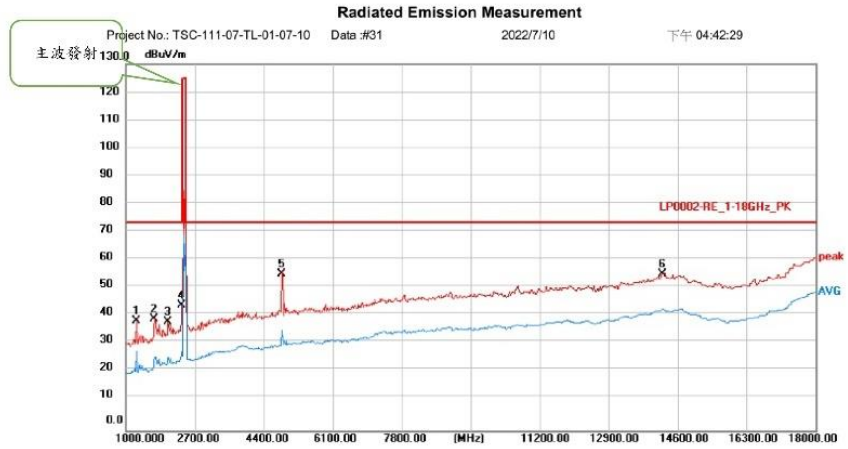
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號超由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-01_04
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-01_04
天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18079.764	60.23	-6.26	53.97	74.00	-20.03	peak	PASS
2	18827.604	54.90	-5.63	49.27	74.00	-24.73	peak	PASS
3	21121.345	53.47	-2.99	50.48	74.00	-23.52	peak	PASS
4	22871.049	53.48	-3.35	50.13	74.00	-23.87	peak	PASS
5	25394.052	52.15	-3.20	48.95	74.00	-25.05	peak	PASS
6	25771.094	52.80	-3.26	49.54	74.00	-24.46	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

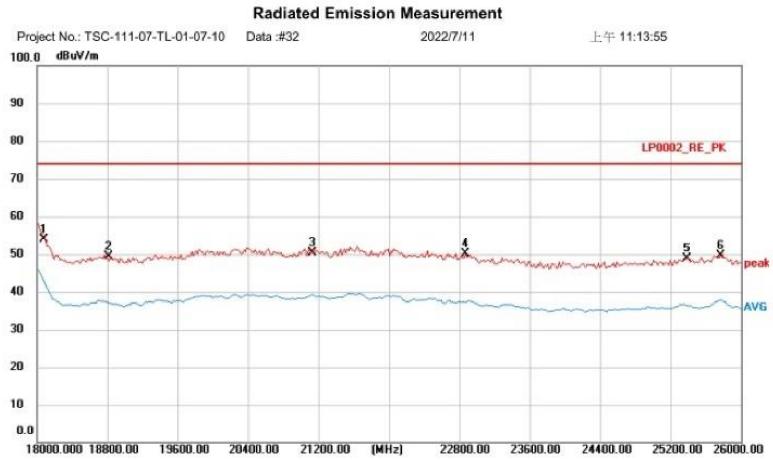
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18079.764	61.16	-6.26	54.90	74.00	-19.10	peak	PASS
2	18924.976	55.23	-5.72	49.51	74.00	-24.49	peak	PASS
3	19838.920	53.85	-3.73	50.12	74.00	-23.88	peak	PASS
4	21625.338	54.59	-2.50	52.09	74.00	-21.91	peak	PASS
5	25356.653	53.34	-3.24	50.10	74.00	-23.90	peak	PASS
6	25809.104	52.63	-3.28	49.35	74.00	-24.65	peak	PASS

備註：

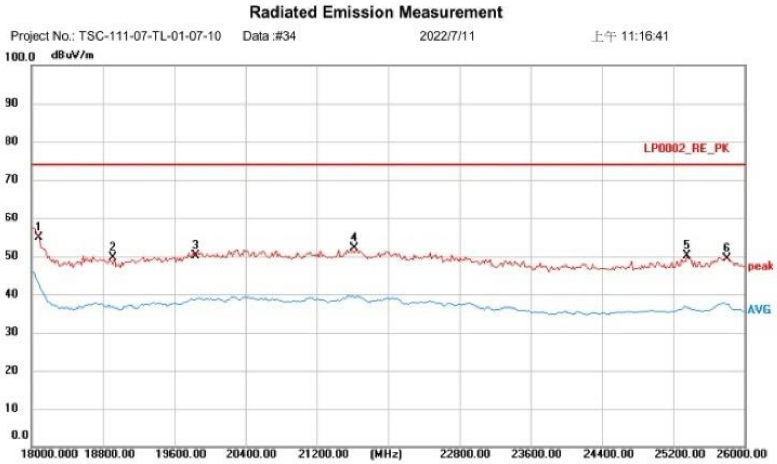
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-01_04

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



編號：TSC-111-07-TL-01_04

4. 電源線傳導干擾

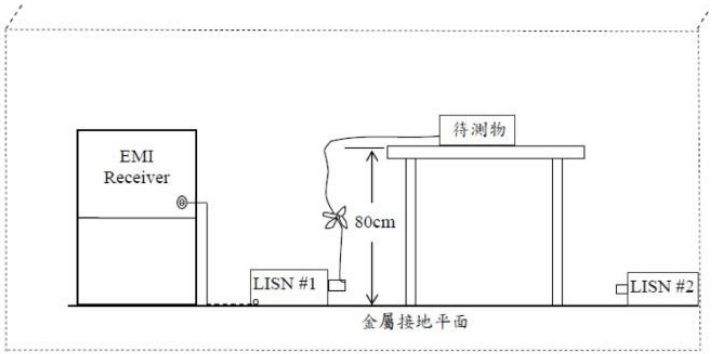
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 章節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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. 測試接續圖



4.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-01_04

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 10 日　　環境溫度：27°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%
測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4820	3.83	11.14	14.97	56.30	-41.33	QP	PASS
2	0.4820	22.63	11.14	33.77	46.30	-12.53	AVG	PASS
3	0.5140	9.81	11.20	21.01	56.00	-34.99	QP	PASS
4	0.5140	19.00	11.20	30.20	46.00	-15.80	AVG	PASS
5	0.9940	0.67	10.17	10.84	56.00	-45.16	QP	PASS
6	0.9940	15.26	10.17	25.43	46.00	-20.57	AVG	PASS
7	1.5140	-0.80	10.19	9.39	56.00	-46.61	QP	PASS
8	1.5140	14.34	10.19	24.53	46.00	-21.47	AVG	PASS
9	4.4940	-4.57	10.27	5.70	56.00	-50.30	QP	PASS
10	4.4940	8.09	10.27	18.36	46.00	-27.64	AVG	PASS
11	27.1820	9.86	10.77	20.63	60.00	-39.37	QP	PASS
12	27.1820	3.67	10.77	14.44	50.00	-35.56	AVG	PASS

測試模式：LINE2

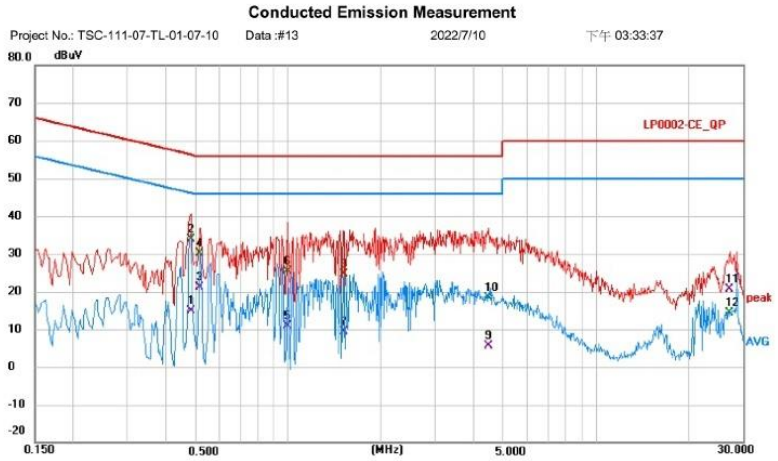
No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4820	15.87	11.14	27.01	56.30	-29.29	QP	PASS
2	0.4820	8.47	11.14	19.61	46.30	-26.69	AVG	PASS
3	1.4420	14.81	10.18	24.99	56.00	-31.01	QP	PASS
4	1.4420	5.30	10.18	15.48	46.00	-30.52	AVG	PASS
5	1.4860	14.55	10.19	24.74	56.00	-31.26	QP	PASS
6	1.4860	6.26	10.19	16.45	46.00	-29.55	AVG	PASS
7	3.4900	17.73	10.24	27.97	56.00	-28.03	QP	PASS
8	3.4900	10.68	10.24	20.92	46.00	-25.08	AVG	PASS
9	6.1420	31.86	10.27	42.13	60.00	-17.87	QP	PASS
10	6.1420	25.41	10.27	35.68	50.00	-14.32	AVG	PASS
11	15.9740	30.64	10.42	41.06	60.00	-18.94	QP	PASS
12	15.9740	21.04	10.42	31.46	50.00	-18.54	AVG	PASS

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-01_04

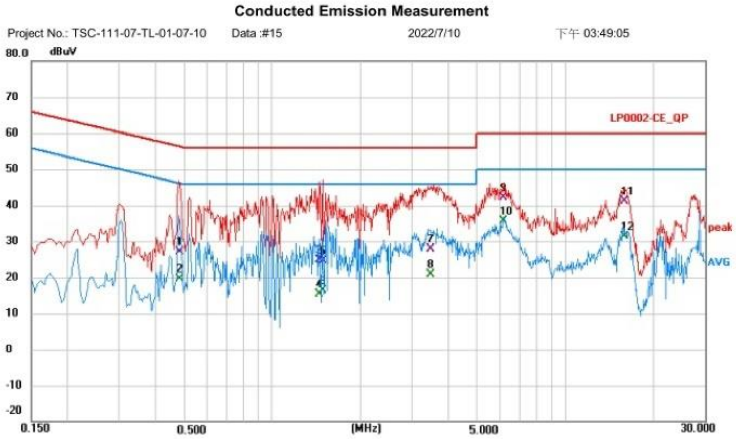
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-01_04

LINE2



編號：TSC-111-07-TL-01_04

5. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-01_04

6. 測試照片

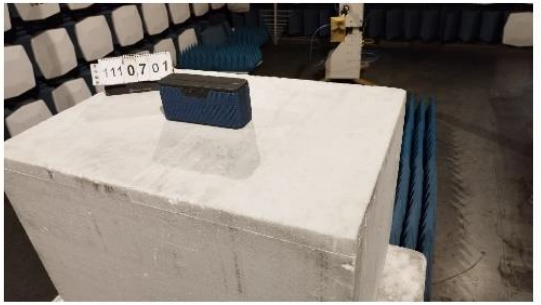
輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-01_04

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面



輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-07-TL-01_04

電源線傳導最大干擾擺置實際照片(正面)

電源線傳導最大干擾擺置實際照片(背面)

編號：TSC-111-07-TL-02_04　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-02_04

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：藍牙耳機 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 01 日	收樣日期：111 年 06 月 30 日
完成日期：111 年 07 月 29 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C~27°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性。	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-02_04

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-02_01	第一版	111 年 07 月 11 日
TSC-111-07-TL-02_02	頻帶邊緣外之發射之輻射量測值改為平均值檢波器測量	111 年 07 月 29 日
TSC-111-07-TL-02_03	1.主波發射限制值修改為 94dBuV/m，且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 22 日
TSC-111-07-TL-02_04	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-02_04

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 16
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試設備明細表 20
6. 測試照片 21

編號：TSC-111-07-TL-02_04

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 藍牙耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： GFSK
發射功率 ： 98.3 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-02_04

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 藍牙耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 3.7V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用藍牙 GFSK 調變技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於藍牙無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。

2.為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。

3.使用測試治具: Avantree BTDG-60

4.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps.

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-02_04

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
藍牙 dongle	Avantree	BTDG-60	實驗室提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

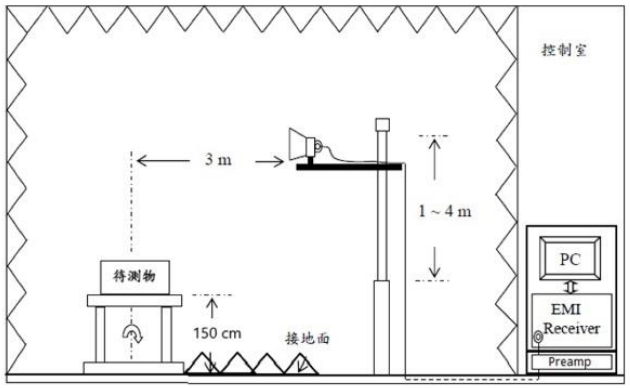
編號：TSC-111-07-TL-02_04

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-02_04

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2408.024	65.4	31.6	97.0	114.0	-17.0	peak	PASS
2	2446.890	64.7	31.9	96.6	114.0	-17.4	peak	PASS
3	2461.099	65.4	32.0	97.4	114.0	-16.6	peak	PASS
4	2469.959	66.3	32.0	98.3	114.0	-15.7	peak	PASS
5	2473.888	65.2	32.0	97.2	114.0	-16.8	peak	PASS
6	2479.070	64.9	32.0	96.9	114.0	-17.1	peak	PASS

天線極性：V

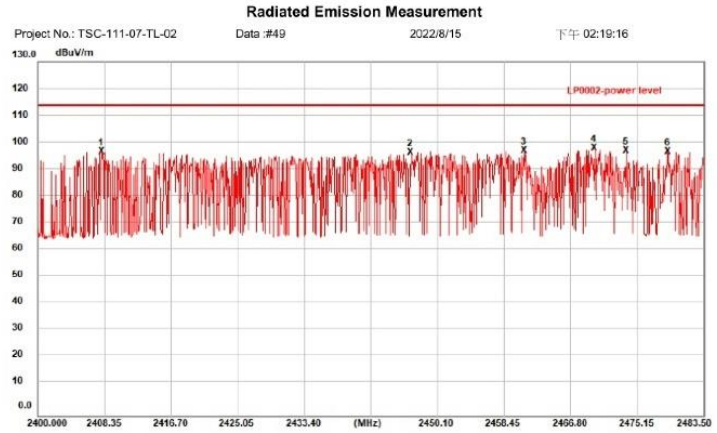
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2405.767	60.5	31.5	92.0	114.0	-22.0	peak	PASS
2	2421.230	59.5	31.7	91.2	114.0	-22.8	peak	PASS
3	2442.711	62.7	31.9	94.6	114.0	-19.4	peak	PASS
4	2451.487	63.9	32.0	95.9	114.0	-18.1	peak	PASS
5	2472.216	62.4	32.0	94.4	114.0	-19.6	peak	PASS
6	2480.073	62.3	32.0	94.3	114.0	-19.7	peak	PASS

備註：

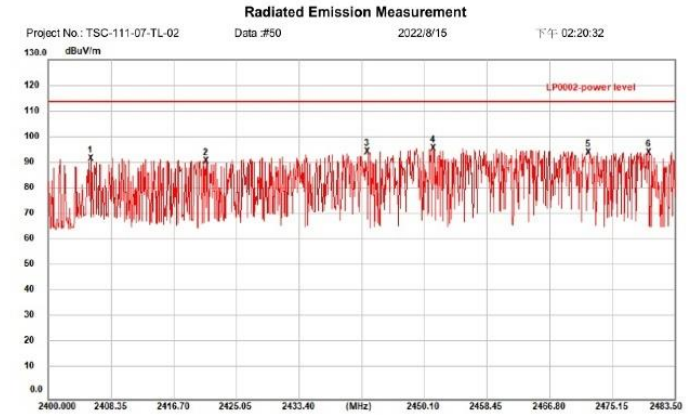
1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-02_04

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-02_04

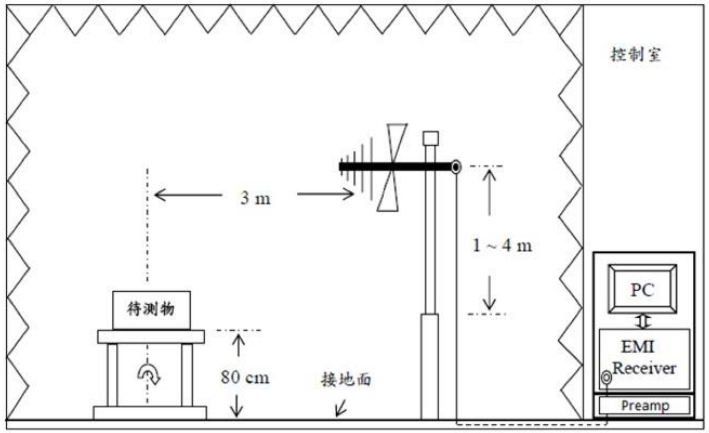
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者。(註)。

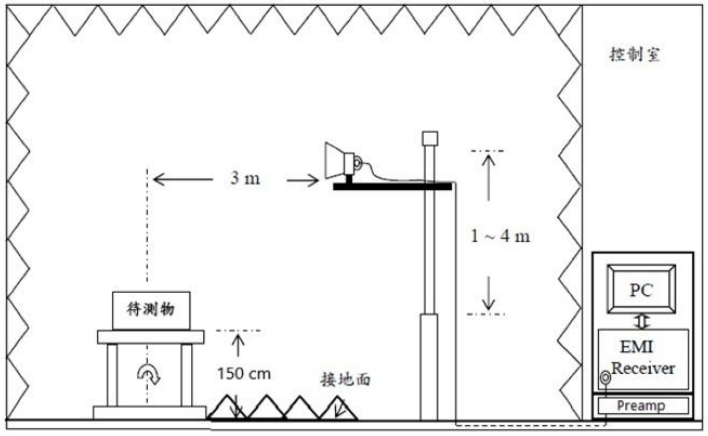
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-02_04



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-02_04

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 10 日　　環境溫度：25℃

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	51.8430	27.55	-7.22	20.33	40.00	-19.67	peak	PASS
2	63.3132	30.81	-8.80	22.01	40.00	-17.99	peak	PASS
3	73.8756	30.87	-10.53	20.34	40.00	-19.66	peak	PASS
4	159.2251	40.40	-7.04	33.36	43.50	-10.14	peak	PASS
5	222.9502	39.24	-9.29	29.95	46.00	-16.05	peak	PASS
6	675.2080	29.86	0.36	30.22	46.00	-15.78	peak	PASS

天線極性：V

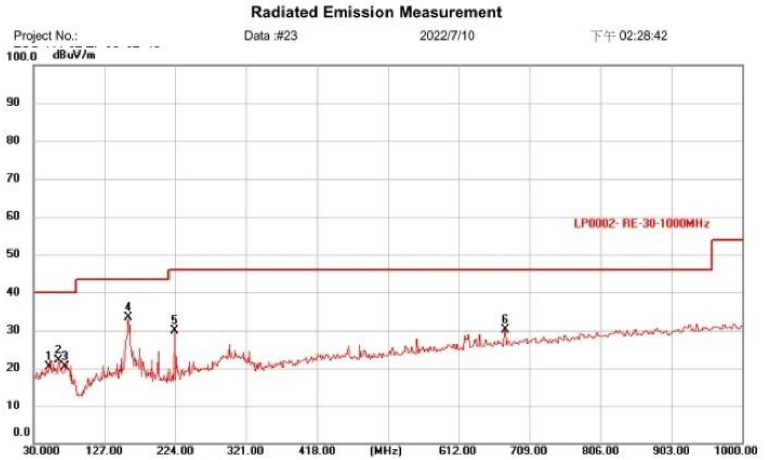
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	31.7312	34.92	-8.45	26.47	40.00	-13.53	peak	PASS
2	47.6584	32.86	-6.95	25.91	40.00	-14.09	peak	PASS
3	74.9191	39.63	-10.75	28.88	40.00	-11.12	peak	PASS
4	222.9502	38.55	-9.29	29.26	46.00	-16.74	peak	PASS
5	297.2240	37.48	-6.09	31.39	46.00	-14.61	peak	PASS
6	884.5028	31.05	3.68	34.73	46.00	-11.27	peak	PASS

備註：

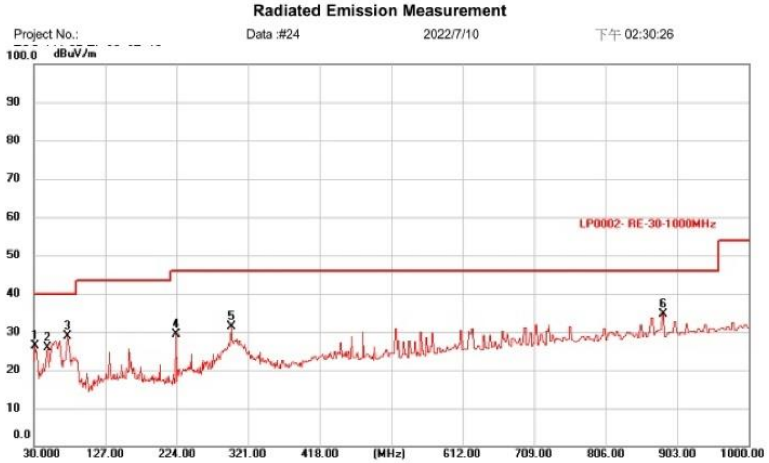
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:在一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-02_04

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-02_04

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1733.723	87.93	-22.93	65.00	74.00	-9.00	peak	PASS
2	2198.459	84.30	-21.64	62.66	74.00	-11.34	peak	PASS
3	2646.164	80.82	-20.20	60.62	74.00	-13.38	peak	PASS
4	4946.511	79.88	-14.96	64.92	74.00	-9.08	peak	PASS
5	7376.898	68.09	-11.63	56.46	74.00	-17.54	peak	PASS
6	17792.679	55.25	5.77	61.02	74.00	-12.98	peak	PASS

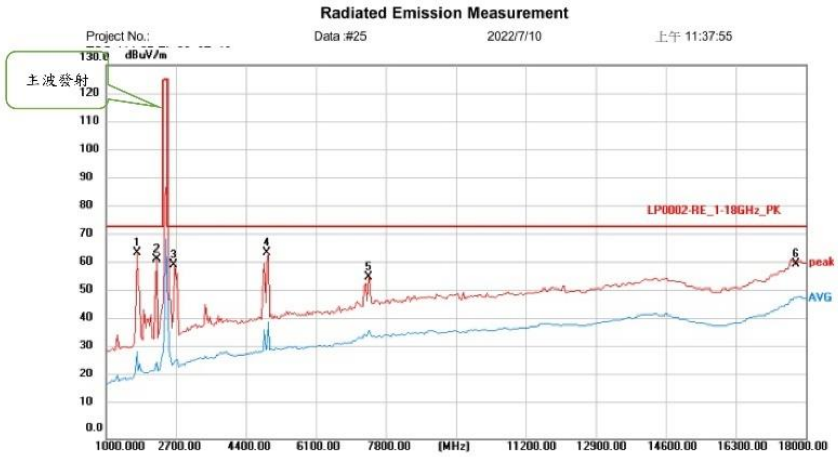
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2236.995	77.20	-21.50	55.70	74.00	-18.30	peak	PASS
2	2370.396	82.58	-20.74	61.84	74.00	-12.16	peak	PASS
3	2570.626	86.93	-20.25	66.68	74.00	-7.32	peak	PASS
4	4917.942	85.28	-15.04	70.24	74.00	-3.76	peak	PASS
5	7291.932	66.41	-11.59	54.82	74.00	-19.18	peak	PASS
6	9741.401	66.36	-10.15	56.21	74.00	-17.79	peak	PASS

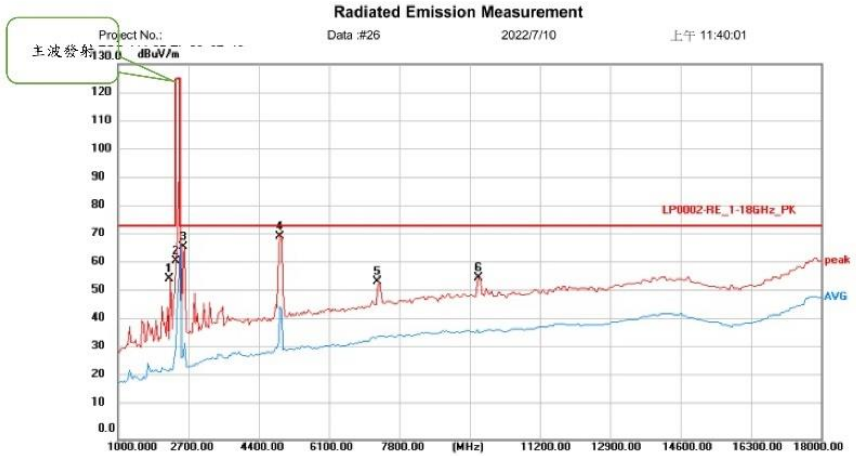
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-02_04
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-02_04
天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18524.826	56.03	-6.31	49.72	74.00	-24.28	peak	PASS
2	20629.098	54.65	-3.05	51.60	74.00	-22.40	peak	PASS
3	20735.787	53.23	-3.10	50.13	74.00	-23.87	peak	PASS
4	22470.104	54.44	-3.16	51.28	74.00	-22.72	peak	PASS
5	23957.898	51.64	-3.91	47.73	74.00	-26.27	peak	PASS
6	25771.093	52.63	-3.26	49.37	74.00	-24.63	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

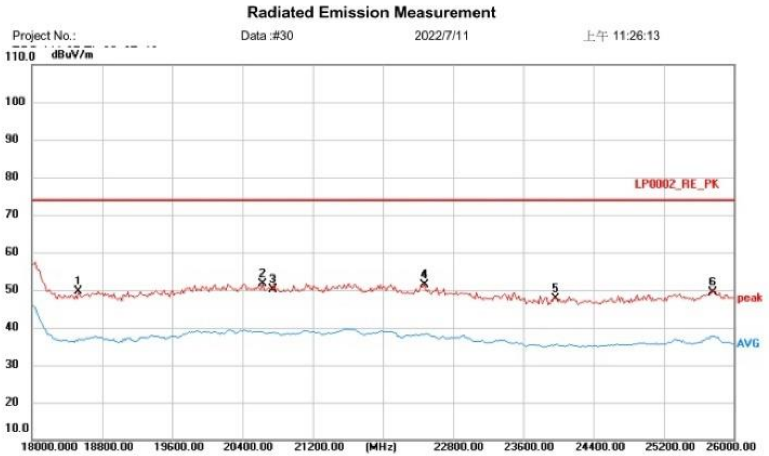
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18240.354	55.80	-6.20	49.60	74.00	-24.40	peak	PASS
2	19121.235	54.57	-5.54	49.03	74.00	-24.97	peak	PASS
3	21545.804	53.52	-2.56	50.96	74.00	-23.04	peak	PASS
4	23382.306	51.67	-3.44	48.23	74.00	-25.77	peak	PASS
5	24656.438	51.83	-3.76	48.07	74.00	-25.93	peak	PASS
6	25752.109	53.59	-3.25	50.34	74.00	-23.66	peak	PASS

備註：

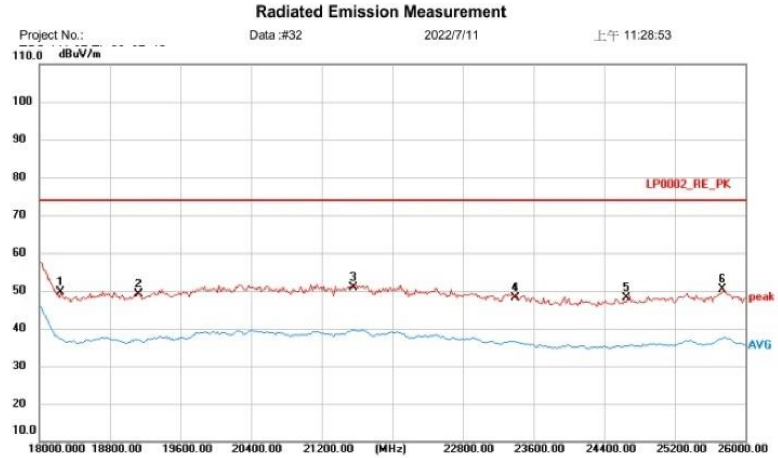
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-02_04

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-02_04

4. 電源線傳導干擾

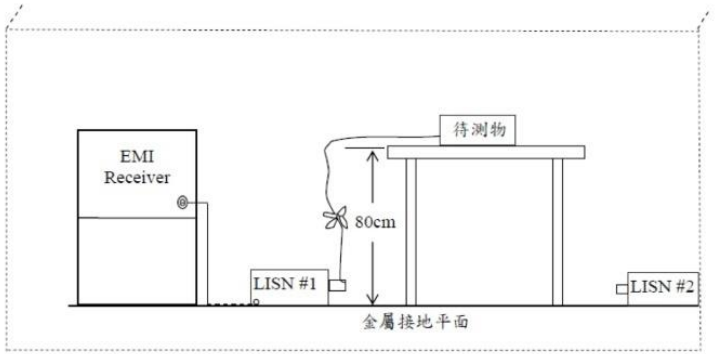
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.35 章節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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. 測試接續圖



4.3. 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 字形扭綁於電源線中央，在正常工作狀態下，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-02_04

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 10 日　　環境溫度：27℃
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%

測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4140	16.00	11.00	27.00	57.57	-30.57	QP	PASS
2	0.4140	9.74	11.00	20.74	47.57	-26.83	AVG	PASS
3	0.4420	18.20	11.06	29.26	57.02	-27.76	QP	PASS
4	0.4420	12.57	11.06	23.63	47.02	-23.39	AVG	PASS
5	0.4900	21.09	11.16	32.25	56.17	-23.92	QP	PASS
6	0.4900	13.51	11.16	24.67	46.17	-21.50	AVG	PASS
7	0.9020	6.09	10.17	16.26	56.00	-39.74	QP	PASS
8	0.9020	-2.60	10.17	7.57	46.00	-38.43	AVG	PASS
9	23.8980	9.48	10.68	20.16	60.00	-39.84	QP	PASS
10	23.8980	2.07	10.68	12.75	50.00	-37.25	AVG	PASS
11	27.1100	11.06	10.77	21.83	60.00	-38.17	QP	PASS
12	27.1100	3.04	10.77	13.81	50.00	-36.19	AVG	PASS

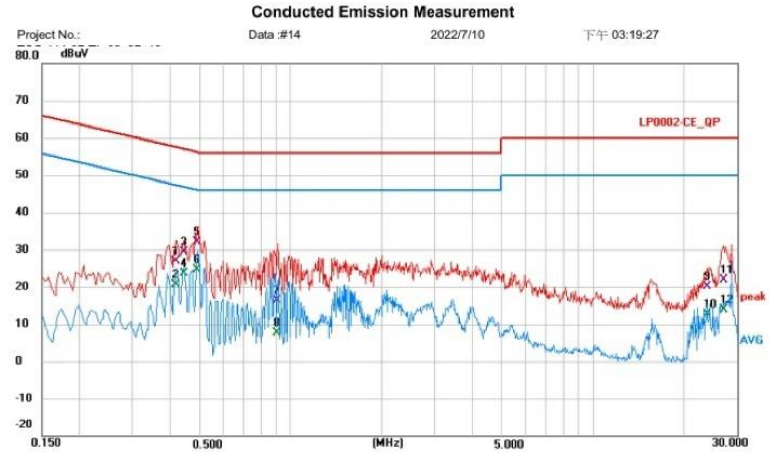
測試模式：LINE2

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.3017	27.92	10.18	38.10	60.20	-22.10	QP	PASS
2	0.3017	25.08	10.18	35.26	50.20	-14.94	AVG	PASS
3	0.4900	30.75	11.16	41.91	56.17	-14.26	QP	PASS
4	0.4900	21.13	11.16	32.29	46.17	-13.88	AVG	PASS
5	3.8780	22.13	10.26	32.39	56.00	-23.61	QP	PASS
6	3.8780	15.59	10.26	25.85	46.00	-20.15	AVG	PASS
7	6.1779	29.45	10.27	39.72	60.00	-20.28	QP	PASS
8	6.1779	23.27	10.27	33.54	50.00	-16.46	AVG	PASS
9	15.8340	25.31	10.42	35.73	60.00	-24.27	QP	PASS
10	15.8340	14.05	10.42	24.47	50.00	-25.53	AVG	PASS
11	27.4460	24.84	10.78	35.62	60.00	-24.38	QP	PASS
12	27.4460	16.92	10.78	27.70	50.00	-22.30	AVG	

編號：TSC-111-07-TL-02_04

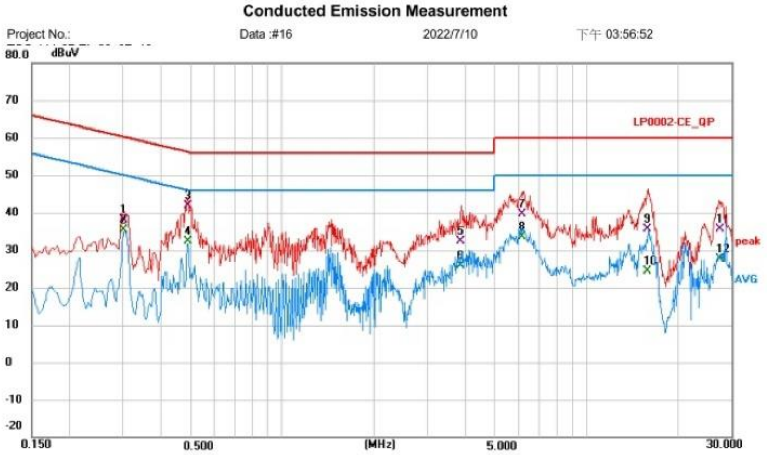
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-02_04

LINE2



編號：TSC-111-07-TL-02_04

5. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-02_04

6. 測試照片

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-02_04

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：2.4GHz 無線耳機 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 01 日	收樣日期：111 年 06 月 30 日
完成日期：111 年 08 月 05 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C~26°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：不符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-03_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-03_01	第一版	111 年 08 月 05 日
TSC-111-07-TL-03_02	1. 主波發射限制值修改為 94dBuV/m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 22 日
TSC-111-07-TL-03_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電波暴露量之評估 16
4.1. 適用規範 16
4.2. 評估結果 17
5. 電源線傳導干擾 18
5.1. 適用標準 18
5.2. 測試接續圖 18
5.3. 測試說明 18
5.4. 測試數據 19
6. 測試設備明細表 22
7. 測試照片 23

編號：TSC-111-07-TL-03_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 2.4GHz 無線耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 108.5 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	不符合
3	電波暴露量之評估	低功率射頻器材技術規範 6.20.2 節	符合
4	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 2.4GHz 無線耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 3.7V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用 2.4GHz proprietary 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於 2.4GHz 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結 USB dongle(原廠提供)後並連續撥放音樂。

2.使用測試治具: USB dongle(原廠提供)。

3.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps.

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
USB dongle	xxxx	xxxx	原廠提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

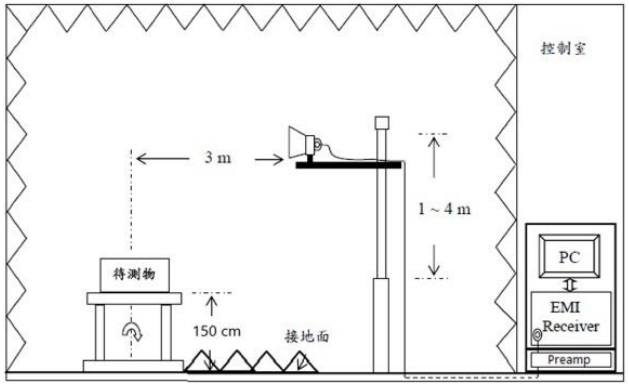
編號：TSC-111-07-TL-03_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-03_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2409.936	74.4	31.6	106.0	114.0	-8.0	peak	PASS
2	2417.201	75.1	31.6	106.7	114.0	-7.3	peak	PASS
3	2430.728	75.6	31.8	107.4	114.0	-6.6	peak	PASS
4	2449.182	76.2	31.9	108.1	114.0	-5.9	peak	PASS
5	2464.295	76.5	32.0	108.5	114.0	-5.5	peak	PASS
6	2477.822	75.8	32.0	107.8	114.0	-6.2	peak	PASS

天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2407.014	67.3	31.5	98.8	114.0	-15.2	peak	PASS
2	2429.392	69.7	31.8	101.5	114.0	-12.5	peak	PASS
3	2447.845	70.8	31.9	102.7	114.0	-11.3	peak	PASS
4	2463.376	72.6	32.0	104.6	114.0	-9.4	peak	PASS
5	2468.470	72.8	32.0	104.8	114.0	-9.2	peak	PASS
6	2477.822	72.4	32.0	104.4	114.0	-9.6	peak	PASS

1.

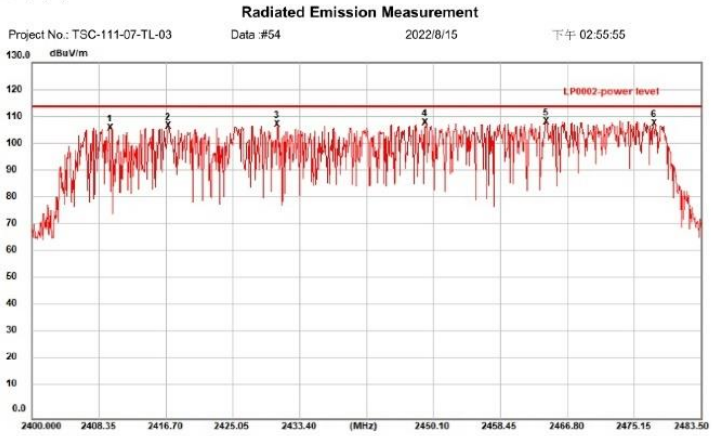
備註：

2. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
3. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
4. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
5. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
6. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節：任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試

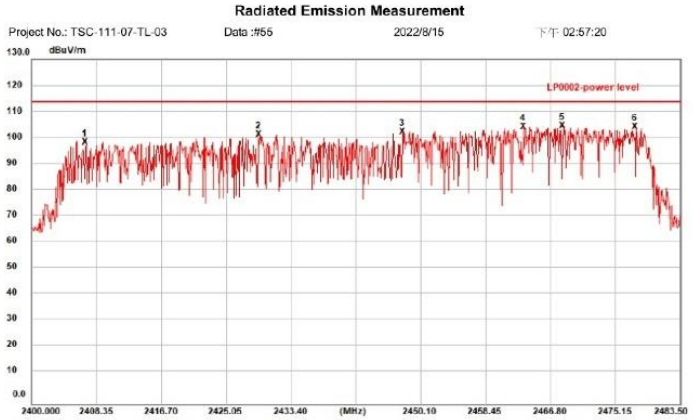
編號：TSC-111-07-TL-03_03

儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-03_03

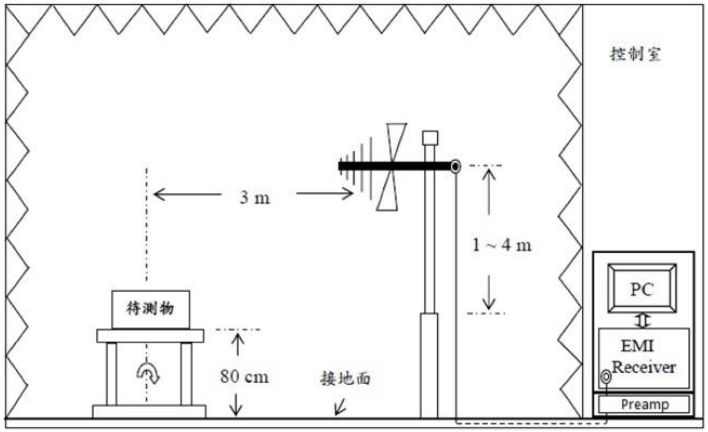
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

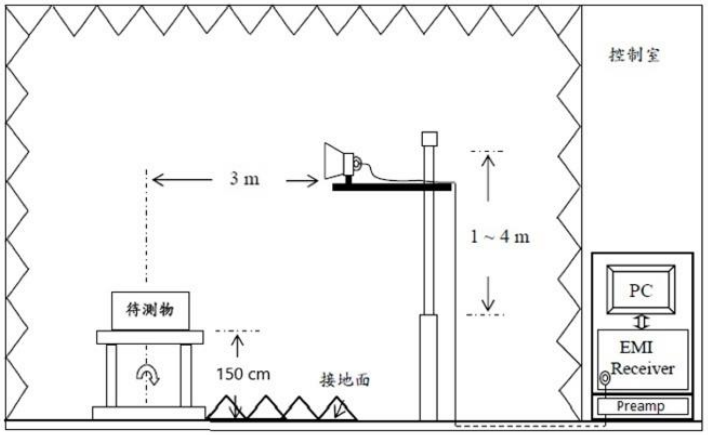
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-03_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 20 日　　環境溫度：25°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	53.6931	29.5	-7.6	21.9	40.0	-18.1	peak	PASS
2	74.9191	32.9	-10.8	22.1	40.0	-17.9	peak	PASS
3	222.9502	39.1	-9.3	29.8	46.0	-16.2	peak	PASS
4	270.3748	33.8	-6.9	26.9	46.0	-19.1	peak	PASS
5	297.2240	33.0	-6.1	26.9	46.0	-19.1	peak	PASS
6	477.1693	29.9	-3.0	26.9	46.0	-19.1	peak	PASS

天線極性：V

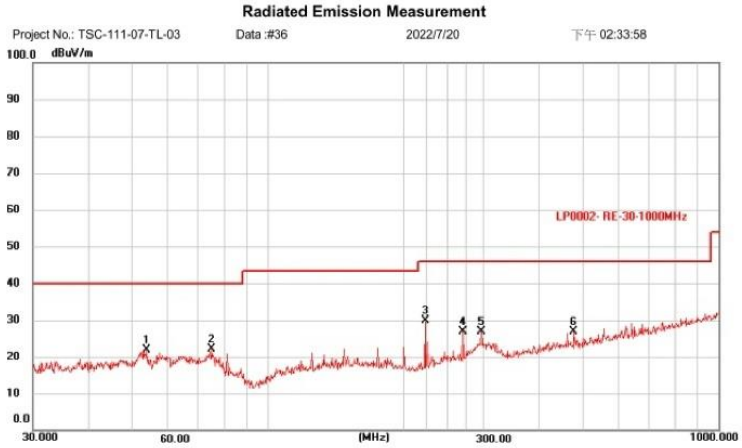
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	32.8635	33.8	-8.2	25.6	40.0	-14.4	peak	PASS
2	63.5356	36.3	-8.8	27.5	40.0	-12.5	peak	PASS
3	74.9191	38.9	-10.8	28.1	40.0	-11.9	peak	PASS
4	222.9501	38.3	-9.3	29.0	46.0	-17.0	peak	PASS
5	297.2240	38.1	-6.1	32.0	46.0	-14.0	peak	PASS
6	884.5027	31.0	3.7	34.7	46.0	-11.3	peak	PASS

備註：

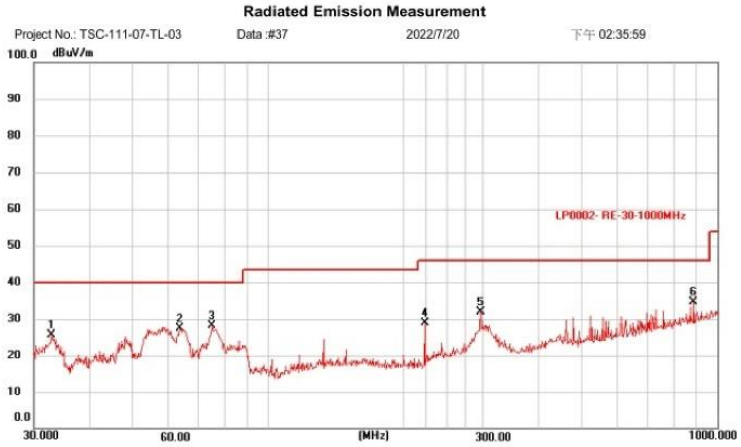
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-03_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-03_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4902.300	100.1	-15.1	85.0	74.0	11.0	peak	FAIL
2	7409.000	101.5	-11.7	89.8	74.0	15.8	peak	FAIL
3	9891.000	94.4	-9.8	84.6	74.0	10.6	peak	FAIL
4	12390.000	82.5	-7.7	74.8	74.0	0.8	peak	FAIL
5	14736.000	81.9	-3.6	78.3	74.0	4.3	peak	FAIL
6	17167.000	75.7	0.1	75.8	74.0	1.8	peak	FAIL

天線極性：V (1GHz~18GHz)

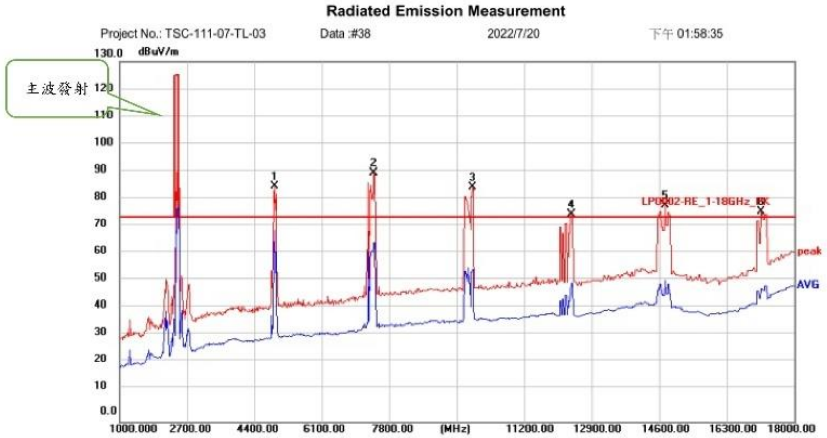
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4930.721	104.8	-15.0	89.8	74.0	15.8	peak	FAIL
2	7324.000	108.5	-11.5	97.0	74.0	23.0	peak	FAIL
3	9806.000	94.1	-10.0	84.1	74.0	10.1	peak	FAIL
4	12237.000	91.2	-7.8	83.4	74.0	9.4	peak	FAIL
5	14651.000	90.2	-3.3	86.9	74.0	12.9	peak	FAIL
6	14855.000	91.1	-3.9	87.2	74.0	13.2	peak	FAIL

備註：

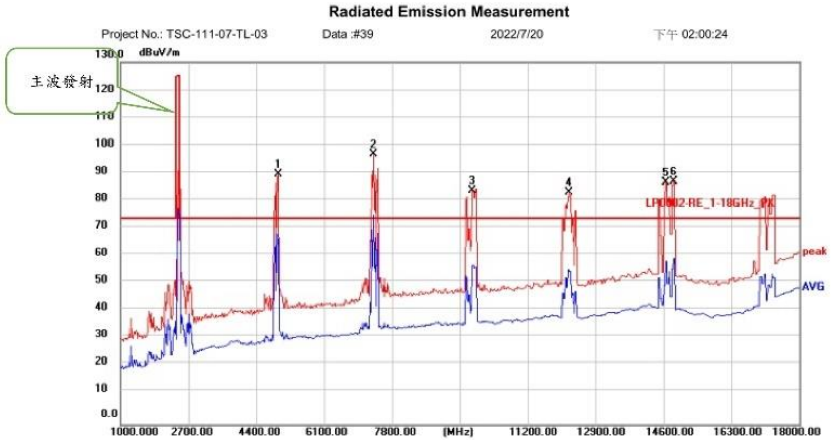
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-03_03

天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-03_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19419.445	63.6	-5.0	58.6	74.0	-15.4	peak	PASS
2	19780.527	71.8	-3.8	68.0	74.0	-6.0	peak	PASS
3	21914.101	64.3	-2.5	61.8	74.0	-12.2	peak	PASS
4	22288.694	71.4	-3.0	68.4	74.0	-5.6	peak	PASS
5	24295.705	58.6	-4.1	54.5	74.0	-19.5	peak	PASS
6	24729.225	64.8	-3.8	61.0	74.0	-13.0	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

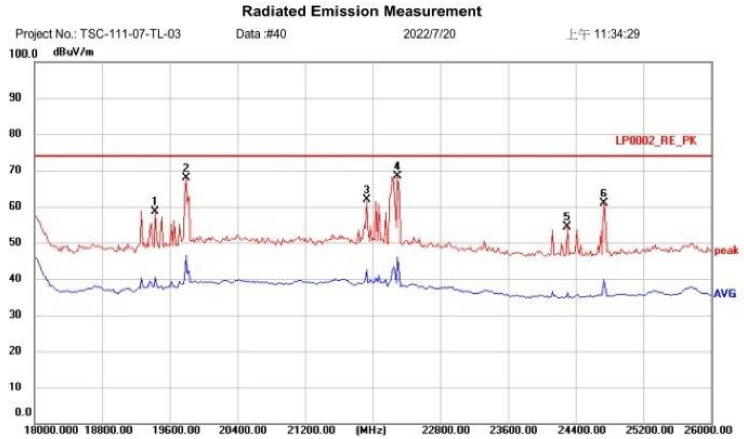
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19305.296	84.5	-5.2	79.3	74.0	5.3	peak	FAIL
2	19491.130	83.9	-4.8	79.1	74.0	5.1	peak	FAIL
3	21737.180	82.2	-2.4	79.8	74.0	5.8	peak	FAIL
4	22141.357	86.6	-2.7	83.9	74.0	9.9	peak	FAIL
5	24259.923	81.0	-4.2	76.8	74.0	2.8	peak	FAIL
6	24747.455	80.1	-3.8	76.3	74.0	2.3	peak	FAIL

備註：

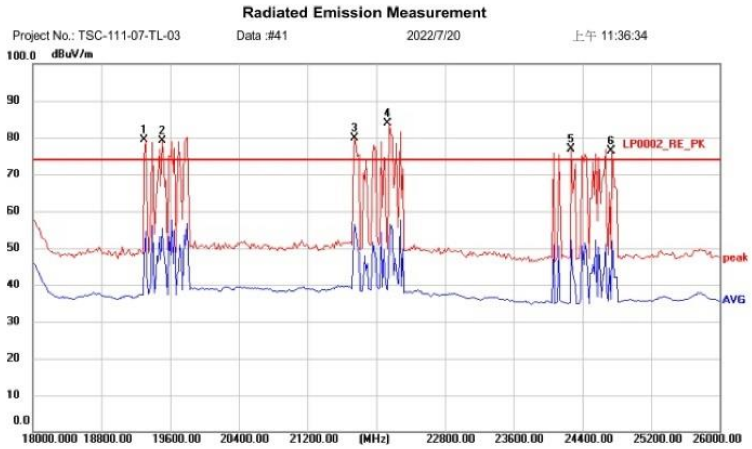
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-03_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03

4. 電波暴露量之評估

4.1. 適用規範

參考 NCC LP0002 第 6.20.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.2 章節之內容，若受測物於正常操作模式下，其發射機距離人體 20 公分以上者，可測試最大暴露允許值(Maximum Permissible Exposure，MPE)以證明其符合電波暴露量之要求。限制值如下：

職業性/可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm^2)	平均時間 (分)
0.3~3.0	614	1.63	*100	6
3~30	1842/f	4.89/f	*900/f^2	6
30~300	61.4	0.163	1.0	6
300~1,500	-----	-----	f/300	6
1,500~100,000	-----	-----	5.0	6

註 1：標記*表平面波等校功率密度
註 2：f 表測試頻率，單位：MHz

一般人/不可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm^2)	平均時間 (分)
0.3~1.34	614	1.63	*100	30
1.34~30	824/f	2.19/f	*180/f^2	30
30~300	27.5	0.073	0.2	30
300~1,500	-----	-----	f/1500	30
1,500~100,000	-----	-----	1.0	30

註 1：標記*表平面波等校功率密度
註 2：f 表測試頻率，單位：MHz

編號：TSC-111-07-TL-03_03

4.2. 評估結果

最大暴露量允許值(MPE)計算：

E_{20cm} (dBμV/m) = E_{3m} (dBμV/m)+20Log (300/20)

E_{20cm} (dBμV/m) = 20Log E_{20cm}(μV/m)

E_{20cm} (V/m) = E_{20cm}(μV/m)÷10^6

P (mW/cm²) = E^2_{20cm}(V/m)÷(10×Z_0) = E^2_{20cm}(V/m)÷3770

水平/垂直 輻射場強		水平/垂直 輻射場強		水平/垂直 輻射場強		功率密度		限制值	判定
E_{3m}(dBμV/m)		E_{20cm}(dBμV/m)		E_{20cm}(V/m)		mW/cm²		mW/cm²	結果
108.5	104.8	132.02	128.32	3.99	2.61	0.0042228	0.0018069	1.0	符合

編號：TSC-111-07-TL-03_03

5. 電源線傳導干擾

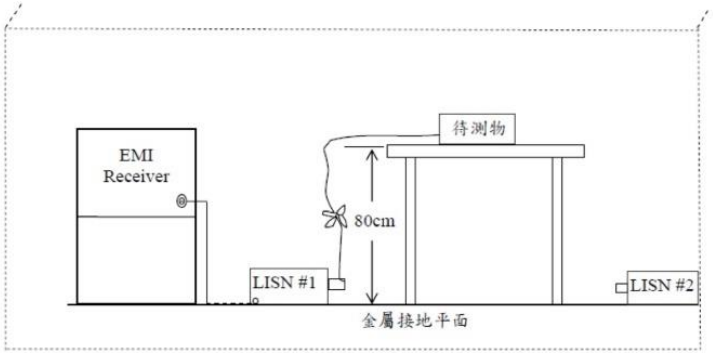
5.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 章節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自 150 kHz 至 30 MHz 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(dBμV)	
	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

5.2. 測試接續圖



5.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

5.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 10 日　　環境溫度：26°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%

測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4491	15.8	11.1	26.9	56.9	-30.0	QP	PASS
2	0.4491	9.8	11.1	20.9	46.9	-26.0	AVG	PASS
3	0.4740	19.7	11.1	30.8	56.4	-25.6	QP	PASS
4	0.4740	14.6	11.1	25.7	46.4	-20.7	AVG	PASS
5	0.4980	23.7	11.2	34.9	56.0	-21.1	QP	PASS
6	0.4980	19.5	11.2	30.7	46.0	-15.3	AVG	PASS
7	0.9500	14.2	10.2	24.4	56.0	-31.6	QP	PASS
8	0.9500	4.7	10.2	14.9	46.0	-31.1	AVG	PASS
9	23.7139	7.6	10.7	18.3	60.0	-41.7	QP	PASS
10	23.7139	1.1	10.7	11.8	50.0	-38.2	AVG	PASS
11	28.6380	17.7	10.8	28.5	60.0	-31.5	QP	PASS
12	28.6380	16.2	10.8	27.0	50.0	-23.0	AVG	PASS

測試模式：LINE2

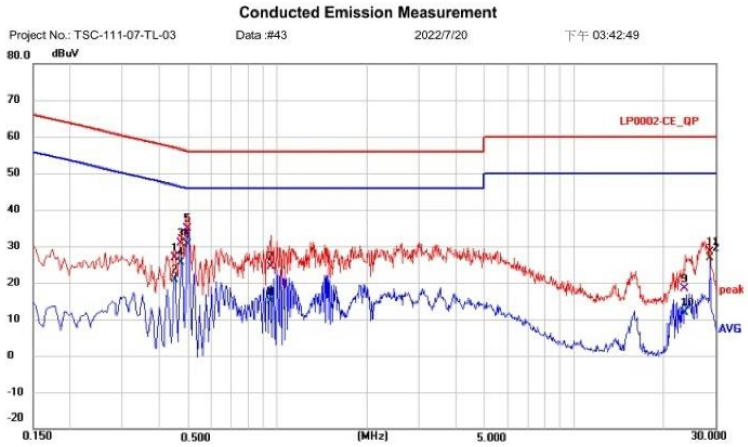
No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.3020	28.2	10.2	38.4	60.2	-21.8	QP	PASS
2	0.3020	25.1	10.2	35.3	50.2	-14.9	AVG	PASS
3	0.5060	31.8	11.2	43.0	56.0	-13.0	QP	PASS
4	0.5060	22.8	11.2	34.0	46.0	-12.0	AVG	PASS
5	5.6020	29.6	10.3	39.9	60.0	-20.1	QP	PASS
6	5.6020	22.6	10.3	32.9	50.0	-17.1	AVG	PASS
7	12.8220	19.9	10.4	30.3	60.0	-29.7	QP	PASS
8	12.8220	12.3	10.4	22.7	50.0	-27.3	AVG	PASS
9	15.8220	28.7	10.4	39.1	60.0	-20.9	QP	PASS
10	15.8220	15.7	10.4	26.1	50.0	-23.9	AVG	PASS
11	27.7380	24.1	10.8	34.9	60.0	-25.1	QP	PASS
12	27.7380	16.3	10.8	27.1	50.0	-22.9	AVG	PASS

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03

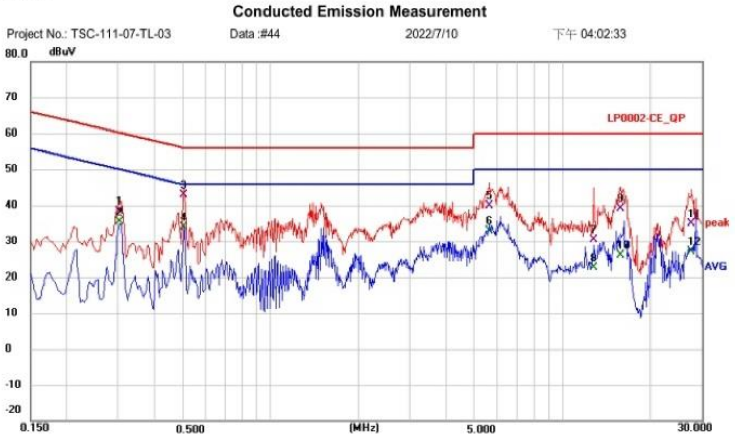
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-03_03

LINE2



編號：TSC-111-07-TL-03_03

6. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

7. 測試照片

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-03_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-07-TL-04_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-04_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線鍵盤滑鼠 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 01 日	收樣日期：111 年 06 月 30 日
完成日期：111 年 08 月 05 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C ｜ 濕度 60%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-04_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-04_01	第一版	111 年 08 月 05 日
TSC-111-07-TL-04_02	1.主波發射限制值修改為 94dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 22 日
TSC-111-07-TL-04_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-04_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 測試設備明細表 16
5. 測試照片 17

編號：TSC-111-07-TL-04_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MIIz – 2483.5 MIIz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 101.7 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-04_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： 鍵盤 3V(碳鋅電池 AAA)、滑鼠 3V(碳鋅電池 AAA)-- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

編號：TSC-111-07-TL-04_03

1.2. 產品特性

此產品採用 2.4GHz proprietary 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於 2.4GHz 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1. 待測物上電後，待測物連結 USB dongle(原廠提供)後並連續傳送資料。
2. 使用測試治具: USB dongle(原廠提供)。

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗，使用碳鋅電池者，不須測試傳導干擾測試。測試樣機電池容量以 100%作為最終評估測試。其中因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-04_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與 USB dongle 連接，待測物與 USB dongle 進行連線後連續按壓鍵盤與移動滑鼠，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
USB dongle	xxxx	xxxx	原廠提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以含蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

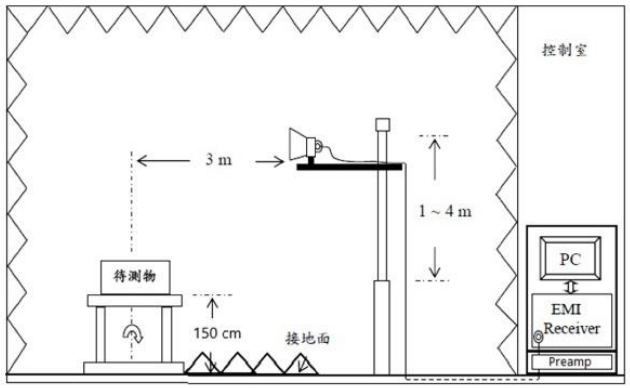
編號：TSC-111-07-TL-04_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-04_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2402.004	67.2	31.5	98.7	114.0	-15.3	peak	PASS
2	2405.093	70.2	31.5	101.7	114.0	-12.3	peak	PASS
3	2410.939	68.6	31.6	100.2	114.0	-13.8	peak	PASS
4	2412.692	67.6	31.6	99.2	114.0	-14.8	peak	PASS
5	2418.954	65.4	31.6	97.0	114.0	-17.0	peak	PASS
6	2446.760	65.2	31.9	97.1	114.0	-16.9	peak	PASS

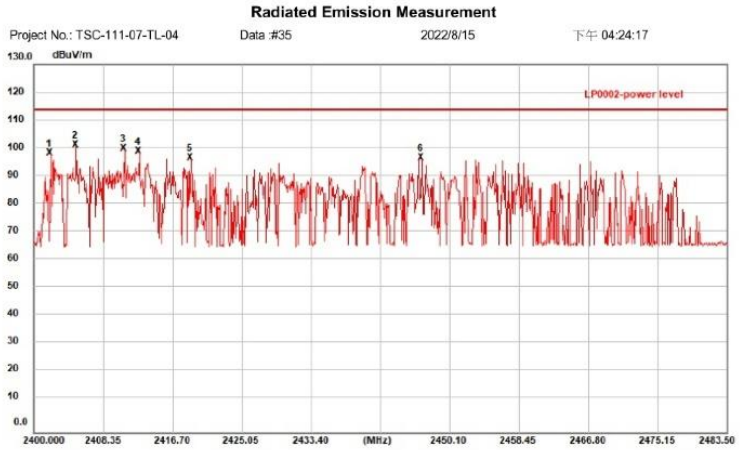
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2405.511	59.4	31.5	90.9	114.0	-23.1	peak	PASS
2	2429.559	60.2	31.8	92.0	114.0	-22.0	peak	PASS
3	2439.997	59.7	31.9	91.6	114.0	-22.4	peak	PASS
4	2450.184	59.4	31.9	91.3	114.0	-22.7	peak	PASS
5	2451.352	59.2	32.0	91.2	114.0	-22.8	peak	PASS
6	2465.130	59.3	32.0	91.3	114.0	-22.7	peak	PASS

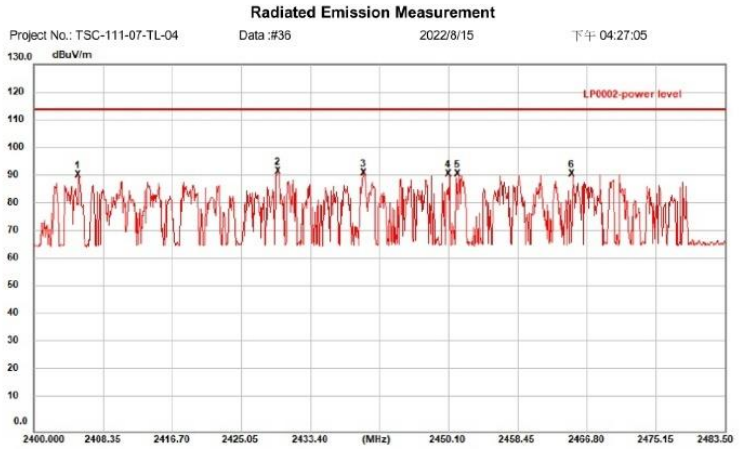
備註：

1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節：任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-04_03
天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-04_03

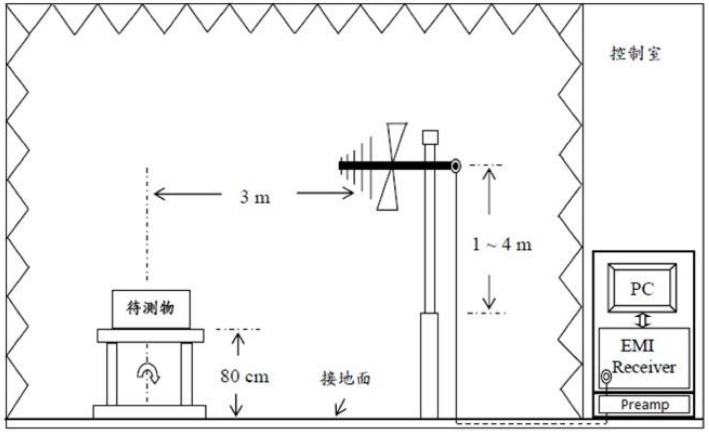
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

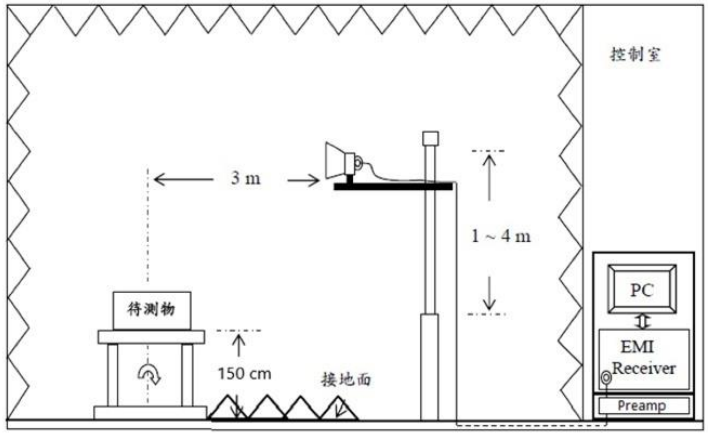
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-04_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-04_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 20 日　　環境溫度：25°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	73.6500	33.1	-10.5	22.6	40.0	-17.4	peak	PASS
2	222.0600	38.8	-9.3	29.5	46.0	-16.5	peak	PASS
3	371.4400	32.3	-4.5	27.8	46.0	-18.2	peak	PASS
4	656.6200	31.6	0.0	31.6	46.0	-14.4	peak	PASS
5	845.7700	31.5	3.1	34.6	46.0	-11.4	peak	PASS
6	936.9500	31.1	4.6	35.7	46.0	-10.3	peak	PASS

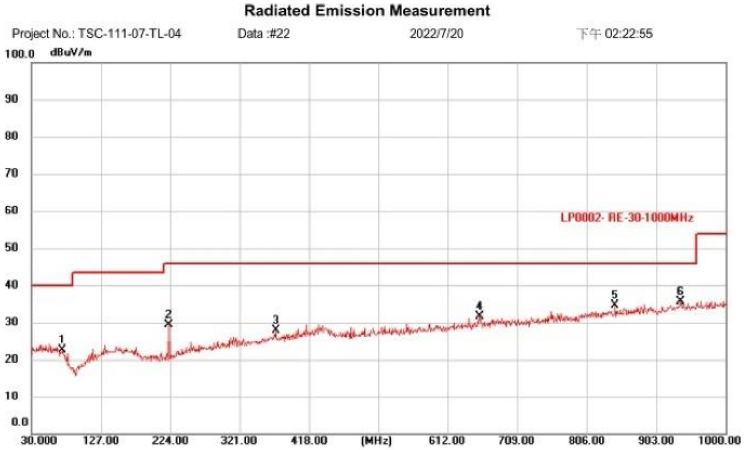
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	60.0700	36.4	-8.3	28.1	40.0	-11.9	peak	PASS
2	76.5600	38.4	-10.8	27.6	40.0	-12.4	peak	PASS
3	222.0600	37.5	-9.3	28.2	46.0	-17.8	peak	PASS
4	296.7500	38.0	-6.1	31.9	46.0	-14.1	peak	PASS
5	562.5300	35.5	-1.7	33.8	46.0	-12.2	peak	PASS
6	570.2900	36.5	-1.6	34.9	46.0	-11.1	peak	PASS

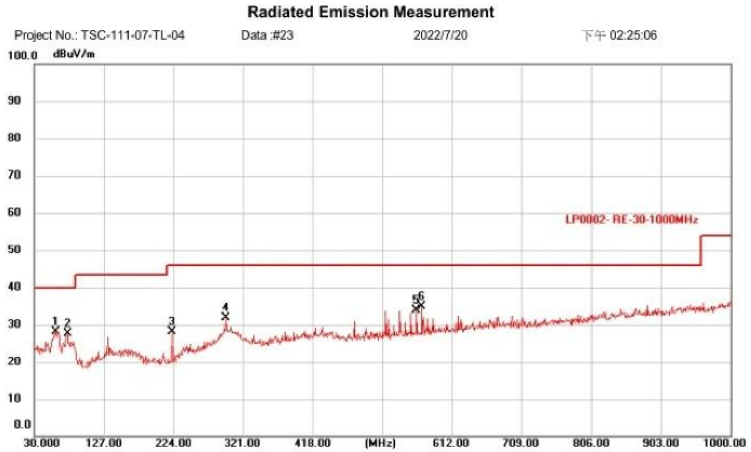
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-04_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-04_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)
天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2190.000	71.8	-21.6	50.2	74.0	-23.8	peak	PASS
2	2292.000	76.0	-21.2	54.8	74.0	-19.2	peak	PASS
3	4859.000	88.2	-15.2	73.0	74.0	-1.0	peak	PASS
4	7341.000	72.8	-11.5	61.3	74.0	-12.7	peak	PASS
5	9721.000	76.3	-10.2	66.1	74.0	-7.9	peak	PASS
6	17014.000	59.6	-0.8	58.8	74.0	-15.2	peak	PASS

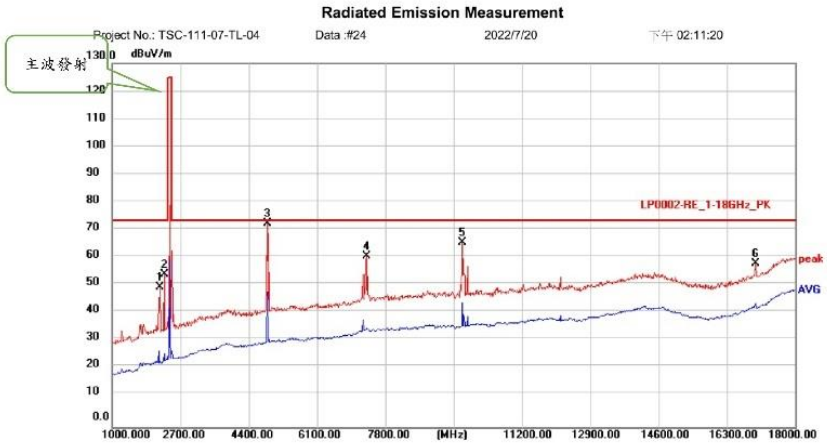
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1697.000	64.2	-23.2	41.0	74.0	-33.0	peak	PASS
2	2173.000	62.6	-21.6	41.0	74.0	-33.0	peak	PASS
3	4859.000	82.4	-15.2	67.2	74.0	-6.8	peak	PASS
4	7324.000	73.0	-11.5	61.5	74.0	-12.5	peak	PASS
5	9840.000	69.3	-9.9	59.4	74.0	-14.6	peak	PASS
6	17507.000	56.3	3.0	59.3	74.0	-14.7	peak	PASS

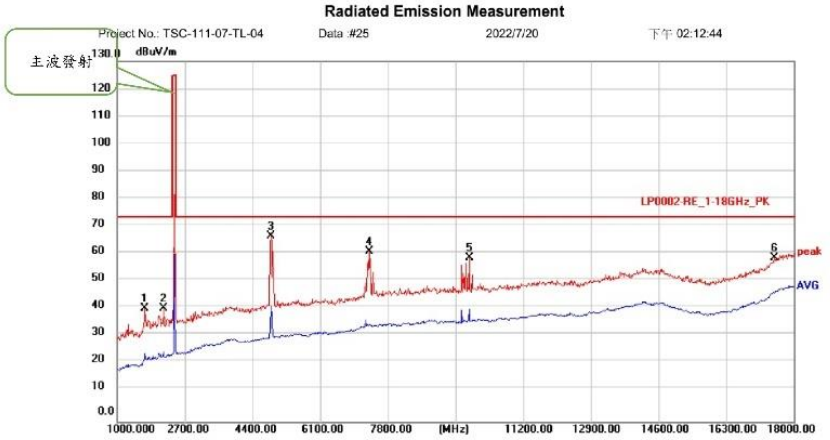
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-04_03
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-04_03
天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19210.539	56.0	-5.3	50.7	74.0	-23.3	peak	PASS
2	19245.893	56.7	-5.3	51.4	74.0	-22.6	peak	PASS
3	20003.530	54.3	-3.5	50.8	74.0	-23.2	peak	PASS
4	21720.991	51.4	-2.4	49.0	74.0	-25.0	peak	PASS
5	24058.939	51.0	-4.0	47.0	74.0	-27.0	peak	PASS
6	25743.134	49.3	-3.3	46.0	74.0	-28.0	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

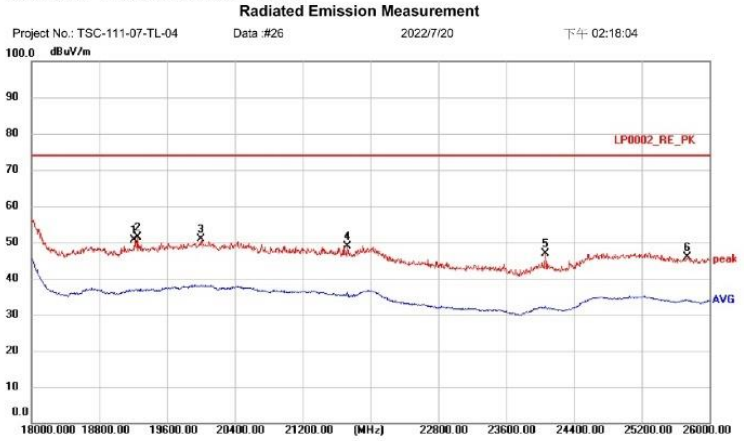
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18313.799	54.7	-6.3	48.4	74.0	-25.6	peak	PASS
2	19430.782	54.3	-4.9	49.4	74.0	-24.6	peak	PASS
3	20158.600	53.7	-3.3	50.4	74.0	-23.6	peak	PASS
4	22042.846	51.9	-2.6	49.3	74.0	-24.7	peak	PASS
5	24722.611	50.8	-3.8	47.0	74.0	-27.0	peak	PASS
6	25190.633	50.6	-3.3	47.3	74.0	-26.7	peak	PASS

備註：

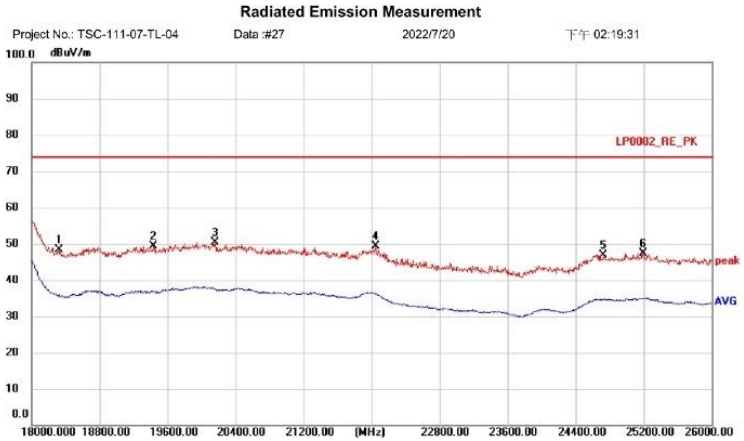
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-04_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-04_03

4. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-05_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-05_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：藍牙無線迷你鍵盤 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 05 日	收樣日期：111 年 07 月 01 日
完成日期：111 年 08 月 05 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C ｜ 濕度 60%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-05_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-05_01	第一版	111 年 08 月 05 日
TSC-111-07-TL-05_02	1.主波發射限制值修改為 94dBuV/m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 22 日
TSC-111-07-TL-05_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-05_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 測試照片 17

編號：TSC-111-07-TL-05_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 藍牙無線迷你鍵盤
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MIIz – 2483.5 MIIz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 85.9 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-05_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 藍牙無線迷你鍵盤
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： 鍵盤 3V(碳鋅電池 AAA)--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

編號：TSC-111-07-TL-05_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 藍牙無線迷你鍵盤
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 85.9 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-05_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 藍牙無線迷你鍵盤
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： 鍵盤 3V(碳鋅電池 AAA)--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

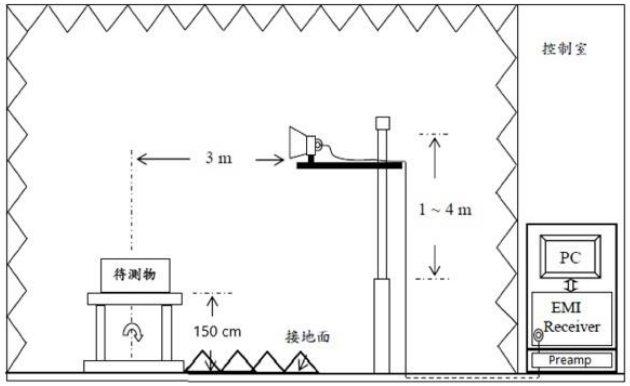
編號：TSC-111-07-TL-05_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-05_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2422.044	47.1	31.7	78.8	114.0	-35.2	peak	PASS
2	2425.217	47.7	31.7	79.4	114.0	-34.6	peak	PASS
3	2442.001	48.3	31.9	80.2	114.0	-33.8	peak	PASS
4	2446.175	47.5	31.9	79.4	114.0	-34.6	peak	PASS
5	2452.104	53.4	32.0	85.4	114.0	-28.6	peak	PASS
6	2455.360	42.8	32.0	74.8	114.0	-39.2	peak	PASS

天線極性：V

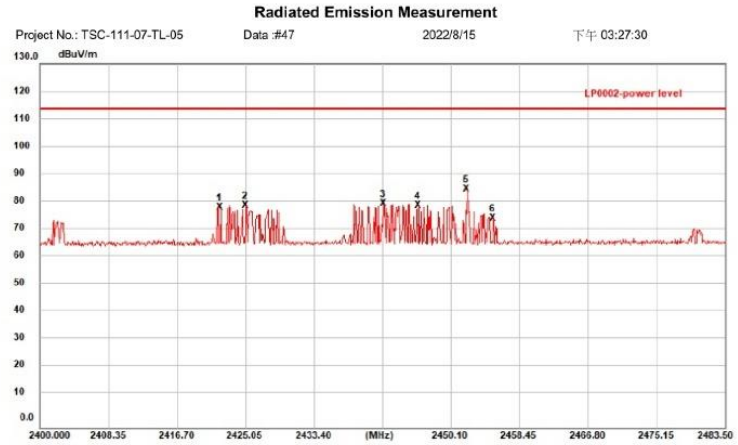
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2401.837	54.3	31.5	85.8	114.0	-28.2	peak	PASS
2	2402.171	54.4	31.5	85.9	114.0	-28.1	peak	PASS
3	2403.256	53.5	31.5	85.0	114.0	-29.0	peak	PASS
4	2425.718	53.5	31.7	85.2	114.0	-28.8	peak	PASS
5	2437.909	50.9	31.8	82.7	114.0	-31.3	peak	PASS
6	2455.110	51.9	32.0	83.9	114.0	-30.1	peak	PASS

備註：

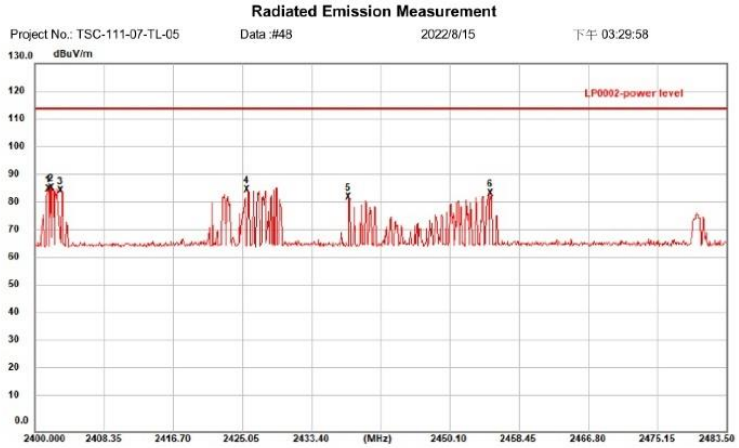
1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-05_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-05_03

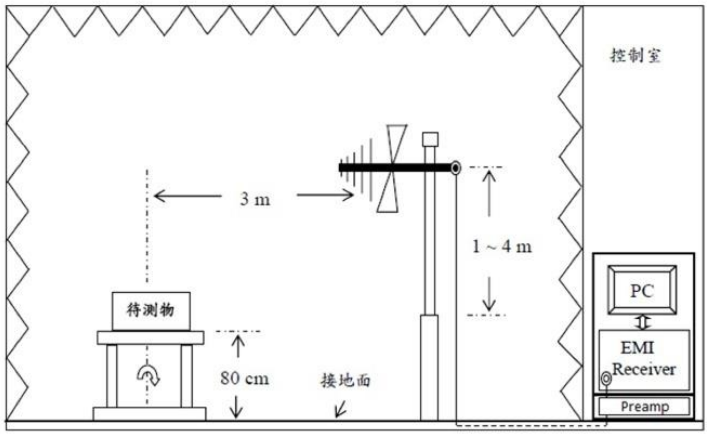
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

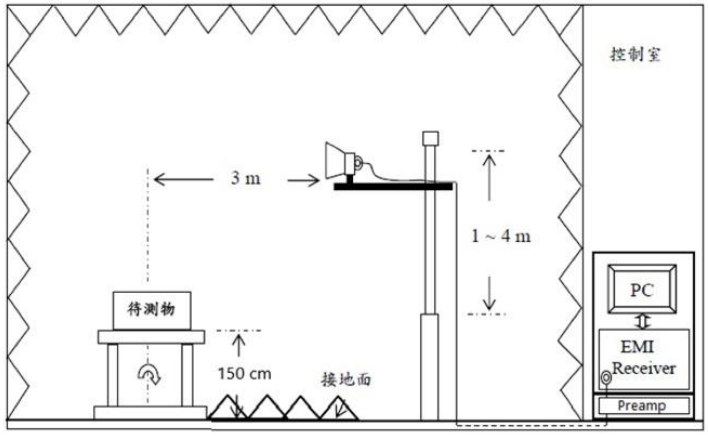
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-05_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-05_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 20 日　　環境溫度：25°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	86.2600	31.9	-13.0	18.9	40.0	-21.1	peak	PASS
2	180.3500	33.4	-8.3	25.1	43.5	-18.4	peak	PASS
3	222.0600	40.2	-9.3	30.9	46.0	-15.1	peak	PASS
4	443.2200	32.8	-3.4	29.4	46.0	-16.6	peak	PASS
5	729.3700	32.4	1.1	33.5	46.0	-12.5	peak	PASS
6	892.3300	30.7	3.9	34.6	46.0	-11.4	peak	PASS

天線極性：V

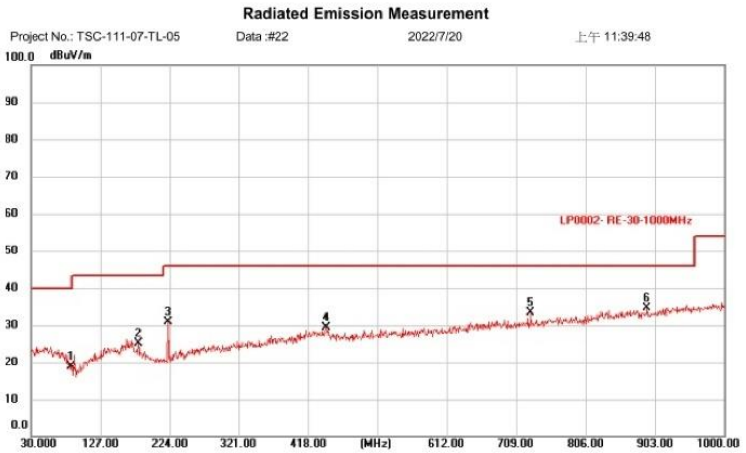
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	58.1300	36.3	-8.0	28.3	40.0	-11.7	peak	PASS
2	75.5899	39.6	-10.8	28.8	40.0	-11.2	peak	PASS
3	132.8200	36.3	-7.8	28.5	43.5	-15.0	peak	PASS
4	222.0600	36.2	-9.3	26.9	46.0	-19.1	peak	PASS
5	296.7500	38.6	-6.1	32.5	46.0	-13.5	peak	PASS
6	519.8500	36.3	-2.3	34.0	46.0	-12.0	peak	PASS

備註：

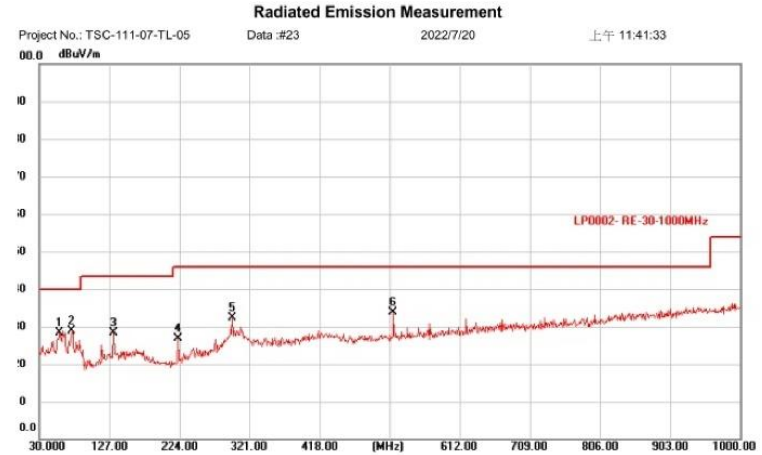
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-05_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-05_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1816.000	77.2	-22.6	54.6	74.0	-19.4	peak	PASS
2	2156.000	67.2	-21.5	45.7	74.0	-28.3	peak	PASS
3	2683.000	67.2	-20.1	47.1	74.0	-26.9	peak	PASS
4	3465.000	65.3	-17.4	47.9	74.0	-26.1	peak	PASS
5	11659.000	59.2	-7.7	51.5	74.0	-22.5	peak	PASS
6	17422.000	56.6	2.1	58.7	74.0	-15.3	peak	PASS

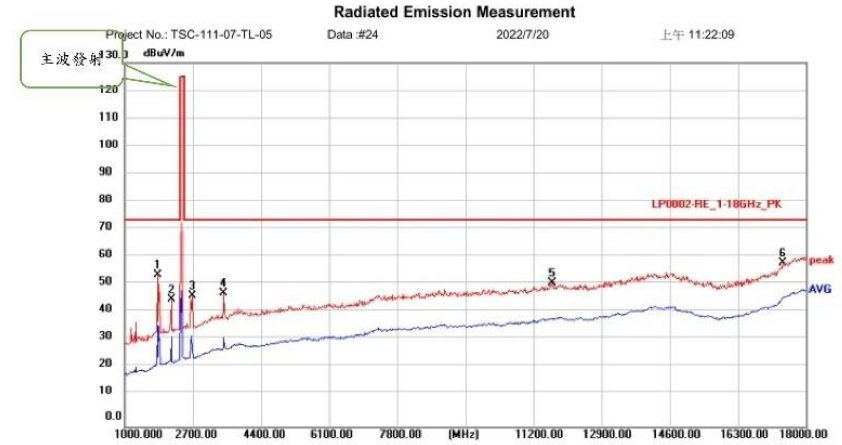
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1153.000	59.1	-24.9	34.2	74.0	-39.8	peak	PASS
2	1697.000	58.9	-23.2	35.7	74.0	-38.3	peak	PASS
3	1816.000	59.2	-22.6	36.6	74.0	-37.4	peak	PASS
4	3261.000	59.8	-17.4	42.4	74.0	-31.6	peak	PASS
5	5760.000	59.5	-14.8	44.7	74.0	-29.3	peak	PASS
6	14226.000	58.5	-3.4	55.1	74.0	-18.9	peak	PASS

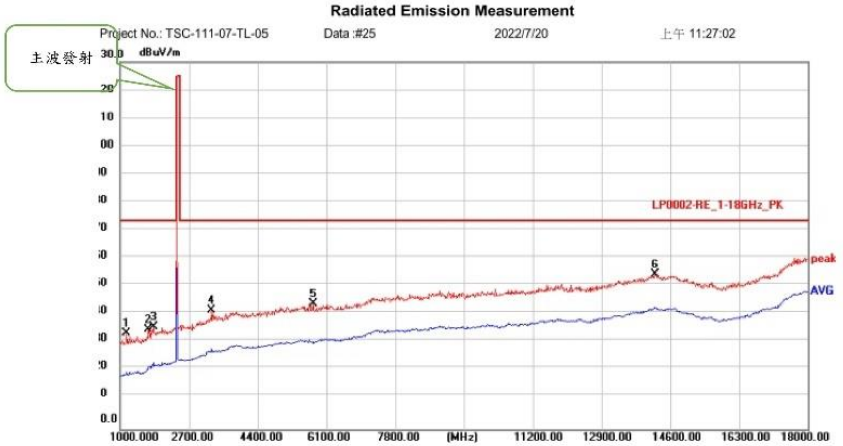
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號超由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-05_03
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-05_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18667.359	55.1	-5.8	49.3	74.0	-24.7	peak	PASS
2	18708.591	55.7	-5.7	50.0	74.0	-24.0	peak	PASS
3	19944.770	54.3	-3.6	50.7	74.0	-23.3	peak	PASS
4	20457.304	53.5	-3.0	50.5	74.0	-23.5	peak	PASS
5	22002.355	52.3	-2.5	49.8	74.0	-24.2	peak	PASS
6	22927.445	48.9	-3.4	45.5	74.0	-28.5	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18280.158	54.9	-6.2	48.7	74.0	-25.3	peak	PASS
2	18729.242	54.8	-5.6	49.2	74.0	-24.8	peak	PASS
3	21309.595	52.0	-2.6	49.4	74.0	-24.6	peak	PASS
4	22115.918	50.7	-2.7	48.0	74.0	-26.0	peak	PASS
5	24236.533	49.1	-4.2	44.9	74.0	-29.1	peak	PASS
6	25695.846	49.8	-3.2	46.6	74.0	-27.4	peak	PASS

備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試採機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-06_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-06_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：藍牙音箱 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 01 日	收樣日期：111 年 06 月 30 日
完成日期：111 年 08 月 07 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 20°C~25°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-06_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-06_01	第一版	111 年 08 月 07 日
TSC-111-07-TL-06_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器。	111 年 09 月 22 日
TSC-111-07-TL-06_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-06_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 16
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試設備明細表 20
6. 測試照片 21

編號：TSC-111-07-TL-06_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 藍牙音箱
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483 .5MHz
調變方式 ： GFSK
發射功率 ： 102.1 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合
4	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-06_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 藍牙音箱
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 3.7V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用藍牙 GFSK 調變技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於藍牙無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。

2.為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。

3.使用測試治具: Avantree BTDG-60

4.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps.

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
藍牙 dongle	Avantree	BTDG-60	實驗室提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

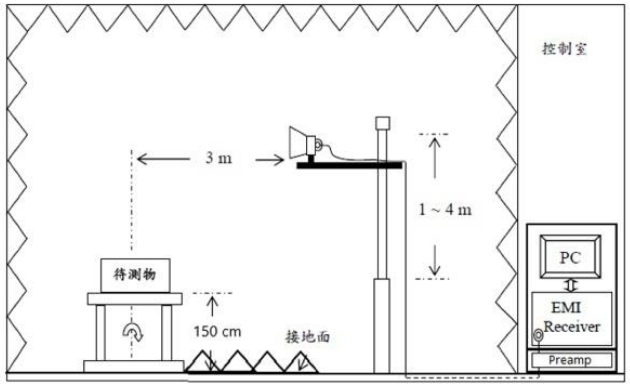
編號：TSC-111-07-TL-06_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-06_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 03 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2404.760	68.0	31.5	99.5	114.0	-14.5	peak	PASS
2	2413.861	66.5	31.6	98.1	114.0	-15.9	peak	PASS
3	2428.140	68.0	31.7	99.7	114.0	-14.3	peak	PASS
4	2451.269	65.9	32.0	97.9	114.0	-16.1	peak	PASS
5	2467.134	66.1	32.0	98.1	114.0	-15.9	peak	PASS
6	2472.061	66.4	32.0	98.4	114.0	-15.6	peak	PASS

天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2402.088	67.8	31.5	99.3	114.0	-14.7	peak	PASS
2	2429.893	70.0	31.8	101.8	114.0	-12.2	peak	PASS
3	2436.155	70.3	31.8	102.1	114.0	-11.9	peak	PASS
4	2448.764	70.1	31.9	102.0	114.0	-12.0	peak	PASS
5	2465.798	68.6	32.0	100.6	114.0	-13.4	peak	PASS
6	2476.403	66.8	32.0	98.8	114.0	-15.2	peak	PASS

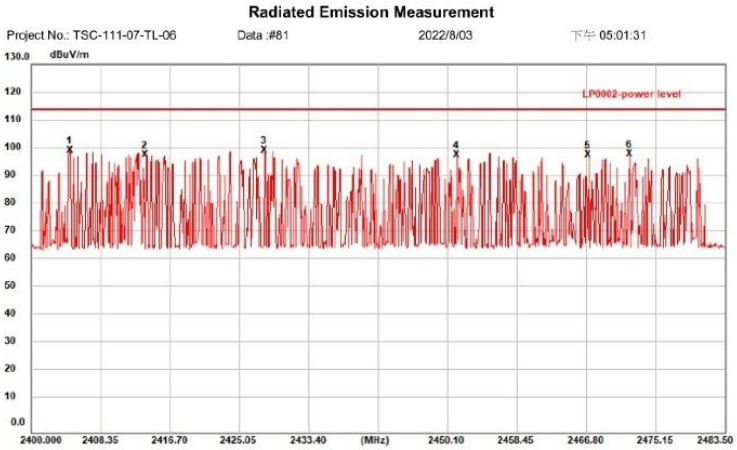
備註：

1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節：任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使

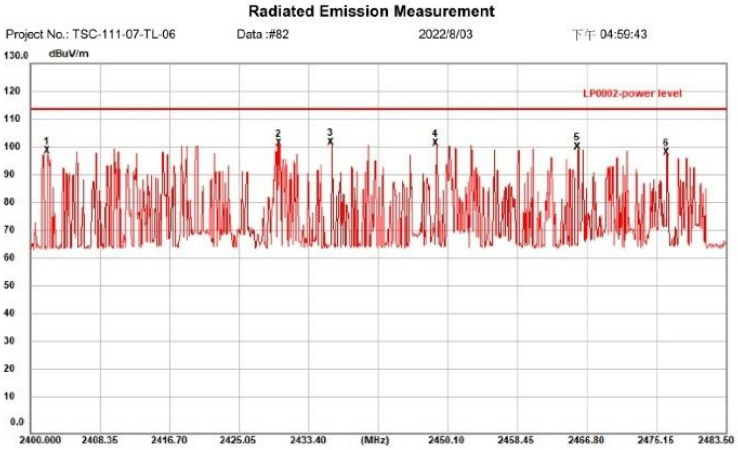
編號：TSC-111-07-TL-06_03

用 1 MHz 之 RBW 執行。

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-06_03

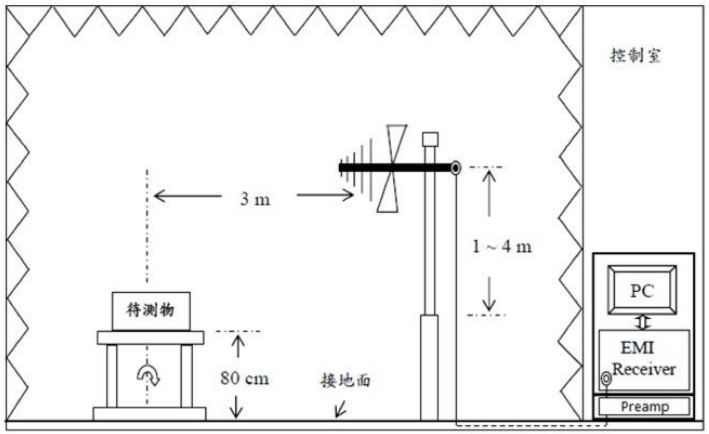
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

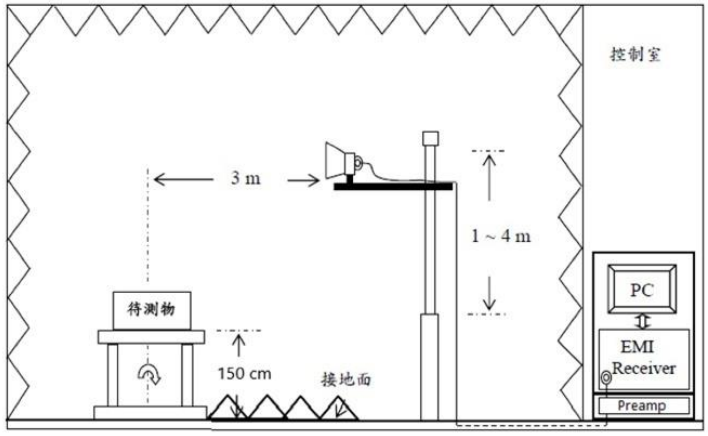
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-06_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-06_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 03 日　　環境溫度：23.5°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	222.0600	39.5	-9.3	30.2	46.0	-15.8	peak	PASS
2	379.2000	33.3	-4.4	28.9	46.0	-17.1	peak	PASS
3	436.4300	33.5	-3.5	30.0	46.0	-16.0	peak	PASS
4	756.5300	31.4	1.8	33.2	46.0	-12.8	peak	PASS
5	927.2500	31.2	4.4	35.6	46.0	-10.4	peak	PASS
6	222.0600	39.5	-9.3	30.2	46.0	-15.8	peak	PASS

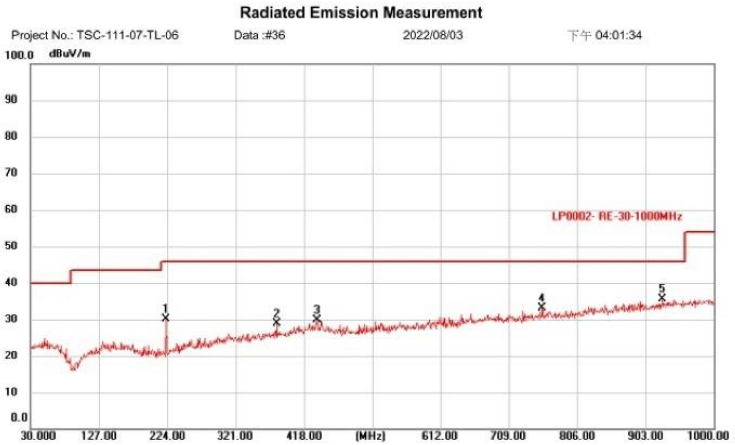
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	59.1000	36.7	-8.3	28.4	40.0	-11.6	peak	PASS
2	222.0600	36.3	-9.3	27.0	46.0	-19.0	peak	PASS
3	296.7500	38.9	-6.1	32.8	46.0	-13.2	peak	PASS
4	476.2000	34.1	-3.0	31.1	46.0	-14.9	peak	PASS
5	539.2500	35.6	-2.1	33.5	46.0	-12.5	peak	PASS
6	883.6000	32.9	3.7	36.6	46.0	-9.4	peak	PASS

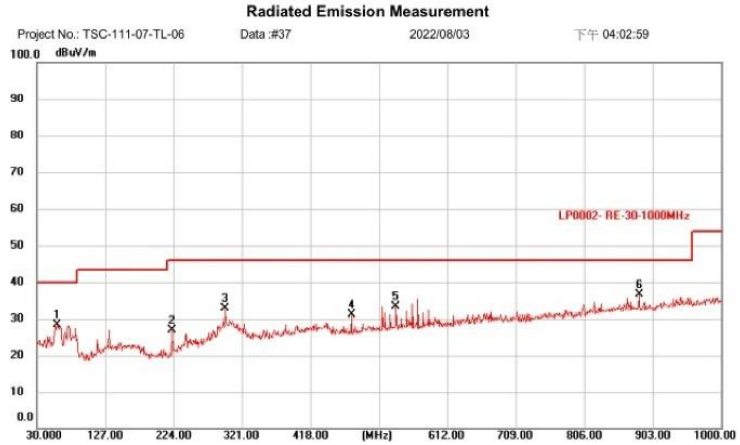
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-06_03
天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-06_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)
天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1714.000	60.9	-23.1	37.8	74.0	-36.2	peak	PASS
2	2173.000	73.8	-21.6	52.2	74.0	-21.8	peak	PASS
3	4876.000	75.8	-15.1	60.7	74.0	-13.3	peak	PASS
4	7256.000	79.0	-11.9	67.1	74.0	-6.9	peak	PASS
5	9636.000	81.0	-10.6	70.4	74.0	-3.6	peak	PASS
6	12050.000	66.4	-7.7	58.7	74.0	-15.3	peak	PASS

天線極性：V (1GHz~18GHz)

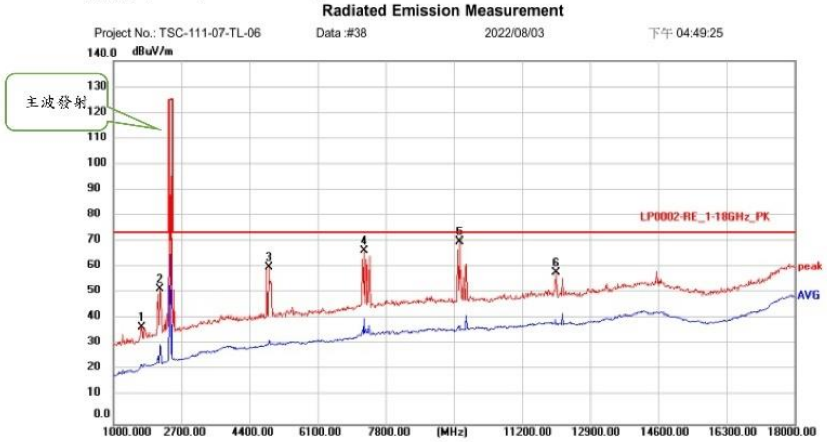
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1527.000	67.6	-24.6	43.0	74.0	-31.0	peak	PASS
2	4808.000	81.9	-15.4	66.5	74.0	-7.5	peak	PASS
3	4910.000	88.4	-15.1	73.3	74.0	-0.7	peak	PASS
4	7324.000	77.8	-11.5	66.3	74.0	-7.7	peak	PASS
5	9619.000	68.5	-10.6	57.9	74.0	-16.1	peak	PASS
6	12118.000	64.0	-7.8	56.2	74.0	-17.8	peak	PASS

備註：

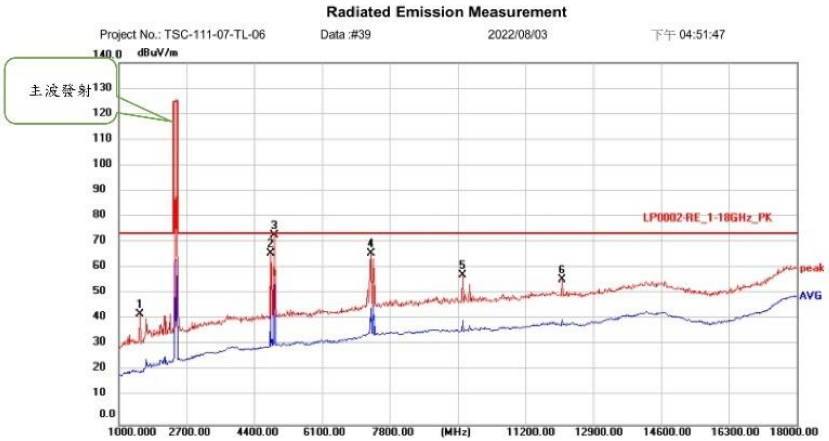
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-06_03

天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



天線極性：H(18GHz~26GHz)

編號：TSC-111-07-TL-06_03

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18598.841	54.7	-6.1	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
2	19545.442	54.2	-4.6	49.6	74.0	-24.4	peak	PASS
3	21657.186	50.9	-2.5	48.4	74.0	-25.6	peak	PASS
4	22075.293	51.3	-2.6	48.7	74.0	-25.3	peak	PASS
5	23970.631	48.3	-3.9	44.4	74.0	-29.6	peak	PASS
6	25209.166	50.9	-3.3	47.6	74.0	-26.4	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

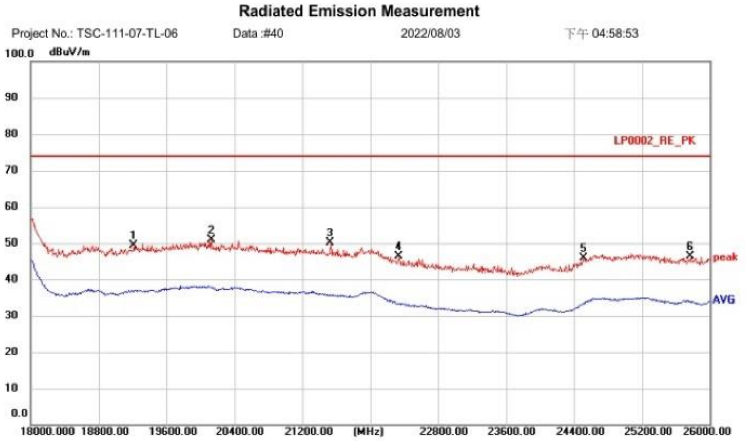
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18598.841	54.7	-6.1	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
2	19545.442	54.2	-4.6	49.6	74.0	-24.4	peak	PASS
3	21657.186	50.9	-2.5	48.4	74.0	-25.6	peak	PASS
4	22075.293	51.3	-2.6	48.7	74.0	-25.3	peak	PASS
5	23970.631	48.3	-3.9	44.4	74.0	-29.6	peak	PASS
6	25209.166	50.9	-3.3	47.6	74.0	-26.4	peak	PASS

備註：

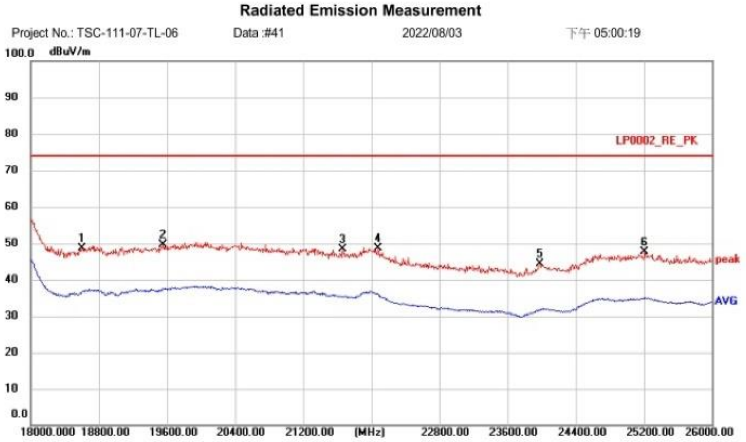
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)−Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-06_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-06_03

4. 電源線傳導干擾

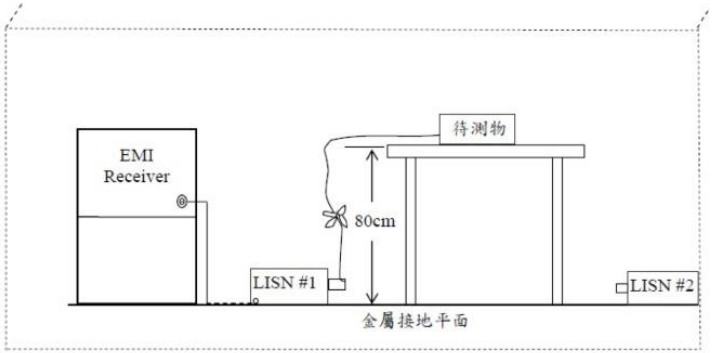
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.35 章節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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. 測試接續圖



4.3. 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 字形扭綁於電源線中央，在正常工作狀態下，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-06_03

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%
測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.1860	18.6	10.2	28.8	64.2	-35.4	QP	PASS
2	0.1860	-3.7	10.2	6.5	54.2	-47.7	AVG	PASS
3	0.2700	15.1	10.2	25.3	61.1	-35.8	QP	PASS
4	0.2700	3.3	10.2	13.5	51.1	-37.6	AVG	PASS
5	0.4780	27.9	11.1	39.0	56.4	-17.4	QP	PASS
6	0.4780	25.2	11.1	36.3	46.4	-10.1	AVG	PASS
7	4.9380	14.2	10.3	24.5	56.0	-31.5	QP	PASS
8	4.9380	1.4	10.3	11.7	46.0	-34.3	AVG	PASS
9	25.0140	7.9	10.7	18.6	60.0	-41.4	QP	PASS
10	25.0140	2.2	10.7	12.9	50.0	-37.1	AVG	PASS
11	27.2620	8.1	10.8	18.9	60.0	-41.1	QP	PASS
12	27.2620	-0.3	10.8	10.5	50.0	-39.5	AVG	PASS

測試模式：LINE2

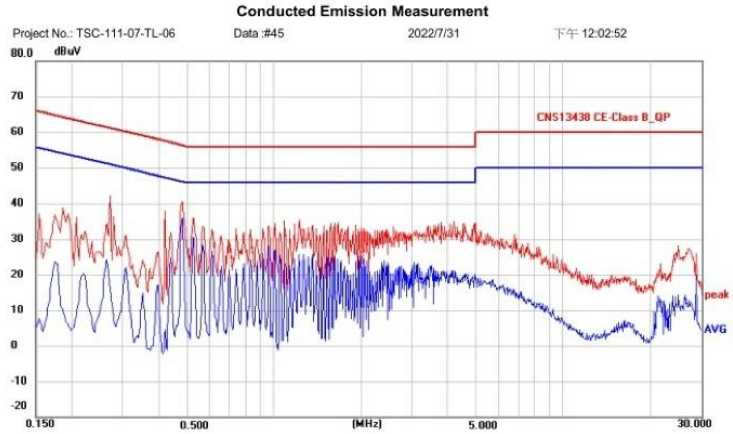
No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.2620	25.4	10.2	35.6	61.4	-25.8	QP	PASS
2	0.2620	17.0	10.2	27.2	51.4	-24.2	AVG	PASS
3	0.4820	36.9	11.1	48.0	56.3	-8.3	QP	PASS
4	0.4820	29.2	11.1	40.3	46.3	-6.0	AVG	PASS
5	1.3619	28.3	10.2	38.5	56.0	-17.5	QP	PASS
6	1.3619	13.4	10.2	23.6	46.0	-22.4	AVG	PASS
7	17.6660	6.2	10.5	16.7	60.0	-43.3	QP	PASS
8	17.6660	-2.3	10.5	8.2	50.0	-41.8	AVG	PASS
9	24.9220	10.6	10.7	21.3	60.0	-38.7	QP	PASS
10	24.9220	3.1	10.7	13.8	50.0	-36.2	AVG	PASS
11	27.2500	12.5	10.8	23.3	60.0	-36.7	QP	PASS
12	27.2500	4.4	10.8	15.2	50.0	-34.8	AVG	PASS

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-06_03

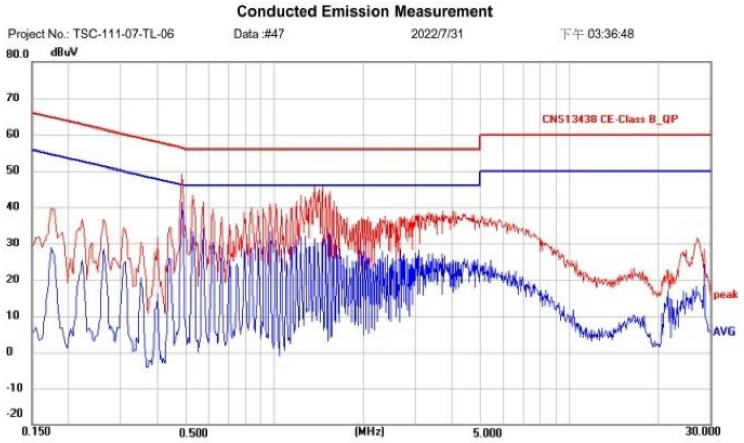
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-06_03

LINE2



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-06_03

5. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-07_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-07_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：智能音箱 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 05 日	收樣日期：111 年 06 月 30 日
完成日期：111 年 08 月 08 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C~27°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：不符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-07_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 智能音箱
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： OFDM
發射功率 ： 110.5 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	不符合
3	電波暴露量之評估	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.2	符合
4	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

編號：TSC-111-07-TL-07_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 智能音箱
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 12V 1A

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	雅晶源科技	AD-0121200103CN-2	

編號：TSC-111-07-TL-07_03

1.2. 產品特性

此產品採用 Wi-Fi 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用 Wi-Fi 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1. 使用筆記型電腦透過 USB cable 連接 5G 手機，設定 USB 網路共用。
2. 再將筆記型電腦透過 USB cable 連接 Wi-Fi dongle 並將此 Wi-Fi dongle 設定為行動熱點。
3. 待測物上電後，待測物連結 Wi-Fi dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。
4. 為了減少 Wi-Fi dongle 訊號影響，測試時 Wi-Fi dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。
5. 使用測試治具: Jet Net AC1300 Wi-Fi -Bluetooth Combo Adapter
6. 播放音樂為 Wi-Fi 智能音箱推薦的歌曲

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試方法與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-07_03

1.4. 待測物設定

5G 手機透過 USB cable 與筆記型電腦連結，提供對外連接的網路。筆記型電腦再透過 USB cable 與 Wi-Fi dongle 連結並利用行動熱點的方式分享網路給待測物。待測物與 Wi-Fi dongle 進行連線後，智慧音箱即可連到外部網路並連續撥放音樂進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
Wi-Fi dongle	Jet Net	AC1300 Wi-Fi - Bluetooth Combo Adapter	實驗室提供
手機	Redmi	Note 11 pro 5G	實驗室提供
筆記型電腦	ASUS	TP-412U	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

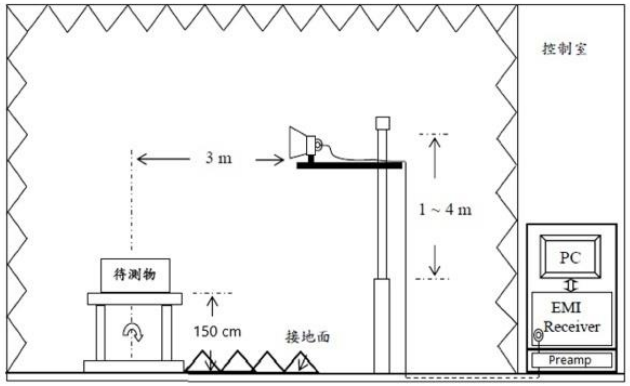
編號：TSC-111-07-TL-07_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-07_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 27　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2453.941	69.4	32.0	101.4	114.0	-12.6	peak	PASS
2	2456.195	69.3	32.0	101.3	114.0	-12.7	peak	PASS
3	2457.698	72.9	32.0	104.9	114.0	-9.1	peak	PASS
4	2458.367	71.0	32.0	103.0	114.0	-11.0	peak	PASS
5	2459.118	69.5	32.0	101.5	114.0	-12.5	peak	PASS
6	2460.788	72.1	32.0	104.1	114.0	-9.9	peak	PASS

天線極性：V

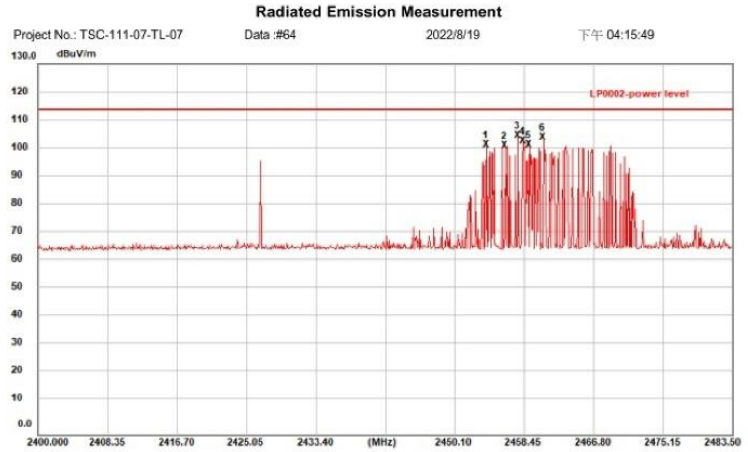
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2458.200	77.6	32.0	109.6	114.0	-4.4	peak	PASS
2	2459.452	78.5	32.0	110.5	114.0	-3.5	peak	PASS
3	2463.544	77.0	32.0	109.0	114.0	-5.0	peak	PASS
4	2466.466	75.5	32.0	107.5	114.0	-6.5	peak	PASS
5	2467.552	76.7	32.0	108.7	114.0	-5.3	peak	PASS
6	2467.718	75.4	32.0	107.4	114.0	-6.6	peak	PASS

備註：

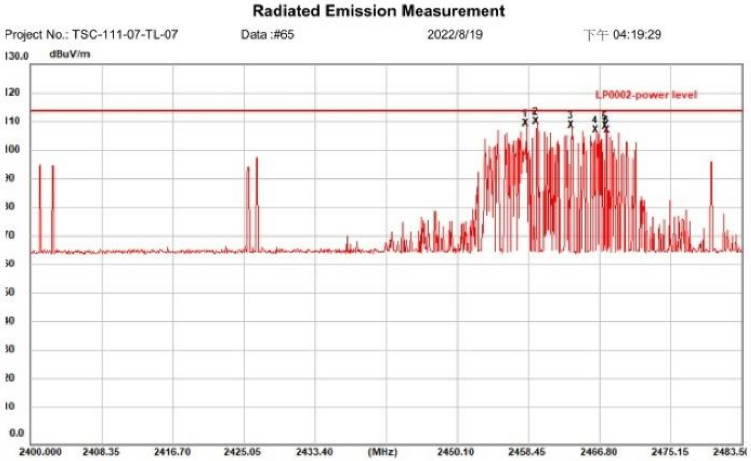
1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-07_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-07_03

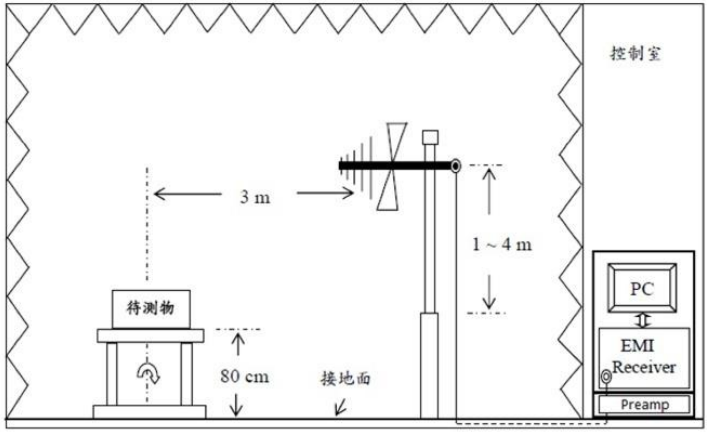
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

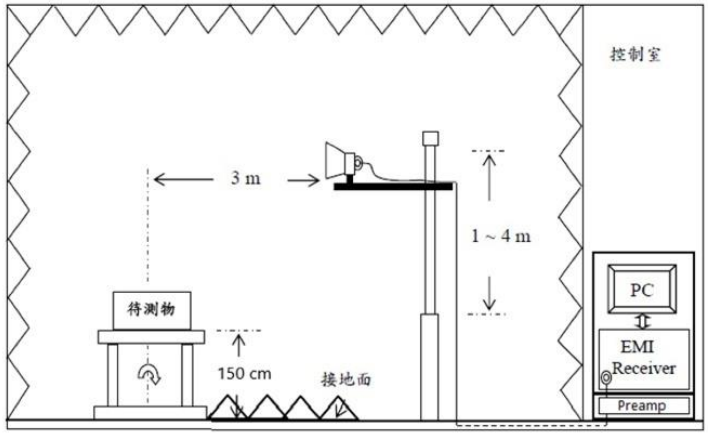
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-07_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-07_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 27 日　　環境溫度：25°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	130.8800	37.4	-8.0	29.4	43.5	-14.1	peak	PASS
2	222.0600	40.4	-9.3	31.1	46.0	-14.9	peak	PASS
3	311.3000	35.7	-5.8	29.9	46.0	-16.1	peak	PASS
4	398.6000	40.5	-4.2	36.3	46.0	-9.7	peak	PASS
5	902.0300	43.0	4.1	47.1	46.0	1.1	peak	FAIL
6	983.5100	30.6	5.3	35.9	54.0	-18.1	peak	PASS

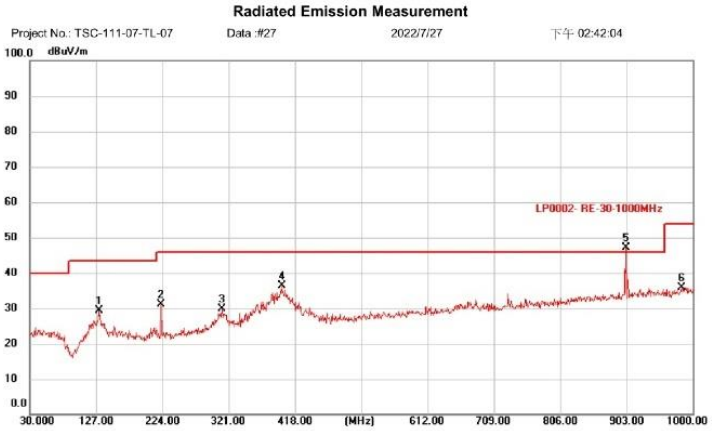
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	50.3700	40.0	-7.2	32.8	40.0	-7.2	peak	PASS
2	123.1200	47.0	-9.0	38.0	43.5	-5.5	peak	PASS
3	222.0600	37.6	-9.3	28.3	46.0	-17.7	peak	PASS
4	296.7500	40.3	-6.1	34.2	46.0	-11.8	peak	PASS
5	519.8500	35.9	-2.3	33.6	46.0	-12.4	peak	PASS
6	901.0600	38.6	4.0	42.6	46.0	-3.4	peak	PASS

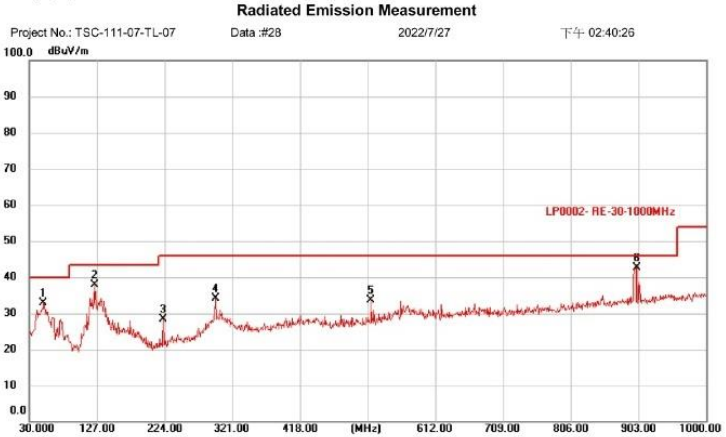
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-07_03
天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-07_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)
天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1918.000	68.0	-22.1	45.9	74.0	-28.1	peak	PASS
2	7239.000	74.2	-12.0	62.2	74.0	-11.8	peak	PASS
3	9619.000	61.2	-10.6	50.6	74.0	-23.4	peak	PASS
4	11931.000	58.9	-7.5	51.4	74.0	-22.6	peak	PASS
5	14464.000	70.5	-3.2	67.3	74.0	-6.7	peak	PASS
6	16878.000	58.6	-1.6	57.0	74.0	-17.0	peak	PASS

天線極性：V (1GHz~18GHz)

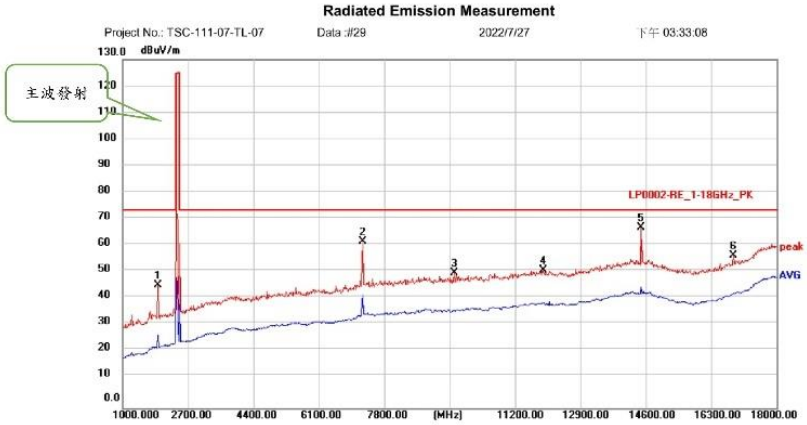
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1238.000	65.5	-24.9	40.6	74.0	-33.4	peak	PASS
2	4842.000	88.7	-15.3	73.4	74.0	-0.6	peak	PASS
3	7188.000	81.1	-12.3	68.8	74.0	-5.2	peak	PASS
4	9619.000	84.7	-10.6	74.1	74.0	0.1	peak	FAIL
5	13325.000	59.3	-5.8	53.5	74.0	-20.5	peak	PASS
6	16963.000	69.2	-1.1	68.1	74.0	-5.9	peak	PASS

備註：

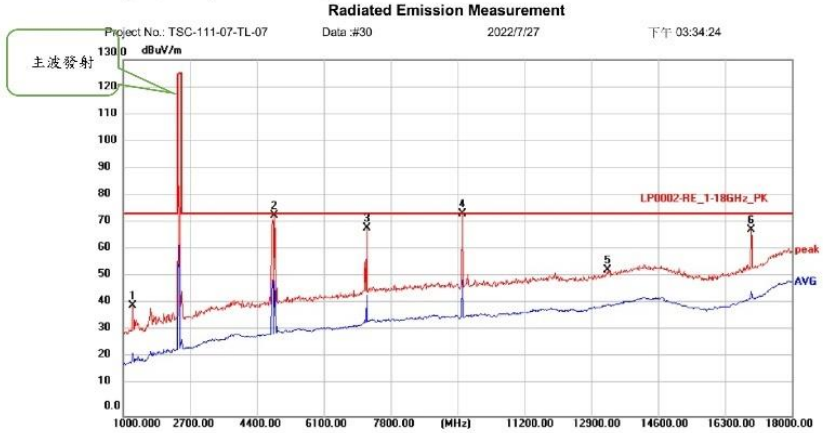
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-07_03

天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-07_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18516.951	55.5	-6.3	49.2	74.0	-24.8	peak	PASS
2	18798.241	54.5	-5.6	48.9	74.0	-25.1	peak	PASS
3	19359.461	55.4	-5.0	50.4	74.0	-23.6	peak	PASS
4	21961.938	50.5	-2.5	48.0	74.0	-26.0	peak	PASS
5	24174.226	56.1	-4.1	52.0	74.0	-22.0	peak	PASS
6	25743.134	49.8	-3.3	46.5	74.0	-27.5	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

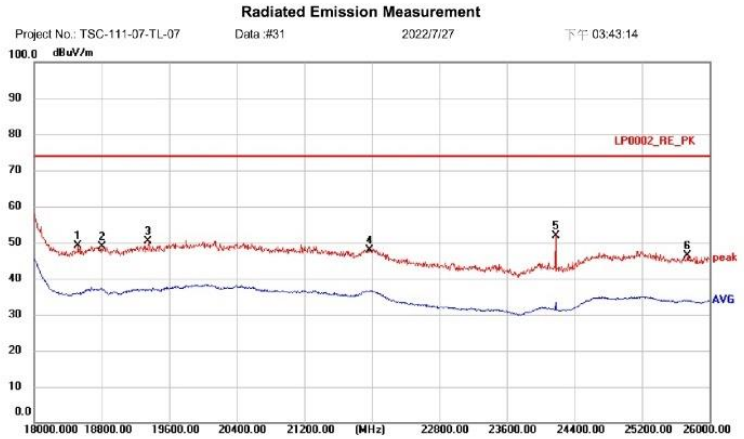
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19345.229	64.5	-5.1	59.4	74.0	-14.6	peak	PASS
2	20121.570	54.8	-3.4	51.4	74.0	-22.6	peak	PASS
3	21649.224	64.5	-2.5	62.0	74.0	-12.0	peak	PASS
4	21720.991	70.7	-2.4	68.3	74.0	-5.7	peak	PASS
5	22018.542	51.1	-2.5	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
6	24129.820	68.0	-4.1	63.9	74.0	-10.1	peak	PASS

備註：

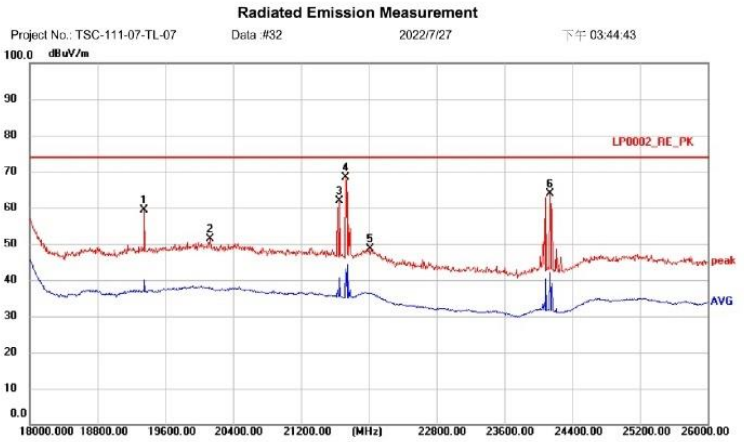
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-07_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-07_03

4. 電波暴露量之評估

4.1. 適用規範

參考 NCC LP0002 第 6.20.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.2 章節之內容，若受測物於正常操作模式下，其發射機距離人體 20 公分以上者，可測試最大暴露允許值(Maximum Permissible Exposure，MPE)以證明其符合電波暴露量之要求。限制值如下：

職業性/可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm^2)	平均時間 (分)
0.3~3.0	614	1.63	*100	6
3~30	1842/f	4.89/f	$*900/f^2$	6
30~300	61.4	0.163	1.0	6
300~1,500	-----	-----	f/300	6
1,500~100,000	-----	-----	5.0	6

註 1：標記*表平面波等校功率密度
註 2：f 表測試頻率，單位：MHz

一般人/不可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm^2)	平均時間 (分)
0.3~1.34	614	1.63	*100	30
1.34~30	824/f	2.19/f	$*180/f^2$	30
30~300	27.5	0.073	0.2	30
300~1,500	-----	-----	f/1500	30
1,500~100,000	-----	-----	1.0	30

註 1：標記*表平面波等校功率密度
註 2：f 表測試頻率，單位：MHz

編號：TSC-111-07-TL-07_03

4.2. 評估結果

最大暴露量允許值(MPE)計算：

E_{20cm} (dBμV/m) = E_{3m} (dBμV/m)+20Log (300/20)

E_{20cm} (dBμV/m) = 20Log E_{20cm}(μV/m)

E_{20cm} (V/m) = E_{20cm}(μV/m)÷10^6

P (mW/cm²) = E^2_{20cm}(V/m)÷(10×Z_0) = E^2_{20cm}(V/m)÷3770

水平/垂直		水平/垂直		水平/垂直					
輻射場強		輻射場強		輻射場強		功率密度		限制值	判定
E_{3m}(dBμV/m)		E_{20cm}(dBμV/m)		E_{20cm}(V/m)		mW/cm²		mW/cm²	結果
104.9	110.5	128.42	135.02	2.64	5.64	0.001844	0.008427	1.0	符合

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-07_03

5. 電源線傳導干擾

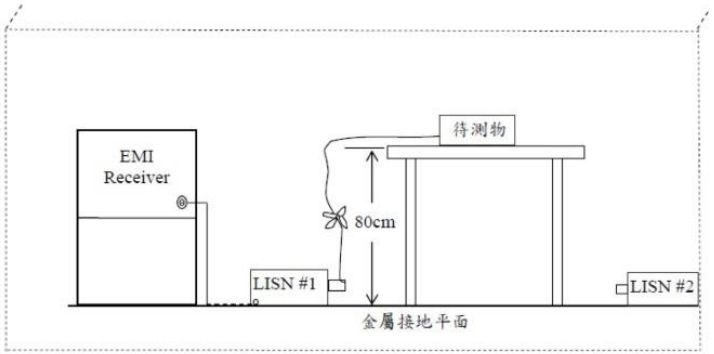
5.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 章節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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

5.2. 測試接續圖



5.3. 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 字形扭綁於電源線中央，在正常工作狀態下，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-07_03

5.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：27℃
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%
測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.2460	32.3	10.2	42.5	61.9	-19.4	QP	PASS
2	0.2460	12.5	10.2	22.7	51.9	-29.2	AVG	PASS
3	0.4420	24.7	11.1	35.8	57.0	-21.2	QP	PASS
4	0.4420	16.3	11.1	27.4	47.0	-19.6	AVG	PASS
5	0.6340	12.3	11.4	23.7	56.0	-32.3	QP	PASS
6	0.6340	-3.9	11.4	7.5	46.0	-38.5	AVG	PASS
7	5.4660	4.2	10.3	14.5	60.0	-45.5	QP	PASS
8	5.4660	-1.7	10.3	8.6	50.0	-41.4	AVG	PASS
9	24.2700	8.2	10.7	18.9	60.0	-41.1	QP	PASS
10	24.2700	-1.0	10.7	9.7	50.0	-40.3	AVG	PASS
11	27.3220	12.1	10.8	22.9	60.0	-37.1	QP	PASS
12	27.3220	3.0	10.8	13.8	50.0	-36.2	AVG	PASS

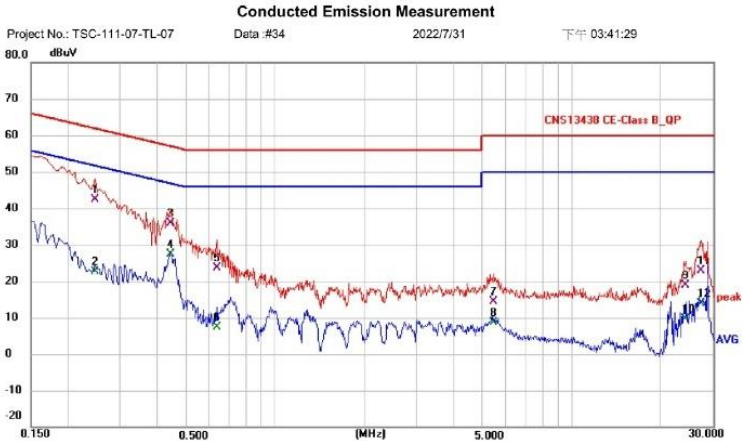
測試模式：LINE2

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.1980	38.3	10.2	48.5	63.7	-15.2	QP	PASS
2	0.1980	18.1	10.2	28.3	53.7	-25.4	AVG	PASS
3	0.4460	22.5	11.1	33.6	56.9	-23.3	QP	PASS
4	0.4460	7.3	11.1	18.4	46.9	-28.5	AVG	PASS
5	1.5060	16.5	10.2	26.7	56.0	-29.3	QP	PASS
6	1.5060	11.0	10.2	21.2	46.0	-24.8	AVG	PASS
7	5.4660	6.3	10.3	16.6	60.0	-43.4	QP	PASS
8	5.4660	-0.6	10.3	9.7	50.0	-40.3	AVG	PASS
9	15.8900	7.1	10.4	17.5	60.0	-42.5	QP	PASS
10	15.8900	-3.4	10.4	7.0	50.0	-43.0	AVG	PASS
11	26.8820	13.7	10.8	24.5	60.0	-35.5	QP	PASS
12	26.8820	7.1	10.8	17.9	50.0	-32.1	AVG	PASS

編號：TSC-111-07-TL-07_03

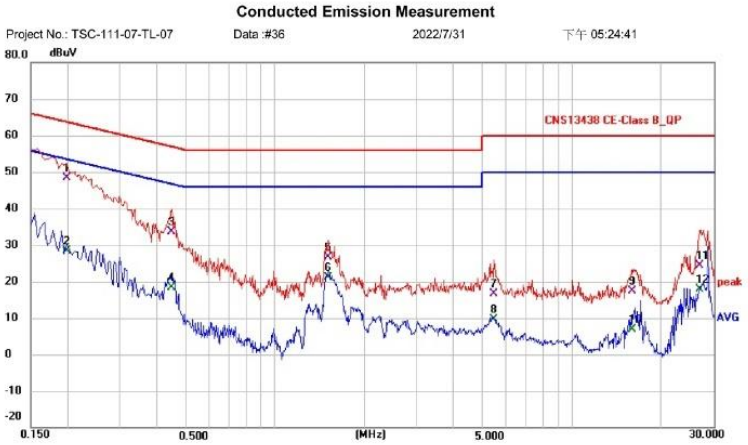
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-07_03

LINE2



編號：TSC-111-07-TL-07_03

6. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-18_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-18_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線鍵盤滑鼠 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 14 日	收樣日期：111 年 07 月 13 日
完成日期：111 年 08 月 05 日	報告日期：111 年 11 月-07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C ｜ 濕度 60%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-18_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-18_01	第一版	111 年 08 月 05 日
TSC-111-07-TL-18_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-07-TL-18_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-18_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 2
1.3. 測試方式 2
1.4. 待測物設定 3
1.5. 測試周邊 3
1.6. 量測不確度 3
2. 主波發射 4
2.1. 適用標準 4
2.2. 測試接續圖 4
2.3. 測試說明 4
2.4. 測試數據 5
3. 頻率範圍外之輻射發射 7
3.1. 適用標準 7
3.2. 測試接續圖 7
3.3. 測試說明 8
3.4. 測試數據 9
4. 測試照片 16

編號：TSC-111-07-TL-18_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 97.9 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-18_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： 鍵盤 1.5V(碳鋅電池 AA)、鍵盤 1.5V(碳鋅電池 AA)--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

1.2. 產品特性

此產品採用 2.4GHz proprictary 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於 2.4GHz 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式:
待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。
測試方法:
1. 待測物上電後，待測物連結 USB dongle(原廠提供)後並連續傳送資料。
2. 使用測試治具: USB dongle(原廠提供)

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗，使用碳鋅電池者，不須測試傳導干擾測試，測試樣機電池容量以 100%作為最終評估測試。其中因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

編號：TSC-111-07-TL-18_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與 USB dongle 連接，待測物與 USB dongle 進行連線後連續按壓鍵盤與移動滑鼠，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
USB dongle	xxxx	xxxx	原廠提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

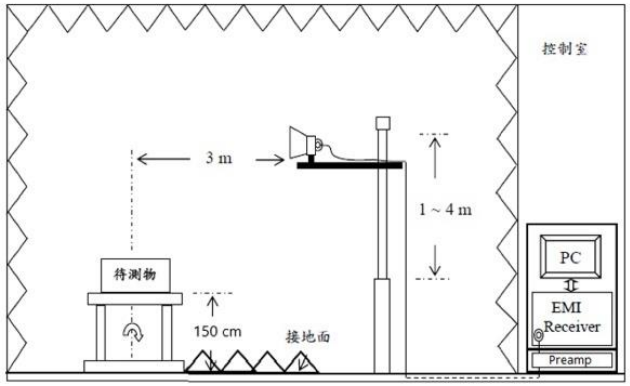
編號：TSC-111-07-TL-18_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-18_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 24 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2411.523	63.2	31.6	94.8	114.0	-19.2	peak	PASS
2	2416.032	63.4	31.6	95.0	114.0	-19.0	peak	PASS
3	2418.454	63.9	31.6	95.5	114.0	-18.5	peak	PASS
4	2420.541	62.8	31.7	94.5	114.0	-19.5	peak	PASS
5	2444.422	66.0	31.9	97.9	114.0	-16.1	peak	PASS
6	2448.931	62.8	31.9	94.7	114.0	-19.3	peak	PASS

天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2411.773	62.1	31.6	93.7	114.0	-20.3	peak	PASS
2	2444.589	63.8	31.9	95.7	114.0	-18.3	peak	PASS
3	2449.015	61.9	31.9	93.8	114.0	-20.2	peak	PASS
4	2450.517	59.2	32.0	91.2	114.0	-22.8	peak	PASS
5	2453.523	61.3	32.0	93.3	114.0	-20.7	peak	PASS
6	2454.693	57.7	32.0	89.7	114.0	-24.3	peak	PASS

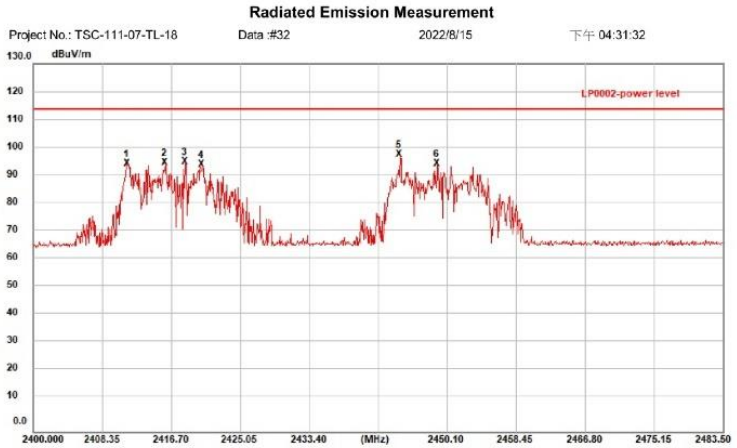
備註：

1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

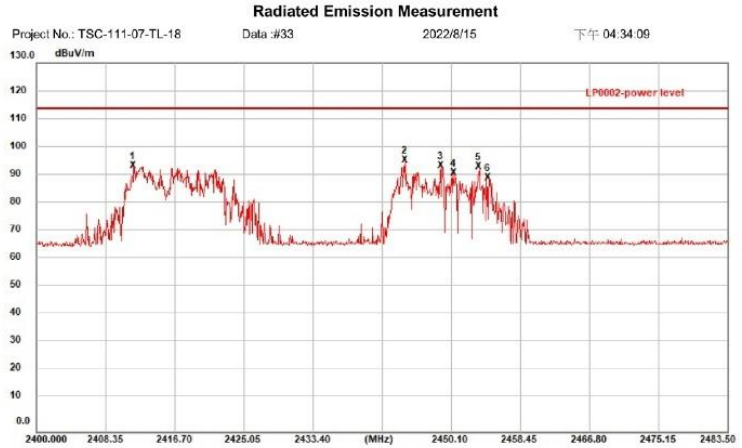
中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-18_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-18_03

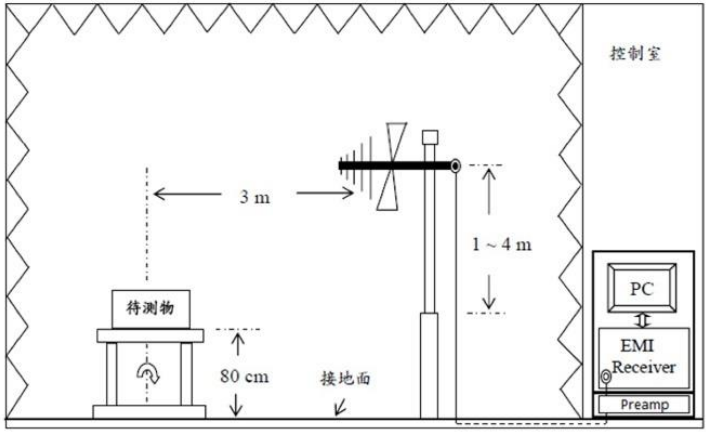
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

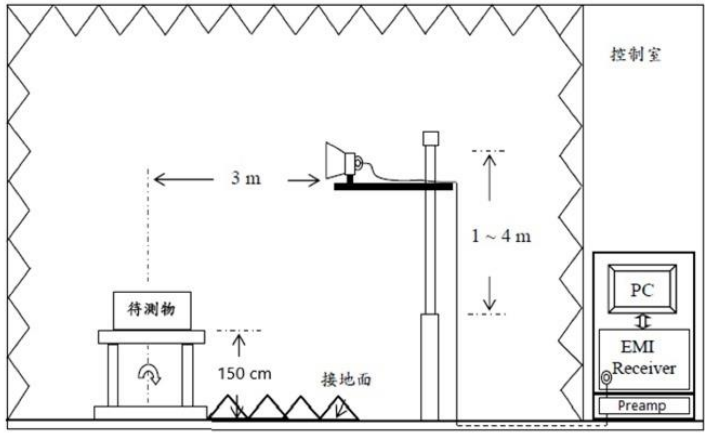
3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-18_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-18_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 24 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	41.6400	32.4	-7.2	25.2	40.0	-14.8	peak	PASS
2	222.0600	39.5	-9.3	30.2	46.0	-15.8	peak	PASS
3	411.2100	32.5	-4.0	28.5	46.0	-17.5	peak	PASS
4	495.6000	36.5	-2.9	33.6	46.0	-12.4	peak	PASS
5	729.3700	32.8	1.1	33.9	46.0	-12.1	peak	PASS
6	927.2500	31.6	4.4	36.0	46.0	-10.0	peak	PASS

天線極性：V

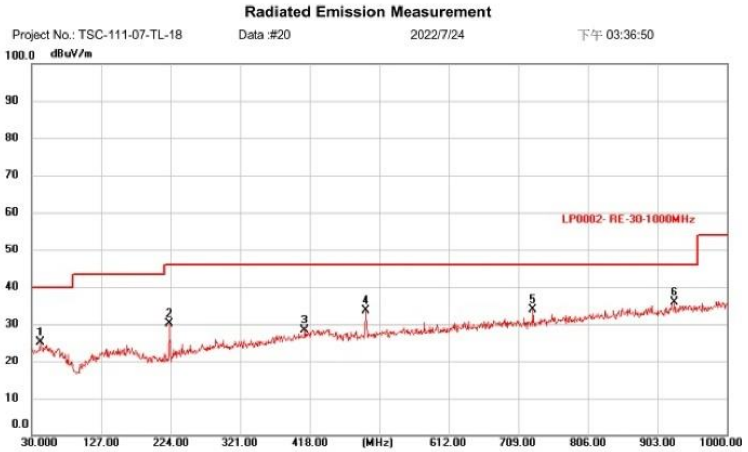
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	57.1600	36.2	-7.9	28.3	40.0	-11.7	peak	PASS
2	74.6200	39.5	-10.7	28.8	40.0	-11.2	peak	PASS
3	132.8200	35.9	-7.8	28.1	43.5	-15.4	peak	PASS
4	222.0600	36.7	-9.3	27.4	46.0	-18.6	peak	PASS
5	296.7500	38.2	-6.1	32.1	46.0	-13.9	peak	PASS
6	519.8500	35.4	-2.3	33.1	46.0	-12.9	peak	PASS

備註：

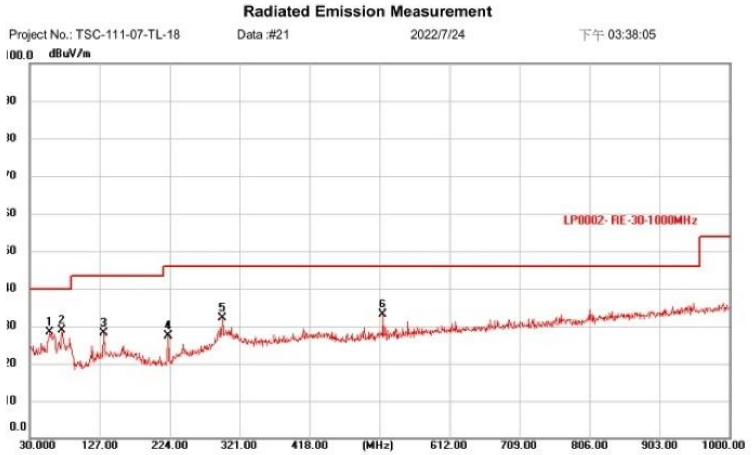
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:在一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-18_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-18_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2547.000	62.6	-20.3	42.3	74.0	-31.7	peak	PASS
2	4842.000	77.8	-15.3	62.5	74.0	-11.5	peak	PASS
3	4910.000	79.2	-15.1	64.1	74.0	-9.9	peak	PASS
4	8429.000	57.4	-10.7	46.7	74.0	-27.3	peak	PASS
5	12084.000	57.2	-7.8	49.4	74.0	-24.6	peak	PASS
6	14243.000	58.4	-3.4	55.0	74.0	-19.0	peak	PASS

天線極性：V (1GHz~18GHz)

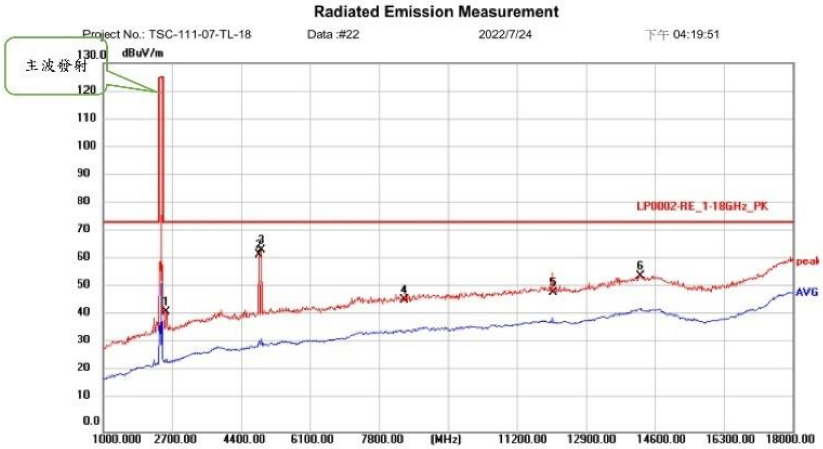
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1238.000	58.7	-24.9	33.8	74.0	-40.2	peak	PASS
2	1697.000	59.6	-23.2	36.4	74.0	-37.6	peak	PASS
3	4825.000	84.2	-15.3	68.9	74.0	-5.1	peak	PASS
4	7239.000	73.6	-12.0	61.6	74.0	-12.4	peak	PASS
5	11302.000	60.0	-8.6	51.4	74.0	-22.6	peak	PASS
6	14736.000	58.6	-3.6	55.0	74.0	-19.0	peak	PASS

備註：

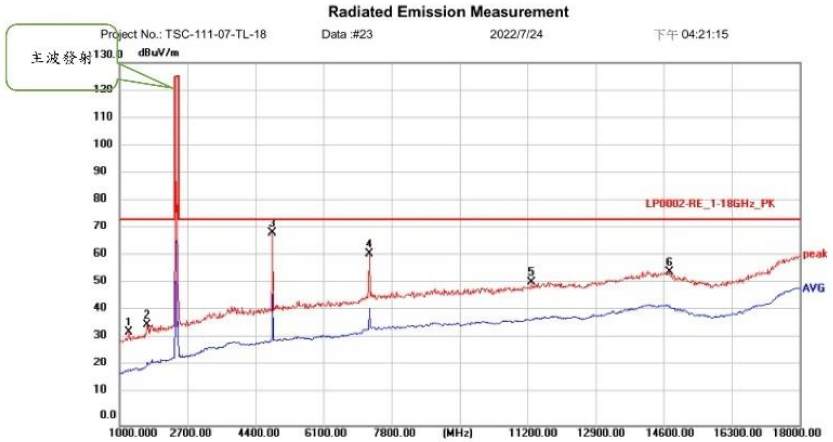
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-18_03

天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-18_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19408.000	54.6	-5.0	49.6	74.0	-24.4	peak	PASS
2	20576.000	52.4	-3.0	49.4	74.0	-24.6	peak	PASS
3	22008.000	51.4	-2.5	48.9	74.0	-25.1	peak	PASS
4	22968.000	47.5	-3.5	44.0	74.0	-30.0	peak	PASS
5	24704.000	50.9	-3.8	47.1	74.0	-26.9	peak	PASS
6	25224.000	50.6	-3.3	47.3	74.0	-26.7	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	20120.000	54.7	-3.4	51.3	74.0	-22.7	peak	PASS
2	20592.000	52.8	-3.0	49.8	74.0	-24.2	peak	PASS
3	20752.000	52.8	-3.1	49.7	74.0	-24.3	peak	PASS
4	21688.000	49.9	-2.4	47.5	74.0	-26.5	peak	PASS
5	24056.000	48.9	-4.0	44.9	74.0	-29.1	peak	PASS
6	24704.000	51.5	-3.8	47.7	74.0	-26.3	peak	PASS

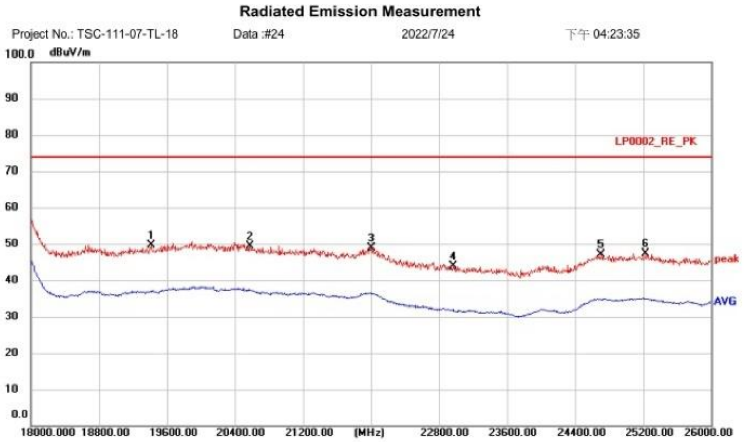
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz ～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

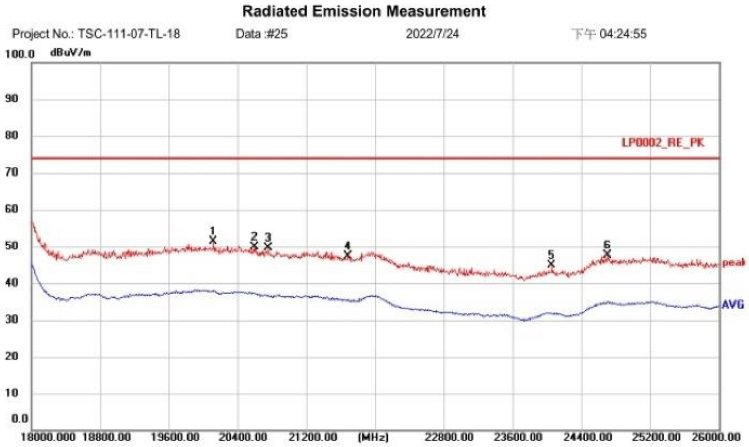
中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-18_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



編號：TSC-111-07-TL-18_03

測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-18_03

4. 測試照片

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

編號：TSC-111-07-TL-19_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-19_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線滑鼠 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 14 日	收樣日期：111 年 07 月 13 日
完成日期：111 年 08 月 05 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C~26°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-19_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-19_01	第一版	111 年 08 月 05 日
TSC-111-07-TL-19_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-07-TL-19_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-19_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 16
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試照片 21

編號：TSC-111-07-TL-19_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MIIz – 2483.5 MIIz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 97.8 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-19_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 1.5V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用 2.4GHz proprietary 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於 2.4GHz 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式:

待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1. 待測物上電後，待測物連結 USB dongle(原廠提供)後並連續傳送資料。
2. 使用測試治具: USB dongle(原廠提供)

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與 USB dongle 連接，待測物與 USB dongle 進行連線後連續按壓鍵盤與移動滑鼠，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
USB dongle	xxxx	xxxx	原廠提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

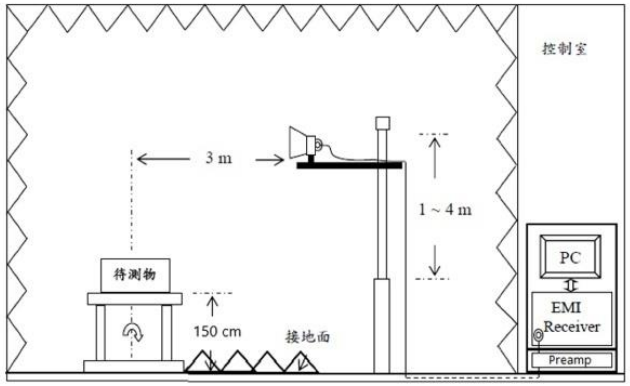
編號：TSC-111-07-TL-19_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-19_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 16 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2401.753	65.9	31.5	97.4	114.0	-16.6	peak	PASS
2	2425.551	65.3	31.7	97.0	114.0	-17.0	peak	PASS
3	2428.140	64.1	31.7	95.8	114.0	-18.2	peak	PASS
4 *	2434.318	66.0	31.8	97.8	114.0	-16.2	peak	PASS
5	2457.698	64.9	32.0	96.9	114.0	-17.1	peak	PASS
6	2464.462	65.3	32.0	97.3	114.0	-16.7	peak	PASS

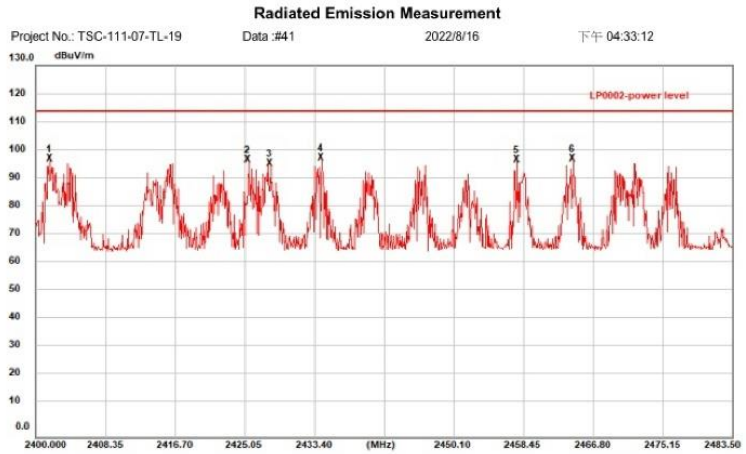
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2403.925	61.9	31.5	93.4	114.0	-20.6	peak	PASS
2	2421.626	61.2	31.7	92.9	114.0	-21.1	peak	PASS
3	2433.483	61.1	31.8	92.9	114.0	-21.1	peak	PASS
4 *	2445.758	62.7	31.9	94.6	114.0	-19.4	peak	PASS
5	2452.188	60.1	32.0	92.1	114.0	-21.9	peak	PASS
6	2463.627	61.0	32.0	93.0	114.0	-21.0	peak	PASS

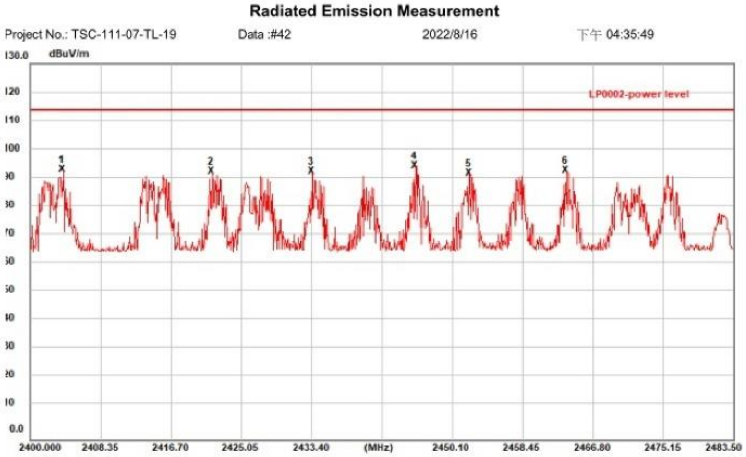
備註：

1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-19_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-19_03

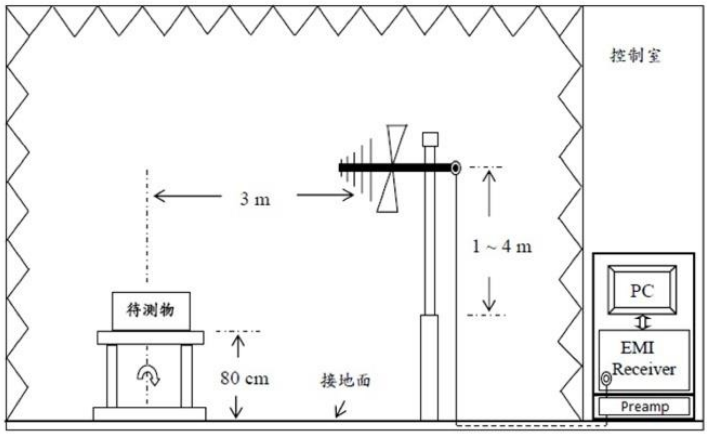
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

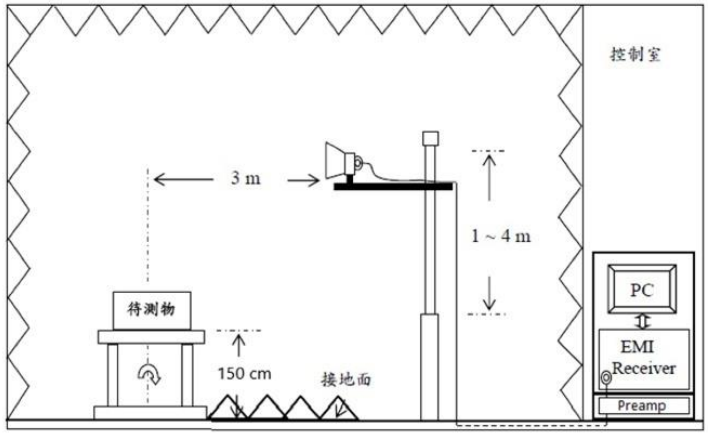
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-19_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-19_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 24 日　　環境溫度：23.5°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	50.3700	31.3	-7.2	24.1	40.0	-15.9	peak	PASS
2	143.4900	31.1	-7.3	23.8	43.5	-19.7	peak	PASS
3	222.0600	40.5	-9.3	31.2	46.0	-14.8	peak	PASS
4	370.4700	32.3	-4.5	27.8	46.0	-18.2	peak	PASS
5	729.3700	32.0	1.1	33.1	46.0	-12.9	peak	PASS
6	929.1900	31.0	4.4	35.4	46.0	-10.6	peak	PASS

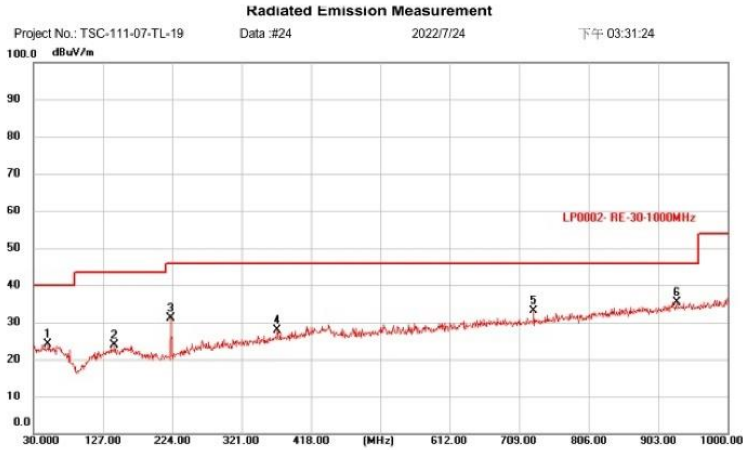
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	57.1600	35.9	-7.9	28.0	40.0	-12.0	peak	PASS
2	74.6200	38.9	-10.7	28.2	40.0	-11.8	peak	PASS
3	132.8200	34.4	-7.8	26.6	43.5	-16.9	peak	PASS
4	222.0600	36.0	-9.3	26.7	46.0	-19.3	peak	PASS
5	296.7500	38.2	-6.1	32.1	46.0	-13.9	peak	PASS
6	519.8500	35.4	-2.3	33.1	46.0	-12.9	peak	PASS

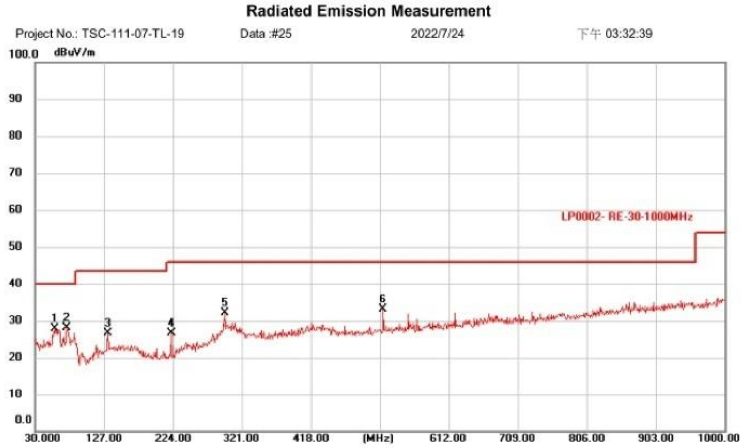
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-19_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-19_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)
天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4638.000	64.7	-15.7	49.0	74.0	-25.0	peak	PASS
2	4944.000	80.3	-15.0	65.3	74.0	-8.7	peak	PASS
3	7358.000	71.1	-11.6	59.5	74.0	-14.5	peak	PASS
4	11761.000	59.2	-7.6	51.6	74.0	-22.4	peak	PASS
5	14277.000	59.8	-3.4	56.4	74.0	-17.6	peak	PASS
6	16657.000	57.4	-2.9	54.5	74.0	-19.5	peak	PASS

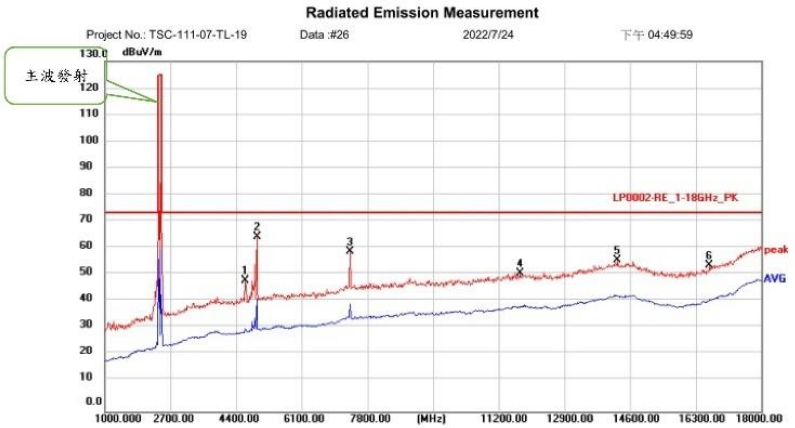
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4638.000	60.3	-15.7	44.6	74.0	-29.4	peak	PASS
2	4791.000	64.8	-15.4	49.4	74.0	-24.6	peak	PASS
3	4944.000	66.6	-15.0	51.6	74.0	-22.4	peak	PASS
4	9942.000	59.9	-9.7	50.2	74.0	-23.8	peak	PASS
5	14192.000	59.2	-3.5	55.7	74.0	-18.3	peak	PASS
6	17507.000	56.1	3.0	59.1	74.0	-14.9	peak	PASS

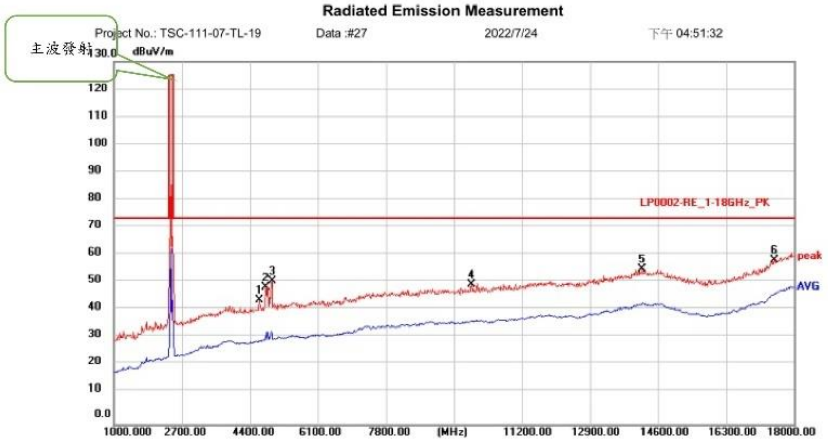
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號超出峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-19_03
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-19_03
天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19104.868	54.2	-5.6	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
2	20540.221	53.3	-3.0	50.3	74.0	-23.7	peak	PASS
3	21403.835	51.1	-2.6	48.5	74.0	-25.5	peak	PASS
4	22018.542	51.2	-2.5	48.7	74.0	-25.3	peak	PASS
5	24532.433	49.8	-3.7	46.1	74.0	-27.9	peak	PASS
6	25733.670	49.7	-3.2	46.5	74.0	-27.5	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

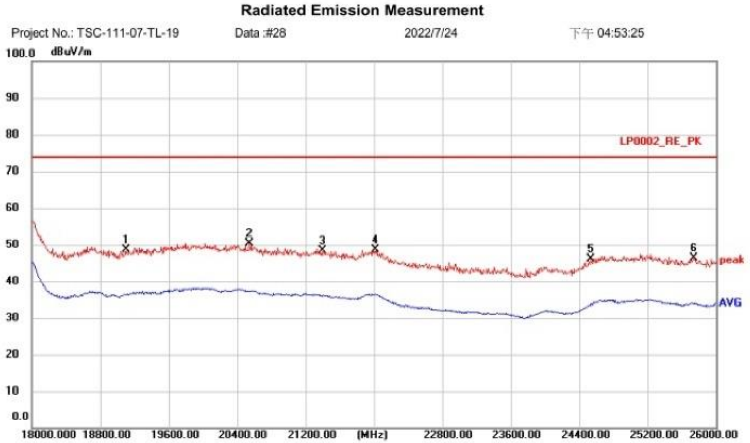
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18805.154	55.0	-5.6	49.4	74.0	-24.6	peak	PASS
2	19696.960	54.3	-4.0	50.3	74.0	-23.7	peak	PASS
3	20114.172	53.9	-3.4	50.5	74.0	-23.5	peak	PASS
4	22002.355	51.1	-2.5	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
5	24058.939	47.8	-4.0	43.8	74.0	-30.2	peak	PASS
6	24759.002	51.2	-3.8	47.4	74.0	-26.6	peak	PASS

備註：

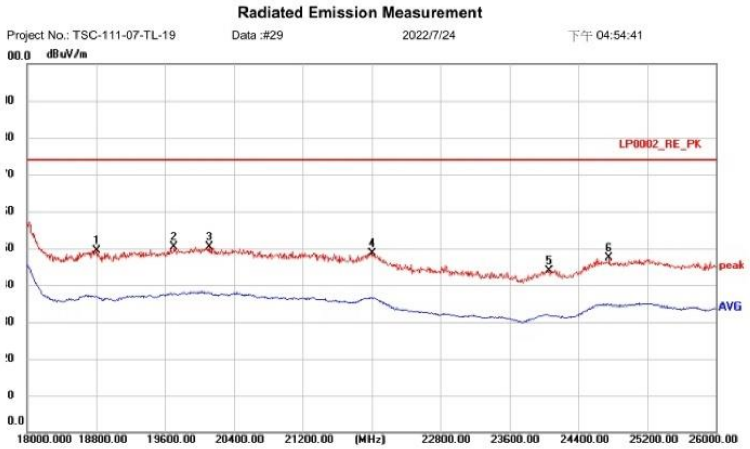
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號超由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-19_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-19_03

4. 電源線傳導干擾

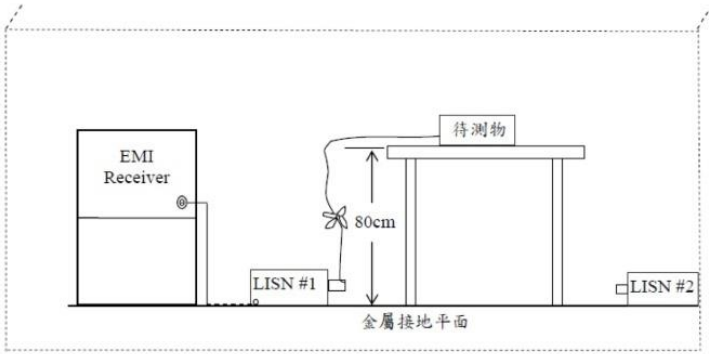
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 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 150 kHz 至 30 MHz 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(dBμV)	
	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. 測試接續圖



4.3. 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 字形扭綁於電源線中央，在正常工作狀態下，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-19_03

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：26℃
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%
測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4620	9.3	11.1	20.4	56.7	-36.3	QP	PASS
2	0.4620	-1.6	11.1	9.5	46.7	-37.2	AVG	PASS
3	0.5100	9.9	11.2	21.1	56.0	-34.9	QP	PASS
4	0.5100	-0.4	11.2	10.8	46.0	-35.2	AVG	PASS
5	2.2980	-1.2	10.2	9.0	56.0	-47.0	QP	PASS
6	2.2980	-9.5	10.2	0.7	46.0	-45.3	AVG	PASS
7	5.4940	1.7	10.3	12.0	60.0	-48.0	QP	PASS
8	5.4940	-4.9	10.3	5.4	50.0	-44.6	AVG	PASS
9	24.0700	5.7	10.7	16.4	60.0	-43.6	QP	PASS
10	24.0700	0.5	10.7	11.2	50.0	-38.8	AVG	PASS
11	26.6980	7.7	10.8	18.5	60.0	-41.5	QP	PASS
12	26.6980	0.1	10.8	10.9	50.0	-39.1	AVG	PASS

測試模式：LINE2

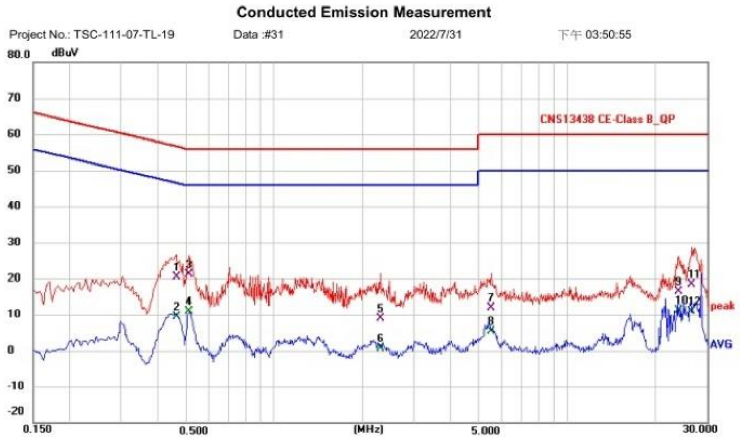
No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4540	18.3	11.1	29.4	56.8	-27.4	QP	PASS
2	0.4540	2.2	11.1	13.3	46.8	-33.5	AVG	PASS
3	0.5140	19.5	11.2	30.7	56.0	-25.3	QP	PASS
4	0.5140	3.6	11.2	14.8	46.0	-31.2	AVG	PASS
5	1.4420	13.6	10.2	23.8	56.0	-32.2	QP	PASS
6	1.4420	2.6	10.2	12.8	46.0	-33.2	AVG	PASS
7	13.5620	20.5	10.4	30.9	60.0	-29.1	QP	PASS
8	13.5620	9.0	10.4	19.4	50.0	-30.6	AVG	PASS
9	16.0220	12.2	10.4	22.6	60.0	-37.4	QP	PASS
10	16.0220	2.4	10.4	12.8	50.0	-37.2	AVG	PASS
11	27.2220	12.1	10.8	22.9	60.0	-37.1	QP	PASS
12	27.2220	4.7	10.8	15.5	50.0	-34.5	AVG	PASS

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

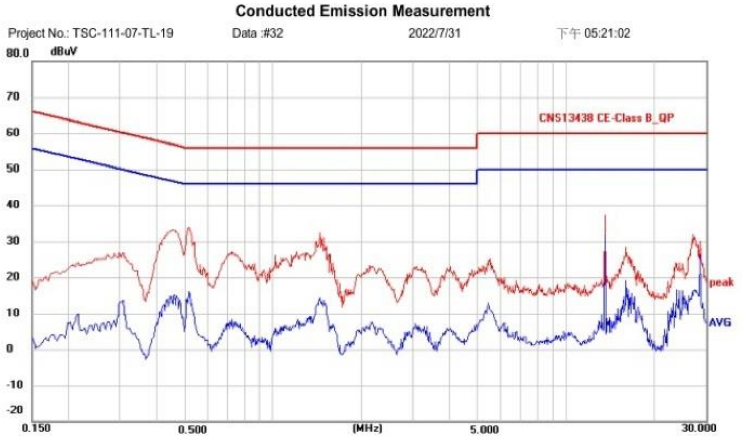
編號：TSC-111-07-TL-19_03

備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-19_03
LINE2



編號：TSC-111-07-TL-19_03
測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-19_03

5. 測試照片

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-19_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-07-TL-20_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線運動藍牙耳機 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 14 日	收樣日期：111 年 07 月 13 日
完成日期：111 年 08 月 08 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C~26°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性。	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-20_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線運動藍牙耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： GFSK
發射功率 ： 109.3 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合
4	電波暴露量之評估	低功率射頻器材技術規範 6.20.2 節	符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線運動藍牙耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 3.7V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用藍牙 GFSK 調變技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於藍牙無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。

2.為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。

3.使用測試治具: Avantree BTDG-60

4.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps.

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
藍牙 dongle	Avantree	BTDG-60	實驗室提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

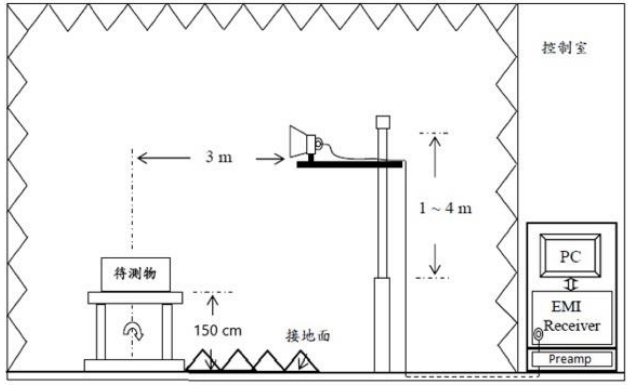
編號：TSC-111-07-TL-20_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-20_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2410.855	76.0	31.6	107.6	114.0	-6.4	peak	PASS
2	2418.954	77.7	31.6	109.3	114.0	-4.7	peak	PASS
3	2427.555	76.2	31.7	107.9	114.0	-6.1	peak	PASS
4	2450.852	75.7	32.0	107.7	114.0	-6.3	peak	PASS
5	2451.186	76.4	32.0	108.4	114.0	-5.6	peak	PASS
6	2456.028	76.1	32.0	108.1	114.0	-5.9	peak	PASS

天線極性：V

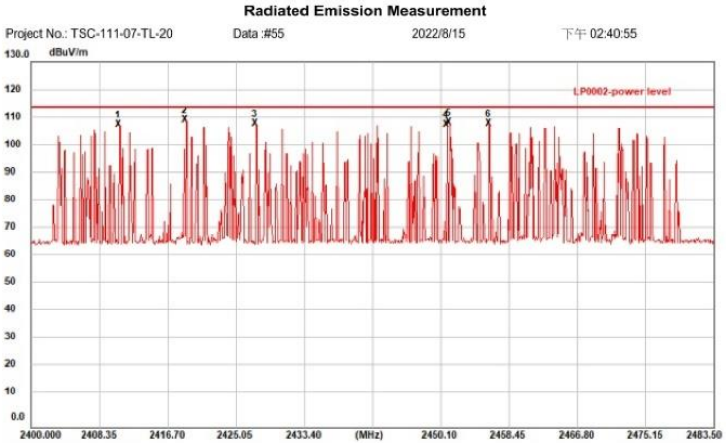
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2408.267	69.1	31.6	100.7	114.0	-13.3	peak	PASS
2	2409.269	69.3	31.6	100.9	114.0	-13.1	peak	PASS
3	2411.690	69.2	31.6	100.8	114.0	-13.2	peak	PASS
4	2439.162	69.0	31.9	100.9	114.0	-13.1	peak	PASS
5	2447.845	70.0	31.9	101.9	114.0	-12.1	peak	PASS
6	2457.365	69.0	32.0	101.0	114.0	-13.0	peak	PASS

備註：

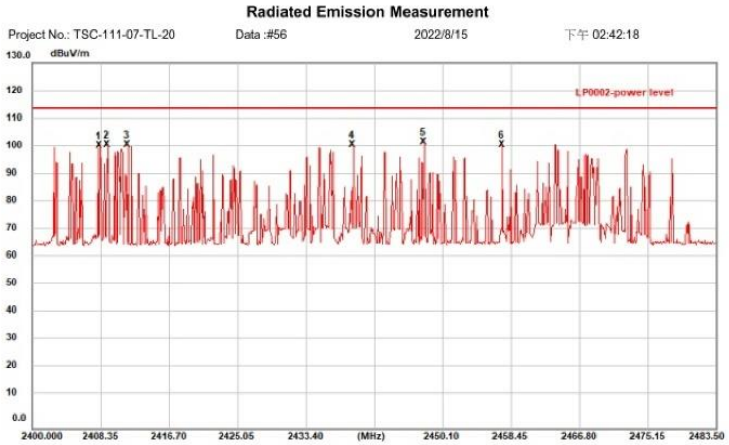
1. 待測物無法提供外接天線端子時，適用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節：任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-20_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

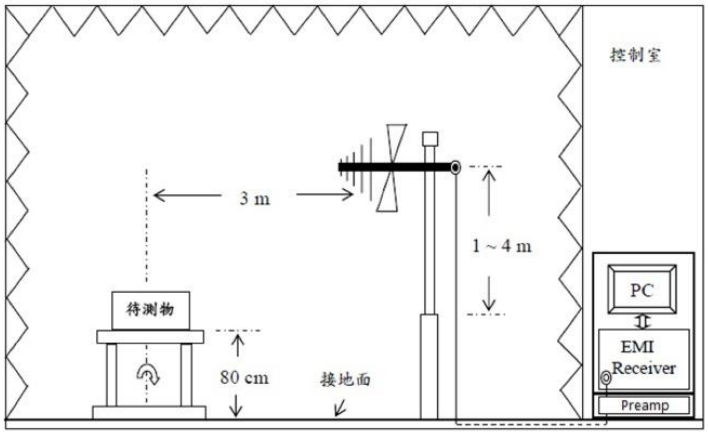
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者。

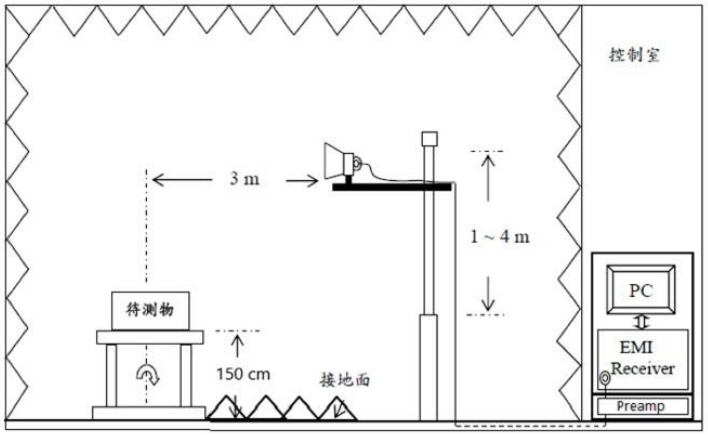
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-20_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。
1 GHz以下，RBW = 100 kHz。
1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 20 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	48.4300	31.4	-7.2	24.2	40.0	-15.8	peak	PASS
2	141.5500	31.8	-7.3	24.5	43.5	-19.0	peak	PASS
3	222.0600	38.8	-9.3	29.5	46.0	-16.5	peak	PASS
4	464.5600	31.9	-3.2	28.7	46.0	-17.3	peak	PASS
5	729.3700	31.9	1.1	33.0	46.0	-13.0	peak	PASS
6	756.5300	32.0	1.8	33.8	46.0	-12.2	peak	PASS

天線極性：V

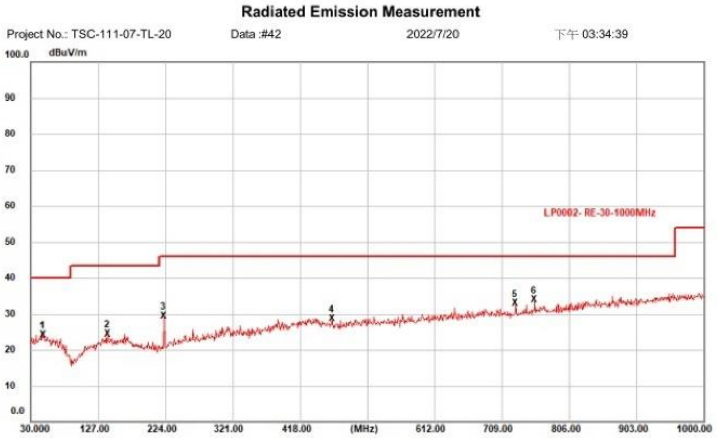
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	62.9800	37.5	-8.8	28.7	40.0	-11.3	peak	PASS
2	74.6200	38.9	-10.7	28.2	40.0	-11.8	peak	PASS
3	85.2900	40.8	-13.0	27.8	40.0	-12.2	peak	PASS
4	132.8200	35.5	-7.8	27.7	43.5	-15.8	peak	PASS
5	296.7500	38.3	-6.1	32.2	46.0	-13.8	peak	PASS
6	570.2900	36.2	-1.6	34.6	46.0	-11.4	peak	PASS

備註：

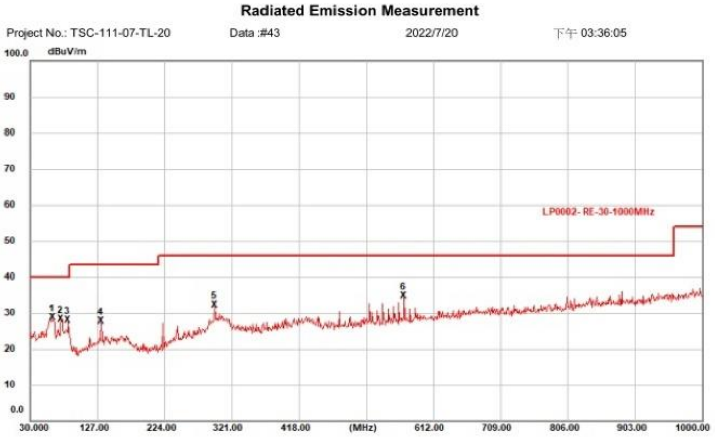
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-20_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1697.000	60.5	-23.2	37.3	74.0	-36.7	peak	PASS
2	3176.000	57.9	-17.6	40.3	74.0	-33.7	peak	PASS
3	3941.000	58.1	-15.9	42.2	74.0	-31.8	peak	PASS
4	4825.000	89.2	-15.3	73.9	74.0	-0.1	peak	PASS
5	7273.000	61.2	-11.7	49.5	74.0	-24.5	peak	PASS
6	12135.000	60.6	-7.8	52.8	74.0	-21.2	peak	PASS

天線極性：V (1GHz~18GHz)

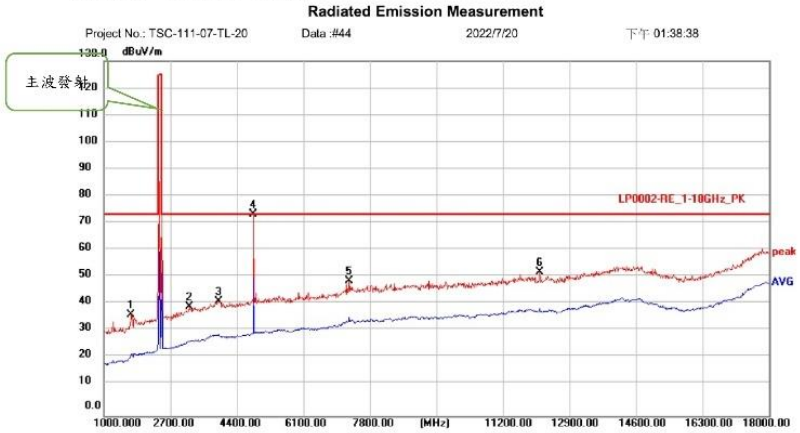
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1697.000	63.9	-23.2	40.7	74.0	-33.3	peak	PASS
2	4961.000	87.5	-14.9	72.6	74.0	-1.4	peak	PASS
3	7443.000	74.4	-11.8	62.6	74.0	-11.4	peak	PASS
4	9602.000	72.2	-10.6	61.6	74.0	-12.4	peak	PASS
5	9704.000	72.9	-10.3	62.6	74.0	-11.4	peak	PASS
6	12016.000	63.1	-7.7	55.4	74.0	-18.6	peak	PASS

備註：

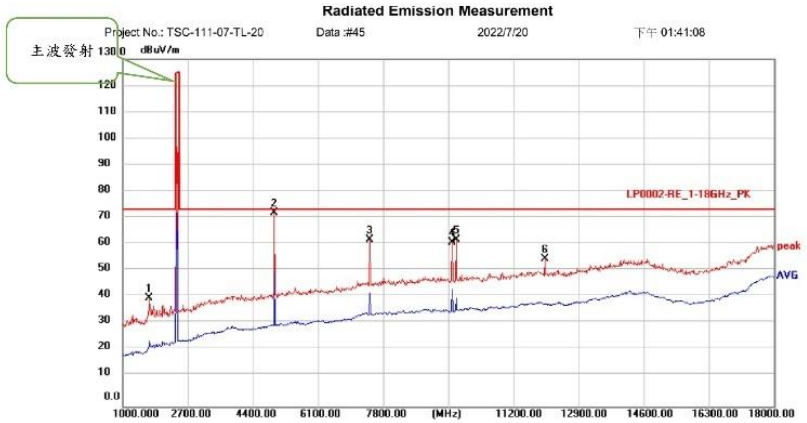
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+續線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-20_03

天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-20_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18763.709	55.0	-5.6	49.4	74.0	-24.6	peak	PASS
2	19402.222	56.8	-5.0	51.8	74.0	-22.2	peak	PASS
3	19675.243	53.9	-4.1	49.8	74.0	-24.2	peak	PASS
4	21200.172	51.5	-2.7	48.8	74.0	-25.2	peak	PASS
5	22026.641	51.1	-2.5	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
6	25601.530	49.5	-3.2	46.3	74.0	-27.7	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

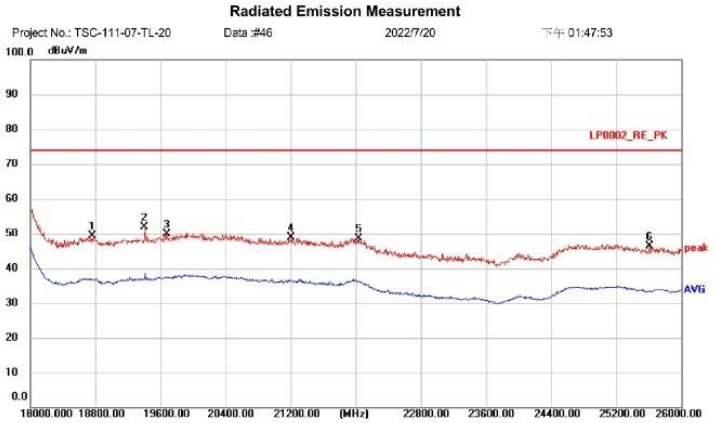
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19725.954	54.0	-3.9	50.1	74.0	-23.9	peak	PASS
2	20547.775	52.6	-3.0	49.6	74.0	-24.4	peak	PASS
3	21633.308	50.7	-2.5	48.2	74.0	-25.8	peak	PASS
4	22002.355	50.8	-2.5	48.3	74.0	-25.7	peak	PASS
5	23970.631	48.5	-3.9	44.6	74.0	-29.4	peak	PASS
6	25629.788	49.7	-3.2	46.5	74.0	-27.5	peak	PASS

備註：

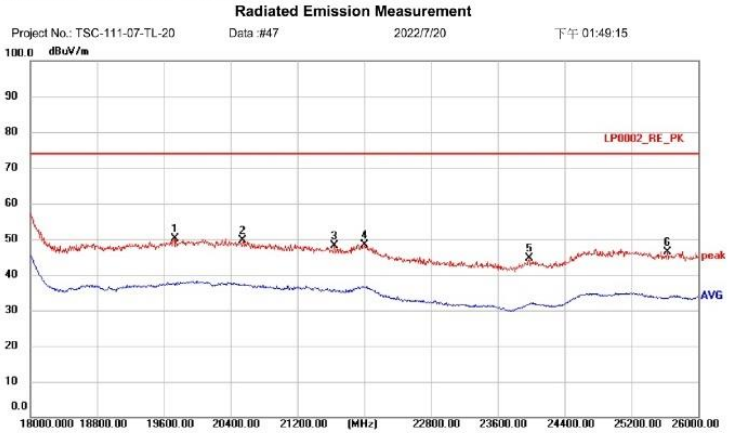
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-20_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

4. 電波暴露量之評估

4.1. 適用規範

參考 NCC LP0002 第 6.20.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.2 章節之內容，若受測物於正常操作模式下，其發射機距離人體 20 公分以上者，可測試最大暴露允許值(Maximum Permissible Exposure，MPE)以證明其符合電波暴露量之要求。限制值如下：

職業性/可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm^2)	平均時間 (分)
0.3~3.0	614	1.63	*100	6
3~30	1842/f	4.89/f	*900/f^2	6
30~300	61.4	0.163	1.0	6
300~1,500	-----	-----	f/300	6
1,500~100,000	-----	-----	5.0	6

註 1：標記*表平面波等校功率密度
註 2：f 表測試頻率，單位：MHz

一般人/不可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm^2)	平均時間 (分)
0.3~1.34	614	1.63	*100	30
1.34~30	824/f	2.19/f	*180/f^2	30
30~300	27.5	0.073	0.2	30
300~1,500	-----	-----	f/1500	30
1,500~100,000	-----	-----	1.0	30

註 1：標記*表平面波等校功率密度
註 2：f 表測試頻率，單位：MHz

編號：TSC-111-07-TL-20_03

4.2. 評估結果

最大暴露量允許值(MPE)計算：

E_{20cm} (dBμV/m) = E_{3m} (dBμV/m)+20Log (300/20)

E_{20cm} (dBμV/m) = 20Log E_{20cm}(μV/m)

E_{20cm} (V/m) = E_{20cm}(μV/m)÷10^6

P (mW/cm²) = E^2_{20cm}(V/m)÷(10×Z_0) = E^2_{20cm}(V/m)÷3770

水平/垂直 輻射場強		水平/垂直 輻射場強		水平/垂直 輻射場強		功率密度		限制值	判定
E_{3m}(dBμV/m)		E_{20cm}(dBμV/m)		E_{20cm}(V/m)		mW/cm²		mW/cm²	結果
109.3	101.9	132.82	125.42	4.38	1.87	0.0050887	0.0009276	1.0	符合

編號：TSC-111-07-TL-20_03

5. 電源線傳導干擾

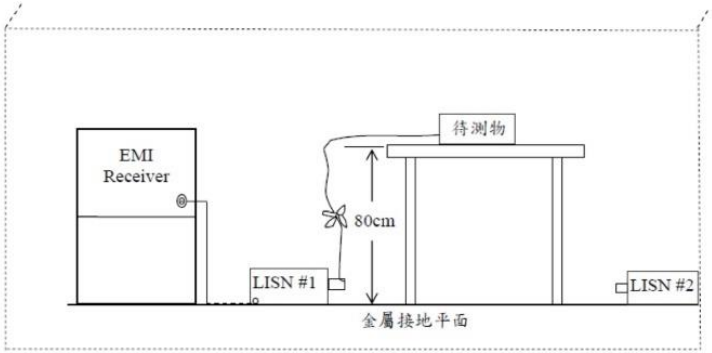
5.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 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 150 kHz 至 30 MHz 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(dBμV)	
	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

5.2. 測試接續圖



5.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-20_03

5.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：26°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%

測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.2940	2.6	10.2	12.8	60.4	-47.6	QP	PASS
2	0.2940	-5.0	10.2	5.2	50.4	-45.2	AVG	PASS
3	0.4460	9.3	11.1	20.4	56.9	-36.5	QP	PASS
4	0.4460	0.7	11.1	11.8	46.9	-35.1	AVG	PASS
5	0.5100	8.8	11.2	20.0	56.0	-36.0	QP	PASS
6	0.5100	1.1	11.2	12.3	46.0	-33.7	AVG	PASS
7	13.5620	14.7	10.4	25.1	60.0	-34.9	QP	PASS
8	13.5620	3.5	10.4	13.9	50.0	-36.1	AVG	PASS
9	23.8060	8.2	10.7	18.9	60.0	-41.1	QP	PASS
10	23.8060	3.6	10.7	14.3	50.0	-35.7	AVG	PASS
11	27.4140	7.1	10.8	17.9	60.0	-42.1	QP	PASS
12	27.4140	-0.5	10.8	10.3	50.0	-39.7	AVG	PASS

測試模式：LINE2

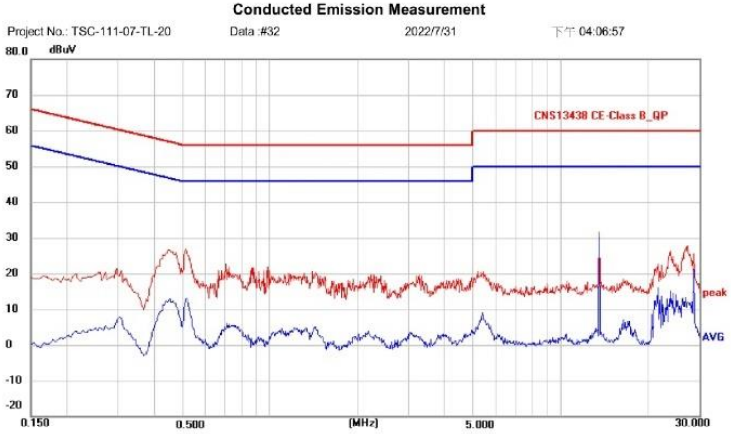
No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4820	16.7	11.1	27.8	56.3	-28.5	QP	PASS
2	0.4820	3.1	11.1	14.2	46.3	-32.1	AVG	PASS
3	1.5020	12.6	10.2	22.8	56.0	-33.2	QP	PASS
4	1.5020	3.6	10.2	13.8	46.0	-32.2	AVG	PASS
5	5.4100	7.1	10.3	17.4	60.0	-42.6	QP	PASS
6	5.4100	0.0	10.3	10.3	50.0	-39.7	AVG	PASS
7	13.5620	20.8	10.4	31.2	60.0	-28.8	QP	PASS
8	13.5620	9.3	10.4	19.7	50.0	-30.3	AVG	PASS
9	16.0180	10.2	10.4	20.6	60.0	-39.4	QP	PASS
10	16.0180	1.0	10.4	11.4	50.0	-38.6	AVG	PASS
11	26.8820	10.7	10.8	21.5	60.0	-38.5	QP	PASS
12	26.8820	4.2	10.8	15.0	50.0	-35.0	AVG	

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

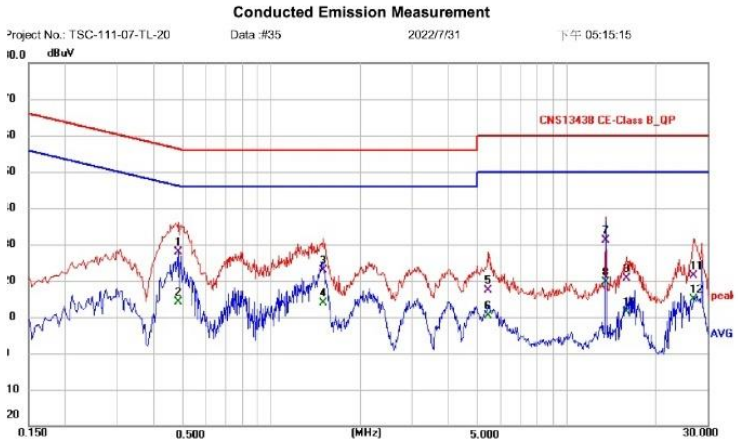
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-20_03

LINE2



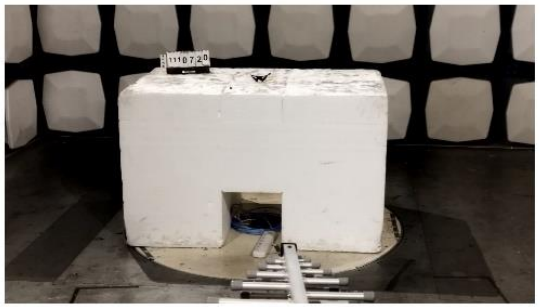
編號：TSC-111-07-TL-20_03

6. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

7. 測試照片

9.1 模組測試照片



輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-20_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-07-TL-21_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-21_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：智能音箱 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 14 日	收樣日期：111 年 07 月 13 日
完成日期：111 年 08 月 08 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C~27°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：不符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-21_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-21_01	第一版	111 年 08 月 08 日
TSC-111-07-TL-21_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-07-TL-21_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-21_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 16
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試設備明細表 20
6. 測試照片 21

編號：TSC-111-07-TL-21_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 智能音箱
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： OFDM
發射功率 ： 106.0 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	不符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-21_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 智能音箱
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 12V 1A

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（原廠提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	睿德電子實業	RD1201000-C55-128GB	

編號：TSC-111-07-TL-21_03

1.2. 產品特性

此產品採用 Wi-Fi 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用 Wi-Fi 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1. 使用筆記型電腦透過 USB cable 連接 5G 手機，設定 USB 網路共用。
2. 再將筆記型電腦透過 USB cable 連接 Wi-Fi dongle 並將此 Wi-Fi dongle 設定為行動熱點。
3. 待測物上電後，待測物連結 Wi-Fi dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。
4. 為了減少 Wi-Fi dongle 訊號影響，測試時 Wi-Fi dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。
5. 使用測試治具: Jet Net AC1300 Wi-Fi -Bluetooth Combo Adapter
6. 播放音樂為 Wi-Fi 智能音箱推薦的歌曲

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-21_03

1.4. 待測物設定

5G 手機透過 USB port 與筆記型電腦連結，提供對外連接的網路。筆記型電腦再透過 USB Port 與 Wi-Fi dongle 連結並利用行動熱點的方式分享網路給待測物。待測物與 Wi-Fi dongle 進行連線後，智慧音箱即可連到外部網路並連續撥放音樂並進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
Wi-Fi dongle	Jet Net	AC1300 Wi-Fi - Bluetooth Combo Adapter	實驗室提供
手機	Redmi	Note 11 pro 5G	實驗室提供
筆記型電腦	ASUS	TP-412U	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

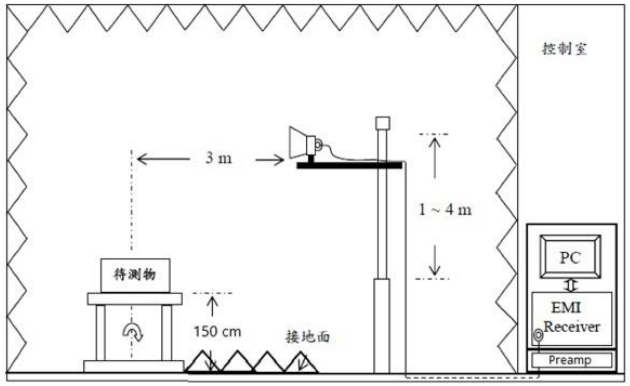
編號：TSC-111-07-TL-21_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-21_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2453.523	73.2	32.0	105.2	114.0	-8.8	peak	PASS
2	2455.695	72.9	32.0	104.9	114.0	-9.1	peak	PASS
3	2456.697	73.7	32.0	105.7	114.0	-8.3	peak	PASS
4 *	2457.949	74.0	32.0	106.0	114.0	-8.0	peak	PASS
5	2464.880	73.3	32.0	105.3	114.0	-8.7	peak	PASS
6	2468.971	72.4	32.0	104.4	114.0	-9.6	peak	PASS

天線極性：V

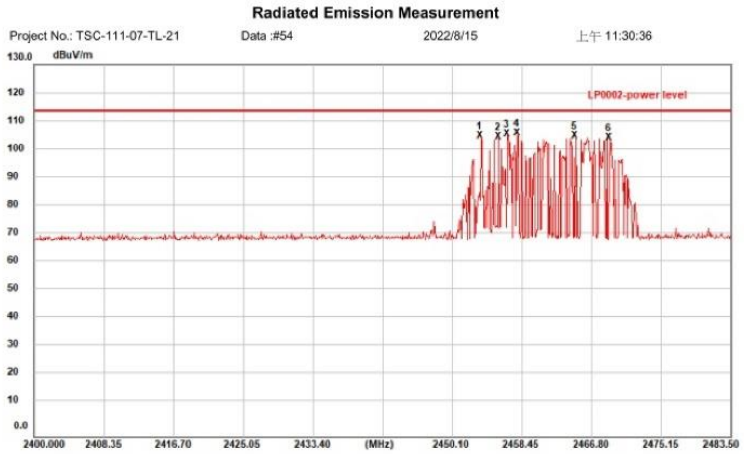
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2459.285	70.4	32.0	102.4	114.0	-11.6	peak	PASS
2 *	2460.955	71.5	32.0	103.5	114.0	-10.5	peak	PASS
3	2464.295	67.3	32.0	99.3	114.0	-14.7	peak	PASS
4	2464.880	66.8	32.0	98.8	114.0	-15.2	peak	PASS
5	2465.213	68.2	32.0	100.2	114.0	-13.8	peak	PASS
6	2466.383	67.2	32.0	99.2	114.0	-14.8	peak	PASS

備註：

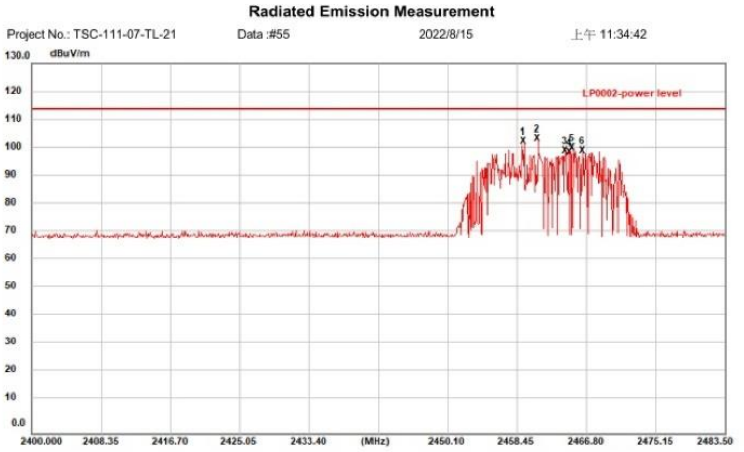
1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-21_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-21_03

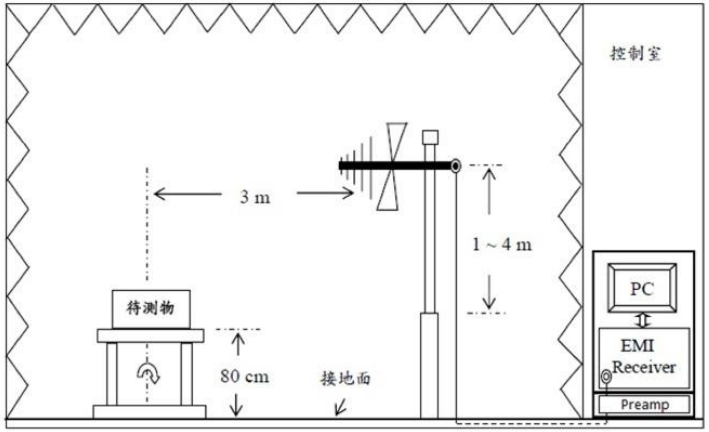
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

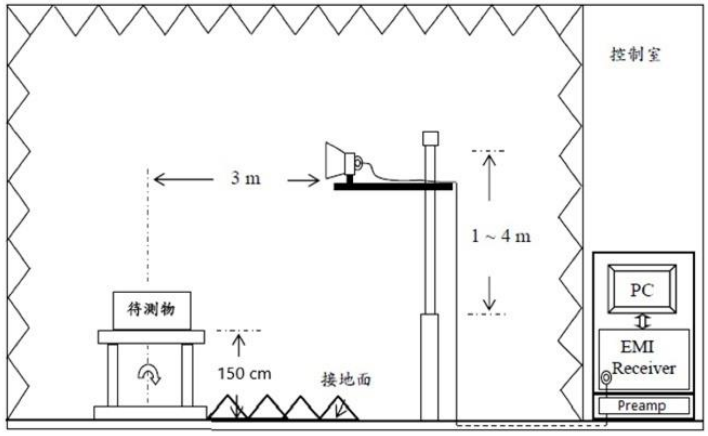
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-21_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-21_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 27 日　　環境溫度：25°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	57.1600	33.8	-7.9	25.9	40.0	-14.1	peak	PASS
2	119.2400	38.1	-9.3	28.8	43.5	-14.7	peak	PASS
3	321.0000	31.6	-5.5	26.1	46.0	-19.9	peak	PASS
4	419.9400	32.6	-3.8	28.8	46.0	-17.2	peak	PASS
5	842.8600	31.1	3.0	34.1	46.0	-11.9	peak	PASS
6 *	893.3000	32.3	4.0	36.3	46.0	-9.7	peak	PASS

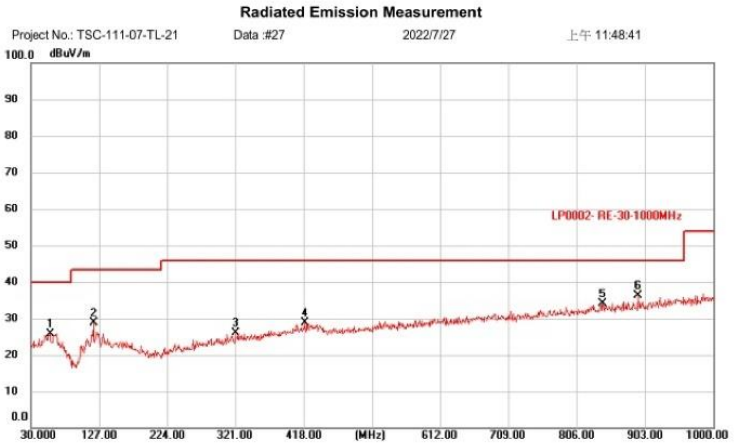
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1 *	58.1300	37.3	-8.0	29.3	40.0	-10.7	peak	PASS
2	62.9800	37.8	-8.8	29.0	40.0	-11.0	peak	PASS
3	74.6200	39.6	-10.7	28.9	40.0	-11.1	peak	PASS
4	222.0600	37.2	-9.3	27.9	46.0	-18.1	peak	PASS
5	296.7500	38.4	-6.1	32.3	46.0	-13.7	peak	PASS
6	519.8500	36.5	-2.3	34.2	46.0	-11.8	peak	PASS

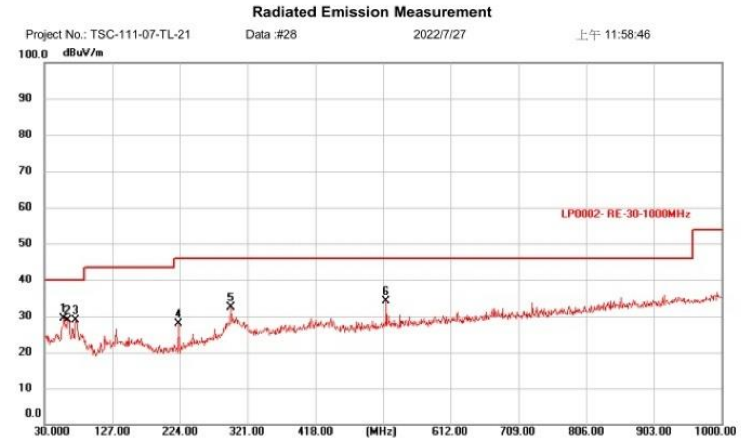
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-21_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-21_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)
天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4825.000	95.6	-15.3	80.3	74.0	6.3	peak	FAIL
2	7222.000	99.1	-12.2	86.9	74.0	12.9	peak	FAIL
3	9653.000	93.7	-10.6	83.1	74.0	9.1	peak	FAIL
4	12067.000	86.8	-7.8	79.0	74.0	5.0	peak	FAIL
5	14447.000	83.6	-3.2	80.4	74.0	6.4	peak	FAIL
6	16861.000	77.7	-1.6	76.1	74.0	2.1	peak	FAIL

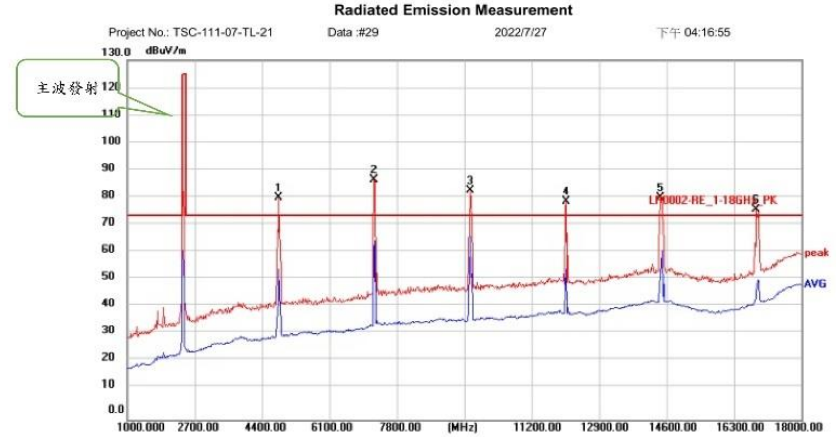
天線極性：V (1GHz~18GHz)

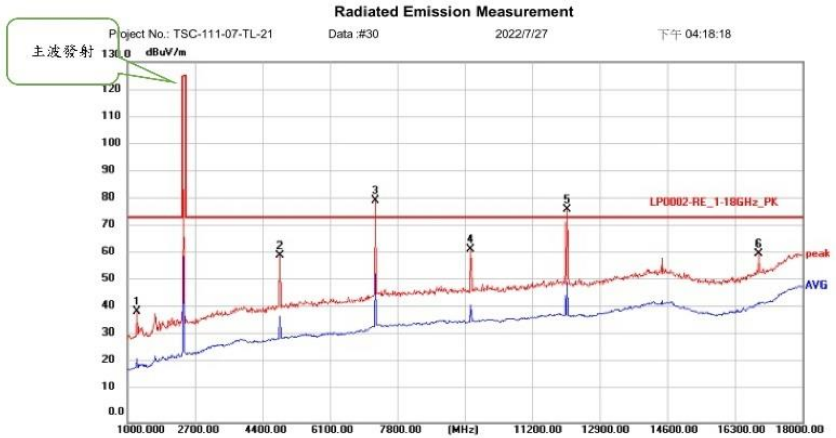
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1238.000	65.1	-24.9	40.2	74.0	-33.8	peak	PASS
2	4842.000	75.6	-15.3	60.3	74.0	-13.7	peak	PASS
3	7239.000	92.0	-12.0	80.0	74.0	6.0	peak	FAIL
4	9636.000	73.1	-10.6	62.5	74.0	-11.5	peak	PASS
5	12067.000	84.6	-7.8	76.8	74.0	2.8	peak	FAIL
6	16895.000	62.4	-1.5	60.9	74.0	-13.1	peak	PASS

備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號超由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-21_03
天線極性：H (1GHz~18GHz)





天線極性：V (1GHz~18GHz)

編號：TSC-111-07-TL-21_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19288.403	77.5	-5.2	72.3	74.0	-1.7	peak	PASS
2	19331.006	70.1	-5.1	65.0	74.0	-9.0	peak	PASS
3	21673.120	70.5	-2.5	68.0	74.0	-6.0	peak	PASS
4	21784.984	55.1	-2.4	52.7	74.0	-21.3	peak	PASS
5	24103.215	68.5	-4.0	64.5	74.0	-9.5	peak	PASS
6	24147.572	69.3	-4.1	65.2	74.0	-8.8	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

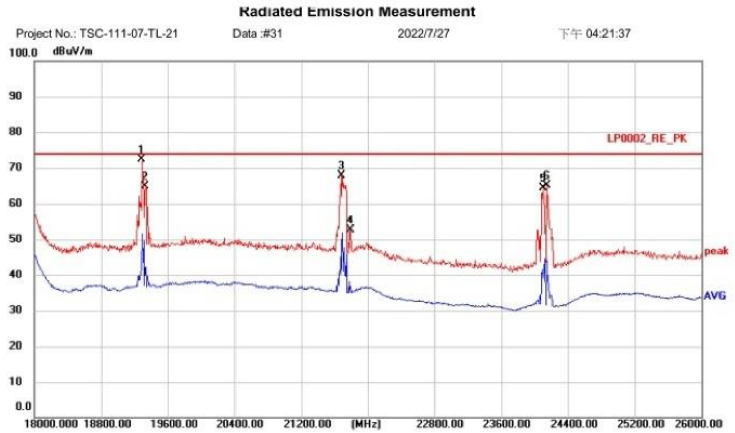
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19288.403	66.3	-5.2	61.1	74.0	-12.9	peak	PASS
2	19323.899	66.7	-5.1	61.6	74.0	-12.4	peak	PASS
3	20382.215	53.8	-3.1	50.7	74.0	-23.3	peak	PASS
4	21681.091	56.7	-2.5	54.2	74.0	-19.8	peak	PASS
5	21713.005	54.9	-2.4	52.5	74.0	-21.5	peak	PASS
6	24120.948	52.3	-4.0	48.3	74.0	-25.7	peak	PASS

備註：

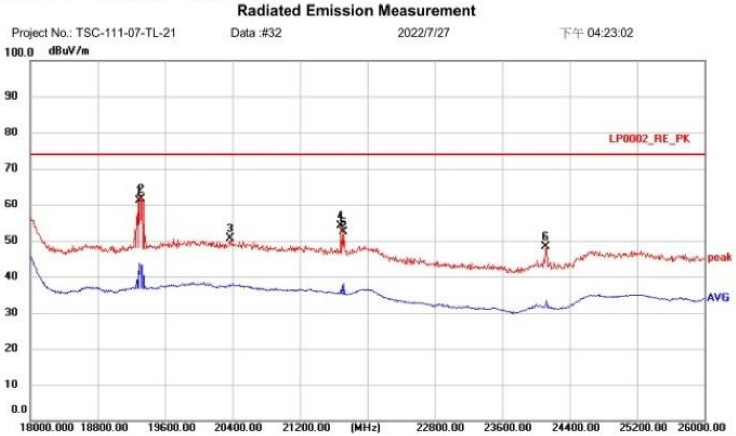
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-21_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-21_03

4. 電源線傳導干擾

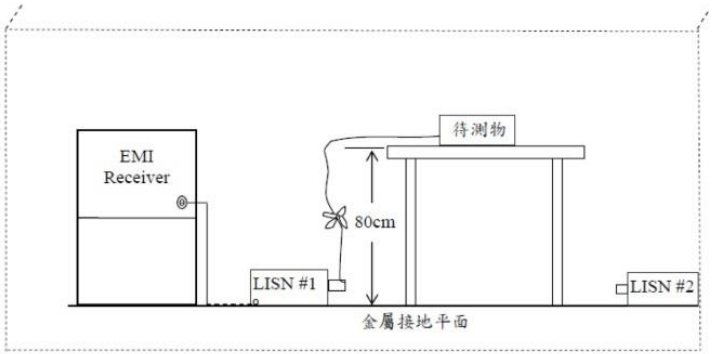
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.35 章節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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. 測試接續圖



4.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-21_03

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：27°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%
測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.1900	33.1	10.2	43.3	64.0	-20.7	QP	PASS
2	0.1900	6.3	10.2	16.5	54.0	-37.5	AVG	PASS
3	0.2140	27.9	10.2	38.1	63.0	-24.9	QP	PASS
4	0.2140	3.1	10.2	13.3	53.0	-39.7	AVG	PASS
5	0.2540	24.9	10.2	35.1	61.6	-26.5	QP	PASS
6	0.2540	3.6	10.2	13.8	51.6	-37.8	AVG	PASS
7	0.3700	25.3	10.2	35.5	58.5	-23.0	QP	PASS
8	0.3700	11.7	10.2	21.9	48.5	-26.6	AVG	PASS
9	13.5620	14.7	10.4	25.1	60.0	-34.9	QP	PASS
10	13.5620	3.7	10.4	14.1	50.0	-35.9	AVG	PASS
11	23.7099	10.9	10.7	21.6	60.0	-38.4	QP	PASS
12	23.7099	2.0	10.7	12.7	50.0	-37.3	AVG	PASS

測試模式：LINE2

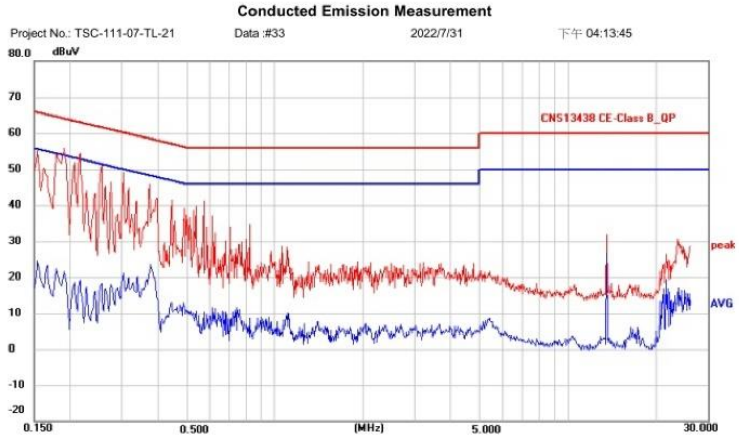
No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.1740	30.6	10.2	40.8	64.8	-24.0	QP	PASS
2	0.1740	9.9	10.2	20.1	54.8	-34.7	AVG	PASS
3	0.2180	23.9	10.2	34.1	62.9	-28.8	QP	PASS
4	0.2180	4.0	10.2	14.2	52.9	-38.7	AVG	PASS
5	0.3020	24.5	10.2	34.7	60.2	-25.5	QP	PASS
6	0.3020	14.6	10.2	24.8	50.2	-25.4	AVG	PASS
7	0.3740	32.8	10.2	43.0	58.4	-15.4	QP	PASS
8	0.3740	21.3	10.2	31.5	48.4	-16.9	AVG	PASS
9	1.4860	23.0	10.2	33.2	56.0	-22.8	QP	PASS
10	1.4860	14.6	10.2	24.8	46.0	-21.2	AVG	PASS
11	27.5060	19.0	10.8	29.8	60.0	-30.2	QP	PASS
12	27.5060	9.1	10.8	19.9	50.0	-30.1	AVG	PASS

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-21_03

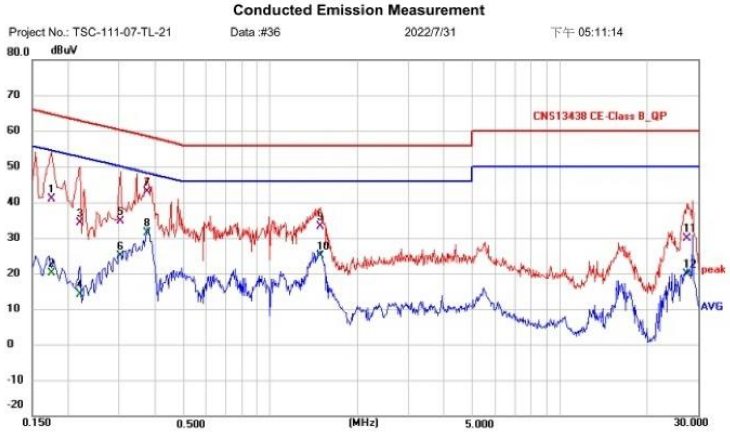
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-21_03

LINE2



編號：TSC-111-07-TL-21_03

5. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-21_03

6. 測試照片

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-21_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-07-TL-22_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-22_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線鍵盤滑鼠 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 22 日	收樣日期：111 年 07 月 22 日
完成日期：111 年 08 月 05 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C ｜ 濕度 60%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-22_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-22_01	第一版	111 年 08 月 05 日
TSC-111-07-TL-22_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-07-TL-22_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-22_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 **1**
1. 一般資訊 **2**
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 **5**
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 **8**
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 測試照片 **17**

編號：TSC-111-07-TL-22_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MIIz – 2483 .5MIIz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 98.5 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-22_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： 鍵盤 1.5V(碳鋅電池 AAA)、滑鼠 1.5V(碳鋅電池 AAA)-- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

1.2. 產品特性

此產品採用 2.4GHz proprietary 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於 2.4GHz 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1、 待測物上電後，待測物連結 USB dongle(原廠提供)後並連續傳送資料。
2、 使用測試治具: USB dongle(原廠提供)

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗，使用碳鋅電池者，不須測試傳導干擾測試，測試樣機電池容量以 100%作為最終評估測試。其中因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-22_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與 USB dongle 連接，待測物與 USB dongle 進行連線後連續按壓鍵盤與移動滑鼠，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
USB dongle	xxxx	xxxx	原廠提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

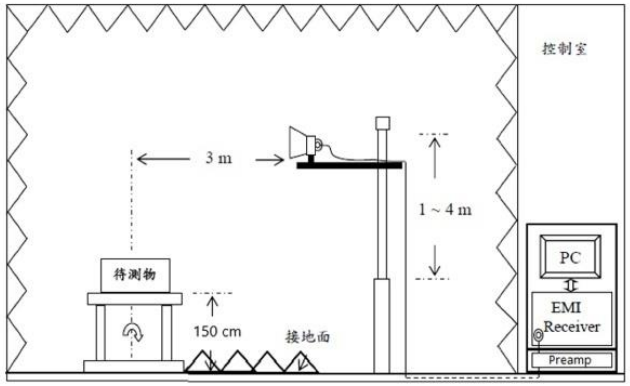
編號：TSC-111-07-TL-22_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-22_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2432.314	66.7	31.8	98.5	114.0	-15.5	peak	PASS
2	2435.571	64.2	31.8	96.0	114.0	-18.0	peak	PASS
3	2436.406	65.0	31.8	96.8	114.0	-17.2	peak	PASS
4	2439.997	62.9	31.9	94.8	114.0	-19.2	peak	PASS
5	2440.999	64.3	31.9	96.2	114.0	-17.8	peak	PASS
6	2464.462	66.2	32.0	98.2	114.0	-15.8	peak	PASS

天線極性：V

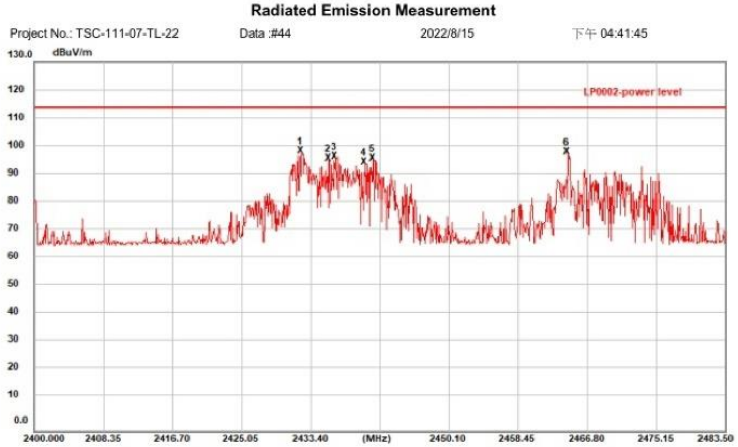
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2433.651	57.7	31.8	89.5	114.0	-24.5	peak	PASS
2	2435.153	57.4	31.8	89.2	114.0	-24.8	peak	PASS
3	2438.410	57.3	31.8	89.1	114.0	-24.9	peak	PASS
4	2464.546	60.3	32.0	92.3	114.0	-21.7	peak	PASS
5	2465.631	58.8	32.0	90.8	114.0	-23.2	peak	PASS
6	2468.303	57.3	32.0	89.3	114.0	-24.7	peak	PASS

備註：

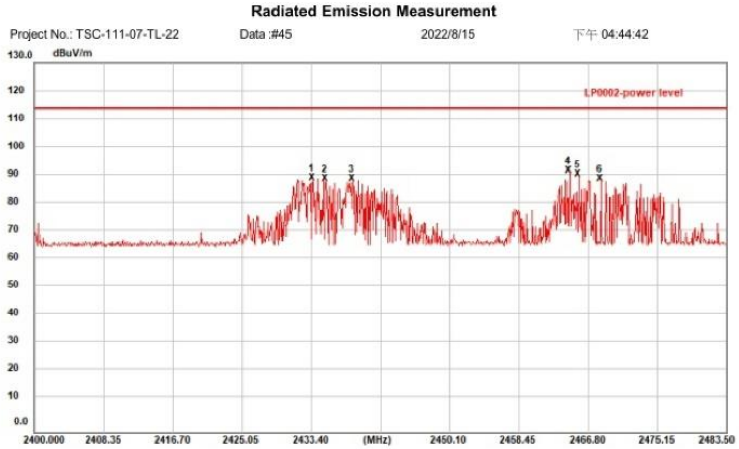
1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-22_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-22_03

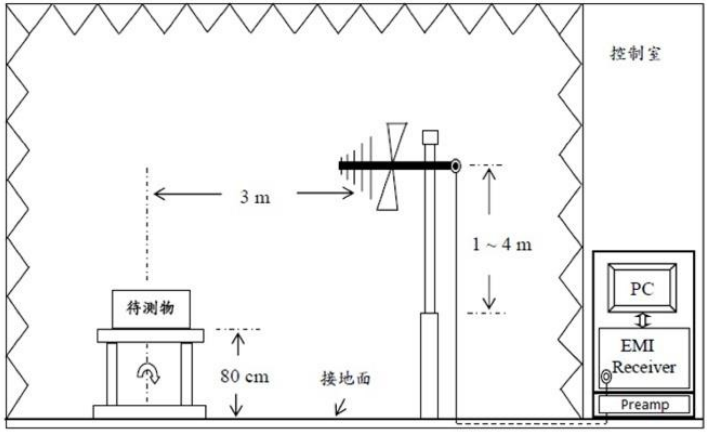
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

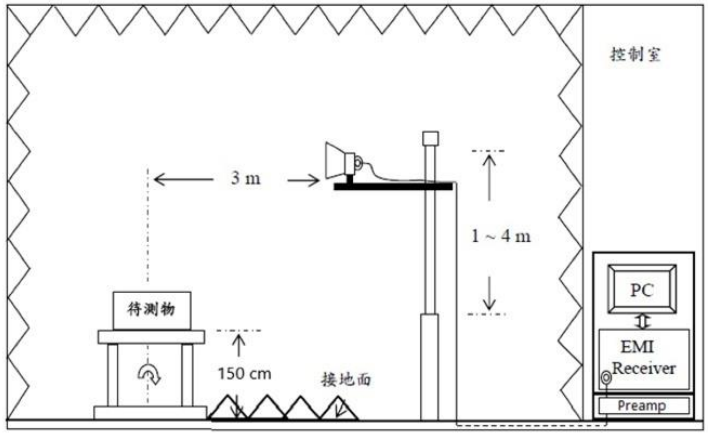
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-22_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-22_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 24 日　　環境溫度：25°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	68.8000	33.7	-9.8	23.9	40.0	-16.1	peak	PASS
2	222.0600	40.5	-9.3	31.2	46.0	-14.8	peak	PASS
3	275.4100	33.8	-6.7	27.1	46.0	-18.9	peak	PASS
4	729.3700	31.8	1.1	32.9	46.0	-13.1	peak	PASS
5	810.8500	29.6	2.6	32.2	46.0	-13.8	peak	PASS
6 *	958.2900	30.6	4.9	35.5	46.0	-10.5	peak	PASS

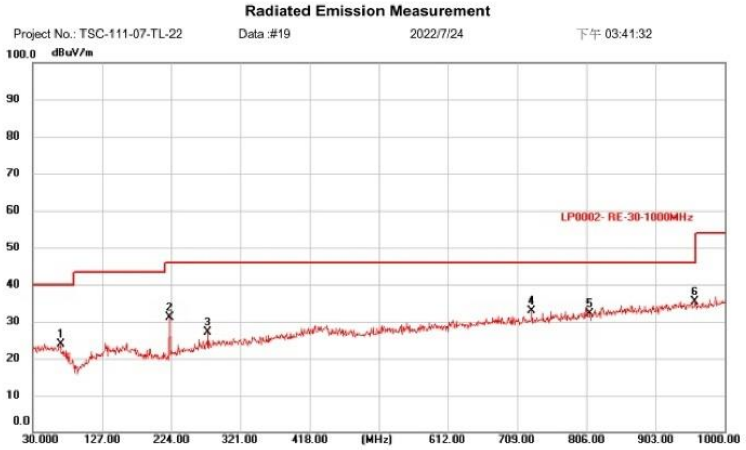
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	59.1000	36.1	-8.3	27.8	40.0	-12.2	peak	PASS
2 *	74.6200	38.6	-10.7	27.9	40.0	-12.1	peak	PASS
3	132.8200	34.5	-7.8	26.7	43.5	-16.8	peak	PASS
4	222.0600	37.2	-9.3	27.9	46.0	-18.1	peak	PASS
5	296.7500	37.8	-6.1	31.7	46.0	-14.3	peak	PASS
6	519.8500	35.5	-2.3	33.2	46.0	-12.8	peak	PASS

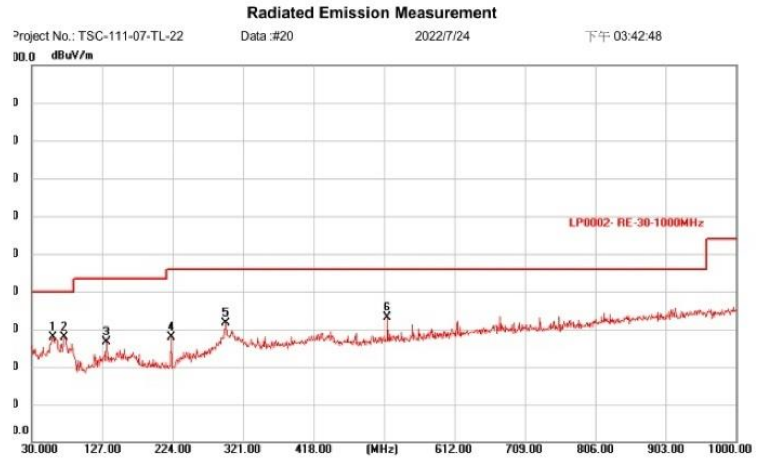
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-22_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-22_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2615.000	61.4	-20.2	41.2	74.0	-32.8	peak	PASS
2	3822.000	57.8	-15.9	41.9	74.0	-32.1	peak	PASS
3	7324.000	66.1	-11.5	54.6	74.0	-19.4	peak	PASS
4	11608.000	59.8	-7.8	52.0	74.0	-22.0	peak	PASS
5 *	12322.000	64.2	-7.8	56.4	74.0	-17.6	peak	PASS
6	14702.000	58.8	-3.4	55.4	74.0	-18.6	peak	PASS

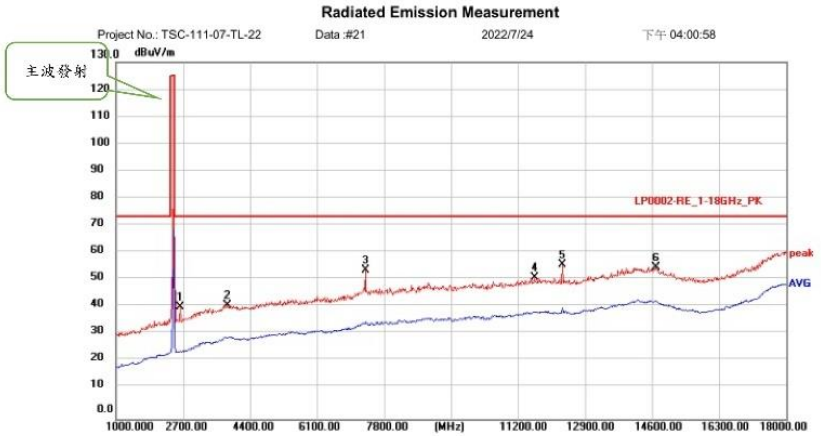
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1714.000	58.5	-23.1	35.4	74.0	-38.6	peak	PASS
2	1816.000	59.3	-22.6	36.7	74.0	-37.3	peak	PASS
3	4876.000	68.8	-15.1	53.7	74.0	-20.3	peak	PASS
4	9721.000	62.4	-10.2	52.2	74.0	-21.8	peak	PASS
5	13614.000	59.7	-5.3	54.4	74.0	-19.6	peak	PASS
6 *	17932.000	57.0	5.7	62.7	74.0	-11.3	peak	PASS

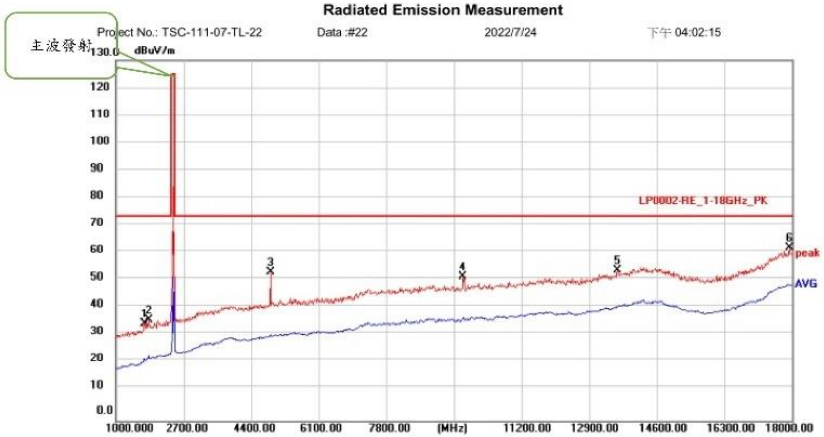
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz ～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-22_03
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-22_03
天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18784.421	54.9	-5.6	49.3	74.0	-24.7	peak	PASS
2 *	19696.960	54.2	-4.0	50.2	74.0	-23.8	peak	PASS
3	21114.591	52.5	-3.0	49.5	74.0	-24.5	peak	PASS
4	21994.266	51.1	-2.5	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
5	24406.461	49.3	-3.9	45.4	74.0	-28.6	peak	PASS
6	25162.858	50.3	-3.3	47.0	74.0	-27.0	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

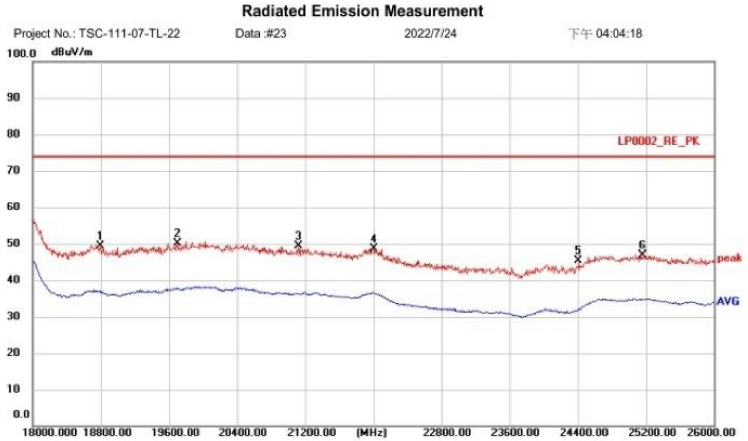
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18839.762	54.8	-5.6	49.2	74.0	-24.8	peak	PASS
2 *	20457.304	52.4	-3.0	49.4	74.0	-24.6	peak	PASS
3	21161.228	51.9	-2.9	49.0	74.0	-25.0	peak	PASS
4	21986.179	51.1	-2.5	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
5	24704.435	50.8	-3.8	47.0	74.0	-27.0	peak	PASS
6	25592.117	49.8	-3.2	46.6	74.0	-27.4	peak	PASS

備註：

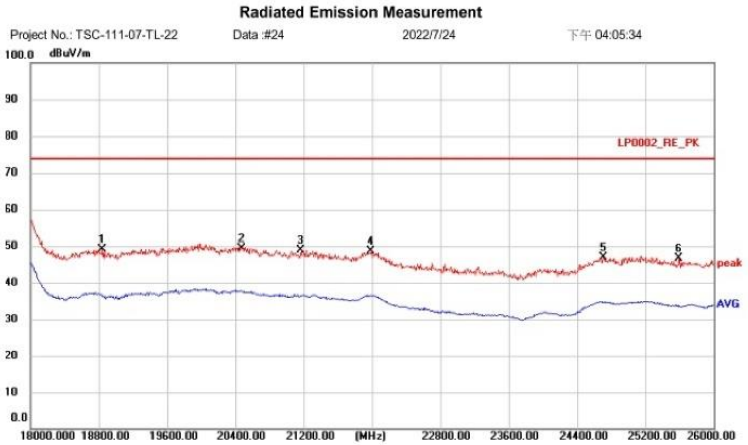
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號超由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-22_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-22_03

測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-23_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-23_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：藍牙耳機 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 22 日	收樣日期：111 年 07 月 22 日
完成日期：111 年 08 月 08 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C~27°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：不符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性。	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-23_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-23_01	第一版	111 年 08 月 08 日
TSC-111-07-TL-23_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-07-TL-23_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-23_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 16
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試設備明細表 20
6. 測試照片 21

編號：TSC-111-07-TL-23_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 藍牙耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： GFSK
發射功率 ： 105.8 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	不符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-23_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 藍牙耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V 1A--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用藍牙 GFSK 調變技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於藍牙無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。

2.為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。

3.使用測試治具: Avantree BTDG-60

4.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps.

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
藍牙 dongle	Avantree	BTDG-60	實驗室提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

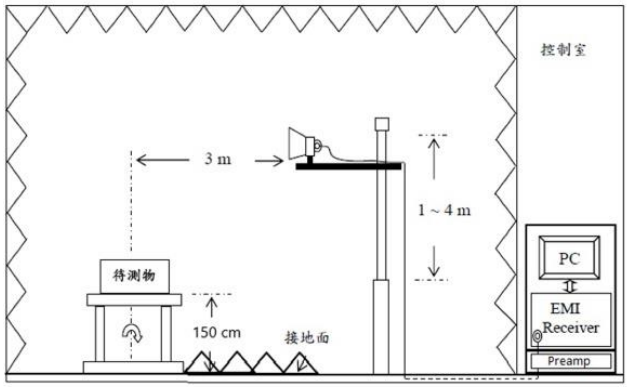
編號：TSC-111-07-TL-23_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-23_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)

G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25°C

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2434.653	72.7	31.8	104.5	114.0	-9.5	peak	PASS
2	2447.762	73.8	31.9	105.7	114.0	-8.3	peak	PASS
3	2448.180	73.6	31.9	105.5	114.0	-8.5	peak	PASS
4	2451.854	73.8	32.0	105.8	114.0	-8.2	peak	PASS
5	2458.951	72.6	32.0	104.6	114.0	-9.4	peak	PASS
6	2472.061	73.0	32.0	105.0	114.0	-9.0	peak	PASS

天線極性：V

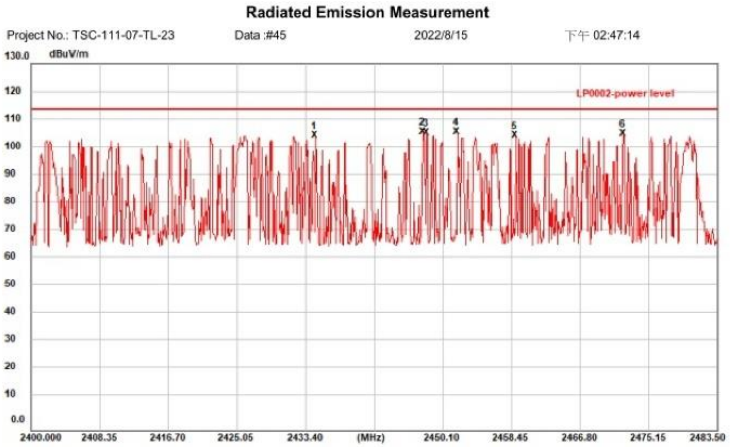
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2420.791	62.1	31.7	93.8	114.0	-20.2	peak	PASS
2	2426.052	62.0	31.7	93.7	114.0	-20.3	peak	PASS
3	2439.829	62.1	31.9	94.0	114.0	-20.0	peak	PASS
4	2452.856	62.5	32.0	94.5	114.0	-19.5	peak	PASS
5	2465.213	62.5	32.0	94.5	114.0	-19.5	peak	PASS
6	2469.806	62.2	32.0	94.2	114.0	-19.8	peak	PASS

備註：

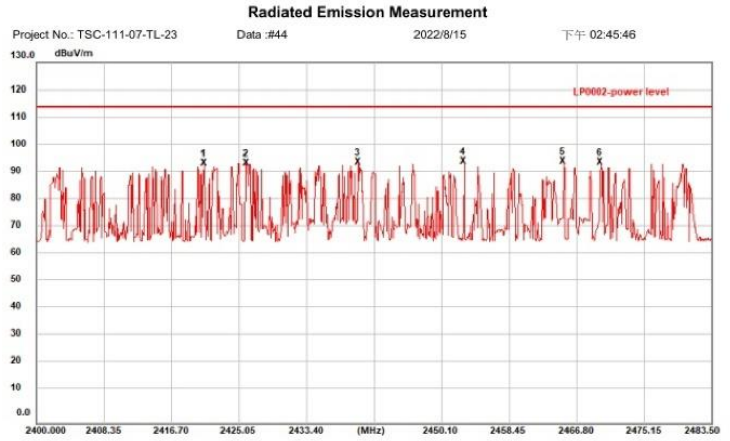
1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節：任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-23_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-23_03

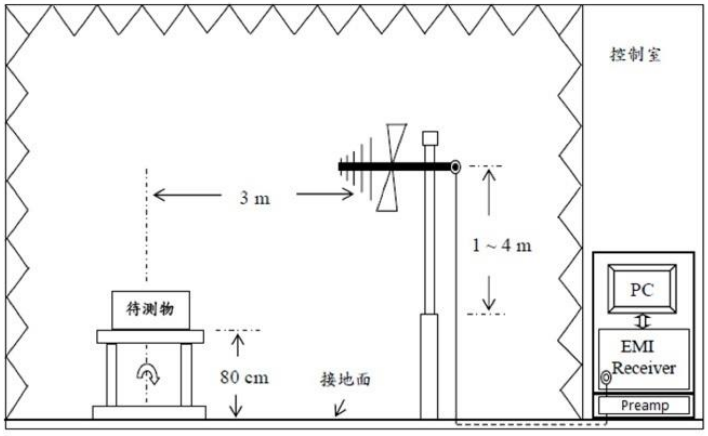
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

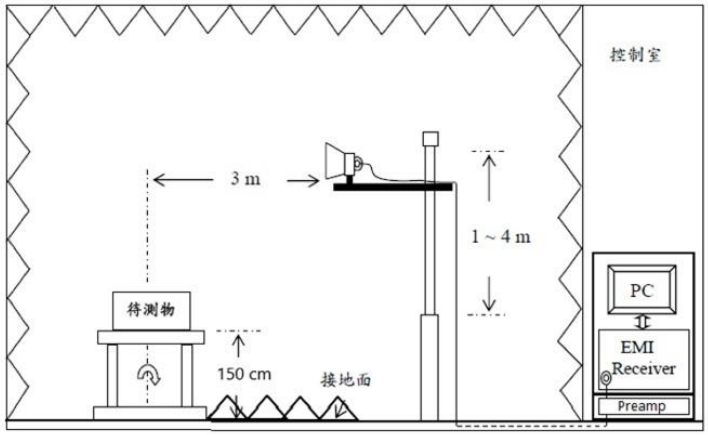
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-23_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。
1 GHz以下，RBW = 100 kHz。
1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-23_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 24 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	52.3100	32.0	-7.3	24.7	40.0	-15.3	peak	PASS
2	73.6500	34.3	-10.5	23.8	40.0	-16.2	peak	PASS
3	222.0600	40.4	-9.3	31.1	46.0	-14.9	peak	PASS
4	582.9000	29.8	-1.3	28.5	46.0	-17.5	peak	PASS
5	806.0000	31.0	2.5	33.5	46.0	-12.5	peak	PASS
6	921.4300	31.3	4.3	35.6	46.0	-10.4	peak	PASS

天線極性：V

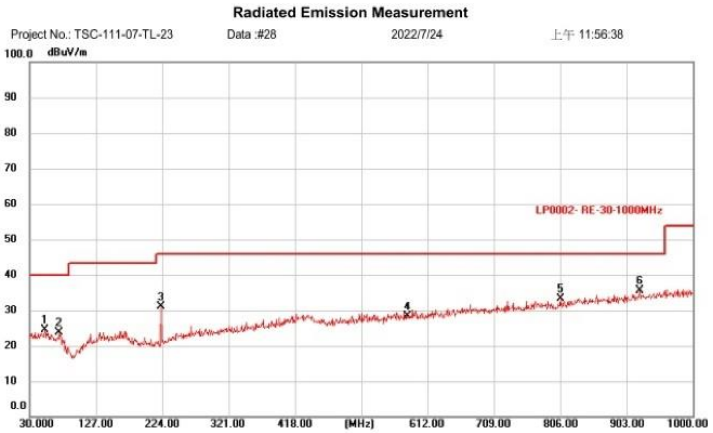
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	58.1300	36.1	-8.0	28.1	40.0	-11.9	peak	PASS
2	74.6200	38.7	-10.7	28.0	40.0	-12.0	peak	PASS
3	132.8200	35.9	-7.8	28.1	43.5	-15.4	peak	PASS
4	222.0600	36.0	-9.3	26.7	46.0	-19.3	peak	PASS
5	296.7500	39.1	-6.1	33.0	46.0	-13.0	peak	PASS
6	519.8500	34.6	-2.3	32.3	46.0	-13.7	peak	PASS

備註：

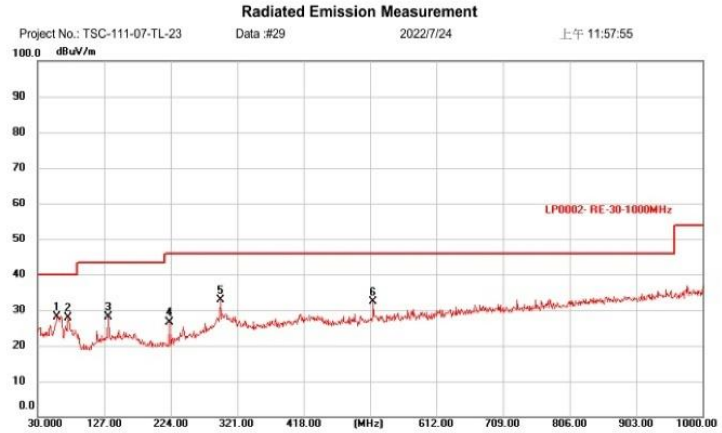
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-23_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-23_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4808.000	88.5	-15.4	73.1	74.0	-0.9	peak	PASS
2	4893.000	78.7	-15.1	63.6	74.0	-10.4	peak	PASS
3	7341.000	73.1	-11.5	61.6	74.0	-12.4	peak	PASS
4	9653.000	62.4	-10.6	51.8	74.0	-22.2	peak	PASS
5	9857.000	69.9	-9.9	60.0	74.0	-14.0	peak	PASS
6	14668.000	58.5	-3.3	55.2	74.0	-18.8	peak	PASS

天線極性：V (1GHz~18GHz)

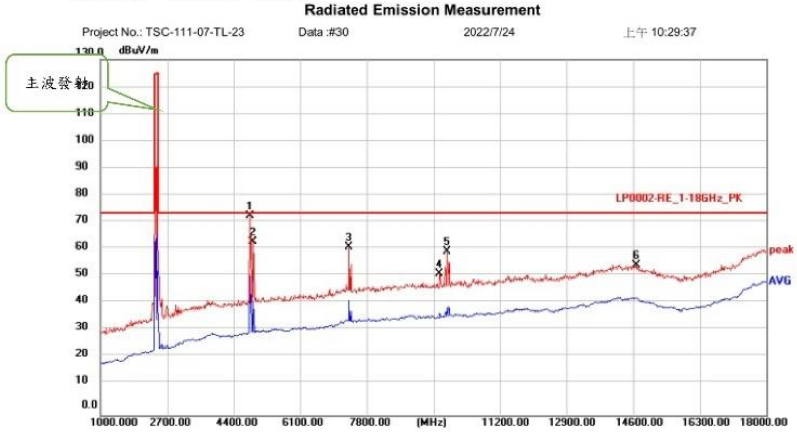
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4842.000	83.3	-15.3	68.0	74.0	-6.0	peak	PASS
2	4927.000	90.6	-15.0	75.6	74.0	1.6	peak	FAIL
3	7120.000	58.9	-12.5	46.4	74.0	-27.6	peak	PASS
4	9619.000	67.7	-10.6	57.1	74.0	-16.9	peak	PASS
5	12390.000	63.7	-7.7	56.0	74.0	-18.0	peak	PASS
6	14719.000	65.5	-3.5	62.0	74.0	-12.0	peak	PASS

備註：

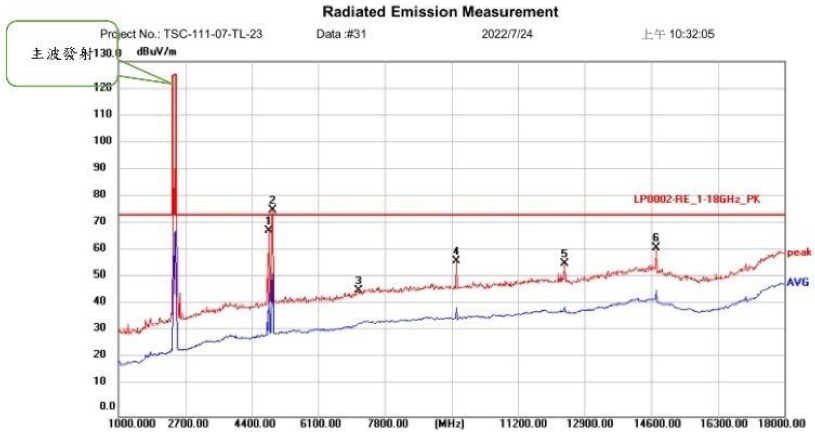
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+續線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-23_03

天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-23_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18192.979	55.7	-6.2	49.5	74.0	-24.5	peak	PASS
2	19373.705	55.2	-5.0	50.2	74.0	-23.8	peak	PASS
3	19762.256	53.9	-3.8	50.1	74.0	-23.9	peak	PASS
4	21905.479	51.4	-2.5	48.9	74.0	-25.1	peak	PASS
5	24613.758	50.2	-3.8	46.4	74.0	-27.6	peak	PASS
6	25209.166	50.8	-3.3	47.5	74.0	-26.5	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

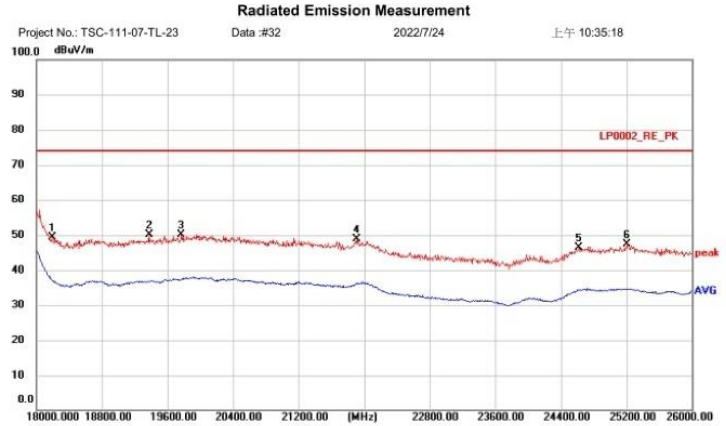
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18681.093	55.1	-5.8	49.3	74.0	-24.7	peak	PASS
2	19111.895	55.1	-5.6	49.5	74.0	-24.5	peak	PASS
3	19762.256	55.8	-3.8	52.0	74.0	-22.0	peak	PASS
4	20114.172	53.9	-3.4	50.5	74.0	-23.5	peak	PASS
5	22050.953	51.1	-2.6	48.5	74.0	-25.5	peak	PASS
6	24759.002	51.3	-3.8	47.5	74.0	-26.5	peak	PASS

備註：

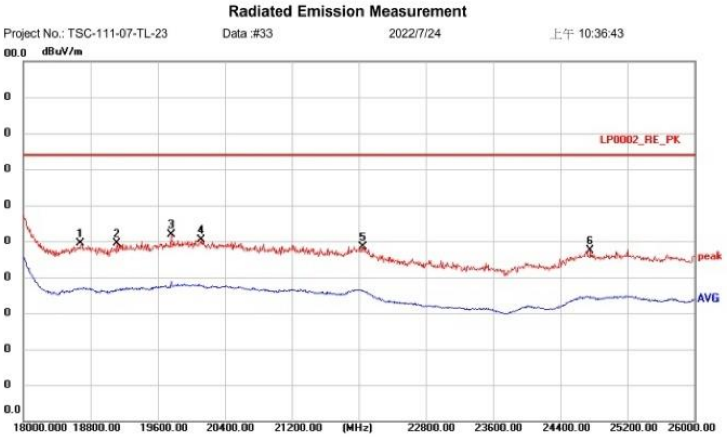
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-23_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-23_03

4. 電源線傳導干擾

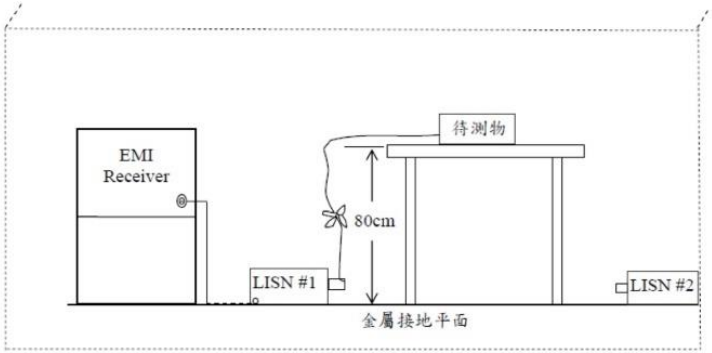
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 章節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，傳導回電源線上頻率自 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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. 測試接續圖



4.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-23_03

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：27°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%

測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.1740	19.7	10.2	29.9	64.8	-34.9	QP	PASS
2	0.1740	5.7	10.2	15.9	54.8	-38.9	AVG	PASS
3	0.4980	23.8	11.2	35.0	56.0	-21.0	QP	PASS
4	0.4980	20.3	11.2	31.5	46.0	-14.5	AVG	PASS
5	0.7980	6.8	11.8	18.6	56.0	-37.4	QP	PASS
6	0.7980	-0.3	11.8	11.5	46.0	-34.5	AVG	PASS
7	1.0100	12.9	10.2	23.1	56.0	-32.9	QP	PASS
8	1.0100	9.0	10.2	19.2	46.0	-26.8	AVG	PASS
9	5.9100	6.1	10.3	16.4	60.0	-43.6	QP	PASS
10	5.9100	-0.2	10.3	10.1	50.0	-39.9	AVG	PASS
11	27.0700	8.8	10.8	19.6	60.0	-40.4	QP	PASS
12	27.0700	0.9	10.8	11.7	50.0	-38.3	AVG	PASS

測試模式：LINE2

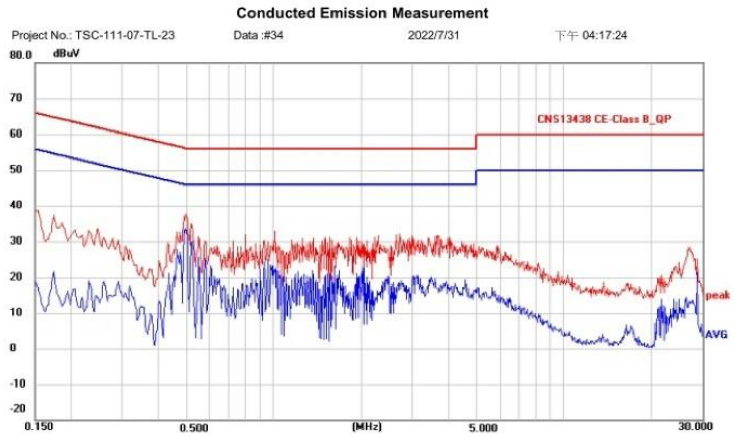
No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4980	32.3	11.2	43.5	56.0	-12.5	QP	PASS
2	0.4980	24.2	11.2	35.4	46.0	-10.6	AVG	PASS
3	0.8460	22.8	10.2	33.0	56.0	-23.0	QP	PASS
4	0.8460	11.8	10.2	22.0	46.0	-24.0	AVG	PASS
5	1.3980	25.0	10.2	35.2	56.0	-20.8	QP	PASS
6	1.3980	17.1	10.2	27.3	46.0	-18.7	AVG	PASS
7	16.1580	12.1	10.4	22.5	60.0	-37.5	QP	PASS
8	16.1580	1.8	10.4	12.2	50.0	-37.8	AVG	PASS
9	23.8980	5.5	10.7	16.2	60.0	-43.8	QP	PASS
10	23.8980	1.4	10.7	12.1	50.0	-37.9	AVG	PASS
11	27.3580	11.7	10.8	22.5	60.0	-37.5	QP	PASS
12	27.3580	4.5	10.8	15.3	50.0	-34.7	AVG	PASS

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-23_03

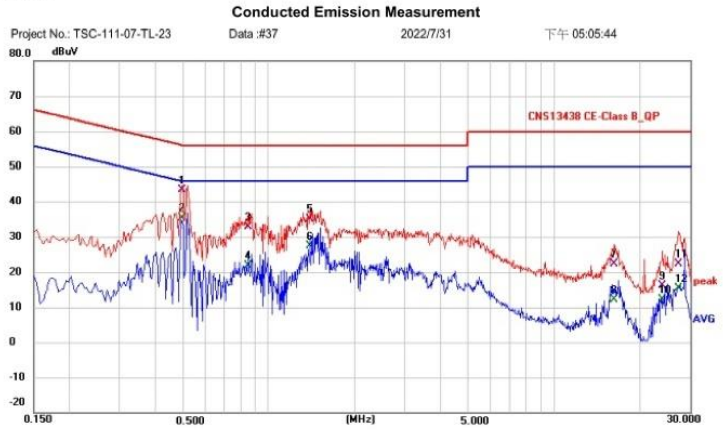
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-23_03

LINE2

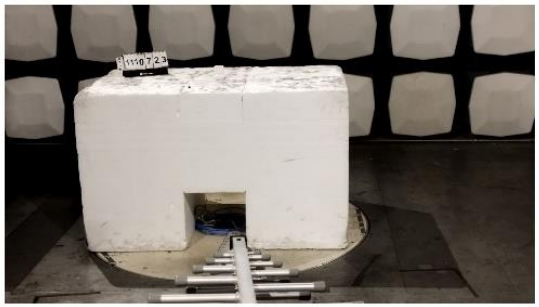


編號：TSC-111-07-TL-23_03

5. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

6. 測試照片



輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-23_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-07-TL-24_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-24_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線喇叭 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 01 日	收樣日期：111 年 06 月 30 日
完成日期：111 年 08 月 07 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 20°C~25°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-24_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-24_01	第一版	111 年 08 月 07 日
TSC-111-07-TL-24_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-07-TL-24_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-24_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 16
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試設備明細表 20
6. 測試照片 21

編號：TSC-111-07-TL-24_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線喇叭
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5MHz
調變方式 ： GFSK
發射功率 ： 99.8 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
3	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合
4	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-24_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線喇叭
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 3.7V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

編號：TSC-111-07-TL-24_03

1.2. 產品特性

此產品採用藍牙 GFSK 調變技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於藍牙無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。

2.為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。

3.使用測試治具: Avantree BTDG-60

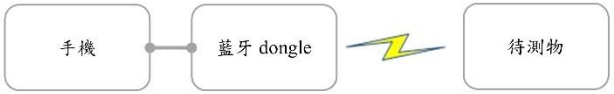
4.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 bit Rate 為 6144Kbps.

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

編號：TSC-111-07-TL-24_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。



1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
藍牙 dongle	Avantree	BTDG-60	實驗室提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

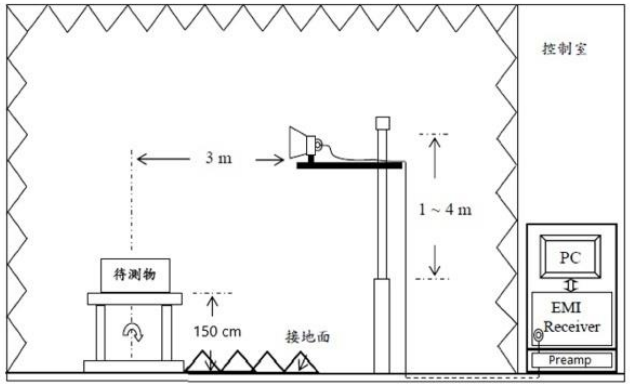
編號：TSC-111-07-TL-24_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-24_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2412.108	68.2	31.6	99.8	114.0	-14.2	peak	PASS
2	2414.028	67.7	31.6	99.3	114.0	-14.7	peak	PASS
3	2423.130	68.1	31.7	99.8	114.0	-14.2	peak	PASS
4	2426.803	67.7	31.7	99.4	114.0	-14.6	peak	PASS
5	2429.142	67.6	31.8	99.4	114.0	-14.6	peak	PASS
6	2431.062	67.7	31.8	99.5	114.0	-14.5	peak	PASS

天線極性：V

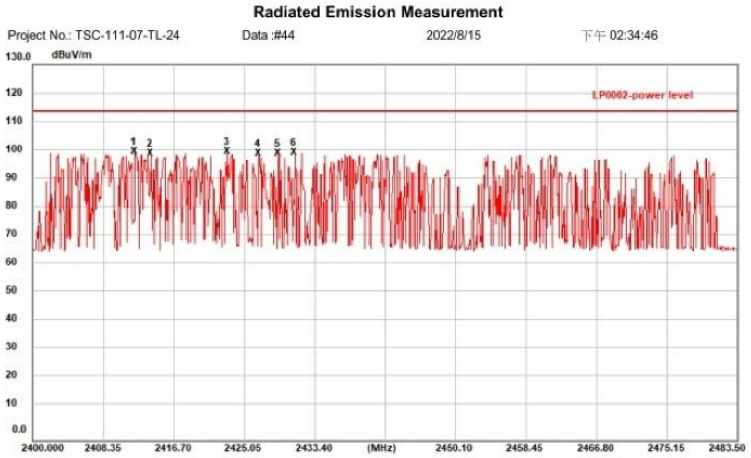
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2450.100	62.6	31.9	94.5	114.0	-19.5	peak	PASS
2	2450.935	62.6	32.0	94.6	114.0	-19.4	peak	PASS
3	2453.941	62.8	32.0	94.8	114.0	-19.2	peak	PASS
4	2458.700	62.8	32.0	94.8	114.0	-19.2	peak	PASS
5	2459.786	62.8	32.0	94.8	114.0	-19.2	peak	PASS
6	2462.709	62.7	32.0	94.7	114.0	-19.3	peak	PASS

備註：

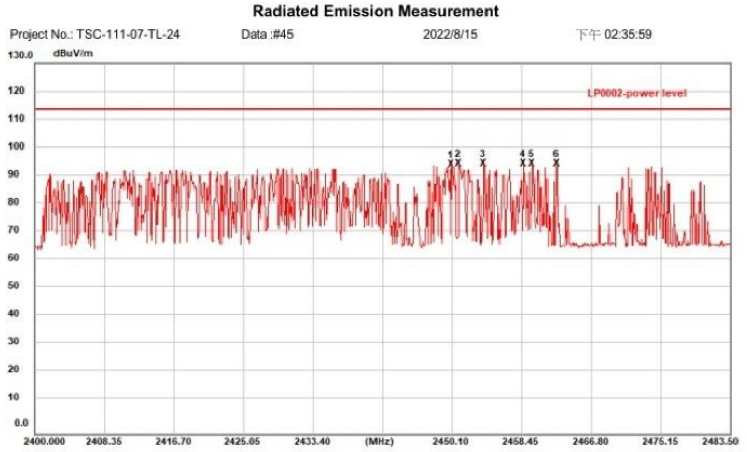
1. 待測物無法提供外接天線端子時，適用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)−Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子−饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-24_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-24_03

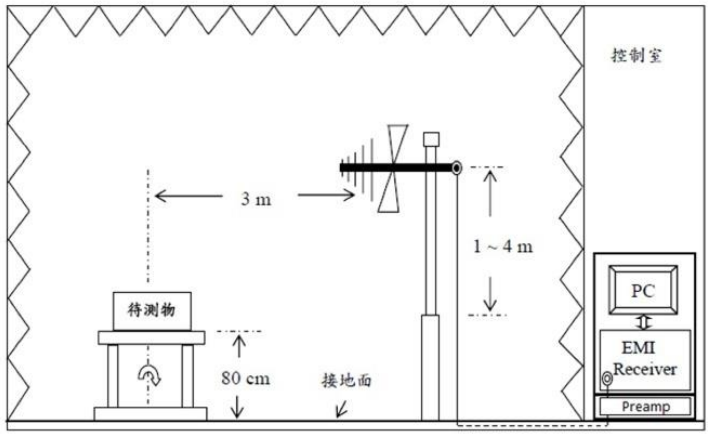
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

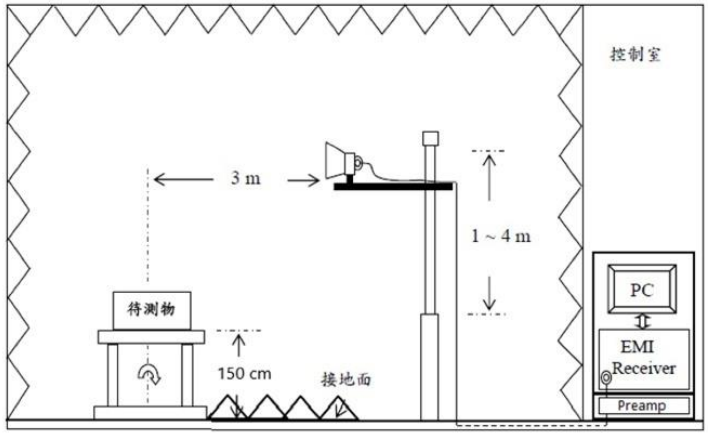
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-24_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

編號：TSC-111-07-TL-24_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 04 日　　環境溫度：23.5℃

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	41.6400	32.3	-7.2	25.1	40.0	-14.9	peak	PASS
2	133.7899	31.3	-7.7	23.6	43.5	-19.9	peak	PASS
3	222.0600	40.3	-9.3	31.0	46.0	-15.0	peak	PASS
4	729.3700	31.9	1.1	33.0	46.0	-13.0	peak	PASS
5	851.5900	31.2	3.2	34.4	46.0	-11.6	peak	PASS
6	945.6800	29.8	4.7	34.5	46.0	-11.5	peak	PASS

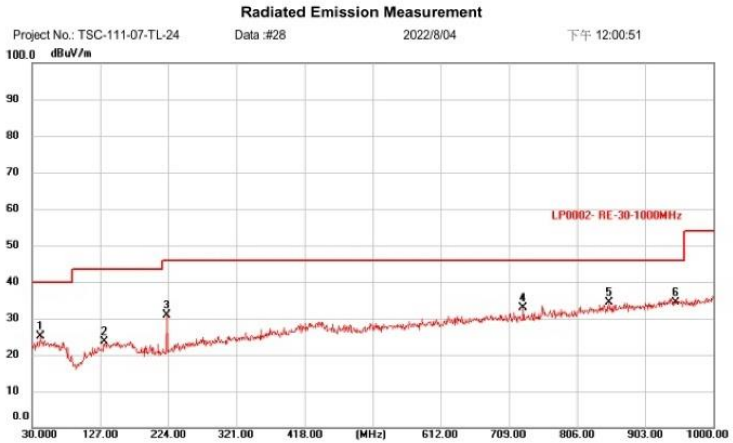
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	59.1000	37.1	-8.3	28.8	40.0	-11.2	peak	PASS
2	64.9200	37.5	-9.1	28.4	40.0	-11.6	peak	PASS
3	116.3300	36.2	-9.7	26.5	43.5	-17.0	peak	PASS
4	132.8200	36.6	-7.8	28.8	43.5	-14.7	peak	PASS
5	296.7500	38.7	-6.1	32.6	46.0	-13.4	peak	PASS
6	519.8500	35.5	-2.3	33.2	46.0	-12.8	peak	PASS

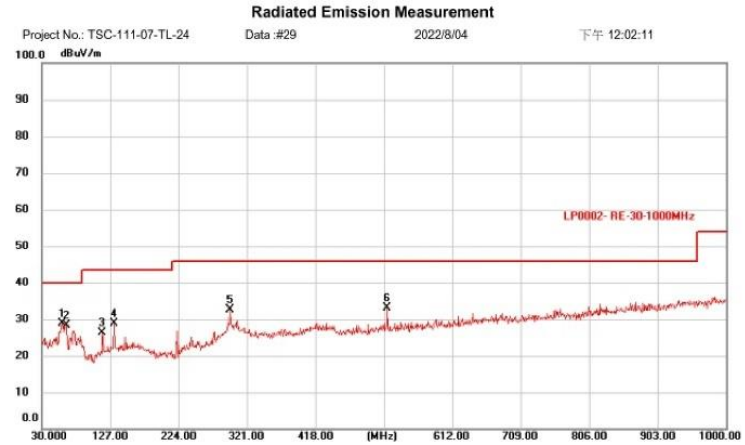
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-24_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-24_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)
天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	3754.000	58.1	-16.0	42.1	74.0	-31.9	peak	PASS
2	3907.000	59.1	-15.7	43.4	74.0	-30.6	peak	PASS
3	4825.000	79.8	-15.3	64.5	74.0	-9.5	peak	PASS
4	7341.000	63.8	-11.5	52.3	74.0	-21.7	peak	PASS
5	9619.000	63.2	-10.6	52.6	74.0	-21.4	peak	PASS
6	14260.000	58.9	-3.4	55.5	74.0	-18.5	peak	PASS

天線極性：V (1GHz~18GHz)

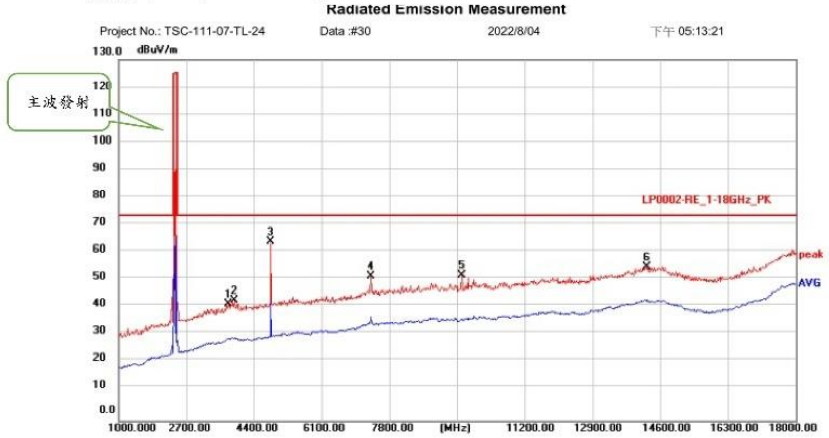
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	3278.000	58.3	-17.4	40.9	74.0	-33.1	peak	PASS
2	4910.000	78.1	-15.1	63.0	74.0	-11.0	peak	PASS
3	7256.000	66.3	-11.9	54.4	74.0	-19.6	peak	PASS
4	9738.000	64.1	-10.2	53.9	74.0	-20.1	peak	PASS
5	16045.000	58.2	-5.7	52.5	74.0	-21.5	peak	PASS
6	17558.000	55.8	3.7	59.5	74.0	-14.5	peak	PASS

備註：

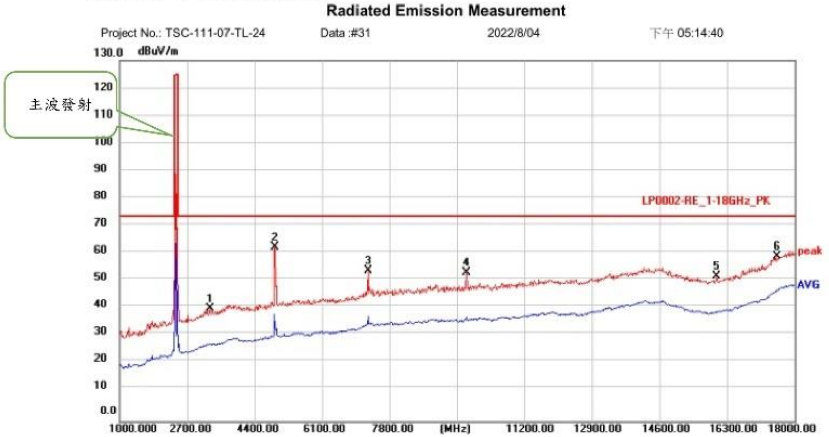
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-24_03

天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-24_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	3278.000	58.3	-17.4	40.9	74.0	-33.1	peak	PASS
2	4910.000	78.1	-15.1	63.0	74.0	-11.0	peak	PASS
3	7256.000	66.3	-11.9	54.4	74.0	-19.6	peak	PASS
4	9738.000	64.1	-10.2	53.9	74.0	-20.1	peak	PASS
5	16045.000	58.2	-5.7	52.5	74.0	-21.5	peak	PASS
6	17558.000	55.8	3.7	59.5	74.0	-14.5	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

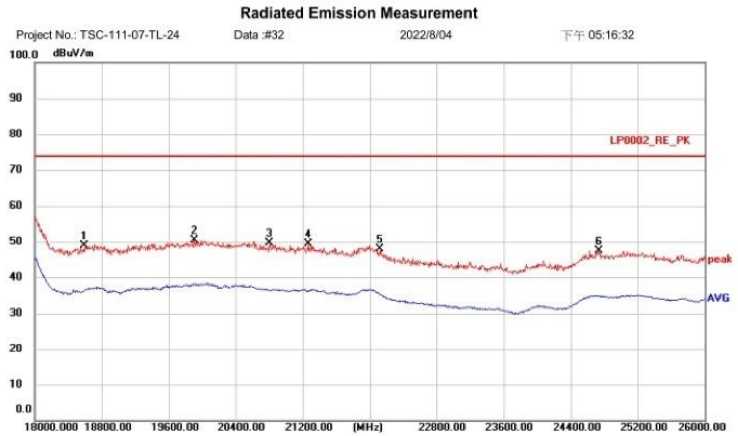
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18592.003	54.9	-6.1	48.8	74.0	-25.2	peak	PASS
2	19900.814	54.0	-3.6	50.4	74.0	-23.6	peak	PASS
3	20798.640	52.8	-3.2	49.6	74.0	-24.4	peak	PASS
4	21270.450	51.9	-2.6	49.3	74.0	-24.7	peak	PASS
5	22124.052	50.5	-2.7	47.8	74.0	-26.2	peak	PASS
6	24731.704	51.1	-3.8	47.3	74.0	-26.7	peak	PASS

備註：

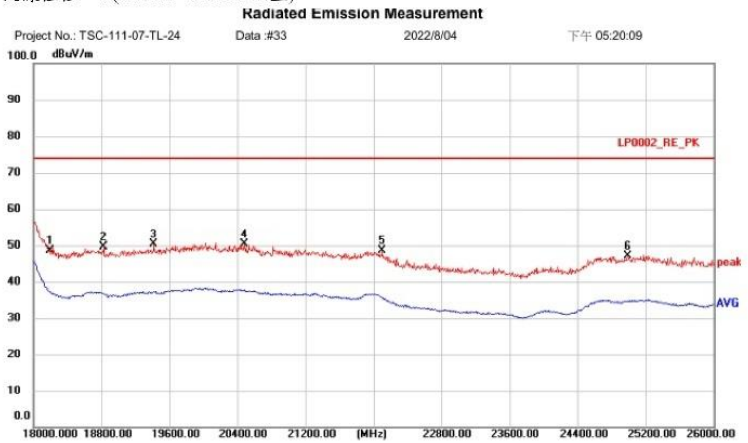
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-24_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-24_03

4. 電源線傳導干擾

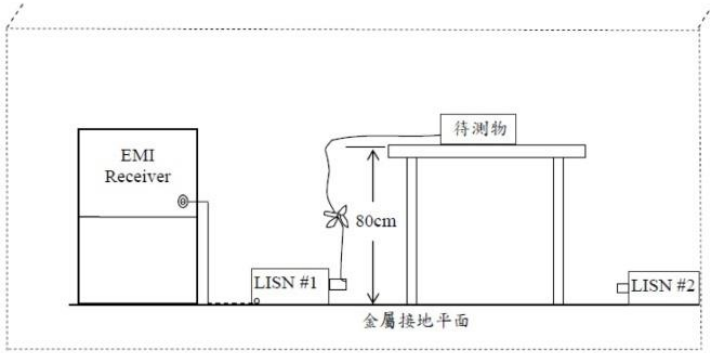
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 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 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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. 測試接續圖



4.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-24_03

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%

測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.3620	15.1	10.2	25.3	58.7	-33.4	QP	PASS
2	0.3620	9.4	10.2	19.6	48.7	-29.1	AVG	PASS
3	0.4900	23.2	11.2	34.4	56.2	-21.8	QP	PASS
4	0.4900	19.9	11.2	31.1	46.2	-15.1	AVG	PASS
5	0.5140	25.1	11.2	36.3	56.0	-19.7	QP	PASS
6	0.5140	21.9	11.2	33.1	46.0	-12.9	AVG	PASS
7	3.5660	5.4	10.3	15.7	56.0	-40.3	QP	PASS
8	3.5660	-6.1	10.3	4.2	46.0	-41.8	AVG	PASS
9	24.3620	8.7	10.7	19.4	60.0	-40.6	QP	PASS
10	24.3620	2.8	10.7	13.5	50.0	-36.5	AVG	PASS
11	27.4260	8.0	10.8	18.8	60.0	-41.2	QP	PASS
12	27.4260	1.1	10.8	11.9	50.0	-38.1	AVG	PASS

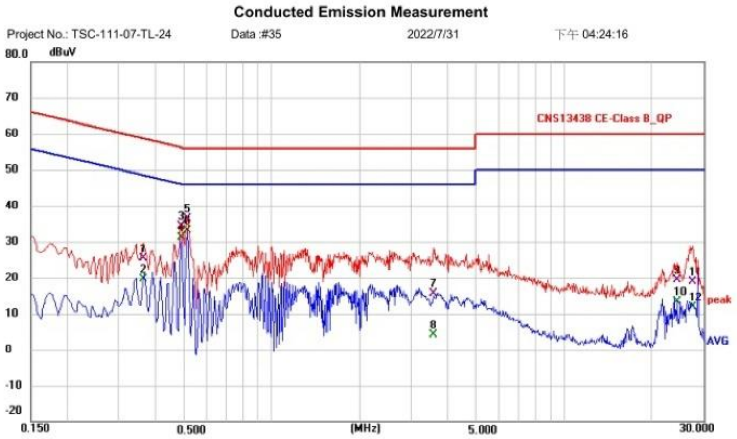
測試模式：LINE2

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4900	30.5	11.2	41.7	56.2	-14.5	QP	PASS
2	0.4900	22.5	11.2	33.7	46.2	-12.5	AVG	PASS
3	0.5140	33.2	11.2	44.4	56.0	-11.6	QP	PASS
4	0.5140	24.7	11.2	35.9	46.0	-10.1	AVG	PASS
5	0.7740	21.0	11.7	32.7	56.0	-23.3	QP	PASS
6	0.7740	7.7	11.7	19.4	46.0	-26.6	AVG	PASS
7	1.4740	25.6	10.2	35.8	56.0	-20.2	QP	PASS
8	1.4740	19.8	10.2	30.0	46.0	-16.0	AVG	PASS
9	13.5580	12.5	10.4	22.9	60.0	-37.1	QP	PASS
10	13.5580	2.2	10.4	12.6	50.0	-37.4	AVG	PASS
11	26.8860	12.1	10.8	22.9	60.0	-37.1	QP	PASS
12	26.8860	5.4	10.8	16.2	50.0	-33.8	AVG	PASS

編號：TSC-111-07-TL-24_03

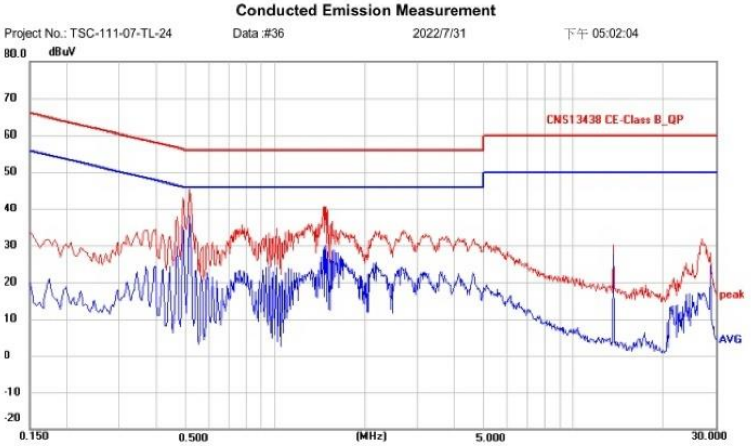
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-24_03

LINE2



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-24_03

5. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-07-TL-25_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：車用商用藍牙耳機 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 22 日	收樣日期：111 年 07 月 22 日
完成日期：111 年 08 月 08 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25°C~27°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性。	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-25_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-25_01	第一版	111 年 08 月 08 日
TSC-111-07-TL-25_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-07-TL-25_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 **1**
1. 一般資訊 **2**
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 **5**
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 **8**
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 **16**
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試設備明細表 **20**
6. 測試照片 **21**

編號：TSC-111-07-TL-25_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 車用商用藍牙耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： GFSK
發射功率 ： 103.5 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 車用商用藍牙耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 3.7V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用藍牙 GFSK 調變技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於藍牙無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。

2.為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。

3.使用測試治具: Avantree BTDG-60

4.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps.

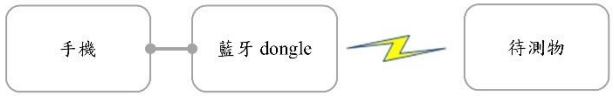
本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。



1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
藍牙 dongle	Avantree	BTDG-60	實驗室提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

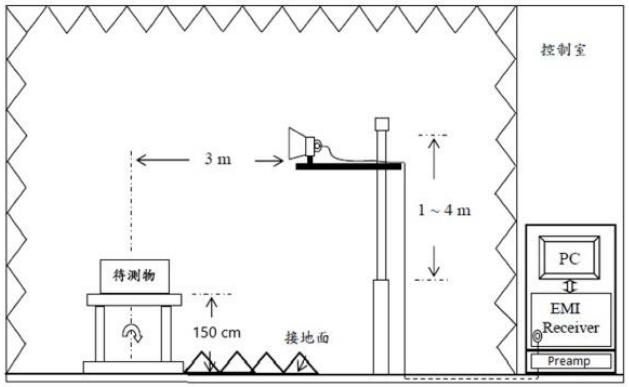
編號：TSC-111-07-TL-25_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)

G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25℃

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2416.700	71.9	31.6	103.5	114.0	-10.5	peak	PASS
2	2421.376	70.1	31.7	101.8	114.0	-12.2	peak	PASS
3	2429.642	70.1	31.8	101.9	114.0	-12.1	peak	PASS
4	2431.897	70.5	31.8	102.3	114.0	-11.7	peak	PASS
5	2435.822	70.6	31.8	102.4	114.0	-11.6	peak	PASS
6	2479.242	71.1	32.0	103.1	114.0	-10.9	peak	PASS

天線極性：V

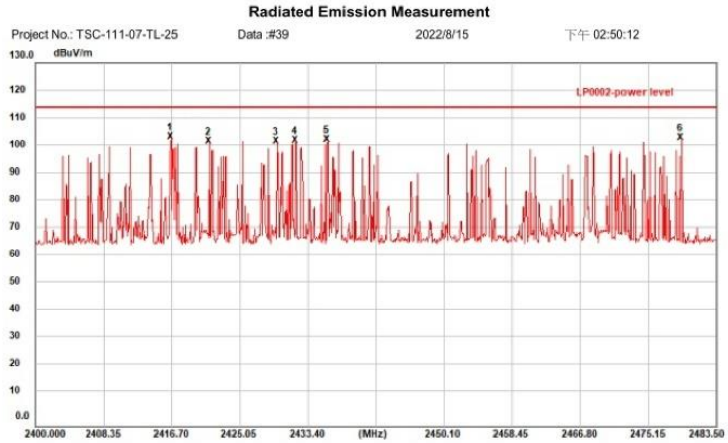
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2416.115	64.0	31.6	95.6	114.0	-18.4	peak	PASS
2	2417.201	65.3	31.6	96.9	114.0	-17.1	peak	PASS
3	2422.963	65.4	31.7	97.1	114.0	-16.9	peak	PASS
4	2424.800	65.4	31.7	97.1	114.0	-16.9	peak	PASS
5	2437.825	63.0	31.8	94.8	114.0	-19.2	peak	PASS
6	2478.240	63.4	32.0	95.4	114.0	-18.6	peak	PASS

備註：

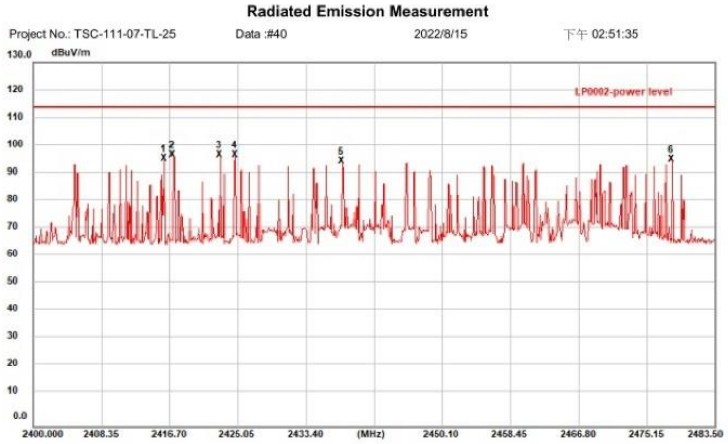
1. 待測物無法提供外接天線端子時，選用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子−饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-25_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

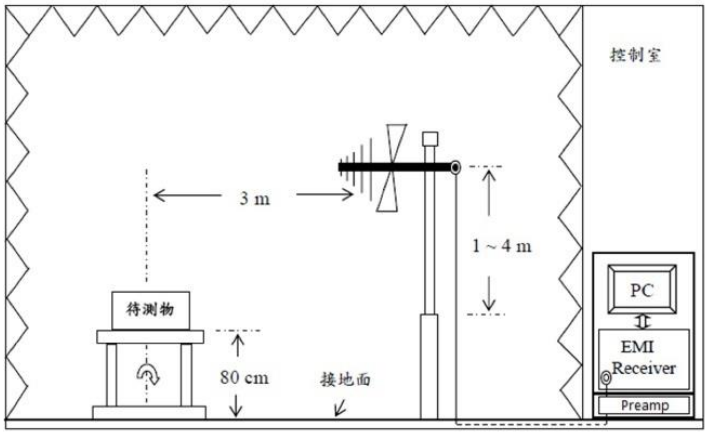
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

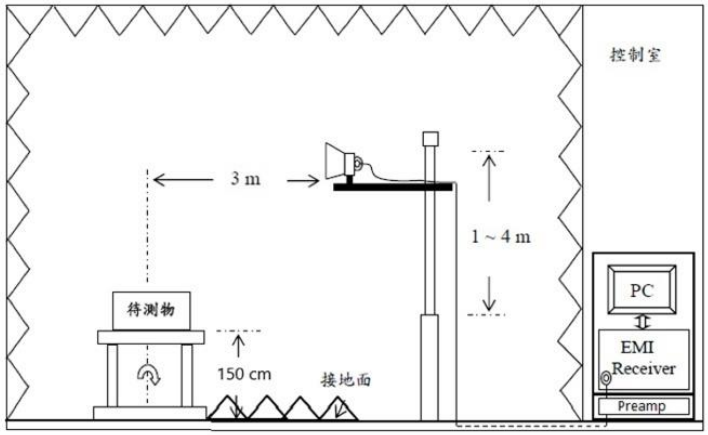
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-25_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。
1 GHz以下，RBW = 100 kHz。
1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 24 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	64.9200	33.5	-9.1	24.4	40.0	-15.6	peak	PASS
2	222.0600	40.5	-9.3	31.2	46.0	-14.8	peak	PASS
3	364.6500	32.7	-4.8	27.9	46.0	-18.1	peak	PASS
4	442.2500	33.8	-3.4	30.4	46.0	-15.6	peak	PASS
5	729.3700	32.3	1.1	33.4	46.0	-12.6	peak	PASS
6	944.7100	31.0	4.7	35.7	46.0	-10.3	peak	PASS

天線極性：V

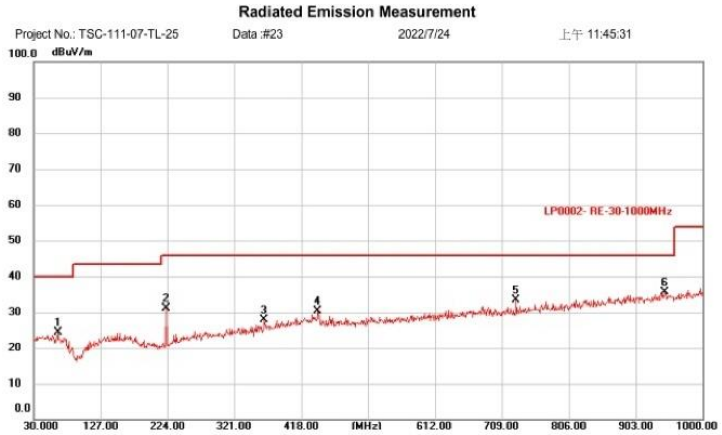
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	59.1000	36.9	-8.3	28.6	40.0	-11.4	peak	PASS
2	74.6200	38.6	-10.7	27.9	40.0	-12.1	peak	PASS
3	116.3300	34.5	-9.7	24.8	43.5	-18.7	peak	PASS
4	222.0600	37.3	-9.3	28.0	46.0	-18.0	peak	PASS
5	296.7500	38.6	-6.1	32.5	46.0	-13.5	peak	PASS
6	519.8500	35.3	-2.3	33.0	46.0	-13.0	peak	PASS

備註：

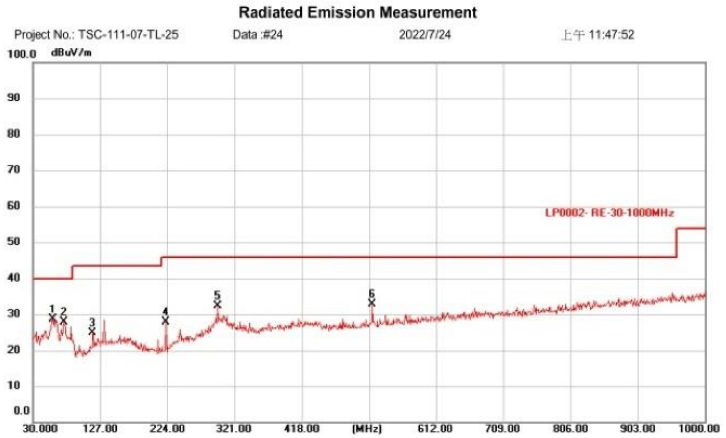
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-25_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4893.000	88.6	-15.1	73.5	74.0	-0.5	peak	PASS
2	7307.000	70.9	-11.5	59.4	74.0	-14.6	peak	PASS
3	7375.000	68.6	-11.6	57.0	74.0	-17.0	peak	PASS
4	9840.000	64.6	-9.9	54.7	74.0	-19.3	peak	PASS
5	12033.000	68.5	-7.7	60.8	74.0	-13.2	peak	PASS
6	17473.000	55.7	2.6	58.3	74.0	-15.7	peak	PASS

天線極性：V (1GHz~18GHz)

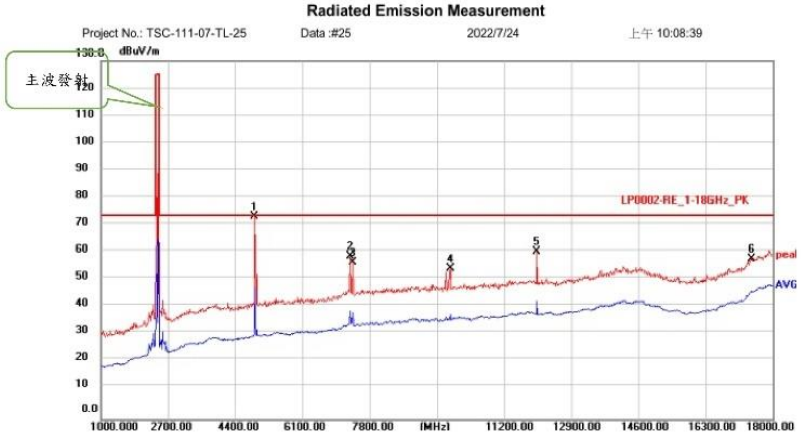
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1816.000	59.9	-22.6	37.3	74.0	-36.7	peak	PASS
2	4842.000	73.1	-15.3	57.8	74.0	-16.2	peak	PASS
3	7222.000	63.2	-12.2	51.0	74.0	-23.0	peak	PASS
4	7324.000	68.8	-11.5	57.3	74.0	-16.7	peak	PASS
5	7426.000	65.9	-11.8	54.1	74.0	-19.9	peak	PASS
6	9908.000	62.5	-9.7	52.8	74.0	-21.2	peak	PASS

備註：

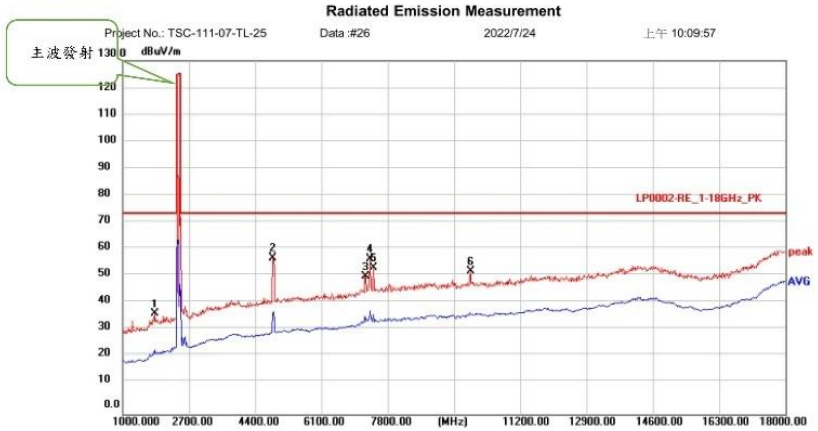
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+續線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-25_03

天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18749.915	53.5	-5.5	48.0	74.0	-26.0	peak	PASS
2	19288.403	54.2	-5.2	49.0	74.0	-25.0	peak	PASS
3	19791.345	54.4	-3.8	50.6	74.0	-23.4	peak	PASS
4	21641.264	51.3	-2.5	48.8	74.0	-25.2	peak	PASS
5	24631.867	50.5	-3.8	46.7	74.0	-27.3	peak	PASS
6	25771.549	50.0	-3.3	46.7	74.0	-27.3	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

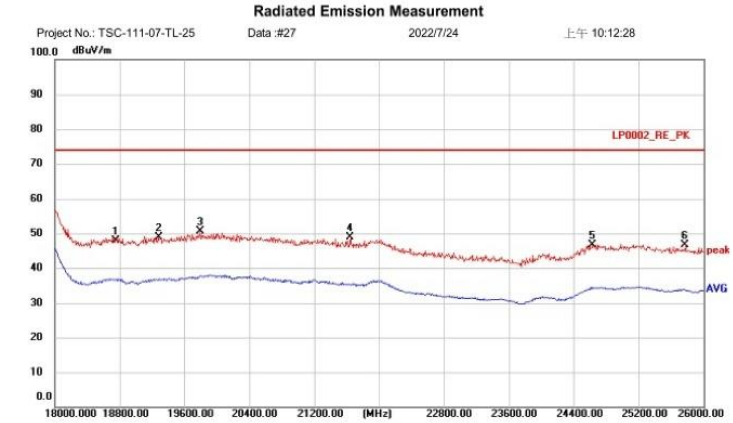
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18749.915	55.2	-5.5	49.7	74.0	-24.3	peak	PASS
2	19915.455	53.3	-3.6	49.7	74.0	-24.3	peak	PASS
3	20852.246	51.0	-3.2	47.8	74.0	-26.2	peak	PASS
4	21673.120	50.7	-2.5	48.2	74.0	-25.8	peak	PASS
5	22675.905	49.0	-3.2	45.8	74.0	-28.2	peak	PASS
6	25199.898	50.2	-3.3	46.9	74.0	-27.1	peak	PASS

備註：

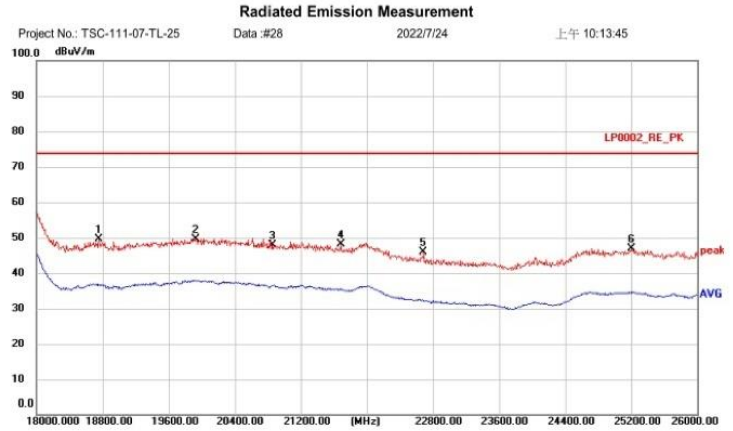
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-25_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

4. 電源線傳導干擾

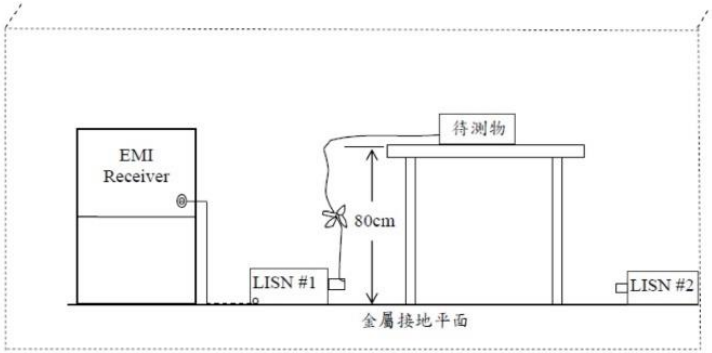
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 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 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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. 測試接續圖



4.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-25_03

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：27°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%

測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.3180	5.2	10.2	15.4	59.8	-44.4	QP	PASS
2	0.3180	1.1	10.2	11.3	49.8	-38.5	AVG	PASS
3	0.5020	11.9	11.2	23.1	56.0	-32.9	QP	PASS
4	0.5020	8.3	11.2	19.5	46.0	-26.5	AVG	PASS
5	2.2580	3.7	10.2	13.9	56.0	-42.1	QP	PASS
6	2.2580	-0.4	10.2	9.8	46.0	-36.2	AVG	PASS
7	5.0340	0.1	10.3	10.4	60.0	-49.6	QP	PASS
8	5.0340	-5.4	10.3	4.9	50.0	-45.1	AVG	PASS
9	24.0700	5.6	10.7	16.3	60.0	-43.7	QP	PASS
10	24.0700	-0.7	10.7	10.0	50.0	-40.0	AVG	PASS
11	27.0620	8.9	10.8	19.7	60.0	-40.3	QP	PASS
12	27.0620	0.9	10.8	11.7	50.0	-38.3	AVG	PASS

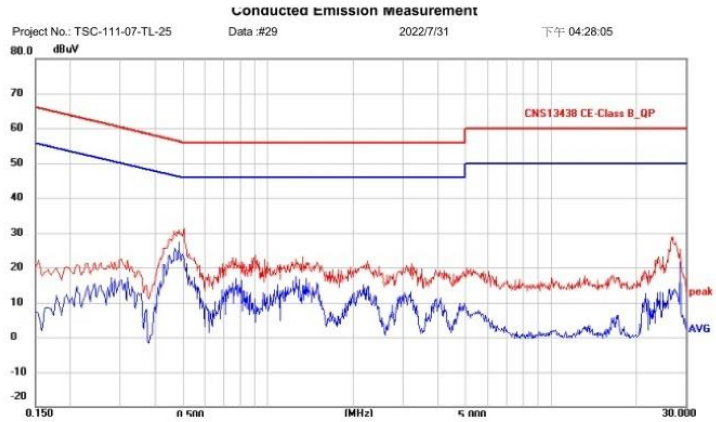
測試模式：LINE2

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.2660	10.9	10.2	21.1	61.2	-40.1	QP	PASS
2	0.2660	-4.3	10.2	5.9	51.2	-45.3	AVG	PASS
3	0.4420	17.9	11.1	29.0	57.0	-28.0	QP	PASS
4	0.4420	1.8	11.1	12.9	47.0	-34.1	AVG	PASS
5	0.5140	19.3	11.2	30.5	56.0	-25.5	QP	PASS
6	0.5140	3.4	11.2	14.6	46.0	-31.4	AVG	PASS
7	1.4500	13.6	10.2	23.8	56.0	-32.2	QP	PASS
8	1.4500	2.5	10.2	12.7	46.0	-33.3	AVG	PASS
9	25.0220	10.2	10.7	20.9	60.0	-39.1	QP	PASS
10	25.0220	5.9	10.7	16.6	50.0	-33.4	AVG	PASS
11	27.2220	13.0	10.8	23.8	60.0	-36.2	QP	PASS
12	27.2220	5.6	10.8	16.4	50.0	-33.6	AVG	PASS

編號：TSC-111-07-TL-25_03

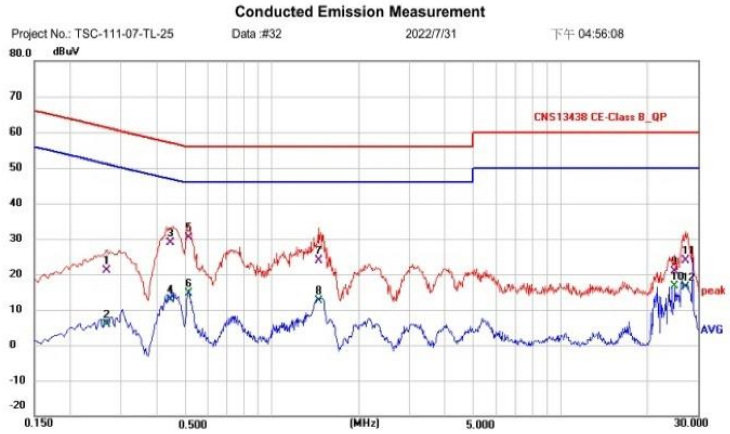
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-25_03

LINE2

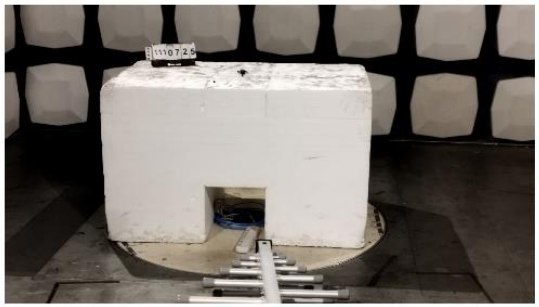


編號：TSC-111-07-TL-25_03

5. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

6. 測試照片



輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-25_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-07-TL-26_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線 2.4G 耳機 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 22 日	收樣日期：111 年 07 月 22 日
完成日期：111 年 08 月 09 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 20°C~25°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：不符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-07-TL-26_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-26_01	第一版	111 年 08 月 09 日
TSC-111-07-TL-26_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-07-TL-26_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電波暴露量之評估 16
4.1. 適用規範 16
4.2. 評估結果 17
5. 電源線傳導干擾 18
5.1. 適用標準 18
5.2. 測試接續圖 18
5.3. 測試說明 18
5.4. 測試數據 19
6. 測試設備明細表 22
7. 測試照片 23

編號：TSC-111-07-TL-26_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線 2.4G 耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 116.7 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	不符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	不符合
3	電波暴露量之評估	低功率射頻器材技術規範 6.20.2 節	符合
4	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線 2.4G 耳機
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 3.7V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用 2.4GHz proprietary 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於 2.4GHz 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1.待測物上電後，待測物連結 USB dongle(原廠提供)後並連續撥放音樂。

2.使用測試治具: USB dongle(原廠提供)。

3.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 Bit Rate 為 6144Kbps.

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
USB dongle	xxxx	xxxx	原廠提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

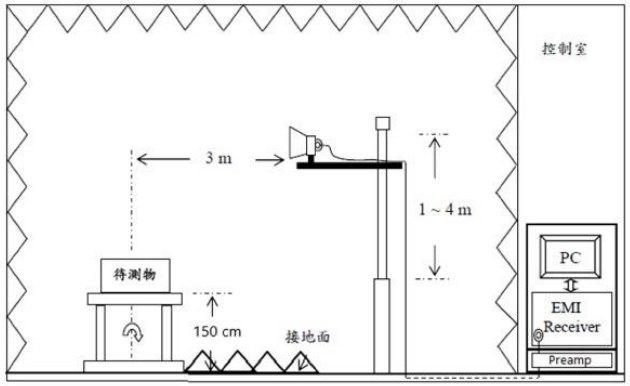
編號：TSC-111-07-TL-26_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-07-TL-26_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)

G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 09 月 21 日　　環境溫度：25℃

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2418.036	38.1	31.6	69.7	114.0	-44.3	peak	PASS
2	2430.227	40.8	31.8	72.6	114.0	-41.4	peak	PASS
3	2442.418	75.2	31.9	107.1	114.0	-6.9	peak	PASS
4	2471.059	75.7	32.0	107.7	114.0	-6.3	peak	PASS
5	2474.064	81.4	32.0	113.4	114.0	-0.6	peak	PASS
6	2479.409	84.7	32.0	116.7	114.0	2.7	peak	FAIL

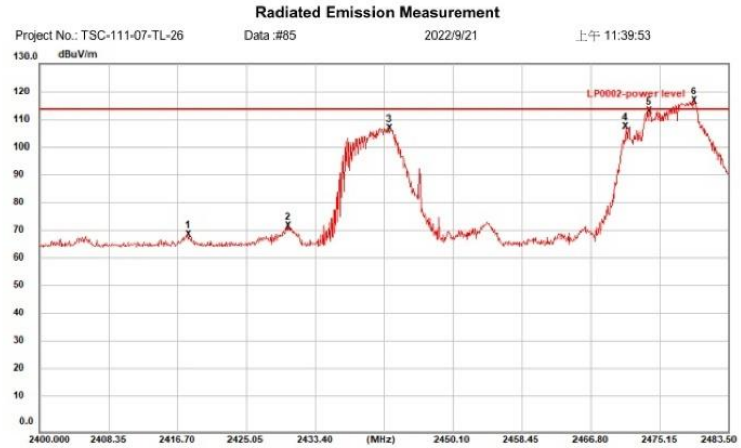
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2471.226	75.1	32.0	107.1	114.0	-6.9	peak	PASS
2	2473.396	77.5	32.0	109.5	114.0	-4.5	peak	PASS
3	2474.983	79.1	32.0	111.1	114.0	-2.9	peak	PASS
4	2478.323	80.0	32.0	112.0	114.0	-2.0	peak	PASS
5	2479.325	79.2	32.0	111.2	114.0	-2.8	peak	PASS
6	2481.245	72.0	32.0	104.0	114.0	-10.0	peak	PASS

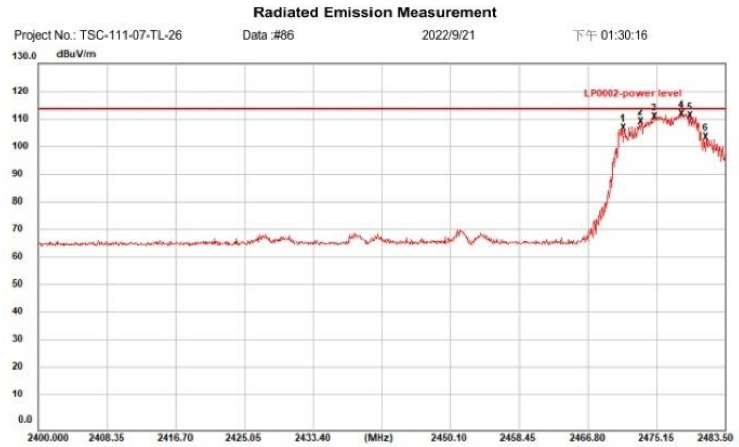
備註：

1. 待測物無法提供外接天線端子時，適用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-07-TL-26_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-07-TL-26_03

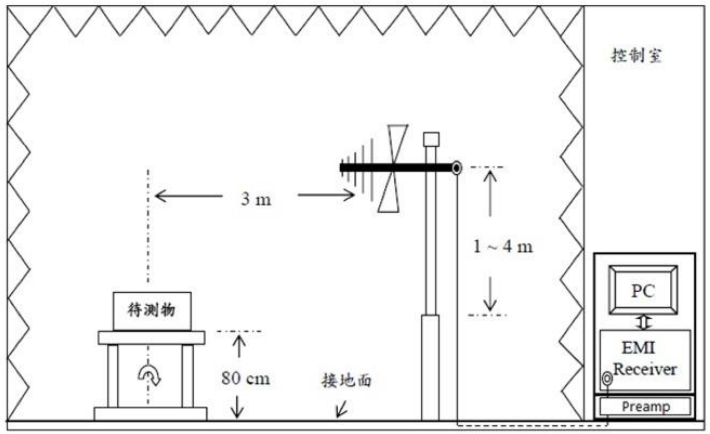
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

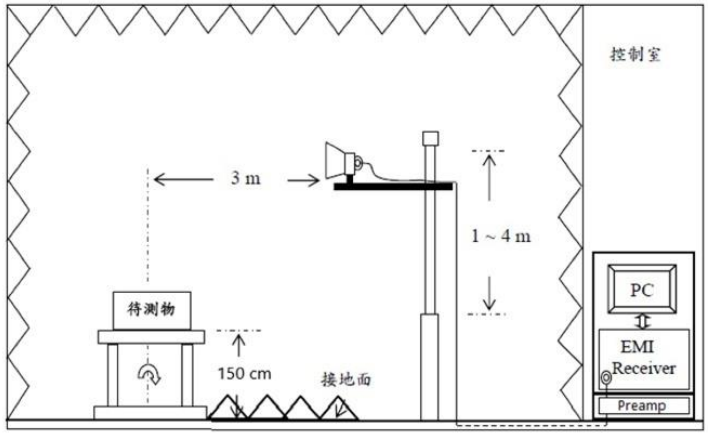
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-07-TL-26_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 24 日　　環境溫度：25℃

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	134.7600	40.0	-7.6	32.4	43.5	-11.1	peak	PASS
2	147.3700	45.7	-7.2	38.5	43.5	-5.0	peak	PASS
3	222.0600	40.4	-9.3	31.1	46.0	-14.9	peak	PASS
4	288.0200	41.7	-6.4	35.3	46.0	-10.7	peak	PASS
5	312.2700	41.4	-5.8	35.6	46.0	-10.4	peak	PASS
6	335.5500	40.0	-5.2	34.8	46.0	-11.2	peak	PASS

天線極性：V

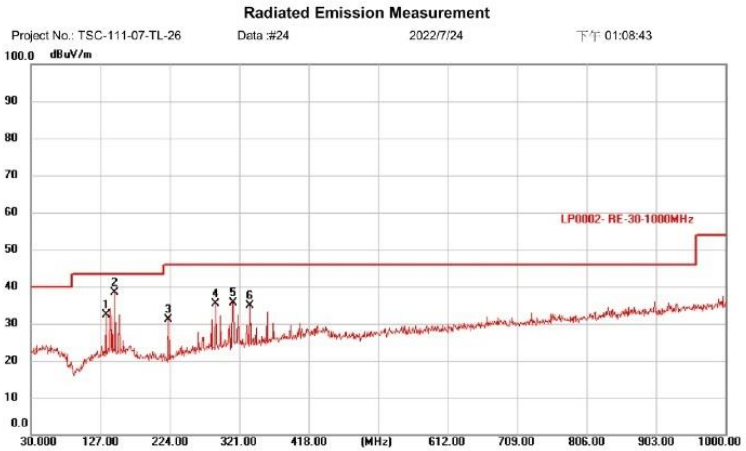
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	59.1000	37.4	-8.3	29.1	40.0	-10.9	peak	PASS
2	74.6200	38.6	-10.7	27.9	40.0	-12.1	peak	PASS
3	132.8200	35.5	-7.8	27.7	43.5	-15.8	peak	PASS
4	222.0600	35.7	-9.3	26.4	46.0	-19.6	peak	PASS
5	296.7500	39.2	-6.1	33.1	46.0	-12.9	peak	PASS
6	519.8500	35.5	-2.3	33.2	46.0	-12.8	peak	PASS

備註：

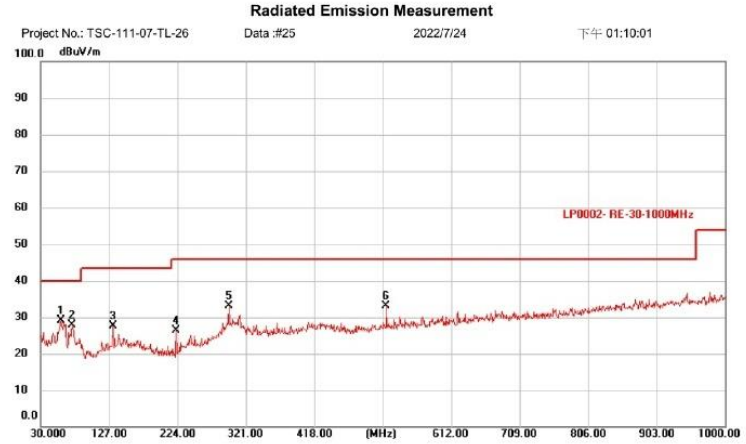
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試係機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-26_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4944.000	107.3	-15.0	92.3	74.0	18.3	peak	FAIL
2	7409.000	109.9	-11.7	98.2	74.0	24.2	peak	FAIL
3	9891.000	100.6	-9.8	90.8	74.0	16.8	peak	FAIL
4	12373.000	103.6	-7.7	95.9	74.0	21.9	peak	FAIL
5	14855.000	99.5	-3.9	95.6	74.0	21.6	peak	FAIL
6	17320.000	92.7	1.0	93.7	74.0	19.7	peak	FAIL

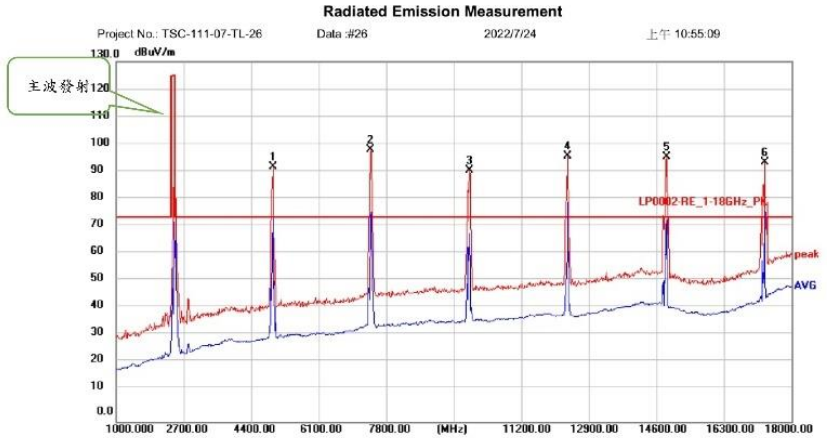
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4927.000	107.7	-15.0	92.7	74.0	18.7	peak	FAIL
2	7426.000	111.0	-11.8	99.2	74.0	25.2	peak	FAIL
3	9891.000	103.7	-9.8	93.9	74.0	19.9	peak	FAIL
4	12373.000	106.0	-7.7	98.3	74.0	24.3	peak	FAIL
5	14838.000	100.1	-3.9	96.2	74.0	22.2	peak	FAIL
6	17320.000	100.1	1.0	101.1	74.0	27.1	peak	FAIL

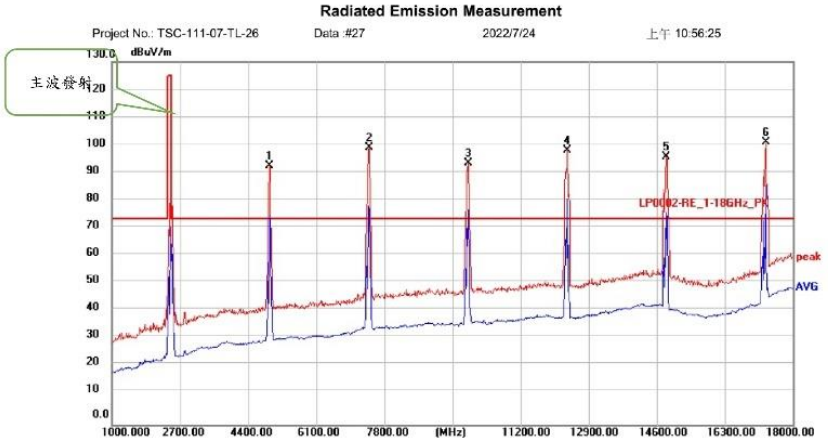
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-26_03
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-07-TL-26_03
天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19682.480	70.3	-4.1	66.2	74.0	-7.8	peak	PASS
2	19776.795	90.7	-3.8	86.9	74.0	12.9	peak	FAIL
3	19835.060	64.9	-3.7	61.2	74.0	-12.8	peak	PASS
4	22213.725	77.1	-2.8	74.3	74.0	0.3	peak	FAIL
5	22320.170	70.2	-3.0	67.2	74.0	-6.8	peak	PASS
6	24749.899	87.9	-3.8	84.1	74.0	10.1	peak	FAIL

天線極性：V(18GHz~26GHz)

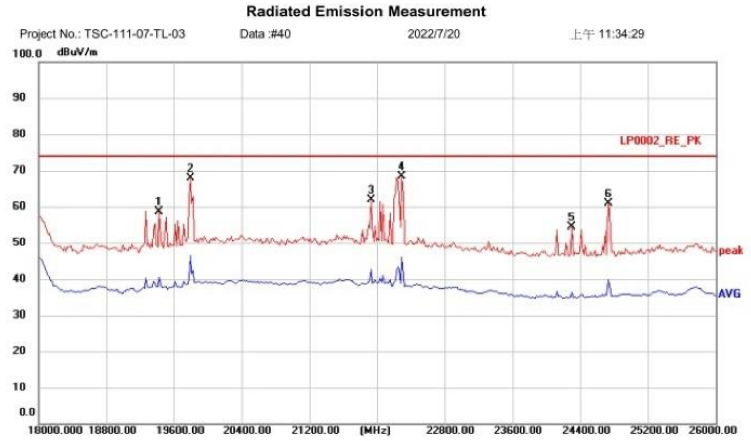
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19502.365	75.7	-4.8	70.9	74.0	-3.1	peak	PASS
2	19776.795	92.7	-3.8	88.9	74.0	14.9	peak	FAIL
3	21921.595	75.2	-2.5	72.7	74.0	-1.3	peak	PASS
4	22205.558	80.0	-2.8	77.2	74.0	3.2	peak	FAIL
5	24352.671	69.6	-4.0	65.6	74.0	-8.4	peak	PASS
6	24731.704	79.5	-3.8	75.7	74.0	1.7	peak	FAIL

備註：

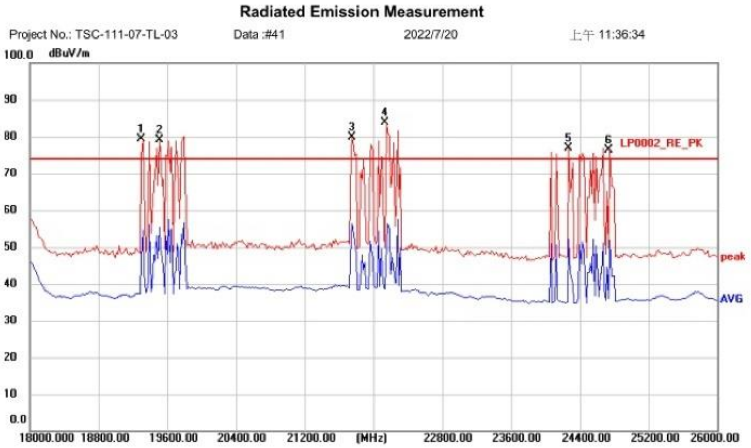
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-07-TL-26_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

4. 電波暴露量之評估

4.1. 適用規範

參考 NCC LP0002 第 6.20.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.2 章節之內容，若受測物於正常操作模式下，其發射機距離人體 20 公分以上者，可測試最大暴露允許值(Maximum Permissible Exposure，MPE)以證明其符合電波暴露量之要求。限制值如下：

職業性/可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm^2)	平均時間 (分)
0.3~3.0	614	1.63	*100	6
3~30	1842/f	4.89/f	*900/f^2	6
30~300	61.4	0.163	1.0	6
300~1,500	-----	-----	f/300	6
1,500~100,000	-----	-----	5.0	6

註 1：標記*表平面波等校功率密度
註 2：f 表測試頻率，單位：MHz

一般人/不可控制之暴露

頻率範圍 (MHz)	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	功率密度 (mW/cm^2)	平均時間 (分)
0.3~1.34	614	1.63	*100	30
1.34~30	824/f	2.19/f	*180/f^2	30
30~300	27.5	0.073	0.2	30
300~1,500	-----	-----	f/1500	30
1,500~100,000	-----	-----	1.0	30

註 1：標記*表平面波等校功率密度
註 2：f 表測試頻率，單位：MHz

編號：TSC-111-07-TL-26_03

4.2. 評估結果

最大暴露量允許值(MPE)計算：

E_{20cm} (dBμV/m) = E_{3m} (dBμV/m)+20Log (300/20)

E_{20cm} (dBμV/m) = 20Log E_{20cm}(μV/m)

E_{20cm} (V/m) = E_{20cm}(μV/m)÷10^6

P (mW/cm²) = E^2_{20cm}(V/m)÷(10×Z_0) = E^2_{20cm}(V/m)÷3770

水平/垂直 輻射場強		水平/垂直 輻射場強		水平/垂直 輻射場強		功率密度		限制值	判定
E_{3m}(dBμV/m)		E_{20cm}(dBμV/m)		E_{20cm}(V/m)		mW/cm²		mW/cm²	結果
116.7	112	140.22	135.52	10.26	5.97	0.02729	0.09455	1.0	符合

編號：TSC-111-07-TL-26_03

5. 電源線傳導干擾

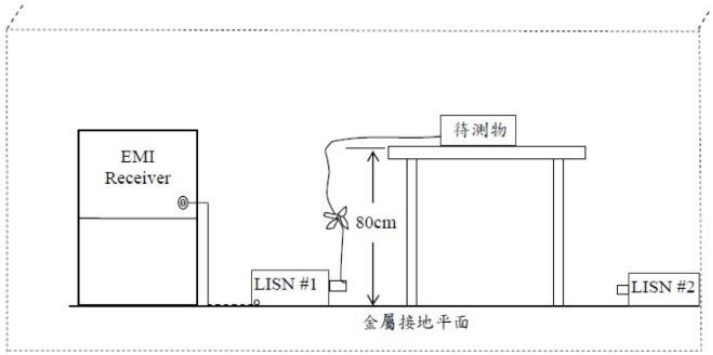
5.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 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 150 kHz 至 30 MHz 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(dBμV)	
	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

5.2. 測試接續圖



5.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。

量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-07-TL-26_03

5.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 10 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%

測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.4491	15.8	11.1	26.9	56.9	-30.0	QP	PASS
2	0.4491	9.8	11.1	20.9	46.9	-26.0	AVG	PASS
3	0.4740	19.7	11.1	30.8	56.4	-25.6	QP	PASS
4	0.4740	14.6	11.1	25.7	46.4	-20.7	AVG	PASS
5	0.4980	23.7	11.2	34.9	56.0	-21.1	QP	PASS
6	0.4980	19.5	11.2	30.7	46.0	-15.3	AVG	PASS
7	0.9500	14.2	10.2	24.4	56.0	-31.6	QP	PASS
8	0.9500	4.7	10.2	14.9	46.0	-31.1	AVG	PASS
9	23.7139	7.6	10.7	18.3	60.0	-41.7	QP	PASS
10	23.7139	1.1	10.7	11.8	50.0	-38.2	AVG	PASS
11	28.6380	17.7	10.8	28.5	60.0	-31.5	QP	PASS
12	28.6380	16.2	10.8	27.0	50.0	-23.0	AVG	PASS

測試模式：LINE2

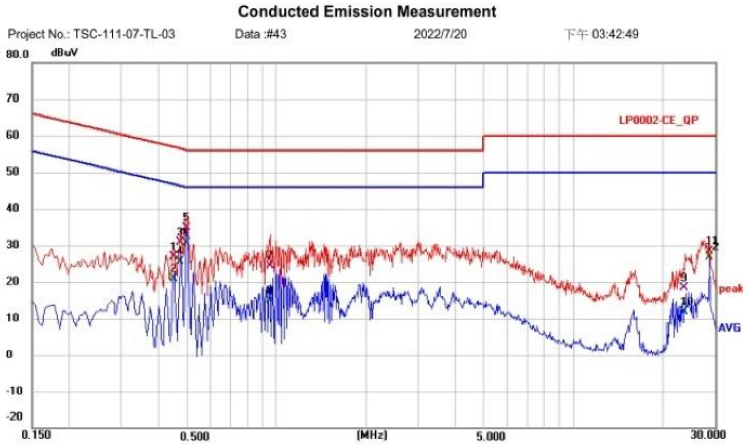
No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.3020	28.2	10.2	38.4	60.2	-21.8	QP	PASS
2	0.3020	25.1	10.2	35.3	50.2	-14.9	AVG	PASS
3	0.5060	31.8	11.2	43.0	56.0	-13.0	QP	PASS
4	0.5060	22.8	11.2	34.0	46.0	-12.0	AVG	PASS
5	5.6020	29.6	10.3	39.9	60.0	-20.1	QP	PASS
6	5.6020	22.6	10.3	32.9	50.0	-17.1	AVG	PASS
7	12.8220	19.9	10.4	30.3	60.0	-29.7	QP	PASS
8	12.8220	12.3	10.4	22.7	50.0	-27.3	AVG	PASS
9	15.8220	28.7	10.4	39.1	60.0	-20.9	QP	PASS
10	15.8220	15.7	10.4	26.1	50.0	-23.9	AVG	PASS
11	27.7380	24.1	10.8	34.9	60.0	-25.1	QP	PASS
12	27.7380	16.3	10.8	27.1	50.0	-22.9	AVG	PASS

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

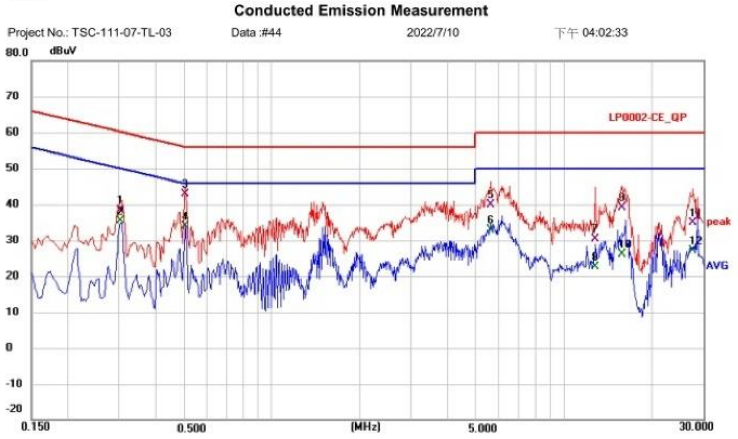
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-07-TL-26_03

LINE2



編號：TSC-111-07-TL-26_03

6. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

7. 測試照片

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-07-TL-26_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-08-TL-01_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-01_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：腳踏車無線藍牙喇叭 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 07 月 01 日	收樣日期：111 年 06 月 30 日
完成日期：111 年 08 月 07 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 20°C~25°C｜濕度 60%~70%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-08-TL-01_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-07-TL-27_01	第一版	111 年 08 月 07 日
TSC-111-07-TL-27_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 30 日
TSC-111-07-TL-27_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-01_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 1
1. 一般資訊 2
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 5
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 8
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 電源線傳導干擾 16
4.1. 適用標準 16
4.2. 測試接續圖 16
4.3. 測試說明 16
4.4. 測試數據 17
5. 測試設備明細表 20
6. 測試照片 21

編號：TSC-111-08-TL-01_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 腳踏車無線藍牙喇叭
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： GFSK
發射功率 ： 100.5 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-01_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 腳踏車無線藍牙喇叭
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： DC 5V--- From PC / DC 3.7V--- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

測試周邊（實驗室提供）

名稱	廠牌	型號	備註
電源供應器	ASUS	PSM06A-050Q	

1.2. 產品特性

此產品採用藍牙 GFSK 調變技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於藍牙無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。
測試方法:
1.待測物上電後，待測物連結藍牙 dongle(周邊設備)後並連續撥放音樂。
2.為了減少藍牙 dongle 訊號影響，測試時藍牙 dongle(周邊設備)加上 30dB 衰減器。
3.使用測試治具: Avantree BTDG-60
4.測試時播放音樂檔案格式為:WAV 格式其 bit Rate 為 6144Kbps

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗。其中，因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-01_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與藍牙 dongle 連接，待測物與藍牙 dongle 進行連線後手機連續撥放音樂，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
藍牙 dongle	Avantree	BTDG-60	實驗室提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
電源線傳導之干擾	±3.16dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

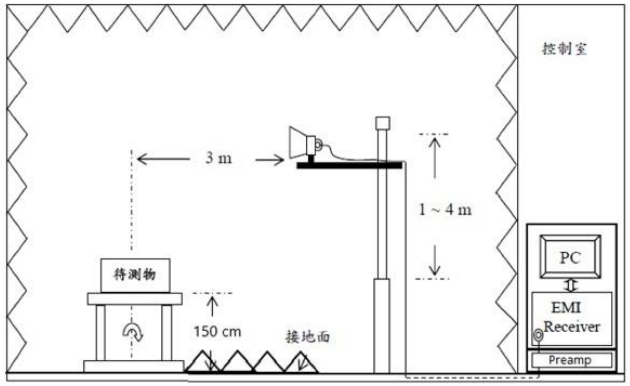
編號：TSC-111-08-TL-01_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-08-TL-01_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 19 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：GFSK

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2407.181	64.4	31.5	95.9	114.0	-18.1	peak	PASS
2	2426.637	63.9	31.7	95.6	114.0	-18.4	peak	PASS
3	2428.891	63.2	31.8	95.0	114.0	-19.0	peak	PASS
4	2440.999	63.7	31.9	95.6	114.0	-18.4	peak	PASS
5	2450.184	64.1	31.9	96.0	114.0	-18.0	peak	PASS
6	2474.733	62.8	32.0	94.8	114.0	-19.2	peak	PASS

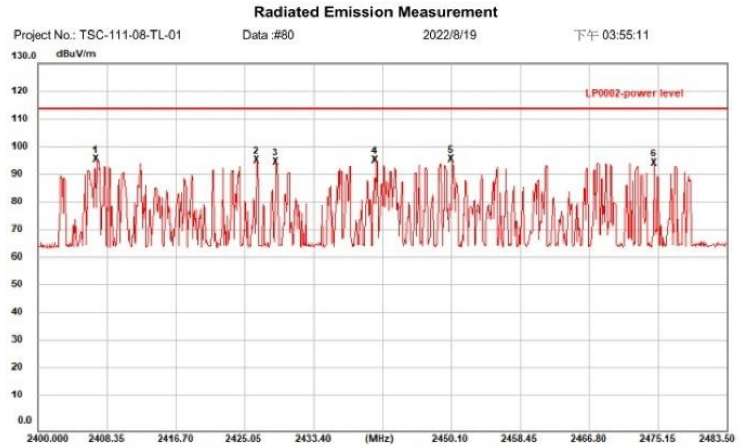
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2448.680	66.9	31.9	98.8	114.0	-15.2	peak	PASS
2	2455.861	67.6	32.0	99.6	114.0	-14.4	peak	PASS
3	2457.865	67.3	32.0	99.3	114.0	-14.7	peak	PASS
4	2465.881	68.5	32.0	100.5	114.0	-13.5	peak	PASS
5	2468.220	68.4	32.0	100.4	114.0	-13.6	peak	PASS
6	2471.226	67.6	32.0	99.6	114.0	-14.4	peak	PASS

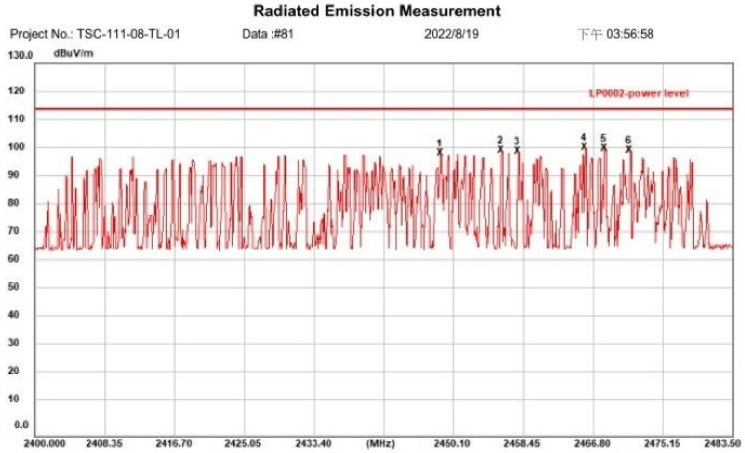
備註：

1. 待測物無法提供外接天線端子時，適用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)−Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子−饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節: 任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-08-TL-01_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-08-TL-01_03

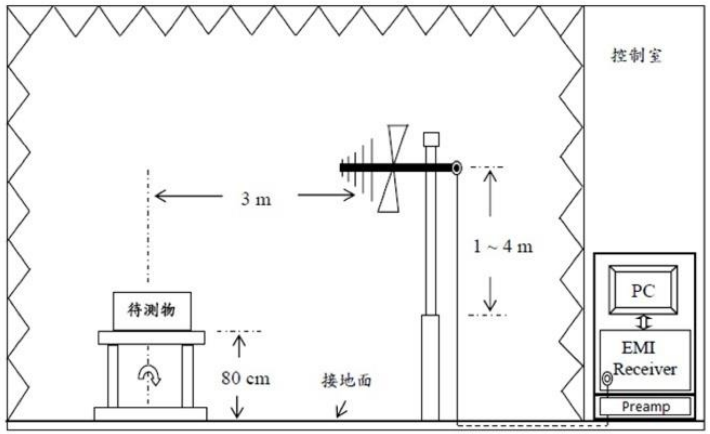
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

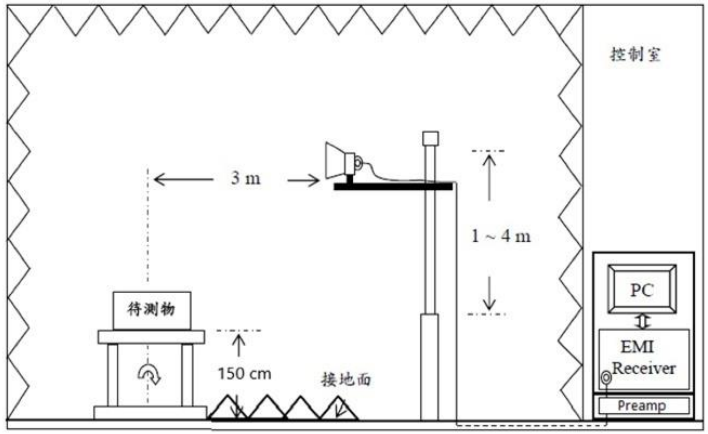
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-08-TL-01_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-01_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 03 日　　環境溫度：23.5℃

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	58.1300	32.4	-8.0	24.4	40.0	-15.6	peak	PASS
2	222.0600	39.3	-9.3	30.0	46.0	-16.0	peak	PASS
3	296.7500	33.6	-6.1	27.5	46.0	-18.5	peak	PASS
4	554.7700	32.0	-1.7	30.3	46.0	-15.7	peak	PASS
5	757.5000	31.1	1.8	32.9	46.0	-13.1	peak	PASS
6	989.3300	31.5	5.5	37.0	54.0	-17.0	peak	PASS

天線極性：V

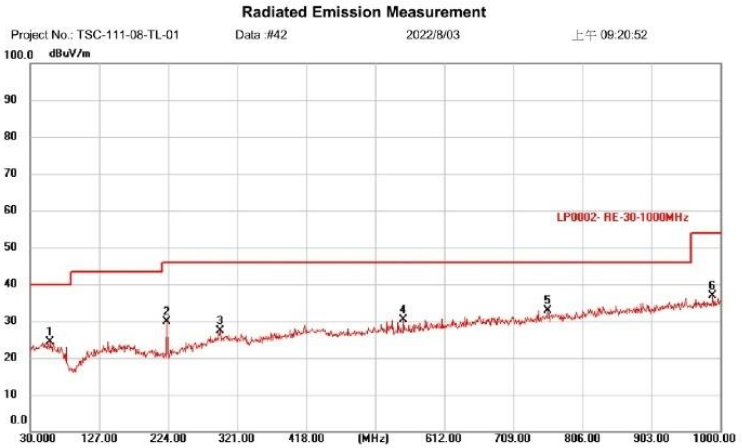
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	44.5500	40.9	-7.3	33.6	40.0	-6.4	peak	PASS
2	58.1300	38.5	-8.0	30.5	40.0	-9.5	peak	PASS
3	119.2400	42.7	-9.3	33.4	43.5	-10.1	peak	PASS
4	222.0600	38.6	-9.3	29.3	46.0	-16.7	peak	PASS
5	296.7500	38.5	-6.1	32.4	46.0	-13.6	peak	PASS
6	672.1400	37.6	0.3	37.9	46.0	-8.1	peak	PASS

備註：

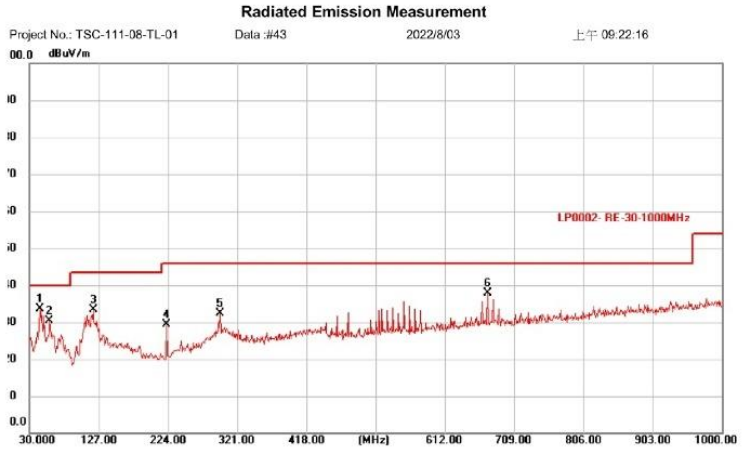
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-08-TL-01_03

天線極性：H



天線極性：V



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-01_03

4.4.2 測試模式(1GHz 以上)

天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	4859.000	82.6	-15.2	67.4	74.0	-6.6	peak	PASS
2	7290.000	66.8	-11.6	55.2	74.0	-18.8	peak	PASS
3	9772.000	64.9	-10.1	54.8	74.0	-19.2	peak	PASS
4	11625.000	59.5	-7.7	51.8	74.0	-22.2	peak	PASS
5	14549.000	58.8	-3.2	55.6	74.0	-18.4	peak	PASS
6	17592.000	56.0	4.1	60.1	74.0	-13.9	peak	PASS

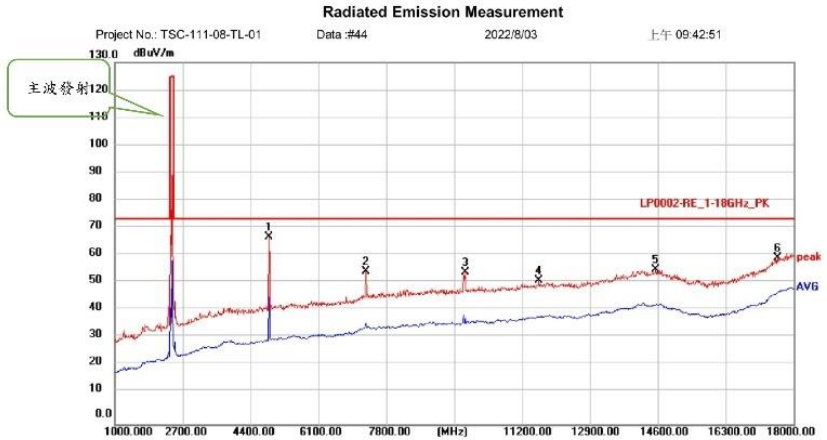
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1238.000	65.3	-24.9	40.4	74.0	-33.6	peak	PASS
2	1697.000	63.3	-23.2	40.1	74.0	-33.9	peak	PASS
3	7205.000	75.6	-12.3	63.3	74.0	-10.7	peak	PASS
4	7426.000	76.5	-11.8	64.7	74.0	-9.3	peak	PASS
5	9619.000	82.6	-10.6	72.0	74.0	-2.0	peak	PASS
6	14668.000	66.3	-3.3	63.0	74.0	-11.0	peak	PASS

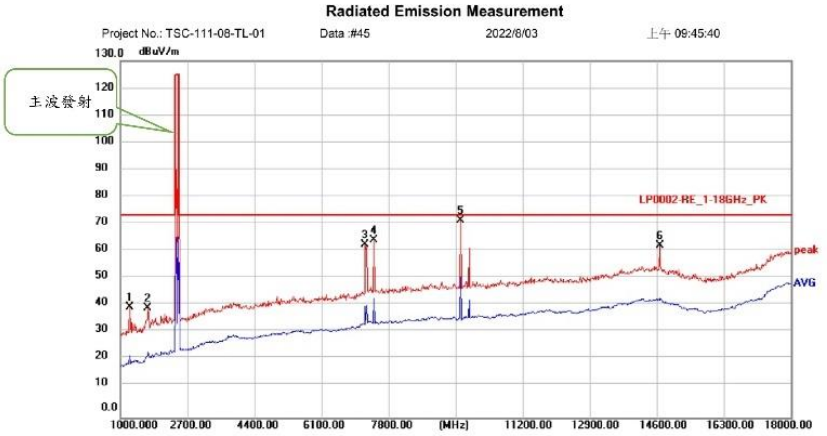
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-08-TL-01_03
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-08-TL-01_03

天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18660.496	55.6	-5.8	49.8	74.0	-24.2	peak	PASS
2	19154.109	55.4	-5.5	49.9	74.0	-24.1	peak	PASS
3	20143.780	53.6	-3.3	50.3	74.0	-23.7	peak	PASS
4	22034.742	51.2	-2.6	48.6	74.0	-25.4	peak	PASS
5	24478.365	48.8	-3.7	45.1	74.0	-28.9	peak	PASS
6	25311.343	50.2	-3.3	46.9	74.0	-27.1	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

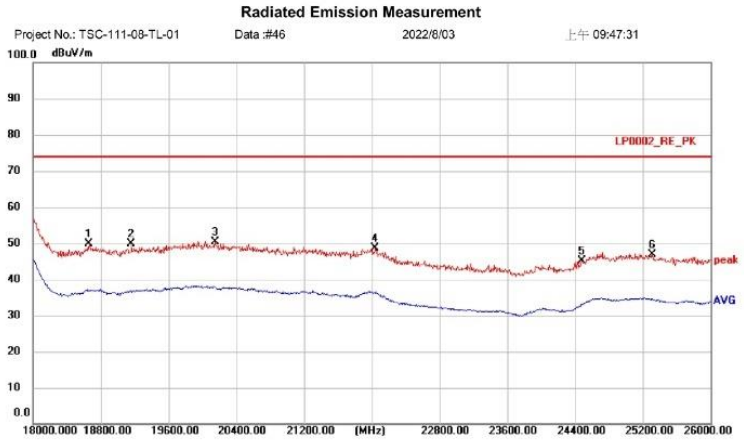
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	19495.195	65.1	-4.8	60.3	74.0	-13.7	peak	PASS
2	19675.243	66.4	-4.1	62.3	74.0	-11.7	peak	PASS
3	21978.096	59.5	-2.5	57.0	74.0	-17.0	peak	PASS
4	22279.169	67.2	-2.9	64.3	74.0	-9.7	peak	PASS
5	24023.577	50.3	-3.9	46.4	74.0	-27.6	peak	PASS
6	24433.400	61.0	-3.8	57.2	74.0	-16.8	peak	PASS

備註：

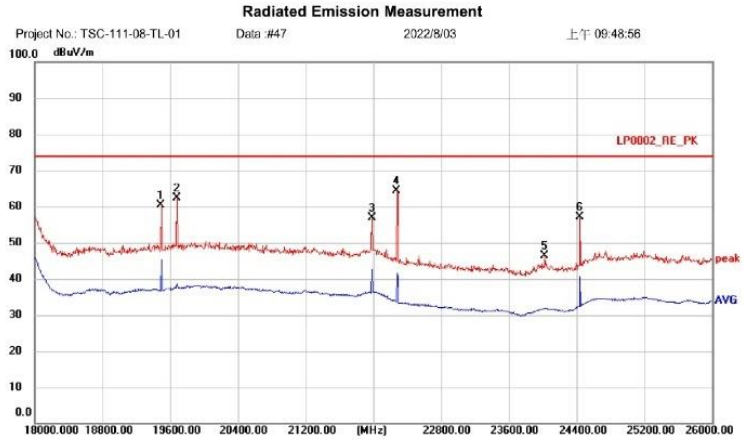
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:在一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-08-TL-01_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-01_03

4. 電源線傳導干擾

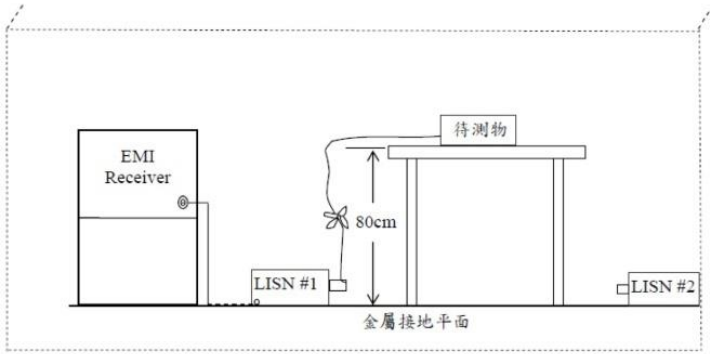
4.1. 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範第 3.3 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 150 kHz 至 30 MHz 之射頻電壓不得超過下表所列之限制值。

頻率	傳導限制值(dBμV)	
(MHz)	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. 測試接續圖



4.3. 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，執行待測物之火線及地線各量測一次。
量測頻率範圍從 150KHz 至 30MHz，測試接收機解析頻寬為 9KHz。

編號：TSC-111-08-TL-01_03

4.4. 測試數據

測試日期：111 年 07 月 31 日　　環境溫度：25°C
測試地點：測試中心一樓　　相對溼度：70%
測試模式：LINE1

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.1900	3.8	10.2	14.0	64.0	-50.0	QP	PASS
2	0.1900	-12.7	10.2	-2.5	54.0	-56.5	AVG	PASS
3	0.4820	19.8	11.1	30.9	56.3	-25.4	QP	PASS
4	0.4820	11.6	11.1	22.7	46.3	-23.6	AVG	PASS
5	0.9580	11.6	10.2	21.8	56.0	-34.2	QP	PASS
6	0.9580	2.9	10.2	13.1	46.0	-32.9	AVG	PASS
7	2.0540	-7.3	10.2	2.9	56.0	-53.1	QP	PASS
8	2.0540	-15.0	10.2	-4.8	46.0	-50.8	AVG	PASS
9	21.6580	0.2	10.6	10.8	60.0	-49.2	QP	PASS
10	21.6580	-4.8	10.6	5.8	50.0	-44.2	AVG	PASS
11	27.0700	-3.9	10.8	6.9	60.0	-53.1	QP	PASS
12	27.0700	-10.5	10.8	0.3	50.0	-49.7	AVG	PASS

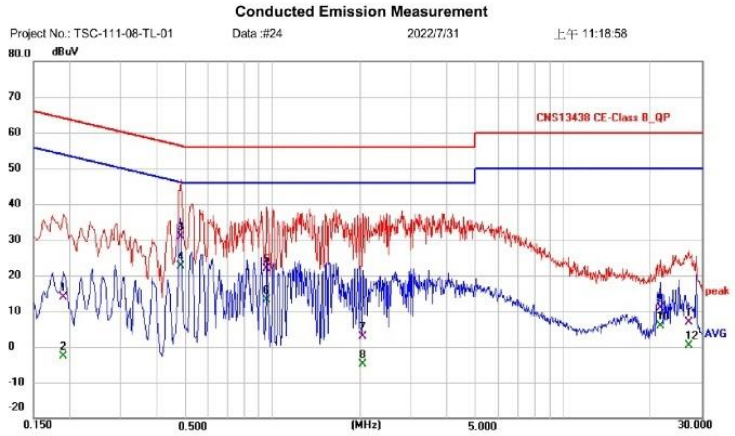
測試模式：LINE2

No.	Frequency (MHz)	Reading Level(dBuV)	Factor (dB)	Measure-ment(dBuV)	Limit (dBuV)	Margin (dB)	Detector	Comment
1	0.1740	13.7	10.2	23.9	64.8	-40.9	QP	PASS
2	0.1740	-4.4	10.2	5.8	54.8	-49.0	AVG	PASS
3	0.4820	36.4	11.1	47.5	56.3	-8.8	QP	PASS
4	0.4820	28.3	11.1	39.4	46.3	-6.9	AVG	PASS
5	1.3700	22.5	10.2	32.7	56.0	-23.3	QP	PASS
6	1.3700	2.2	10.2	12.4	46.0	-33.6	AVG	PASS
7	21.5660	10.3	10.6	20.9	60.0	-39.1	QP	PASS
8	21.5660	4.9	10.6	15.5	50.0	-34.5	AVG	PASS
9	24.2700	9.0	10.7	19.7	60.0	-40.3	QP	PASS
10	24.2700	0.6	10.7	11.3	50.0	-38.7	AVG	PASS
11	27.0340	9.6	10.8	20.4	60.0	-39.6	QP	PASS
12	27.0340	2.2	10.8	13.0	50.0	-37.0	AVG	PASS

編號：TSC-111-08-TL-01_03

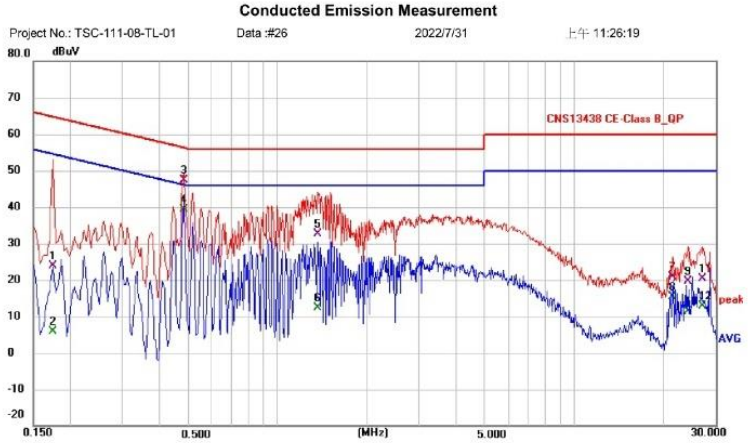
備註：
1. 所有測試值為準峰值(Quasi-Peak)及平均值(Average)
2. Margin(餘裕值)=Reading(測試值)-Limit(限制值)
3. 下頁為直接掃瞄圖形。
4. 測試樣機鋰電池容量以 0%作為最終評估測試。

LINE1



編號：TSC-111-08-TL-01_03

LINE2



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

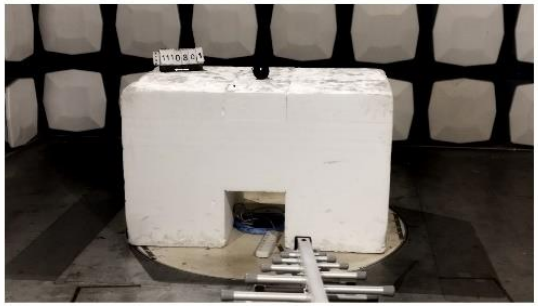
編號：TSC-111-08-TL-01_03

5. 測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-08-TL-01_03

6. 測試照片



輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)背面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-01_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

編號：TSC-111-08-TL-02_03　　報告日期：111 年 11 月 07 日

\

低風險性之電信管制射頻器材
測試報告

委測單位：台灣經濟研究院

本報告僅對收到之樣品負責

不得摘錄複製

本報告版權屬於國家通訊傳播委員會

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-02_03

委測單位：台灣經濟研究院 地址：104 台北市中山區德惠街 16-8 號 電話：02-25865000	
樣品名稱：無線鍵盤滑鼠組 廠牌：xxxx 型號：xxxx 製造廠商：xxxx	
受理日期：111 年 08 月 05 日	收樣日期：111 年 08 月 05 日
完成日期：111 年 08 月 07 日	報告日期：111 年 11 月 07 日
測試方法： (1) 低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 111 年 06 月 17 日 版本 (2) 國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(LP0002)109 年 07 月 01 訂定版	
測試地點：桃園市楊梅區電研路 99 號	電話：(03)4244679
測試環境：溫度 25℃ ｜濕度 60%R.H.	
測試結果：符合 量測不確定度與符合性聲明之判定規則： 依據測試規格及測試數據來評估決定測試結果，不納入量測不確定度來判定符合性	
備註：	
報告簽署人(簽章)	測試人員(簽章)
柯明宏	呂侑陞

編號：TSC-111-08-TL-02_03

報告發行紀錄

報告編號	修改內容	發行日期
TSC-111-08-TL-02_01	第一版	111 年 08 月 07 日
TSC-111-08-TL-02_02	1. 主波發射限制值修改為 114dBuV/m@3m 且量測方式修改為不使用前置放大器	111 年 09 月 26 日
TSC-111-08-TL-02_03	1.修改版權宣告 2.新增主波發射、頻率範圍外之輻射發射之說明與量測限制值備註。 3.刪除頻帶邊緣之發射測項	111 年 11 月 07 日

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-02_03

目錄

低功率射頻器材測試總表 **1**
1. 一般資訊 **2**
1.1. 產品描述 2
1.2. 產品特性 3
1.3. 測試方式 3
1.4. 待測物設定 4
1.5. 測試周邊 4
1.6. 量測不確度 4
2. 主波發射 **5**
2.1. 適用標準 5
2.2. 測試接續圖 5
2.3. 測試說明 5
2.4. 測試數據 6
3. 頻率範圍外之輻射發射 **8**
3.1. 適用標準 8
3.2. 測試接續圖 8
3.3. 測試說明 9
3.4. 測試數據 10
4. 測試照片 **17**

編號：TSC-111-08-TL-02_03

低功率射頻器材測試總表

委測單位 ： 台灣經濟研究院
地　　址 ： 104 台北市中山區德惠街 16-8 號
樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠組
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
工作頻段 ： 2400 MHz – 2483.5 MHz
調變方式 ： NA
發射功率 ： 99.1 dBuV/m@3m

項次	測試項目	合格標準	判定結果
1	主波發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.2	符合
2	頻率範圍外之輻射發射	低風險性之電信管制射頻器材簡化測試建議方案 X.1.4	符合

（依據測試規範及測試數據來評估決定測試結果，量測不確定度不納入符合性判定）

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-02_03

1. 一般資訊

1.1. 產品描述

樣品名稱 ： 無線鍵盤滑鼠
廠　　牌 ： xxxx
型　　號 ： xxxx
製造廠商 ： xxxx
供應電源 ： 鍵盤 1.5V(碳鋅電池 AAA)、滑鼠 1.5V(碳鋅電池 AA)-- From Battery

天線規格

型態	廠牌	型號	增益
使用印刷式天線，以獨特之耦合方式連接機體	NA	NA	NA

編號：TSC-111-08-TL-02_03

1.2. 產品特性

此產品採用 2.4GHz proprietary 技術，發射頻率從 2400 至 2483.5MHz 應用於 2.4GHz 無線傳輸。

1.3. 測試方式

測試模式: 待測物為市面上現購產品，因無法提供工程模式，故以正常使用模式進行測試。

測試方法:

1. 待測物上電後，待測物連結 USB dongle(原廠提供)後並連續傳送資料。
2. 使用測試治具: USB dongle(原廠提供)

本測試報告之所有測試項目，皆依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案與國家通信傳播委員會低功率射頻器材技術規範執行檢驗，使用碳鋅電池電池者，不須測試傳導干擾測試，測試樣機電池容量以 100%作為最終評估測試。其中因待測物之峰值傳導輸出功率小於 20 mW，不須評估電磁波暴露量 (MPE)。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-02_03

1.4. 待測物設定

手機透過 USB port 與 USB dongle 連接，待測物與 USB dongle 進行連線後連續按壓鍵盤與移動滑鼠，進行測試。

1.5. 測試周邊

名稱	廠牌	型號	備註
USB dongle	xxxx	xxxx	原廠提供
手機	Xiaomi	A1	實驗室提供

1.6. 量測不確度

測試項目	量測擴充不確度定
主波發射	±1.26dB
頻率範圍外之輻射發射	±2.20dB
本報告的擴充不確定性，係以組合標準不確定度乘以合蓋因子 K=2 來表示，相應之信賴度為 95%	

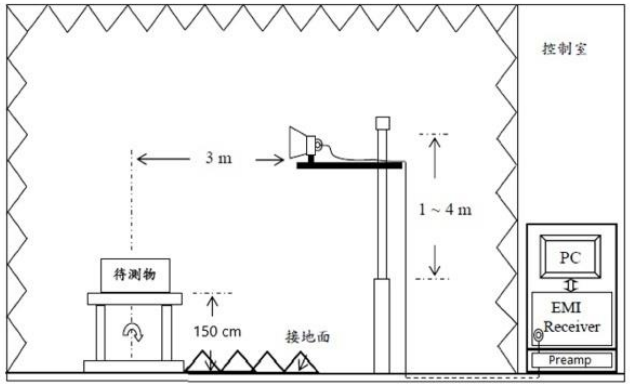
編號：TSC-111-08-TL-02_03

2. 主波發射

2.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.2 章節之內容，工作頻率操作於 2400 MHz～2483.5 MHz 之跳頻系統及數位調變技術系統正常開機狀態下，掃描偵測到頻道範圍內之輻射主波發射平均值檢測最大電場強度應小於或等於 94dBμV/m@3m，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，峰值最大強度應小於或等於 114dBμV/m@3m(註)，本測項採用峰值進行量測。

2.2. 測試接續圖



2.3. 測試說明

將待測物置於 150 公分高的非金屬桌面，且旋轉盤與待測物之間鋪設吸波棉，待測物下方有一旋轉盤作 360 度旋轉，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，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。

測試接收機設定值：RBW=1MHz，VBW=3MHz，Span=10MHz，Sweep=auto，Tracemode=maxhold

峰值輸出功率(EIRP)計算公式如下：

編號：TSC-111-08-TL-02_03

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G}}{D} \qquad P \times G = \frac{(E \times D)^2}{30}$$

E：電場強度(V/m)　　P：峰值功率(W)
G：天線增益　　D：距離 3m

2.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 15 日　　環境溫度：25℃
測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

調變方式：NA

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2402.255	63.6	31.5	95.1	114.0	-18.9	peak	PASS
2	2422.294	64.1	31.7	95.8	114.0	-18.2	peak	PASS
3	2423.714	64.1	31.7	95.8	114.0	-18.2	peak	PASS
4	2432.231	64.1	31.8	95.9	114.0	-18.1	peak	PASS
5	2453.691	67.1	32.0	99.1	114.0	-14.9	peak	PASS
6	2472.144	62.7	32.0	94.7	114.0	-19.3	peak	PASS

天線極性：V

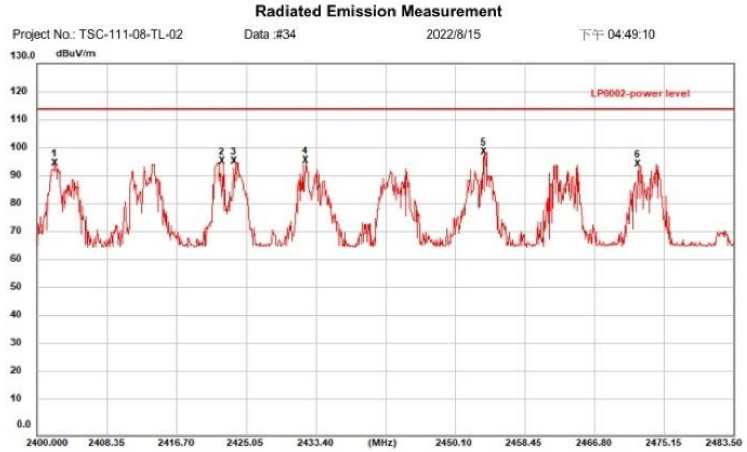
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	2412.441	61.0	31.6	92.6	114.0	-21.4	peak	PASS
2	2431.814	59.2	31.8	91.0	114.0	-23.0	peak	PASS
3	2434.235	59.9	31.8	91.7	114.0	-22.3	peak	PASS
4	2452.271	59.2	32.0	91.2	114.0	-22.8	peak	PASS
5	2464.462	59.5	32.0	91.5	114.0	-22.5	peak	PASS
6	2472.311	61.6	32.0	93.6	114.0	-20.4	peak	PASS

備註：

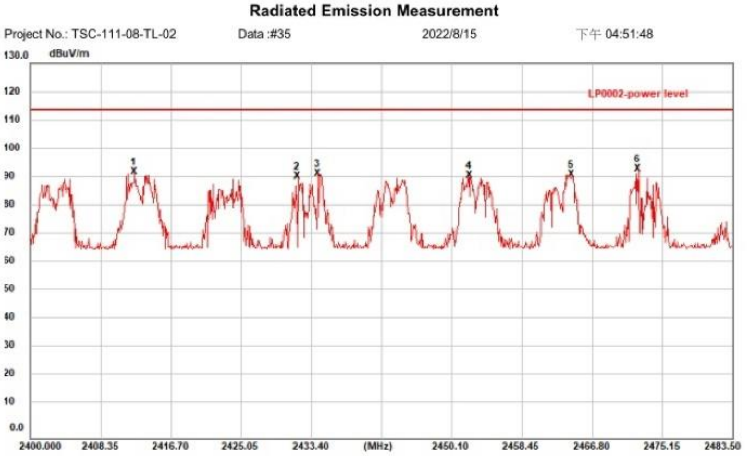
1. 待測物無法提供外接天線端子時，適用輻射方式測試 EIRP 輸出功率。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 6.15.2 章節：任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時（含 1000 MHz 以下），受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB，若另有規定其不同峰值限制值者除外。若無其他特別指定，測量高於 1000 MHz 之頻率測試儀器必須使用 1 MHz 之 RBW 執行。

編號：TSC-111-08-TL-02_03

天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-08-TL-02_03

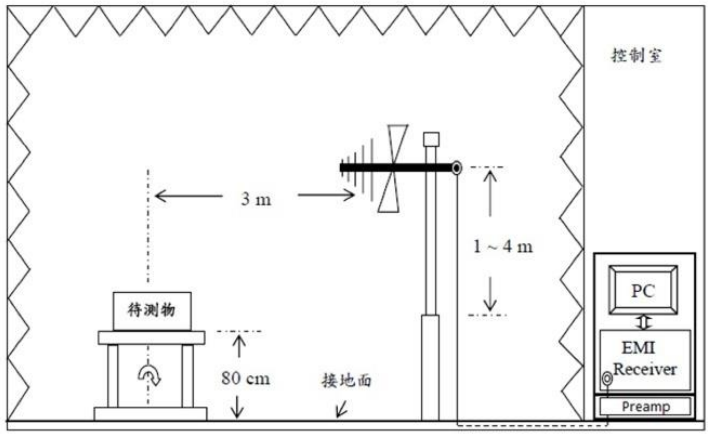
3. 頻率範圍外之輻射發射

3.1. 適用標準

參考 NCC LP0002 第 4.10.2.2 章節並依據低風險性之電信管制射頻器材之簡化測試建議方案第 X.1.4 章節，輻射帶外發射應比主波低 50 dB 以上或者低於下列限制值兩者取較寬鬆者(註)。

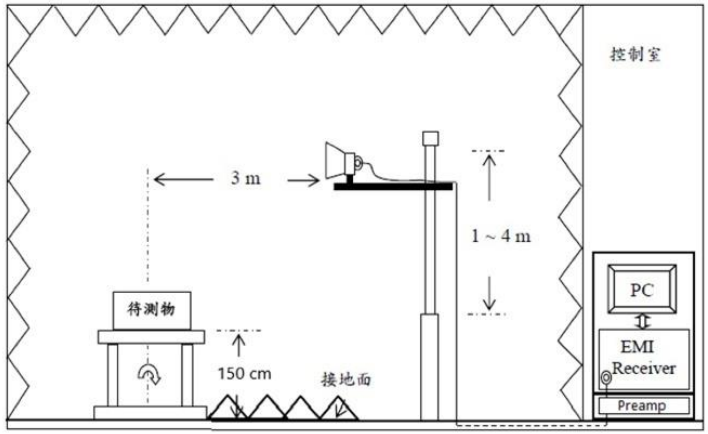
頻率(f) (MHz)	電場強度(dBμV/m)	距離(公尺)
30≦f≦88	40.0	3
88＜f≦216	43.5	3
216＜f≦960	46.0	3
960＜f	54.0	3

3.2. 測試接續圖



量測頻率低於 1GHz 配置圖

編號：TSC-111-08-TL-02_03



量測頻率高於 1GHz 配置圖

3.3. 測試說明

對於1 GHz以下測試時，將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，待測物下方有一旋轉盤作360度旋轉；對於1 GHz以上測試時將待測物置於1.5米高的非金屬桌面，且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，待測物經三正交軸的方位評估測試後，決定最大輻射電場強度之組態以進行最終測試。測試時，接收天線於水平及垂直極化各量測一次。

1 GHz以下，RBW = 100 kHz。

1 GHz 以上，RBW = 1 MHz。

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-02_03

3.4. 測試數據

測試日期：111 年 08 月 05 日　　環境溫度：25℃

測試地點：測試中心一樓(3m Chamber)　　相對溼度：60%

4.4.1 測試模式(1GHz 以下)：

天線極性：H

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	73.6500	34.6	-10.5	24.1	40.0	-15.9	peak	PASS
2	150.2800	43.1	-7.3	35.8	43.5	-7.7	peak	PASS
3	449.0400	41.9	-3.4	38.5	46.0	-7.5	peak	PASS
4	623.6400	31.3	-0.5	30.8	46.0	-15.2	peak	PASS
5	729.3700	31.6	1.1	32.7	46.0	-13.3	peak	PASS
6	957.3200	29.5	4.8	34.3	46.0	-11.7	peak	PASS

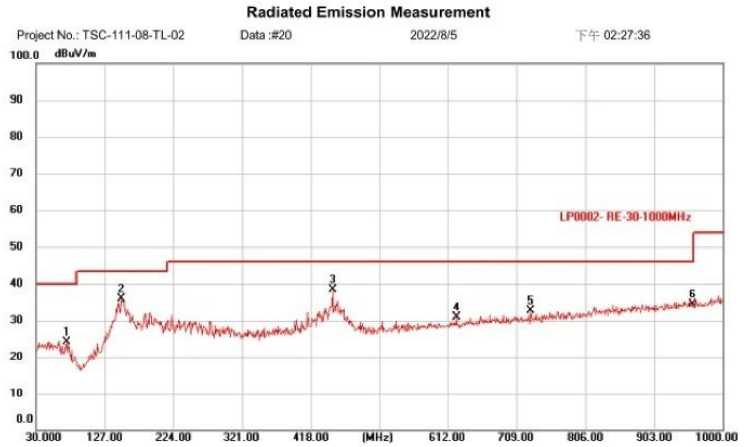
天線極性：V

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	47.4600	42.5	-6.9	35.6	40.0	-4.4	peak	PASS
2	152.2200	40.9	-7.1	33.8	43.5	-9.7	peak	PASS
3	296.7500	40.1	-6.1	34.0	46.0	-12.0	peak	PASS
4	453.8900	37.4	-3.3	34.1	46.0	-11.9	peak	PASS
5	519.8500	35.4	-2.3	33.1	46.0	-12.9	peak	PASS
6	539.2500	33.8	-2.1	31.7	46.0	-14.3	peak	PASS

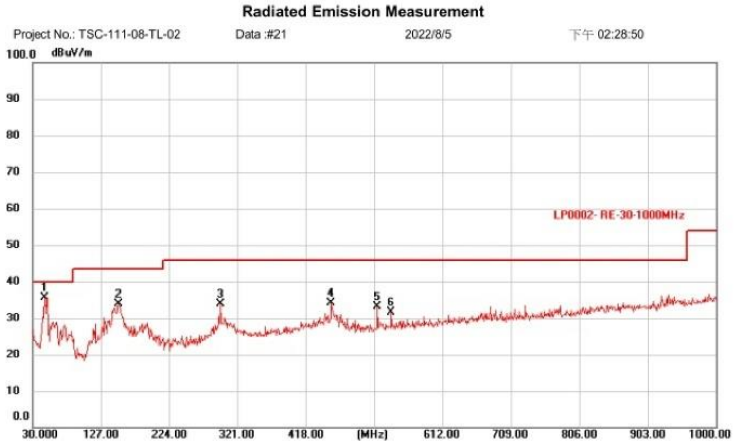
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-08-TL-02_03
天線極性：H



天線極性：V



編號：TSC-111-08-TL-02_03

4.1.2 測試模式(1GHz 以上)
天線極性：H (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1238.000	61.4	-24.9	36.5	74.0	-37.5	peak	PASS
2	1748.000	63.9	-22.8	41.1	74.0	-32.9	peak	PASS
3	4808.000	86.8	-15.4	71.4	74.0	-2.6	peak	PASS
4	4893.000	87.2	-15.1	72.1	74.0	-1.9	peak	PASS
5	7205.000	75.6	-12.3	63.3	74.0	-10.7	peak	PASS
6	7307.000	73.6	-11.5	62.1	74.0	-11.9	peak	PASS

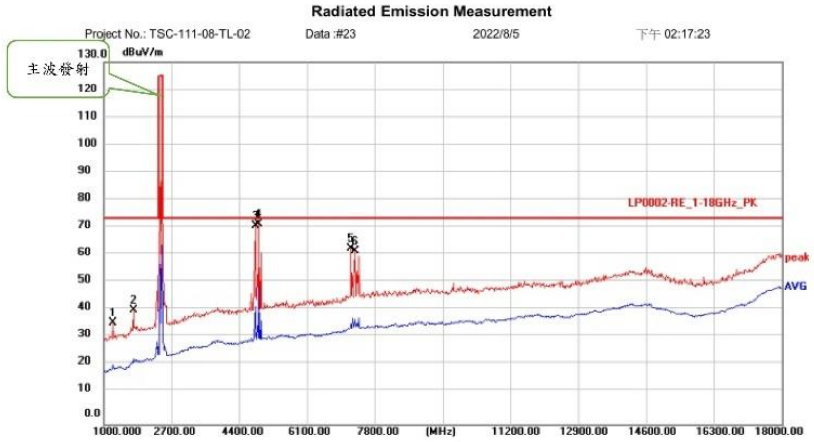
天線極性：V (1GHz~18GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	1238.000	66.0	-24.9	41.1	74.0	-32.9	peak	PASS
2	1748.000	63.7	-22.8	40.9	74.0	-33.1	peak	PASS
3	2292.000	64.8	-21.2	43.6	74.0	-30.4	peak	PASS
4	4893.000	85.8	-15.1	70.7	74.0	-3.3	peak	PASS
5	7273.000	74.2	-11.7	62.5	74.0	-11.5	peak	PASS
6	7392.000	76.5	-11.7	64.8	74.0	-9.2	peak	PASS

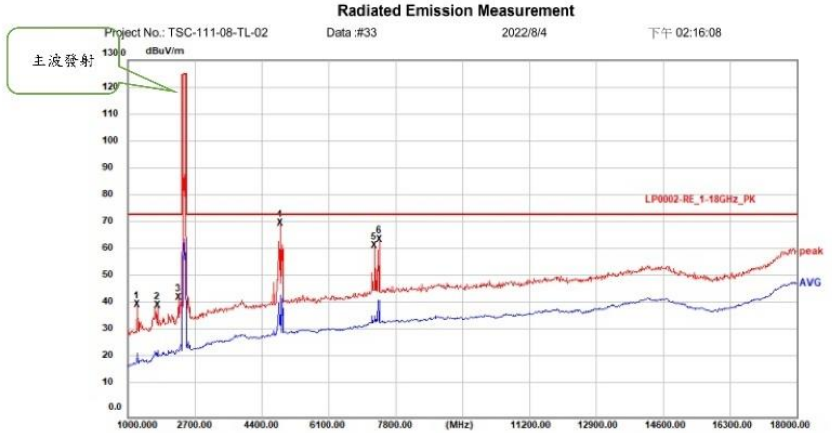
備註：

1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-08-TL-02_03
天線極性：H (1GHz~18GHz)



天線極性：V (1GHz~18GHz)



編號：TSC-111-08-TL-02_03
天線極性：H(18GHz~26GHz)

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18462.558	54.8	-6.4	48.4	74.0	-25.6	peak	PASS
2	19175.251	54.5	-5.4	49.1	74.0	-24.9	peak	PASS
3	19704.205	54.5	-4.0	50.5	74.0	-23.5	peak	PASS
4	21889.375	52.5	-2.5	50.0	74.0	-24.0	peak	PASS
5	24795.447	50.9	-3.7	47.2	74.0	-26.8	peak	PASS
6	25079.719	51.2	-3.2	48.0	74.0	-26.0	peak	PASS

天線極性：V(18GHz~26GHz)

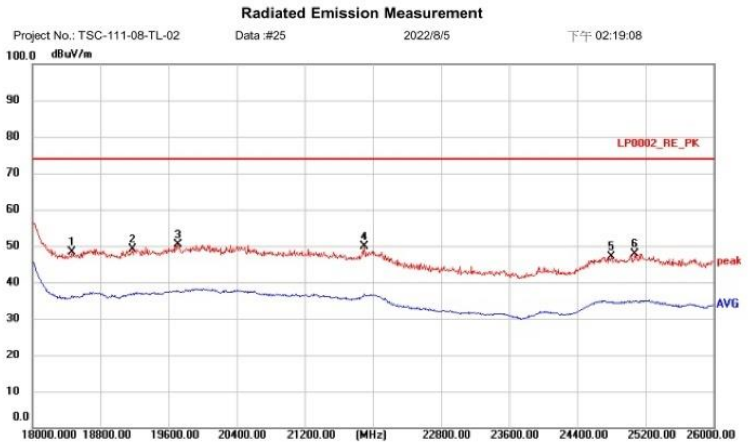
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV)	Factor (dB/m)	Level (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)	Det.	Comment
1	18798.241	55.5	-5.6	49.9	74.0	-24.1	peak	PASS
2	19331.006	55.0	-5.1	49.9	74.0	-24.1	peak	PASS
3	19668.009	54.2	-4.2	50.0	74.0	-24.0	peak	PASS
4	20344.775	54.0	-3.1	50.9	74.0	-23.1	peak	PASS
5	21994.266	51.7	-2.5	49.2	74.0	-24.8	peak	PASS
6	24023.577	48.1	-3.9	44.2	74.0	-29.8	peak	PASS

備註：

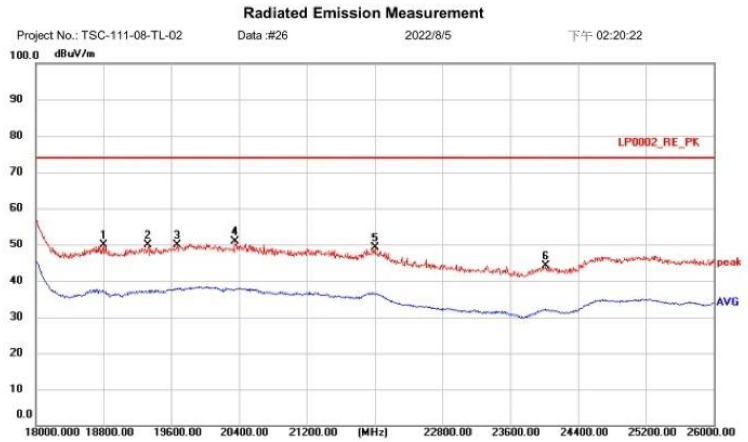
1. 落於禁用頻段輻射發射(峰值)皆符合限制值。
2. Level(測試值)=Reading(儀器讀值)+Factor(校正因子)。
3. Factor(校正因子)=天線因子+饋線損失-前置放大器
4. 測試樣機鋰電池容量以 100%作為最終評估測試。
5. 低功率射頻器材技術規範第 3.7 章節:上表規定之電場強度，發射頻率在 9 kHz～90 kHz、110 kHz～490 kHz 及 1000 MHz 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第 6.15.2 章節之規定。6.15.2 規定:任一頻率大於 1000 MHz 之訊號，所示之限制值係指使用平均值檢波器測量之值。當規定之發射限制值為平均值時(含 1000 MHz 以下)，受測訊號藉由峰值檢波器所測量之峰值，亦須符合峰值發射限制值，其峰值發射限制值為最大容許平均值加 20 dB。

編號：TSC-111-08-TL-02_03

天線極性：H (18GHz~26GHz 以上)



天線極性：V(18GHz~26GHz 以上)



中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-02_03

測試設備明細表

儀器名稱	廠牌	型號	校正日期	校正週期
頻譜分析儀(CT)	HP	8593E	111.05.31	1 年
EMI Receiver	R&S	ESIB 40	111.05.28	1 年
無線電對講機信號分析儀	Anritsu	S412E	111.05.18	1 年
Trilog 天線	SCHWARZBECK	9168	111.06.09	1 年
Horn 天線	EMCO	3115	111.06.04	1 年
Horn 天線	EMCO	3116	111.06.08	1 年
電源阻抗模擬器	EMCO	3850/2	111.06.04	1 年
放大器	Agilent	8447D	111.05.31	1 年
放大器	EM	051845	111.05.31	1 年
放大器	EMEC	EM18G40GA	111.05.31	1 年
Transient Limiter	HP	11947A	111.06.03	1 年

編號：TSC-111-08-TL-02_03

4. 測試照片

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以下)正面

中華電信股份有限公司電信研究院測試中心
地址：桃園市楊梅區電研路 99 號

編號：TSC-111-08-TL-02_03

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)正面

輻射電場強度最大干擾擺置實際照片(1GHz 以上)背面

參考文獻

外文資料

1. 《無線電波法（RADIO WAVES ACT）》, 2020. https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=54864

2. 《無線電波法（RADIO WAVES ACT）》, 2020. https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=54864

3. A Singapore Government Agency Website, 1999. Regulation of Imports and Exports Act.https://sso.agc.gov.sg/SL/RIEA1995-RG1

4. A Singapore Government Agency Website, 2000. Telecommunications Act.https://sso.agc.gov.sg/Act/TA1999?ProvIds=P1VI-#pr36-

5. A Singapore Government Agency Website, 2004. Customs Act.https://sso.agc.gov.sg/Act/CA1960

6. A Singapore Government Agency Website, 2022. TELECOMMUNICATIONS (DEALERS) REGULATIONS. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-RG6?DocDate=20041231

7. A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications (Radio-communication) Regulations. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-RG5?DocDate=20020930

8. A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. https://sso.agc.gov.sg/Act/TA1999

9. A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. https://sso.agc.gov.sg/Act/TA1999

10. A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. Telecommunications (Exemption from sections 33, 34(1)(b) and 35) Notification. https://sso.agc.gov.sg/SL/TA1999-N1?DocDate=20170301

11. A Singapore Government Agency Website, 2022. Telecommunications Act 1999. https://sso.agc.gov.sg/Act/TA1999

12. ACCC, 2014. Consumer product safety online.

https://www.accc.gov.au/system/files/Consumer%20product%20safety%20online.pdf

13. ACMA, 2019. What is spectrum? https://www.acma.gov.au/what-spectrum

14. ACMA, 2020. Low interference potential devices (LIPD) class licence. https://www.acma.gov.au/licences/low-interference-potential-devices-lipd-class-licence

15. ACMA, 2020. Low interference potential devices (LIPD) class licence. https://www.acma.gov.au/licences/low-interference-potential-devices-lipd-class-licence

16. ACMA, 2021. Technical standards. https://www.acma.gov.au/technical-standards

17. ACMA, 2021. Technical standards. https://www.acma.gov.au/technical-standards

18. ACMA, 2022. 5 steps for suppliers. https://www.acma.gov.au/step-1-check-rules-follow

19. ACMA, 2022. Find the right labelling notice. https://www.acma.gov.au/find-right-labelling-notice

20. ACMA, 2022. Notice of Significant Event - Australian Formula One Grand Prix at Albert Park 2022. https://www.acma.gov.au/notice-significant-event-australian-formula-one-grand-prix-albert-park-2022

21. ACMA, 2022. Step 1: check the rules to follow. https://www.acma.gov.au/step-1-check-rules-follow

22. ACMA, 2022. Step 1: check the rules to follow. https://www.acma.gov.au/step-1-check-rules-follow#current-and-future-events

23. ACMA, 2022. Step 1: check the rules to follow. https://www.acma.gov.au/step-1-check-rules-follow#current-and-future-events

24. ACMA, 2022. Step 2: show your product complies. https://www.acma.gov.au/step-2-show-your-product-complies

25. ACMA, 2022. Step 3: sign and keep records. https://www.acma.gov.au/step-3-sign-and-keep-records

26. ACMA, 2022. Step 4: register as a responsible supplier. https://www.acma.gov.au/step-4-register-responsible-supplier

27. ACMA, 2022. Step 5: label your product. https://www.acma.gov.au/step-5-label-your-product

28. ACMA, 2022. The Authority. https://www.acma.gov.au/authority

29. ACMA, n,d. Follow our rules to supply your product. https://www.acma.gov.au/follow-our-rules-supply-your-product

30. ACMA, n,d. Follow our rules to supply your product. https://www.acma.gov.au/follow-our-rules-supply-your-product

31. Acma,2022. Scientific licence. https://www.acma.gov.au/licences/scientific-licence

32. Amazom ca, 2022. Radio Apparatus, Interference-Causing Equipment, and Terminal Equipment. https://sellercentral.amazon.ca/gp/help/external/HXJGN6T5K8HGGWW

33. Amazon, 2022. New Requirements for radio frequency device listings on Amazon.com. https://sellercentral.amazon.com/forums/t/new-requirements-for-radio-frequency-device-listings-on-amazon-com/958524

34. Amazon, n.d. Radio Frequency Devices. https://sellercentral.amazon.com/gp/help/external/help.html?itemID=HXJGN6T5K8HGGWW

35. Amazon, n.d. Radio Frequency Devices. https://sellercentral.amazon.com/gp/help/external/help.html?itemID=HXJGN6T5K8HGGWW

36. ANSI, n.d.. IEEE/ANSI C63.10-2013. https://webstore.ansi.org/Standards/IEEE/ieeeansic63102013

37. ASSET Research Group, 2020. Unleashing Mayhem over Bluetooth Low Energy. https://asset-group.github.io/disclosures/sweyntooth/

38. ASSET Research Group, 2020. Unleashing Mayhem over Bluetooth Low Energy. https://asset-group.github.io/disclosures/sweyntooth/

39. Australian Government Federal Register of Legislation, 2021. Radiocommunications Act 1992.

https://www.legislation.gov.au/Details/C2021C00462

40. Australian Government Federal Register of Legislation, 2021. Radiocommunications (Short Range Devices) Standard 2014. https://www.legislation.gov.au/Series/F2014L01253

41. Australian Government Federal Register of Legislation, 2022. Radiocommunications (Low Interference Potential Devices) Class Licence 2015. https://www.legislation.gov.au/Details/F2022C00281

42. Australian Government Federal Register of Legislation, 2022. Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014. https://www.legislation.gov.au/Details/F2021C01208

43. Australian Government Federal Register of Legislation, 2022. Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014. https://www.legislation.gov.au/Details/F2021C01208

44. Canada Heritage, 2018. RSS-Gen — General Requirements for Compliance of Radio Apparatus. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf08449.html

45. Canada Heritage,2016. Evaluation of the Certification and Engineering Bureau. https://ised-isde.canada.ca/site/audits-evaluations/en/evaluation-reports/evaluation-certification-and-engineering-bureau/evaluation-certification-and-engineering-bureau

46. Canada Heritage, 2019. Guidance Document: Pre-market Requirements for Medical Device Cybersecurity. https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-health-products/medical-devices/application-information/guidance-documents/cybersecurity/document.html#apb

47. Canada Heritage, 2020. Cybersecurity vulnerabilities associated with some medical devices with Bluetooth Low Energy chips. https://recalls-rappels.canada.ca/en/alert-recall/cybersecurity-vulnerabilities-associated-some-medical-devices-bluetooth-low-energy

48. Canada Heritage, 2021. Cyber security for connected medical devices (ITSAP.00.132). https://cyber.gc.ca/en/guidance/cyber-security-connected-medical-devices-itsap00132

49. Canada Heritage, 2021. RSS-210 — Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-

gst.nsf/eng/sf01320.html

50. Canada Heritage, 2021. RSS-210 — Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01320.html

51. Canada Heritage, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

52. Canada Heritage, 2022. Online shopping. https://ised-isde.canada.ca/site/office-consumer-affairs/en/connected-consumer/online-shopping

53. Canada Heritage,2020. Agreements / Arrangements. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/agreements-arrangements

54. CCAC, 2022. What we do. https://ccac.rra.go.kr/en/view/sub201010.jsp

55. Cencenelec, 2022. The New Legislative Framework: an instrument designed for the European Single Market. https://www.cencenelec.eu/news-and-events/news/2022/brief-news/2022-03-09-new-legislative-framework/

56. CEPT, 2022. What we do. https://cept.org/ecc/what-we-do

57. CFR, 2022. § 15.31 Measurement standards. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-A/section-15.31

58. CFR, 2022. §2.906 Supplier's Declaration of Conformity. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-J/subject-group-ECFR1d1c20dde929672/section-2.906。

59. CFR, 2022. §2.907 Certification.. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-J/subject-group-ECFR1d1c20dde929672/section-2.907

60. CFR, 2022. PART 1402 - CB BASE STATION ANTENNAS, TV ANTENNAS, AND SUPPORTING STRUCTURES. https://www.ecfr.gov/current/title-16/chapter-II/subchapter-B/part-1402

61. CFR, 2022. Title 47 Telecommunication.

https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1

62. CFR, n.d.. Subpart C - Intentional Radiators. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-C

63. CPSC, 1999. CPSC Announces Initiative to Monitor E-Commerce for Unsafe Products. https://www.cpsc.gov/Newsroom/News-Releases/2000/CPSC-Announces-Initiative-to-Monitor-E-Commerce-for-Unsafe-Products

64. CTA, 2020. CONSUMER TECHNOLOGY ASSOCIATION PETITION FOR RULEMAKING OR, IN THE ALTERNATIVE, WAIVER TO EXPAND MARKETING OPPORTUNITIES FOR INNOVATIVE TECHNOLOGIES. https://cdn.cta.tech/cta/media/media/advocacy/pdfs/cta_petition_to_expand_marketing_opportunities_for_innovative_technologies-c3.pdf

65. EC, .n.d. Radio Equipment Directive (RED). https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red_en

66. EC, .n.d. Radio Equipment Directive (RED). https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red_en

67. EC, .n.d. Radio Equipment Directive (RED). https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red_en

68. EC, .n.d. Radio Equipment Directive (RED). https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red_en

69. EC, 2022. About this consultation. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12654-Industrial-products-evaluation-of-the-new-legislative-framework/public-consultation_en

70. EC, 2022. Radio spectrum: the basis of wireless communications. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/radio-spectrum

71. EC, 2022. The Blue Guide on the implementation of the product rules 2022 is published. https://ec.europa.eu/growth/news/blue-guide-

implementation-product-rules-2022-published-2022-06-29_en

72. EC, 2022. The Blue Guide on the implementation of the product rules 2022 is published. https://ec.europa.eu/growth/news/blue-guide-implementation-product-rules-2022-published-2022-06-29_en

73. EC, 2022. The Blue Guide on the implementation of the product rules 2022 is published. https://ec.europa.eu/growth/news/blue-guide-implementation-product-rules-2022-published-2022-06-29_en

74. EC, n.d. Harmonised Standards. https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards_en

75. EC, n.d. Harmonised Standards. https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards_en

76. EC, n.d. Manufacturers. https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking/manufacturers_en

77. EC, n.d. New legislative framework. https://ec.europa.eu/growth/single-market/goods/new-legislative-framework_en

78. eCFR, 2022. § 15.103 Exempted devices. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B/section-15.103

79. eCFR, 2022. § 15.113 Power line carrier systems. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B/section-15.113

80. eCFR, 2022. § 15.23 Home-built devices. . https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-A/section-15.23

81. eCFR, 2022. § 2.1204 Import conditions. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-K/section-2.1204

82. ECFR, 2022. §1.80 Forfeiture proceedings. https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=d40cb3db173bb7eb8d996f9dd3af83db&mc=true&node=se47.1.1_180&rgn=div8

83. eCFR, 2022. PART 5 - EXPERIMENTAL RADIO SERVICE, § 5.71 License period. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-

I/subchapter-A/part-5

84. eCFR, 2022. Subpart B - Unintentional Radiators. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B

85. eCFR, 2022. Subpart B - Unintentional Radiators. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-B

86. eCFR, 2022. Title 47 Chapter I Subchapter A Part 15. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1

87. eCFR, 2022. Title 47 Chapter I Subchapter A Part 15. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1

88. eCFR, 2022. Title 47 Chapter I Subchapter A Part 15. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15?toc=1

89. eCFR, 2022. Title 47 Chapter I Subchapter A Part 5. https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-5?toc=1

90. EEAS, 2013. EU-Korea FTA User Guide for Electromagnetic Compatibility (EMC) and Electric Safety Certification. https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/tradoc_151631.pdf

91. EESS, 2021. About the new EESS platform project. https://www.eess.gov.au/about/about-the-new-eess-platform/

92. EESS, 2022. About the EESS. https://www.eess.gov.au/about/about-the-eess/

93. EESS, n.d. Level 1 – Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/level-1/

94. EESS, n.d. Level 1 – Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/level-1/

95. EESS, n.d. Level 2 – Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-

equipment/level-2/

96. EESS, n.d. Level 3 – Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/level-3/

97. EESS, n.d. Marking of Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/rcm/marking-of-electrical-equipment/

98. EESS, n.d. Registration – In-Scope Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/

99. EESS, n.d. Registration – In-Scope Electrical Equipment. https://www.eess.gov.au/registration/registration-in-scope-electrical-equipment/

100. ESTI, 2022. ABOUT ETSI. https://www.etsi.org/about

101. ETSI, 2017. ETSI EN 300 220-1. https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300200_300299/30022001/03.01.01_60/en_30022001v030101p.pdf

102. EU, 2021. Commission strengthens cybersecurity of wireless devices and products. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_5634

103. EUR-Lex, 2008. Decision No 768/2008/EC of the European Parliament and of the Council of 9 July 2008 on a common framework for the marketing of products, and repealing Council Decision 93/465/EEC (Text with EEA relevance). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32008D0768

104. EUR-Lex, 2018. Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (recast) Text with EEA relevance. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0030

105. EUR-Lex, 2018. Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text with EEA relevance. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0053

106. EUR-Lex, 2018. Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text with EEA relevance. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0053

107. EUR-Lex, 2018. Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text with EEA relevance. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0053

108. EUR-Lex, 2019. on market surveillance and compliance of products and amending Directive 2004/42/EC and Regulations (EC) No 765/2008 and (EU) No 305/2011. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32019R1020

109. EUR-Lex, 2020. DECISION No 243/2012/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 March 2012. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32012D0243

110. EUR-Lex, 2021. Regulation (EC) No 765/2008 of the European Parliament and of the Council of 9 July 2008 setting out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products and repealing Regulation (EEC) No 339/93 (Text with EEA relevance). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008R0765

111. EUR-Lex, 2022. Document 02018D1538-20220209. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02018D1538-20220209

112. European Commission, 2018. Guide to the Radio Equipment Directive 2014/53/EU. https://ec.europa.eu/docsroom/documents/33162

113. European Commission, n.d. Mutual Recognition Agreements. https://ec.europa.eu/growth/single-market/goods/international-aspects/mutual-recognition-agreements_sv

114. European Union, 2015. Electronic Communication Regulatory Framework. https://eur-lex.europa.eu/legal-

content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l24216a

115. FCC, 2008. Equipment Authorization System Test Firm Search. https://apps.fcc.gov/oetcf/eas/reports/TestFirmSearch.cfm

116. FCC, 2015. Equipment Authorization – Importation. https://www.fcc.gov/oet/ea/importation

117. FCC, 2017. FCC FACT SHEET-Updating the Equipment Authorization Program. https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-345479A1.pdf

118. FCC, 2018. Labeling and user information. https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=27980

119. FCC, 2020. FCC Issues $2.8 Million Fine Against HobbyKing. https://www.fcc.gov/document/fcc-issues-28-million-fine-against-hobbyking-0

120. FCC, 2020. OET KDB Full Text Search Result. https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=33062

121. FCC, 2020. Wireless Services. https://www.fcc.gov/wireless-services

122. FCC, 2021. Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities. https://www.fcc.gov/document/allowing-earlier-equipment-marketing-and-importation-opportunities-1

123. FCC, 2021. FCC FACT SHEET*Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation. Opportuniti file:///D:/d34477%20data/%E4%B8%8B%E8%BC%89/DOC-372819A1.pdf

124. FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart

125. FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart

126. FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart

127. FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart

128. FCC, 2021. Office of Engineering and Technology (OET) - Organization Chart. https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart

129. FCC, 2022. Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities. https://www.fcc.gov/document/allowing-earlier-equipment-marketing-and-importation-opportunities-1

130. FCC, 2022. FCC Fines Electronics Marketer for Selling Noncompliant Wireless Mics. https://www.fcc.gov/document/fcc-fines-electronics-marketer-selling-noncompliant-wireless-mics

131. FCC, n.d. Connect2HealthFCC - Wireless Health and Medical Devices Background. https://www.fcc.gov/general/connect2healthfcc-wireless-health-and-medical-devices-background

132. FCC, n.d. What We Do. https://www.fcc.gov/about-fcc/what-we-do

133. FCC, nd. Equipment Authorization – RF Device. https://www.fcc.gov/oet/ea/rfdevice

134. FCC, nd. Equipment Authorization – RF Device. https://www.fcc.gov/oet/ea/rfdevice

135. FCC, nd. Equipment Authorization – RF Device. https://www.fcc.gov/oet/ea/rfdevice

136. FCC, nd. Equipment Authorization Procedures. https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-procedures

137. FCC, nd. Equipment Authorization Procedures. https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-procedures

138. FCC, nd. Equipment Authorization Procedures. https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-procedures

139. FCC, nd. Equipment Authorization. https://www.fcc.gov/engineering-technology/laboratory-division/general/equipment-authorization

140. FCC,2021. Section 2.1043, Permissive Changes.

https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?id=33013&switch=P

141. FCC,n.d. Equipment Authorization - Mutual Recognition Agreements. https://www.fcc.gov/general/equipment-authorization-mutual-recognition-agreements

142. FDA, 2008. Radio Frequency Identification (RFID). https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/electromagnetic-compatibility-emc/radio-frequency-identification-rfid

143. FDA, 2008. Wireless Medical Devices. https://www.fda.gov/medical-devices/digital-health-center-excellence/wireless-medical-devices#4

144. FDA, 2010. Joint Statement on Wireless Medical Devices - U.S. Food and Drug Administration, Federal Communications Commission. https://www.fda.gov/medical-devices/news-events-medical-devices/joint-statement-wireless-medical-devices-us-food-and-drug-administration-federal-communications

145. FDA, 2018. Wireless Medical Telemetry Systems. https://www.fda.gov/medical-devices/wireless-medical-devices/wireless-medical-telemetry-systems

146. Federal Register of Legislation, 2019. Radiocommunications Act 1992.https://www.legislation.gov.au/Details/C2019C00262

147. Frameworks and Policies. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies

148. Government of Canada, 2016. Radioequipment list (REL). https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00020.html

149. Government of Canada, 2017. CS-03 Compliance Specification for Terminal Equipment, Terminal Systems, Network Protection Devices, Connection Arrangements and Hearing Aids Compatibility. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/h_sf01590.html

150. Government of Canada, 2017. Developmental Licence Playbook. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11373.html

151. Government of Canada, 2017. Equipment market surveillance. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00116.html

152. Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

153. Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

154. Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

155. Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

156. Government of Canada, 2019. Compliance information. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00082.html

157. Government of Canada, 2019. RSP-100 — Certification of Radio Apparatus and Broadcasting Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01130.html

158. Government of Canada, 2019. RSP-100 — Certification of Radio Apparatus and Broadcasting Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01130.html

159. Government of Canada, 2019. Terminal attachment program. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00013.html

160. Government of Canada, 2021. DC-01 — Procedure for Declaration of Conformity and Registration of Terminal Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05610.html

161. Government of Canada, 2021. Acts, Regulations and Other Regulatory Information. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/agency-agence/actreg-loireg/legislation-eng.html#_s2

162. Government of Canada, 2021. Certification and Engineering Bureau. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/home

163. Government of Canada, 2021. DC-01 — Procedure for Declaration of Conformity and Registration of Terminal Equipment. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05610.html

164. Government of Canada, 2021. Memorandum D10-14-64. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/publications/dm-md/d10/d10-14-64-eng.html

165. Government of Canada, 2021. Memorandum D10-14-64. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/publications/dm-md/d10/d10-14-64-eng.html

166. Government of Canada, 2021. Memorandum D10-14-64. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/publications/dm-md/d10/d10-14-64-eng.html

167. Government of Canada, 2021. REC-CB — Recognition Procedure and Requirements for Certification Bodies. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05616.html

168. Government of Canada, 2021. REC-CB — Recognition Procedure and Requirements for Certification Bodies. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf05616.html

169. Government of Canada, 2021. RSS-Gen — General Requirements for Compliance of Radio Apparatus. https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf08449.html#s2.1

170. Government of Canada, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

171. Government of Canada, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

172. Government of Canada, 2021. Telecommunications Equipment Regulatory Process. https://ised-isde.canada.ca/site/mutual-recognition-agreements/en/telecommunications-equipment-regulatory-process

173. Government of Canada, 2021. Wireless program. https://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/eng/h_tt00010.html

174. Government of Canada, 2022. Canada Border Services Agency mandate. https://www.cbsa-asfc.gc.ca/agency-agence/menu-eng.html

175. Government of Canada, 2022. Radiocommunication Act. https://laws.justice.gc.ca/eng/acts/r-2/fulltext.html

176. HSA, 2021. Cybersecurity vulnerabilities (BRAKTOOTH) affecting medical devices utilising Bluetooth Classic. https://www.hsa.gov.sg/announcements/safety-alert/cybersecurity-vulnerabilities-(braktooth)-affecting-medical-devices-utilising-bluetooth-classic

177. IMDA, 2004. Telecommunications (Dealers) Regulations. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Industry-Development/Acts-and-Regulations/Cap_323_Rg_6__2004__Dealer_Regs.pdf?la=en&hash=C677A6241EF85BCF11F0C132880ED7EA

178. IMDA, 2004. Telecommunications (Dealers) Regulations. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Industry-Development/Acts-and-Regulations/Cap_323_Rg_6__2004__Dealer_Regs.pdf?la=en&hash=C677A6241EF85BCF11F0C132880ED7EA

179. IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/regulation-licensing-and-consultations/licensing/licenses/eqrqna.pdf?la=en

180. IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration－Q&A. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRQnA.pdf

181. IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration－Q&A. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRQnA.pdf

182. IMDA, 2016. Requirements for Telecommunication Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/regulation-licensing-and-consultations/licensing/licenses/eqrqna.pdf?la=en

183. IMDA, 2016. Technical Specification Cordless Telephones and Telecommunication Systems.https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDA-TS-CT-CTS.pdf?la=en

184. IMDA, 2016. Technical Specification Land Mobile Radio Equipment.https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDA_TS_LMR.pdf?la=en

185. IMDA, 2018. Requirements for Telecommunication Equipment Labels and Advertisement.https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Licensing/Telecommunication/Telecommunication-Equipment-Labels-and-Advertisement/TelecomEqupLabel_Adv_v2.pdf?la=en

186. IMDA, 2018. Technical Specification Short Range Devices.https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDATSSRD.pdf?la=en

187. IMDA, 2019. About IMDA. https://www.imda.gov.sg/Who-We-Are/about-imda

188. IMDA, 2019. Compliance to IMDA Standards. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/dealer-and-equipment-registration-framework/compliance-to-imda-standards

189. IMDA, 2019. Guidelines to Application for Telecommunication Dealer's Licences.https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Licensing/Telecommunication/Telecommunication-Dealer/Telecommunication-Dealer-Guide.pdf?la=en

190. IMDA, 2019. IMDA Regulations & Licensing Regulations Frameworks and Policies

191. IMDA, 2019. Prohibited Telecommunication Equipment.https://www.imda.gov.sg/ProhibitedEquipment

192. IMDA, 2019. Requirement for Import of Telecommunication Equipment.https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/dealer-and-equipment-registration-framework/requirement-for-import-of-telecommunication-equipment

193. IMDA, 2020. Requirements for Telecommunication Equipment Labels and Advertisement.https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Licensing/Telecommunication/Telecommunication-Equipment-Labels-and-Advertisement/TelecomEqupLabel_Adv_IMDA-V3.pdf

194. IMDA, 2020. Telecommunication Equipment Labels and

Advertisement. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/dealer-and-equipment-registration-framework/telecommunication-equipment-labels-and-advertisement

195. IMDA, 2020. Telecommunications Act (Cap. 323). https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/telecommunications-act--cap--323

196. IMDA, 2020. Telecommunications Act (Cap. 323). https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/telecommunications-act--cap--323

197. IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

198. IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

199. IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

200. IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf?la=en

201. IMDA, 2021. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-

Framework/EQRGuide.pdf?la=en

202. IMDA, 2021. Quality of Service. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/ict-standards-and-quality-of-service/quality-of-service

203. IMDA, 2021. Technical Specification Short Range Devices. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/ICT-Standards/Telecommunication-Standards/Radio-Comms/IMDATSSRD.pdf

204. IMDA, 2022. Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/equipment-registration

205. IMDA, 2022. Equipment Registration. https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/equipment-registration

206. IMDA, 2022. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf

207. IMDA, 2022. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf

208. IMDA, 2022. Guide for Registration of Telecommunication Equipment. https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Regulations/Frameworks-and-Policies/Dealer-and-Equipment-Registration/Equipment-Registration-Framework/EQRGuide.pdf

209. IMDA, 2022. Mutual Recognition Arrangements (MRA). https://www.imda.gov.sg/Who-We-Are/international-relations/mutual-recognition-arrangements

210. IMDA, 2022. Radio-communication Equipment Standards.

https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/ict-standards-and-quality-of-service/Telecommunication-and-Security-Standards/radio-communication-equipment-standards

211. Justice Laws Website,1985. Radiocommunication Act. https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/R-2/index.html

212. KATS, 2022. 전기용품. https://www.kats.go.kr/content.do?cmsid=44

213. KATS,2022.產品管理體系. https://www.kats.go.kr/content.do?cmsid=37

214. MFDS, 2019. Brochure for Korean Medical Device(English Version).https://www.mfds.go.kr/eng/brd/m_40/view.do?seq=72620&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=1

215. Ministry of Internal Affairs and Communications, 2020. Guidelines for preventing the distribution of wireless devices that do not conform with technical regulations. https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/monitoring/illegal/counter/futekigou_guideline_en.pdf

216. MSIT, 2000. 전파법시행령. https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=54713#0000

217. MSIT, 2013. Framework Act on Telecommunications. https://elaw.klri.re.kr/kor_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=7229

218. MSIT, 2013. Framework Act on Telecommunications. https://elaw.klri.re.kr/kor_service/lawView.do?lang=ENG&hseq=7229

219. MSIT, 2021. 입법행정예고. https://www.msit.go.kr/bbs/view.do;jsessionid=AyAqhln5sN-g3h4ATooqOE9fURPi-fkNWvBEdUli.AP_msit_1?sCode=user&mPid=103&mId=109&bbsSeqNo=84&nttSeqNo=3179277

220. OET, 2015. TRANSMITTER MODULE EQUIPMENT AUTHORIZATION GUIDE. https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=iL3CDxZIRRPc1U

Bc25AGsQ%3D%3D&desc=996369%20D01%20Module%20Certification%20Guide%20v02&tracking_number=44637

221. RRA, 2022. RRA Introduction. https://www.rra.go.kr/en/intro/object.do

222. RRA, 2022. 부적합방송통신기자재현황. https://www.rra.go.kr/ko/license/A_d_list.do

223. RRA,2022. Introduction for conformity Assessment System. https://www.rra.go.kr/en/cas/intro.do

224. SingCERT, 2021. Multiple Vulnerabilities Affecting Bluetooth Devices. https://www.csa.gov.sg/singcert/Alerts/al-2021-051

225. SingCERT, 2022. Multiple Vulnerabilities in Bluetooth Low Energy (BLE) Devices. https://www.csa.gov.sg/singcert/alerts/multiple-vulnerabilities-in-bluetooth-low-energy-devices

226. TCB, 2022. TCB POST-MARKET SURVEILLANCE. https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=dQfN6tcMcj%2FrEmjHGZ%2B3dw%3D%3D&desc=610077%20D01%20TCB%20Post%20Market%20Surveillance%20v06r02&tracking_number=20540

227. TGA, 2021. How the TGA regulates software- based medical devices. https://www.tga.gov.au/sites/default/files/how-tga-regulates-software-based-medical-devices.pdf

228. The Federal Register, The Daily Journal of The United States Government, Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities. https://www.federalregister.gov/documents/2021/09/20/2021-19385/allowing-earlier-equipment-marketing-and-importation-opportunities

229. 無線電執法令（전파법 시행령）, 2022.https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EC%A0%84%ED%8C%8C%EB%B2%95%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9

230. 無線電設備規則（무선설비규칙）,2022.https://www.law.go.kr/LSW//lumLsLinkPop.do?lspttninfSeq=83870&chrClsCd=010202.

231. 電気通信事業法，2022。第四節第三款: 端末設備の接続等。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=359AC0000000086

232. 電波法，2022。第三章の二　特定無線設備の技術基準適合証明等。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

233. 電波法，2022。第三章の二　特定無線設備の技術基準適合証明等。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

234. 電波法，2022。第三章の二, 第一節: 特定無線設備の技術基準適合証明及び工事設計認証）第三十八条の二十四。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

235. 電波法，2022。第三章の二, 第一節: 特定無線設備の技術基準適合証明及び工事設計認証）第三十八条の二十四。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

236. 電波法，2022。第三章の二, 第一節: 特定無線設備の技術基準適合証明及び工事設計認証）第三十八条の六。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

237. 電波法，2022。第三章の二, 第一節: 特定無線設備の技術基準適合証明及び工事設計認証）第三十八条の六。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

238. 電波法，2022。第三章の二, 第二節: 特別特定無線設備の技術基準適合自己確認）第三十八条の三十三。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

239. 電波法，2022。第三章の二, 第二節: 特別特定無線設備の技術基準適合自己確認）第三十八条の三十三。https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=325AC0000000131#5

240. 総務省，2004。電気通信機器基準認証マニュアル (第１章制度改正の経緯)。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/manual/index.htm

241. 総務省，2004。電気通信機器基準認証マニュアル (第１章制度改正の経緯)。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/manual/index.htm

242. 総務省，2019。速やかに更なる検討が必要と考えられる課題例。https://www.soumu.go.jp/main_content/000642671.pdf

243. 総務省，2020。技术标准不符合无线电设备流通抑制指南。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/monitoring/illegal/counter/futekigou_guideline_chi.pdf

244. 総務省，2020。技术标准不符合无线电设备流通抑制指南。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/monitoring/illegal/counter/futekigou_guideline_chi.pdf

245. 総務省，2021。令和２年度無線設備試買テストの結果概要 https://www.soumu.go.jp/main_content/000754828.pdf

246. 総務省，2022。不法無線局対策の取り組み。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/index.htm

247. 総務省，2022。不法無線局対策の取り組み。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/index.htm

248. 総務省，2022。不法無線局対策の取り組み。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/index.htm

249. 総務省，2022。不法無線局対策の取り組み。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/counter/index.htm

250. 総務省，2022。令和 3 年度無線設備試買テストの中間結果報告（第 2 次）。https://www.soumu.go.jp/menu_kyotsuu/important/kinkyu02_000462.html

251. 総務省，2022。無線設備試買テストの結果について。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/result/

252. 総務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組（p.26 不適合事案への対応）。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf

253. 総務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組。

https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf

254. 総務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組_技術基準適合証明台数の推移・内訳。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf

255. 総務省，2022。電波法における基準認証制度の現状と新たな取組_最近の制度改正の例（一部紹介）。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/mra/pdf/03/j/01.pdf

256. 総務省，2022。端末機器に関する基準認証制度について。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html

257. 総務省，n.d.。組織と連絡先。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/sogo_kiban/tel.html

258. 総務省，n.d.。電気通信機器基準認証マニュアル（PDF）第2章　電気通信機器の基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/manual/2nd.pdf

259. 総務省，n.d.。端末機器に関する基準認証制度について。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html

260. 総務省，n.d.。端末機器に関する基準認証制度について_ MRA（相互承認協議）による基準認証制度。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.html

261. 総務省，n.d.。総合通信基盤局の紹介。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/sogo_kiban/index.html

262. 總務省，2019。2.4GHz 帯小電力データ通信システムの新たな利用形態に係る技術基準の整備。https://www.soumu.go.jp/main_content/000658192.pdf

263. 總務省，2020。ＩｏＴ機器のセキュリティ対策に関する技術基準の改正。https://www.soumu.go.jp/main_content/000620788.pdf

264. 總務省，2020。無線局（基幹放送局を除く。）の開設の根本的基準電波法施行規則等の一部を改正する省令案（令和２年５

月１３日諮問第１７号）。https://www.soumu.go.jp/main_content/000687271.pdf

265. 總務省，2022。技適未取得機器を用いた実験等の特例制度。https://exp-sp.denpa.soumu.go.jp/public/index.html

266. 總務省，2022。技適未取得機器を用いた実験等の特例制度。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/exp-sp/#law

267. 總務省，2022。制度の概要 2.無線設備に関する基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/index.htm

268. 總務省，2022。制度の概要 2.無線設備に関する基準認証制度。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/index.htm

269. 總務省，n.d.。免許及び登録を要しない無線局。https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/proc/free/

270. 總務省，n.d.。特定無線設備、特別特定無線設備一覧。https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm

271. 總務省，n.d.。端末機器に関する基準認証制度について_対象となる端末機器。https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/tanmatu/index.htm

中文資料

272. 工業和信息化部政務服務平台，無日期。電信設備進網許可事項服務指南。https://jwxk.miit.gov.cn/networkGuide/serviceGuide

273. 中國品質認證中心，2020。08 电子产品及安全附件(原 08、09、16 类)。https://www.cqc.com.cn/www/chinese/c/2020-09-18/486245.shtml

274. 中國品質認證中心，無日期。認證簡介。https://www.cqc.com.cn/www/chinese/cprz/CCCcprz/rzjj/

275. 中國無線電管理，2018。微功率（短距離）無線電設備管理暫行規定信部〔1998〕178 號。https://www.srrc.org.cn/article20130.aspx

276. 中國無線電管理，2010。 中國無線電管理機構職責。 https://www.srrc.org.cn/article2011.aspx

277. 中國無線電管理，2018。無線電管理局啟動無線電發射設備型號核准隨機抽查工作。http://www.srrc.org.cn/article21846.aspx

278. 中國無線電管理，2019。無線電發射設備型號核准2018-2019年度“雙隨機、一公開”第一次監督檢查結果。 http://www.srrc.org.cn/article23949.aspx

279. 中國無線電管理，2019 年。中華人民共和國無線電頻率劃分規定。 http://www.srrc.org.cn/article23480.aspx

280. 中國無線電管理，2021。無線電發射設備型號核准“雙隨機、一公開”第二次監督檢查結果。 https://www.srrc.org.cn/article25198.aspx

281. 中華人民共和國工業及信息化部，2019。微功率短距離無線電發射設備目錄及技術要求。 https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/oldfile/miit/n1146285/n1146352/n3054355/n3057735/n3057748/n8004149/c8006552/part/8006563.pdf

282. 中華人民共和國工業及信息化部，2021。關於加強及規範2400MHz、5100MHz及5800MHz頻段無線電管理有關事宜的通知。 https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

283. 中華人民共和國工業和信息化部， 2005 年。《微功率（短距離）無線電設備的技術要求》（ 信部無〔2005〕423 號）。 https://www.miit.gov.cn/n1146295/n1146592/n3917132/n4062354/n4062391/n4062397/n4062399/c4148119/part/4148120.pdf

284. 中華人民共和國工業和信息化部，2016。《中華人民共和國無線電管理條例》修訂解讀。 https://www.miit.gov.cn/jgsj/zfs/xxyd/art/2020/art_8fc163517d5d4035b268bc0a9aee9649.html

285. 中華人民共和國工業和信息化部，2018。中華人民共和國無線電頻率劃分規定。 https://wap.miit.gov.cn/zcfg/wxdl/art/2018/art_17b8991181c046808ada0e227291a696.html

286. 中華人民共和國工業和信息化部，2018。無線電發射設備型號核准。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/bszn/xksx/art/2020/art_5ba47847f65142c39e80888afa288548.html

287. 中華人民共和國工業和信息化部，2018。無線電發射設備型號核准許可服務指南（詳版）。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/bszn/xksx/art/2020/art_5ba47847f65142c39e80888afa288548.html

288. 中華人民共和國工業和信息化部，2018。微功率短距離無線電設備問答。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/bszn/cjwt/art/2020/art_3be693dd4bb74b30ae39a6fbb8800282.html

289. 中華人民共和國工業和信息化部，2019。中華人民共和國工業和信息化部公告2019年第52號。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/wjfb/art/2020/art_792ab84586c34b64bb391eb6496c0953.html

290. 中華人民共和國工業和信息化部，2019。微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求。https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/oldfile/miit/n1146285/n1146352/n3054355/n3057735/n3057748/n8004149/c8006552/part/8006563.pdf

291. 中華人民共和國工業和信息化部，2019。微功率短距離無線電發射設備目錄和技術要求。https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/oldfile/miit/n1146285/n1146352/n3054355/n3057735/n3057748/n8004149/c8006552/part/8006563.pdf

292. 中華人民共和國工業和信息化部，2019。關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（中華人民共和國工業和信息化部公告2019年第39號）。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/gggs/art/2020/art_2d50c2e1bacc4063b4189bd20db1b711.html

293. 中華人民共和國工業和信息化部，2019。關於無線電發射設備型號核准若干事項的公告（中華人民共和國工業和信息化部公告2019年第39號）。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/gggs/art/2020/art_2d50c2e1bacc40

63b4189bd20db1b711.html

294. 中華人民共和國工業和信息化部，2020。《無線電發射設備管理規定》調研視頻座談會在京召開。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/gzdt/art/2020/art_0945fa6562fe4e6e9de66618623de64a.html

295. 中華人民共和國工業和信息化部，2020。公開徵求對《無線電發射設備管理規定（徵求意見稿）》的意見。https://www.miit.gov.cn/gzcy/yjzj/art/2020/art_4e5576159a504f49a4c547d9050387f0.html

296. 中華人民共和國工業和信息化部，2021。《中華人民共和國無線電管制規定》。https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/flfg/art/2021/art_1f8b7b710b444344abe4c530fd3c5c8a.html

297. 中華人民共和國工業和信息化部，2021。無線電管理局（國家無線電辦公室）具體職責 https://www.miit.gov.cn/jgsj/wgj/jgzz/art/2020/art_1dcfd8e75a4c4f40ab80d65b6d18dfeb.html

298. 中華人民共和國工業和信息化部，2021。關於加強和規範2400MHz、5100MHz和5800MHz頻段無線電管理有關事宜的通知。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

299. 中華人民共和國工業和信息化部，2021。關於加強和規範2400MHz、5100MHz和5800MHz頻段無線電管理有關事宜的通知。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

300. 中華人民共和國工業和信息化部，2021。關於加強和規範2400MHz、5100MHz和5800MHz頻段無線電管理有關事宜的通知。https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_e4ae71252eab42928daf0ea620976e4e.html

301. 中華人民共和國中央人民政府，2009。強制性產品認證管理規定。http://www.gov.cn/flfg/2009-07/21/content_1369826.htm

302. 中華人民共和國中央人民政府，2016。《中華人民共和國無線電管理條例》修訂解讀。https://www.miit.gov.cn/jgsj/zfs/xxyd/art/2020/art_8fc163517d5d4035b268bc0a9aee9649.html

303. 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

304. 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

305. 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

306. 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

307. 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

308. 中華人民共和國中央人民政府，2016。中華人民共和國無線電管理條例。http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/25/content_5137687.htm

309. 中華人民共和國中央人民政府，2018。雙隨機、一公開”：不讓監管任性。http://www.gov.cn/zhengce/2018-06/09/content_5297356.htm

310. 全國法規資料庫，2017。電信管制射頻器材審驗辦法。https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0060036

311. 全國法規資料庫，2019。電信管理法。https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0060111

312. 國家市場監督管理總局，2012，第 5 號《強制性產品認證管理規定》（2001 年 12 月 3 日）。http://psp.e-cqs.cn/busiApply/detail.jsp?docid=239124

313. 國家市場監督管理總局，2021。市場監管總局舉辦 2021 年第一季度例行新聞發佈會。https://www.samr.gov.cn/xw/xwfbt/202103/t20210322_327136.html

314. 國家市場監督管理總局，2022。走近 3·15，品質認證在行動——品質認證：讓消費更安全、更優質。https://www.samr.gov.cn/xw/zj/202203/t20220316_340504.html

315. 國家通訊傳播委員會，2022。NCC 為維護電波秩序，保障消費者權益，將對販賣不法電信管制射頻器材最重處 20 萬元罰鍰。https://www.ncc.gov.tw/chinese/news_detail.aspx?site_content_sn=8&is_history=0&pages=0&sn_f=47809

316. 樂天市場，無日期。樂天政策與規範。https://www.rakuten.com.tw/policy/legal/qa_result_80291/

317. 蝦皮購物，無日期。電信管制射頻器材。https://shopee.tw/docs/3484

中外文對照表

外文全名	外文簡稱	中文全名
Actions Technology		炬力科技
adaptive power control		適應性功率控制
Advanced Wireless Service	AWS	先進無線服務
Agency agreement		代理契約
Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities		允許設備提前行銷及進口機會
Allowing Earlier Equipment Marketing and Importation Opportunities		允許設備提前行銷及進口機會
AM/FM Broadcasting Transmitters		AM/FM 廣播發射器
Amateur Radio Equipment		業餘無線電設備
Amazon		亞馬遜
Amazon Standard Identification Number	ASIN	亞馬遜標準識別號碼
American National Standards Institute	ANSI	美國國家標準協會
Analog-to-Digital Converter	ADC	類比數位轉換器
Analogue Speech		類比語音
analogue terminal equipment		類比終端設備
Ancillary Terrestrial Component	ATC	輔助地面零件技術
Angle Modulated Equipment		角度調製設備 Angle Modulated Equipment
Approval of Equipment		設備認可
Arc Welders		弧焊機
Asia-Pacific Economic Cooperation	APEC	亞太經濟合作
assigned licence		分配許可證
Association of Radio Industries and Businesses,	ARIB	無線電工業與商業協會
Asymmetric Digital Subscriber Line	ADSL	非對稱數位式用戶線路
Asymmetrical Digital Subscriber Line Modems		非對稱數位用戶線路
ATmosphere EXplosible	ATEX	ATEX 氣體爆炸

外文全名	外文簡稱	中文全名
Australian Communications and Media Authority,	ACMA	澳洲通訊及媒體管理局
Australian Consumer and Competition Commission	ACCC	澳洲消費者及競爭委員會
Australian Consumer Law	ACL	澳洲消費者保護法
Australian Formula One Grand Prix		澳洲一級方程式大獎賽
Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency	ARPANSA	澳洲輻射防護及核能安全署
Australian Standards		澳洲標準
Australian Therapeutic Goods Administration	TGA	澳洲醫療產品管理局
Authorised Officer		授權人員
authorised officers		授權人員
Automatic Call Diverters		自動呼叫分流器
Automatic Identification System	AIS	自動識別系統
Beamforming		波束成形
BeiDou Navigation Satellite System	BDS	中國北斗衛星定位
Bluetooth Antennas		藍牙天線
Bluetooth Low Energy	BLE	低功率藍牙
Bluetrum		中科藍訊
BrakTooth		安全漏洞
Broadband Access Equipment		寬頻接取設備
Broadband over Power Line	BPL	寬頻電力線
Broadband Radio Service	BRS	寬頻無線電服務
Broadcasting Equipment Technical Standards	BETS	廣播設備技術標準
Broadcasting Services Act		《廣播服務法》
brought		帶到
Cable Distribution Systems		電纜配線系統
Cable Modems		纜線數據機
Cable Modems connected to High-Speed Data-Over-Cable-Systems		連接高速電纜數據系統之纜線數據機
Cable system terminal device	CSTD	電纜系統終端設備
Canada Border Services Agency	CBSA	加拿大邊境服務署

外文全名	外文簡稱	中文全名
Canada Border Services Agency Act		加拿大邊境服務署法令
Canadian Centre for Cyber Security		加拿大網際安全中心
Canadian Certification Body		加拿大認證機構
Canadian International Trade Tribunal	CITT	加拿大國際貿易法庭
Canadian Radio-television and Telecommunications Commission	CRTC	加拿大廣播電視及通訊委員會
Category I Radio and Broadcasting Equipment		第一類無線電和廣播設備
Category II Radio, Broadcasting and Interference-Causing Equipment		第二類無線電、廣播及產生干擾之設備
CB Band Radio Paging Systems		CB 頻段無線呼叫系統
CB Walkie Talkie Transceivers		CB 對講機收發機
CB-01 — Requirements for Certification Bodies		CB-01 對認證機構的要求
CB-02 — Recognition Criteria and Administrative and Operational Requirements Applicable to Certification Bodies（CBs） for the Certification of Radio Apparatus		CB-02 無線電設備認證機構（CB）的認可標準和管理要求
Cellular Base Station and Repeater System		蜂巢式基地臺與中繼系統
Cellular Connectivity		行動連結
Cellular Mobile Terminal		蜂巢式行動終端
Central Processing Unit	CPU	中央處理器
Certificate of Conformity		符合性證明書
Certificate of Suitability		適用性證書
Certification		型式認證
Certification and Engineering Bureau	CEB	認證工程局
Certification Body	CB	認證機構
Certification of Conformity		符合性驗證

外文全名	外文簡稱	中文全名
channel service unit	CSU	通道服務單元
China Compulsory Certification	CCC	中國強制性產品認證
Circumstances		條件
Citizens Band		民用頻段
Citizens band Receiver	CB Receiver	民用頻道接收器
Class Licence		類別執照
Coaxial Cable Home Networking	CCHN	同軸電纜家用網路
Communate Europpene Marking		CE 標誌
Communications Alliance		通信聯盟
Communications Conformity Assessment Center	CCAC	通訊符合性驗證中心
Communications Service Providers	CSP	通訊服務業者
Complex Multi-Line Equipment		複合式集線設備
Compliance Folder		符合性宣告資料
Compliance Level		符合性級別
compliance testing		合規性測試
Conduction		傳導
Confirmation of Conformity	COFC	符合性確認
Conformity Assessment Bodies	CAB	符合性評鑑機構
Conformity assessment procedures		符合性評鑑程序
Connect2Health FCC - charting the broadband future of health care		Connect2Health FCC-描繪醫療保健的寬頻未來
Connect2HealthFCC - Wireless Health and Medical Devices Background		Connect2HealthFCC-無線健康及醫療設備背景
Consumer Product Safety Act Regulations		消費者產品安全規範
Consumer Product Safety Commission	CPSC	美國消費品安全委員會
Consumer Product Safety Online		網路消費性商品安全指引
Consumer Technology Association	CTA	美國消費者科技協會
Cordless Telephone	CT0	無線電話 0

外文全名	外文簡稱	中文全名
cordless telephones		無線電話
Cordless Telephones and Telecommunication Systems		無線電話與電信通訊系統
Cordless Telephones or Wireless PABX		無線電話或無線PABX
crashes		崩潰
CS-03 — Compliance Specification for Terminal Equipment, Terminal Systems, Network Protection Devices, Connection Arrangements and Hearing Aid Compatibility	CS-03	CS-03 — 終端設備、終端系統、網路保護設備、連接裝置和助聽器兼容性的合規規範
Customer Cabling		使用者電纜纜線
Customer Equipment		使用者設備
Customs Act		海關法
Cyber Security Agency of Singapore	CSA	新加坡網路安全局
Cyber security for connected medical devices		連網醫療設備之網際安全
Cypress		賽普拉斯
DC-01— Procedure for Declaration of Conformity and Registration of Terminal Equipment	DC-01	DC-01終端設備符合性聲明程序和註冊程序
deadlocks		死鎖
Declaration		聲明書
Declaration of Conformity	DoC	符合性聲明
Declaration of conformity		符合性聲明
Dedicated Short-Range Communications	DSRC	專用短距離通信
Dedicated Short-Range Communications in Intelligent Transport Systems		智慧交通系統（ITS）專用短距離通信
Designated Test Laboratory		測試實驗室
Detect and Avoid	DAA	探測回避
Developmental Licence		開發許可證明
Digital Device Subassemblies		數位設備子組件

外文全名	外文簡稱	中文全名
Digital Enhanced Cordless Technology	DECT	數位增強無線技術
Digital Logic		數位邏輯
Digital Subscriber Line	DSL	數位用戶迴路
Digital Transmission Systems	DTS	數位傳輸系統
Digital Versatile Disc	DVD	數位多功能光碟
Digital Video Broadcasting-Second Generation Terrestrial	DVB-T2	第二代數位無線視訊廣播
digitally modulated		數位調變
Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs	DG Grow	內部市場、工業、企業家精神與中小企業總署
duty cycle		發射時間
Dynamic Frequency Selection	DFS	動態頻率選擇
Electrical disturbances from conduction and coupling		電氣干擾
Electrical Equipment Declaration Level 2		級別2電氣設備聲明
Electrical Equipment Declaration Level 3		級別3電氣設備聲明
Electrical Equipment Safety System	EESS	管理電器設備安全系統
Electrical Means		電學設備
Electrical Regulatory Authorities Council	ERAC	電氣法規主管機關委員會
Electrical Signals		電氣信號
electrically safe		電子安全規範
Electro Magnetic Interference	EMI	電磁干擾
Electro Magnetic Susceptibility	EMS	電磁耐受性
Electromagnetic Compatibility	EMC	電磁相容性
Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters	ERM	電磁相容性及無線電頻譜管理
Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU		歐盟電磁相容性指令 2014/30/EU
Electromagnetic Compatibility Division		電磁相容司

外文全名	外文簡稱	中文全名
Electromagnetic compatibility Standards		電磁相容性標準
Electromagnetic Energy	EME	電磁能
electromagnetic energy standard		電磁能標準
Electromagnetic Interference	EMI	電磁干擾
Electromagnetic Spectrum	EMS	電磁頻譜
Electronic Communication Regulatory Framework		電信監管框架
Electronic Toll Collection	ETC	電子收費系統
Emergency Locator Transmitters	ELT	緊急定位發射器
Emergency Position Indicating Radio Beacon	EPIRB	緊急位置指示之無線電信標
Emission requirements		發射要求
Emissions from Non-Standard Transmitters		未達標準之發射器發射無線電波
Enhanced Simplified Equipment Registration	ESER	進階簡化設備註冊
envelope modulation		波封調變
Equipment Authorization Approval Guide		設備授權審核指南
Equipment Authorization program		設備授權程序
Equipment Operating in Licensed Radio Services		需執照射頻裝置
Equipment Registration		電信設備註冊制度
Equipment Registration Framework		設備註冊框架
equipment safety rules		設備安全規則
Espressif Systems		樂鑫
Essential Requirements		基本要求
European Commission	EC	歐盟執委會
European Committee for Electro-technical Standardization	CENELEC	歐洲電子技術標準委員會
European Committee for Standardization	CEN	歐洲標準委員會
European Conference of Postal and Telecommunications Administrations	CEPT	歐洲郵政通訊主管會議
European Economic Area	EEA	歐洲經濟區
European Free Trade Association	EFTA	歐洲自由貿易聯盟

外文全名	外文簡稱	中文全名
European Telecommunications Standards Institute	ETSI	歐洲電信標準化機構
European Telecommunications Standards Institute	ETSI	歐洲電信標準組織
EU-type Examination		EU 型式檢驗
EU-Type Examination Certificate	EU TEC	EU 類型檢驗證書
Exceeding power limits		超過功率限制
execute arbitrary code		執行任意代碼
Exempted devices		豁免設備
Experimental Licensing		實驗性許可
Experimental Licensing program		實驗性許可計畫
Experimental Station		實驗站
Experimental Station Licence		實驗站執照
External Switching Power Supplies		外部開關電源供應器
Failure to engage in required frequency coordination		未能進行所需的頻率協調
Failure to make required measurements or conduct required monitoring		未能進行所需的測量或進行所需的監控
Family Radio Service	FRS	低功率無線電對講機
Faraday's cage		法拉第籠/靜電屏蔽
FCC Radio Frequency Emission Compliance		FCC 射頻發射合規性屬性
Federal Communications Commission	FCC	美國聯邦通訊委員會
Firmware Version Identification Number	FVIN	韌體版本識別碼
Fixed Microwave Links		固定微波鏈路
Fluorescent Lighting		螢光燈
FM Broadcast Receiver		調頻廣播接收器
Food and Drug Administration	FDA	食品藥物管理局
for stationary vehicle		用於靜止的車輛
for vehicle in motion		用於運行中的車
Foreign Certification Body		國際認證機構

外文全名	外文簡稱	中文全名
Forfeiture Proceedings		沒收法律程序
Framework Act on Telecommunications		《電信基本法》
Frameworks and Policies		管理框架與政策
Frequency hopping		跳頻
Frequency Hopping Systems	FHS	跳頻系統
Full Quality Assuarance		全面品質保證
General Equipment Registration	GER	一般設備註冊
General Equipment Registration by Certification Bodies	GER-CB	認證機構之一般設備註冊
General Equipment Rules		一般設備規則
General Mobile Radio Service	GMRS-M	通用行動無線電服務-M
General Mobile Radio Service	GMRS	通用行動無線電服務
General Product Safety Directive	GPSD	一般消費商品安全指令
General Standards For Emissions		發射通用標準
Global Maritime Distress and Safety System	GMDSS	全球海上遇險及安全系統
Global Mobile Personal Communication by Satellite	GMPCS	全球行動個人通信衛星
Global Mobile Personal Communication Satellite（GMPCS）Terminals		全球行動個人通信衛星（GMPCS）終端
Global Positioning System	GPS	全球衛星定位系統
Global System for Mobile Communications-Railway	GSM-R	全球行動通訊鐵路系統
Good Laboratory Practice	GLP	優良實驗室操作
Good Manufacturing Practice	GMP	良好生產規範
Group 2 ISM Equipment		第二類工業、科學及醫學頻率設備
Group Speciale Mobile	GSM	全球行動系統
Guidance Document: Pre-market Requirements for Medical Device Cybersecurity		指導文件：醫療器械網際安全的上市前要求

外文全名	外文簡稱	中文全名
Guide for Registration of Telecommunication Equipment		電信設備註冊指南
Guide to the Radio Equipment Directive 2014/53/EU		無線電設備指令2014/53/EU指南
Guidelines to Application for Telecommunication Dealer's Licences		電信經銷商申請執照指南
Halogen Ballasts		鹵素鎮流器
Hardware Version Identification Number	HVIN	硬體識別碼
Harman International		哈曼國際
harmful interference		有害干擾
Harmonised Spectrum		調和頻段
Harmonized Standard		調和標準
Hearing Aids and Audio Assistance Aids		助聽器及音訊輔助設備
Home-built devices		自製設備
Host Marketing Name	HMN	主要銷售業者名稱
Immunity requirements		抗擾力要求
Importation or marketing of unauthorized equipment		進口或銷售未經授權的設備
Imputed Knowledge		推定知道
Incentive Auction		誘因拍賣
Incidental Radiators		附帶發射輻射型機器
Induction Loop Communication Systems		感應迴路通信系統
inductive loop systems		有感迴路系統
Industrial, Scientific, and Medical equipment	ISM	工業、科學及醫療設備
Infineon		英飛凌
Infocomm Development Authority	IDA	資通訊發展局
Info-Communications Media Development Authority	IMDA	資通訊媒體發展局
Information and Communication System for Market Surveillance	ICSMS	市場監督資訊及聯繫系統
Information and Communication Technology	ICT	資訊及通訊技術

外文全名	外文簡稱	中文全名
Information Technology Equipment	ITE	資訊技術設備
Information Technology Standards Committee	ITSC	新加坡資訊技術標準委員會
Infringement Notice		侵權通知
Innovation, Science and Economic Development Canada	ISED	創新、科學和經濟發展部
integral antenna		集成天線
Integrated Circuit		積體電路
Integrated Digital Enhanced Network, IDEN		整合數位強化網路
Integrated Digital TV	IDTV	整合數位電視
Integrated Receiver Decoder	IRD	集成接收機解碼器
Integrated Services Digital Network	ISDN	整體服務數位網路
Intel		英特爾
Intelligent Transport System		智慧交通系統
Intelligent Transport Systems	ITS	智慧交通系統
Intentional Radiators		有意發射輻射型機器
Inter-American Telecommunications Commission	CITEL	美洲電信委員會
Interdepartmental Radio Advisory Committee	IRAC	跨部門無線電諮詢委員會
Interference		干擾
Interference Causing Equipment Standards	ICES	干擾設備標準
Interference-Causing Equipment		產生干擾設備
Interim of Conformity		臨時符合性
Internal Combustion Engine		內部由內燃機
Internal Power Supplies		內部電源供應器
Internal Production Control		內部產品管控
International Electrotechnical Commission	IEC	國際電工委員會
International Telecommunication Union	ITU	國際電信聯盟
Internet of Things	IoT	物聯網
internet shopping mall operator		網路購物商場營運業者

外文全名	外文簡稱	中文全名
jammer		干擾機
Jieli Technology		珠海杰理科技
Key Telephone System	KTS	按鍵電話系統
Knowledge Database	KDB	知識資料庫
Korea Agency for Technology and Standards	KATS	韓國科技標準局
Laboratory Division		實驗室
Laboratory Information Management System	LIMS	實驗室資訊管理系統
Land Mobile Radio		陸地行動無線電
Land Mobile Radio Equipment		陸地行動無線電設備
lectronic-electrical		電子電氣
Legislative Instruments		立法文書
Licence-Exempt Local Area Network	LE-LAN	免牌照局域網
Licence-exempt Personal Communications Service Devices	LE - PCS	免執照個人通訊服務設備
Limited Modular Approval	LMA	限制型模組化許可
limited modular grant		限制模組化授權
Limited single-modular transmitter		限制單模組發射器
Limited split-modular transmitter		限制拆分模組發射機
Line Impedance Stabilization Network	LISN	電源線阻抗穩定網路
Line Termination Equipment	LTE	有線終端設備
LIPD		低干擾設備
Listen Before Talk	LBT	先聽後送
Local Area Network	LAN	區域網路
Local Multipoint Distribution Service	LMDS	區域多點分散服務
Low interference potential devices	LIPD	潛在低干擾設備
Low Power TV Transmitters		低功率電視發射機
Low Voltage Directive	LVD	低電壓指令
Maritime Survivor Locator Devices	MSLD	海上倖存者定位設備
market surveillance authorities		市場監督機關

外文全名	外文簡稱	中文全名
Market Surveillance Regulation（EU）2019/1020		市場監督規則
Master Antenna Television	MATV	電視共用天線系統
Media Development Authority	MDA	媒體發展局
Medical and Biological Telemetry Devices		醫療及生物遙測設備
Medical Body Area Networks	MBANs	醫療體域網
Medical Data Service	MEDS	醫療數據服務
Medical Device Act	MDA	《醫療設備法》
Medical Device Regulation	MDR	醫療器材法規
Medical Diathermy Machines		醫用透熱機
Medical Micropower Networks		醫療功率網路
Medical Radio Communications Service	MedRadio	醫療無線電通信服務
Medium/High Frequency	M/HF	中/高頻
Memorandum D10-14-64		備忘錄 D10-14-64
metering device		測量裝置
Microchip		微芯科技
Microwave Ovens		微波爐
Military Communication Equipment		軍事通信設備
Ministry of Communications and Information	MCI	新加坡資通訊部
Ministry of Food and Drug Safety	MFDS	食品醫藥安全署
Ministry of Internal Affairs and Communications		日本總務省
Ministry of Science and ICT	MSIT	科學技術情報通訊部
Ministry of Science ICT & Future Planning	MSIP	未來創造科學部
Mobile Earth Stations	MES	頻段運行的行動地球電臺
Mobile Satellite Service	MSS	衛星行動業務
Mobile Terminals		行動終端
Mobile/IoT Base Station		行動/物聯網基地臺
modular		模組化
Modular Approval	MA	模組化許可

外文全名	外文簡稱	中文全名
Modular Approval Attestation		模組化許可證明
Module		模組
Multi-channel Portable Radio	MCR446	多頻道便攜式無線電 446
Multi-channel Walkie Talkie Transceivers		多頻道對講機收發機
Multifactor Authentication		多重要素驗證
Multi-input Multi-output	MIMO	多輸入多輸出
Multi-Line System		多線系統
Mutual Recognition Arrangements	MRA	相互承認協議
Nanowatt	nw	毫瓦
National Communications Commission	NCC	國家通訊傳播委員會
National Telecommunications and Information Administration	NTIA	美國國家電信暨資訊管理局
Network Access License	NAL	進網許可證
Network Node Interface	NNI	網路節點介面
Network Termination 1	NT1	第 1 類網路終端介面
New Approach Scheme		新方法架構
New Legislative Framework	NLF	新立法框架
New Zealand Ministry of Consumer Affairs		紐西蘭消費者事務部
non-assigned licence		未分配許可證
non-exclusive manner		非排他方式
Non-Standard Devices		未達標準之設備
Notified Body	NB	認可機構
NXP		恩智浦
Offences and Prosecutions		違規與起訴
Office of Engineering and Technology	OET	工程與技術辦公室
Office of Management and Budget	OMB	美國行政管理與預算部門
On-Board Unit	OBU	車載設備
Online shopping		線上購物
Optical Line Terminal	OLT	光纖通訊終端
output power levels		輸出功率水準

外文全名	外文簡稱	中文全名
overarching		全域性
Paging Service Equipment		呼叫器設備標準
Penalty Unit		罰款單位
peripheral device		週邊設備
Peripherals		週邊
Personal Locator Beacon	PLB	個人定位無線電示標
Petition for Rulemaking or, in the Alternative,Waiver to Expand Marketing Opportunities for Innovative Technologies		重新制定規則或放棄擴大創新技術的行銷機會的請願書
placed on the market		投放市場
Point-to-Point Microwave Radios		端對端微波無線電
Policy and Rules Division		政策法規司
Positive Train Control	PTC	主動式行車控制系統
Possession of Non-Standard Devices		持有未達標準之設備
Post-market Surveillance		後市場稽查
Power Conditioning System	PCS	激光、功率調節系統
Power line carrier systems		電力線載波系統
Power Line Communication	PLC	電力線通信
Powerline Communications（PLC）Home Networking		電力線通訊家用網路
Pre-market Approval		前市場管理
Presumption of Conformity		預設符合
Primary Rate Access		原級速率存取
Private Automatic Branch Exchange	PABX	用戶專用交換機
Private Mobile Radio 446	PMR446	專用行動無線電 446
product life-cycle		產品生命週期
Product Marketing Name	PMN	產品銷售名稱
Product Rules		產品規則
Programme-Making and Special Events	PMSE	節目製作及特殊活動
Prohibitions		禁令通知

外文全名	外文簡稱	中文全名
Proprietary		專有
Public Protection and Disaster Relief	PPDR	公共安全與救難應變專屬無線通訊系統
Public Safety Canada	PSC	加拿大公共安全部
Public Switch Telephone Network	PSTN	公眾電話交換網路
Qualcomm		高通
Quality of Service	QoS	服務品質
Quick Response Code	QR code	QR 碼
Radar Detector		雷達探測器
Radiation Emitting Devices Act		輻射發射設備法
Radiation or Induction		輻射或感應
Radio and Telecommunications Terminal Equipment Directive	R&TTE	無線電與電信終端設備指令
Radio Detection and Alarm Systems		無線電探測及警報系統
Radio Determination Devices		無線測定設備
Radio Equipment Directive 2014/53/EU	RED	無線電設備指令 2014/53/EU
Radio equipment List	REL	無線電設備清單
Radio Frequency Identification	RFID	無線射頻辨識
Radio Local Area Network	RLAN	無線區域網路
Radio Research Agency	RRA	國家電波研究所
Radio Spectrum Policy Programme Decision 243/2012/EU		無線頻譜政策決策
Radio Standards Specifications	RSS	無線電標準規範
Radio Telemetry Equipment		無線電遙測設備
Radio Waves Act		《無線電波法》
Radiocommunicaionts Act		《無線電通訊法》
Radio-communication Equipment		無線電通信設備
Radio-communication Equipment Operating in Frequency Bands 890-915 MHz and 935-960 MHz except Cellular Mobile Phones or such Other Equipment Approved by the Authority		行動電話或經主管機關核准的其他設備除外

外文全名	外文簡稱	中文全名
Radio-communication Jamming Devices Operating in any Frequency Band		於任何頻段上運行的無線電通信干擾設備
Radiocommunications (118 MHz to 137 MHz Amplitude Modulated Equipment—Aeronautical Radio Service) Standard 2012		《2012 年無線電通信標準（118 MHz 至 137 MHz 調幅設備航空無線電服務標準）》
Radiocommunications （406 MHz Satellite Distress Beacons ） Standard 2014		《2014 年無線電通信（406 MHz 衛星遇險信標）標準》
Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014		《2014 年無線電通信（合規標籤–設備）通知》
Radiocommunications （ Devices Used in the Inshore Boating Radio Services Band）Standard 2017		《2017 年無線電通信（近海划船無線電服務頻帶中使用的設備）標準》
Radiocommunications (Electromagnetic Compatibility) Standard 2017		《2017 年無線電通信（電磁相容性）標準》
Radiocommunications （ Electromagnetic Radiation – Human Exposure）Standard 2014		2014 年無線電通信（電磁輻射-人體暴露）標准
Radiocommunications (HF CB and Handphone Equipment) Standard 2017		《2017 年無線電通信（高頻民用頻段及手持電話設備）標準》
Radiocommunications (Low Interference Potential Devices) Class Licence 2015		《2015 年《無線電通信（潛在低干擾設備）類別執照》
Radiocommunications （ Short Range Devices） Standard 2014		《2014 年無線電通信（短距離設備）標準》
Radiocommunications Equipment （ General ） Rules 2021 （ the General Equipment Rules）		《2021 無線電通信設備（通用）規則

外文全名	外文簡稱	中文全名
		（通用設備規則）》
Radiocommunications Equipment（General）Rules 2021		《2021 年無線電通信設備（通用）規則》
Radiocommunications Labelling（Electromagnetic Compatibility）Notice 2017（EMC LN）		《2017 年無線電通信標籤（電磁相容性）公告（EMC LN）》
Radiocommunications Labelling（Electromagnetic Compatibility）Notice 2017		《2017 年無線電通信電磁相容性標籤注意事項》
Radiocommunications standards		無線電通信標準
Radiocommunications（121.5 MHz and 243.0 MHz Emergency Position Indicating Radio Beacons）Standard 2014		《2014 年無線電通信標準（121.5 MHz 及 243.0 MHz 緊急位置指示之無線電信標）》
Radiocommunications（Analogue Speech-Angle Modulated Equipment）Standard 2014		《2014 年無線電通信標準（類比語音－角度調製設備）》
Radiocommunications（Compliance Labelling – Electromagnetic Radiation）Notice 2014		《2014 年無線電通信（合規性標籤-電磁輻射）公告》
Radiocommunications（Digital Cordless Communications Devices - DECT devices）Standard 2017		《2017 年無線電通信（數位無線通信設備-DECT 設備）標準》
Radiocommunications（Intelligent Transport Systems）Standard 2018		《2018 年無線電通信（智慧運輸系統）標準）》
Radiocommunications（MF and HF equipment—Land Mobile Service）Standard 2014		《2014 年無線電通信標準（中/高頻設備陸地行動服務）》

外文全名	外文簡稱	中文全名
Radiocommunications（MF and HF Radiotelephone Equipment–International Maritime Mobile Service）Standard 2014		《2014 年無線電通信標準（中/高頻無線電話設備-國際海事行動服務標準）》
Radiocommunications（Paging Service Equipment）Standard 2014		《2014 年無線電通信標準（呼叫器設備標準）》
Radiocommunications（UHF CB Radio Equipment）Standard 2011（No. 1）		《2011 年無線電通信標準（超高頻民用頻段無線電設備）（第 1 號）》
Radiocommunications（VHF Radiotelephone Equipment—Maritime Mobile Service）Standard 2018		《2018 年無線電通信標準（特高頻無線電話設備海上行動服務）》
Radiodetermination		測定無線電
Radiofrequency Identification	RFID	無線電頻率辨識技術
Rapid Information Exchange System	RAPEX	快速資訊流通系統
Recalls		召回
REC-CB—Recognition Procedure and Requirements for Certification Bodies	REC-CB	REC-CB 認證機構的認可程序和要求
Registration of Compatibility		符合性註冊
Registration of radio equipment types within some categories		註冊無線電設備類型
Regulation of Imports and Exports Act		進出口條例
Regulatory Compliance Mark	RCM	法規符合性標誌
Remote Control Devices		遙控設備
Renewable natural resources		再生自然資源
Repeater System		中繼系統
Requirements for Telecommunication Equipment Labels and Advertisement		電信設備標籤與廣告要點

外文全名	外文簡稱	中文全名
Residential Gateway		住宅閘道器
RF universal remote control devices		射頻通用遙控設備
Routing Apparatus		路徑選擇裝置
RSP-100 — Certification of Radio Apparatus	RSP-100	RSP-100 無線電設備和廣播設備的認證
RSS-210 — Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment		RSS-210—免執照無線電設備
RSS-Gen — General Requirements for Compliance of Radio Apparatus	RSS-Gen	RSS-Gen 無線電設備規管通則
Rural Remote Broadband Systems	RRBS	農村偏遠寬頻系統
Safe Online Shopping	S.O.S	線上購物安全措施
Scanning Receiver		掃描接收器
Scientific licence		科學許可證
Security Bypass		安全性機制
Security Requirements for Residential Gateways		家用閘道器安全要求
Self Declaration		自我聲明
sergeant		警務佐
Short Range Devices		短距離設備
Short Range Devices/Low Power Devices	SRD/LPD	短距設備/低功耗設備
Short Range Radar System		短距離雷達系統
Significant Event		重大活動
Silicon Labs		芯科科技
Simplified Equipment Registration	SER	簡化設備註冊
Singapore University of Technology and Design	SUTD	新加坡科技設計大學
Single-Line Equipment		單線設備
Single-modular transmitter		單模組發射器
software development kits	SDKs	軟體開發套件
Specific Absorption Rate	SAR	比吸收率
Spectrum		頻譜
Split-modular transmitter		分離式模組發射機
Spot Audit		現場稽核
spurious domain		混附發射

外文全名	外文簡稱	中文全名
Stand-alone Cable input selector switch		獨立電纜輸入選擇開關
Stand-alone GPS Receivers		獨立全球衛星定位系統接收器
Standing Committee of Officials	SCO	常務委員會
STMicroelectronics		意法半導體
Stock Keeping Unit	SKU	庫存單位
Superregenerative Receiver		超級再生接收器
Supplier's Declaration of Conformity	SDoC	供應商符合性聲明
Supply of Non-Standard Device		供應未達標準之設備
Surge Protective Devices		電湧保護器
System on a Chip	SoC	系統單晶片
Table of Frequency Allocations		頻率分配表
Tank Level Probing Radar	TLPR	桶槽位面探測電達設備
TCB POST-MARKET SURVEILLANCE		TCB 後市場監理
Technical Specification Short Range Devices		短距離設備技術規範
Technical Specifications		技術規範
Technical Standards		技術標準
technological neutrality		技術中立
Telecom Engineering Center		TELEC 無線認證機構
Telecommand for Drones		無人機遙控指令
Telecommunicaionts Act 1997		《電信法》
Telecommunication Apparatus Registry	TAR	通訊終端設備登錄處
Telecommunication Certification Body	TCB	電信認證機構
Telecommunications （Dealers）Regulations		《電信（經銷商）規則》
Telecommunications (Exemption from sections 33, 34(1)(b) and 35) Notification		《電信（第 33、34（1）（b）及 35 條的豁免）通知》

外文全名	外文簡稱	中文全名
Telecommunications (Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling) Instrument 2015（TLN）		《2015 年通訊使用者設備及使用者佈線標籤（TLN）》
Telecommunications （ Mobile Equipment Air Interface ） Technical Standard 2018		《2018 年電信（行動設備空中介面）技術標準》
Telecommunications (Radio-communication) Regulations		電信（無線電通訊）規程
Telecommunications Act		電信法
Telecommunications Act 1999		《1999 年電信法》
Telecommunications Apparatus		電信設備
Telecommunications Bureau		通信基盤局
Telecommunications Disability Standard （ Requirements for Customer Equipment for use with the Standard Telephone Service – Features for special needs of persons with disabilities – AS/ACIF S040） 2015		《2015 年電信技術標準（與標準電話服務共同運作的使用者設備要求-身障人士特殊需求的特點 -AS/ACIF S040）》
telecommunications equipment		電信設備
telecommunications standards		電信標準
Telecommunications Standards Advisory Committee	TSAC	新加坡電信標準諮詢委員會
Telecommunications Technical Standard （ Requirements for Customer Access Equipment for connection to a Telecommunications Network – AS/CA S003） 2015		《2015 年電信技術標準（連接到電信網路的客戶接入設備要求 -AS/CA S003）》
Telecommunications Technical Standard （ Requirements for Customer Equipment for connection to a metallic local loop interface of a Telecommunications Network – AS/CA S043) 2015		《2015 年電信技術標準（連接到電信網路金屬本地環路介面的使用者設備要求 -AS/CA S043）》

外文全名	外文簡稱	中文全名
Telecommunications Technical Standard（Requirements for Customer Equipment with hierarchical digital interfaces – AS/ACIF S016）2015		《2015 年電信技術標準（帶分層數位介面的使用者設備要求 -AS/ACIF S016）》
Telecommunications Technical Standard（Requirements for ISDN Primary Rate Access Interface – AS/ACIF S038）2015		《2015 年電信技術標準（ISDN 主要速率接入介面要求-AS/ACIF S038）》
Telecommunications Technical Standard（Voice performance requirements for Customer Equipment – AS/CA S004）2015		《2015 年電信技術標準（使用者設備語音效能要求-AS/CA S004）》
Telecommunications Technical Standard（Analogue Interworking and Non-interference Requirements for Customer Equipment for Connection to the Public Switched Telephone Network – AS/CA S002）2015		《2015 年電信技術標準（連接到公共交換電話網的客戶設備的類比互通及無干擾要求-AS/CA S002）》
Telecommunications Technical Standard（Requirements for customer cabling products – AS/CA S008）2015		《2015 年電信技術標準（使用者電纜纜線產品要求-AS/CA S008）》
Telecommunications Technical Standard（Requirements for DSL Customer Equipment for connection to the Public Switched Telephone Network – AS/ACIF S041）2015		《2015 年電信技術標準（連接到公共交換電話網的數位用戶迴路之使用者設備要求-AS/ACIF S041）》
Telecommunications Technical Standard（Requirements for ISDN Basic Access Interface – AS/ACIF S031）2015		《2015 年電信技術標準（整體服務數位網路基本接入介面要求 -AS/ACIF S031）》
Telecommunications Technical Standard（Surge Protective		《2015 年電信技術標準（電信應用的

外文全名	外文簡稱	中文全名
Devices for Telecommunication Applications – AS/NZS 4117 ）2015		電湧保護器-AS/NZS 4117）》
Telecommunications Terminal Equipment	TTE	電信終端設備指令
Telecommunications （ Customer Equipment Safety ） Technical Standard 2018		《2018 年電信（使用者設備安全）技術標準》
Telephone Voice Changing Equipment		電話語音轉換設備
Television Broadcasting Transmitters		廣播電視發射器
Television White Space Devices		電視空白頻段設備
Terminal Equipment	TE	終端設備
Terminal Equipment connected to 2 Mbit/s, 34 Mbit/s and 140 Mbit/s Digital Leased Lines		終端設備連接 2 Mbit/s、34 Mbit/s 與 140 Mbit/s 之數位專線
Terminal Equipment connecting to the Integrated Services Digital Network		連結整合服務數位網路之終端設備
Terminal Equipment connecting to the Network Terminating Equipment（NTE）or the Public Switched Telephone Network（PSTN）for access to voice band services		連結網路終端系統（NTE）之終端設備或接取語音頻段服務之用交換電話網路（PSTN）
TErrestrial Trunked RAdio	TETRA	地面中繼式無線電
Texas Instruments		德州儀器
The Blue Guide		藍色指南
The Blue Guide		藍色指導方針
The Canadian Equipment Certification program		加拿大設備認證計劃
The Consumer Product Safety Act	CPSA	消費者產品安全法
The Electronic Communication Committee	ECC	電子通訊委員會
the EME Labelling Notice		EME 標籤公告
the General Equipment Rules		通用設備規則

外文全名	外文簡稱	中文全名
the Human Exposure Standard		人體暴露標準
The Radio Advisory Board of Canada	RABC	加拿大無線電諮詢委員會
Therapeutic Goods Administration	TGA	澳洲低功率／藍牙醫療設備由澳洲藥物管理局
Time-Varying EMFs		時變 EMFs
TRANSMITTER MODULE EQUIPMENT AUTHORIZATION GUIDE		發射機模組設備授權指南
Transport and Traffic Telematics	TTT	交通車載資通訊
TV Broadcast Receiver		電視廣播接收器
TV Interface Device		電視介面設備
TV White Space		電視空白頻段
TV White Space devices		電視空白頻段設備
Type Reference		類型參考
Ultra High Frequency	UHF	超高頻
Ultra Low Power Active Medical Implant	ULP-AMI	超低功耗有源醫療植入物
Ultra Low Power Active Medical Implant- Peripherals	ULP-AMI-P	外圍設備
Ultra Wideband		超寬頻
Ultra Wideband Devices	UWD	超寬頻設備
Ultra-Low Power	ULP	超低功率
Ultra-Wideband	UWB	超寬頻
Ultra-Wideband Devices		超寬頻設備
Ultra-Wideband（UWB）Devices		超寬頻（UWB）裝置
Unintentional Radiators		無意發射輻射型機器
Union Custom Code		歐盟海關法
Union Harmonisation Legislation		歐盟調和立法
Universal Mobile Telecommunications System	UMTS	通用行動電信系統
Universal Serial Bus	USB	通用串列匯流排
Unlicensed National Information Infrastructure	U-NII	國家資訊基礎設施

外文全名	外文簡稱	中文全名
Use of unauthorized equipment		使用未經授權的設備
Using unauthorized frequency		使用未經授權的頻率
Verification		自行審查
Very high frequency	VHF	特高頻
VHF Radio Paging System		特高頻之陸地行動收發器
Video Sender Transmitters		影像輸出發射器
Violation of transmitter control and metering requirements		違反發送器控制及計量要求
Voice Messaging System		語音留言系統
Voice over Internet Protocol	VoIP	IP 語音傳輸
Warning and Advisories		警告與建議
white goods		白色家電
White Space Devices		空白頻段設備
Wide-Area Network	WAN	廣域網路設備
Wideband Data Transmission System		寬頻數據傳輸系統
Wireless Access Systems	WAS	無線接取系統
Wireless Broadband Access	WBA	無線寬頻接取
Wireless Broadband Access Equipment		無線寬頻接取設備
Wireless LAN	WLAN	無線區域網路
Wireless LAN, RFID or Low Power Devices		無線區域網路、RFID 或低功耗設備
Wireless Medical Telemetry Service	WMTS	無線醫療監測服務
Wireless Microphones		無線麥克風
Wireless Modem		無線調製解調器
Worldwide Interoperability for Microwave Access	WiMAX	全球互通微波存取
2.4GHz 帯小電力データ通訊システム（2,471～2,497MHz）		2.4GHz 頻段低功率數據通訊系統（2,471～2,497MHz）

外文全名	外文簡稱	中文全名
2.4GHz 帯高度化小電力データ通訊システム（2,400～2,483.5MHz）		2.4GHz 頻段高度化低功率數據通訊系統（2,400～2,483.5MHz）
5GHz 帯小電力データ通訊システム（5,150～5,350MHz）		5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,150～5,350MHz）
5GHz 帯小電力データ通訊システム（5,210～5,290MHz、5,530～5,610MHz）		5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,210～5,290MHz、5,530～5,610MHz）
5GHz 帯小電力データ通訊システム（5,470～5,725MHz）		5GHz 頻段低功率數據通訊系統（5,470～5,725MHz）
5GHz 帯無線アクセスシステム用陸上移動局		5GHz 頻段無限接取系統用陸上行動基地臺
PHS の陸上移動局		PHS 陸上行動基地臺
アナログ電話用設備		類比電話用設備
インターネットプロトコル移動電話用設備		IP 行動電話用設備
インターネットプロトコル電話用設備		IP 電話用設備
コードレス電話		無線電話
コードレス電話		無線電話
セキュリティ対策		安全措施
その他の無線局		其他無線基地臺
デジタルコードレス電話		數位無線電話
デジタルコードレス電話		數位無線電話
デジタルデータ伝送用設備		數位資料傳輸用設備
ボタン電話装置		按鈕電話設備
マイクロ波帯		毫米波頻段
モデム		調節器
モデム		調節器

外文全名	外文簡稱	中文全名
ワイヤレスカードシステム		無限卡系統
小電力セキュリティ		低功率安全系統
小電力セキュリティシステム		低功率安全系統
小電力データ通信システム		低功率數據通訊系統
小電力の特定		特定低功率
工事設計認証		工事設計認證
市民ラジオ		市民收音機
免許不要局		免執照無線基地臺
免許及び登録を要しない無線局		免執照且免註冊的無線基地臺
判定		判定
技術基準適合自己確認		技術標準符合性自我認證
技術基準適合証明		技術標準符合性認證
技適マーク		技術適用性標記
変復調装置		調整設備
専用通信回線設備		專線回線設備
狭帯域 TDMA		窄頻 TDMA
狭域通信システム		窄域通訊系統
相互承認協定（Mutual Recognition Agreements）	MRA	相互承認協定
特例措置		特例處置
特定ラジオマイク		特定無線電麥克風
特定小電力無線局		特定低功率基地臺
特定無線局		特定無線基地臺
基準認証制度		基準認證制度
移動電話用設備		行動電話用設備
設計認証		設計認證
検査		審查
検証		驗證
無線呼出用設備		無線呼叫器用設備
登録証明機関		註冊認證機構
登録認定機関		註冊認可機構
登録認定機関		註冊認可機構

外文全名	外文簡稱	中文全名
携帯無線通信陸上中継移動局		可攜帶型無線通訊陸上中繼行動基地臺
試験		測試
電気通信回線設備		通訊迴路設備
電気通信事業法		電信事業法
電気通信機器		射頻器材
電波有効利用成長戦略懇談会 令和元年度フォローアップ会合		電波有效利用成長戰略懇談會後續追蹤會議
構内交換設備		屋內交換設備
端末機器		終端設備
総合デジタル通信用設備		綜合數位通訊用設備
認証取扱業者		認證處理業者
산업통상자원부		產業通商資源部
안전인증대상제품		安全認證對象產品
전기용품 및 생활용품 안전관리법		電器及家用電器安全管理法
전파법시행령		《無線電執行令》