



報告編號 : 4789482589-TW-R2-V0

頁碼 : 1 of 19

報告發行日期 : 2020/8/18

低功率射頻電機試驗報告

產品名稱 : 802.11ac/b/g/n WiFi + Bluetooth M.2 Card

型號 : WNFT-237ACN(BT)

申請廠商 : Hakko Electronics Co., Ltd.

申請者地址 : 238, Kamikashiwano-machi, Hakusan-shi, Ishikawa, 924-0035, Japan

製造廠商 : SparkLAN Communications, Inc.

製造商地址 : 8F., No.257, Sec. 2, Tiding Blvd., Neihu District, Taipei City 11493, Taiwan (R.O.C.)

實驗室名稱 : 優力國際安全認證有限公司

實驗室地址 : 新竹縣竹東鎮中興路四段 372-7 號 B 戶、E 戶

試驗受理日期 : 109 年 5 月 13 日

試驗完成日期 : 109 年 5 月 18 日 ~ 109 年 6 月 10 日

待測物接收日期 : 109 年 5 月 13 日

依據標準 : 低功率射頻電機技術規 (LP0002) 107 年 1 月版



備註:

1. 此份報告未經優力國際安全認證有限公司書面同意，不得部分複製。
2. 本測試報告僅對受測之樣品負責。
3. 本測試報告需加負責人簽名始可生效。
4. 此案產品內外觀照請參考報告編號 4789482589-EP。

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan

Telephone : +886-2-7737-3000

Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0



報告編號 : 4789482589-TW-R2-V0
頁碼 : 2 of 19
報告發行日期 : 2020/8/18

認可報告之試驗機構

優力國際安全認證有限公司

實驗室地址：新竹縣竹東鎮中興路四段 372-7 號 B 戶，E 戶

測試場地：新竹縣竹東鎮中興路四段 372-7 號 B 戶，E 戶

Tel：886-2-7737-3000 Fax：886-3-583-7948

財團法人全國認證基金會

認證編號：3398

認證有效期間：2020.08.29 ~ 2023.08.28

認可能量範圍：低功率射頻電機技術規範(LP0002)

報告製作者：

辛姿伶

, 日期： 109 年 8 月 18 日

審核與授權者：

官聲宇

, 日期： 109 年 8 月 18 日

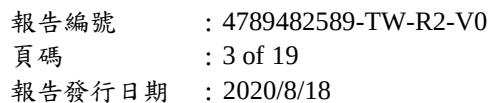
Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan

Telephone :+886-2-7737-3000

Facsimile (FAX) :+886-3-583-7948

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0



原始報告編號: 4789482589-TW-R2-V0

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone :+886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) :+886-3-583-7948 Doc No: 17-

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0



目錄

1. 一般資料	6
1.1 產品描述	6
1.2 補助測試之週邊設備	8
2. 量測儀器及測試配置說明	9
2.1 量測設備	9
2.2 測試應用參考標準	9
2.3 試驗環境	9
3. 適用規範	10
3.1 規範要求	10
4. 測試紀錄結果	12
4.1 發射功率控制(TPC)	12
4.2 動態頻率選擇(DFS)	14
附錄 I 動態頻率選擇配置照片	19



測試項目與結果判定總表

項次	測試項目	適用規範	結果判定
1	發射功率控制(TPC)及 動態頻率選擇(DFS)	低功率射頻電機技術規範 4.7.7.1 節、 4.7.7.2 節	合格

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone :+886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) :+886-3-583-7948



1. 一般資料

1.1 產品描述

產 品 名 稱	802.11ac/b/g/n WiFi + Bluetooth M.2 Card
廠 牌	Hakko Electronics
型 號	WNFT-237ACN(BT)
樣 品 序 號	19662E2008976
額 定 電 壓	3.3 Vdc
操 作 頻 率 範 圍	5250~5350MHz 5470~5725MHz
操 作 模 式	☐ Client with radar detection
	☒ Client without radar detection
發 射 功 率 控 制	☒ with TPC
	☐ without TPC
氣 象 頻 段	☒ with 5600 ~ 5650MHz
	☐ without 5600 ~ 5650MHz
軟 體 版 本	MPTool.Ink 1.2.0.5 & RTLBTAPP 5.2.2.62
天 線 型 態	見註 1

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone : +886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948



報告編號 : 4789482589-TW-R2-V0

頁碼 : 7 of 19

報告發行日期 : 2020/8/18

註:

1. 此待測設備搭配測試的天線，其資料如下：

No.	天線型式	天線型號	商標	接頭型式	頻率使用範圍	增益 (dBi)
Ant. 0	PCB	FML2.4W45A-160-MHF4L	Nissei Limited	I-PEX	5180 ~ 5240	-0.52
					5260 ~ 5320	0.26
					5500 ~ 5720	4.94
					5745 ~ 5825	4.45
Ant. 1	PCB	FML2.4W45A-160-MHF4L	Nissei Limited	I-PEX	5180 ~ 5240	-0.52
					5260 ~ 5320	0.26
					5500 ~ 5720	4.94
					5745 ~ 5825	4.45
Note :						
1. 此天線資訊由客戶提供，詳請參閱製造商的產品規格或使用手冊。						

2. 配件清單如下:

配件	廠牌	型號	規格
Antenna	Nissei Limited	FML2.4W45A-160-MHF4L	N/A

詳細之規格請參考使用說明書。

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan

Telephone :+886-2-7737-3000

Facsimile (FAX) :+886-3-583-7948

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0



1.2 補助測試之週邊設備

待測設備於受測時均接上其所屬的配件或一般用途之相關設備；下列輔助設備或配件測試中所使用的配備，以形成一個代表待測物實際運作的受測系統。

裝置名稱	廠牌	型號	序號	Remark
Notebook	Lenovo	T430	PBE38AK	N/A
Mini PCI-E to ExpressCard board	N/A	N/A	N/A	N/A
AP	ASUS	RT-AX88U	K6ITHP000052	N/A

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone :+886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) :+886-3-583-7948



2. 量測儀器及測試配置說明

2.1 量測設備

Test Equipment List					
Equipment	Manufacturer	Model No.	Serial No.	Cal. Date	Cal. Interval
Antenna Port Conducted Measurement					
Spectrum Analyzer	Keysight	N9010A	MY56070834	Nov. 6, 2019	1 year
Signal Generator	Keysight	N5182B	MY56200244	Nov. 6, 2019	1 year

UL Software

Software	Test Item	Version
N7607B Signal Studio	DFS Radar Profiles	3.0.0.0
ISMointor10	DFS measurement	10.0.0.0

2.2 測試應用參考標準

本報告中記錄的測試程序參照如下：

KDB 905462 D02 UNII DFS Compliance Procedures New Rules v02, FCC KDB 905462 D06 802 11 Channel Plans v02, KDB 905462 D03 UNII Clients Without Radar Detection New Rules v01r02.

2.3 試驗環境

產品測試時之環境條件如下：

測試項目	環境條件	輸入功率	測試日期	測試人員
發射功率控制(TPC)及動態頻率選擇(DFS)	23~26°C / 63~68%RH	3.3Vdc	2020/05/18 ~ 2020/06/10	官振皓

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan

Telephone : +886-2-7737-3000

Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0



3. 適用規範

3.1 規範要求

(1) 發射功率控制(TPC)及動態頻率選擇(DFS)之要求

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範4.7.7.1及4.7.7.2節之規定。

發射功率控制(TPC)：操作於5.25 GHz~5.35 GHz 與5.470 GHz~5.725 GHz 頻段的設備，應具備發射功率控制功能。設備必須至少具有6 dB低於平均EIRP 30 dBm的能力。EIRP 低於500 mW 之系統不須具備TPC 功能。

動態頻率選擇(DFS)：操作於5.25 GHz~5.35 GHz與5.470 GHz~5.725 GHz頻段之設備應具備動態頻率選擇雷達偵測功能並啟動之，以完整偵測使用頻帶內之雷達訊號，避免與雷達系統同頻道操作。相關規定如下：

(1) 最低動態頻率選擇的偵測門檻

(A) 最大EIRP 為200 mW~1 W之設備，其最低動態頻率選擇的偵測門檻值為-64dBm。

(B) 最大EIRP 低於200 mW，且功率頻譜密度小於10 dBm/MHz 之設備，其最低動態頻率選擇的偵測門檻值為-62 dBm。

(C) 最大EIRP 低於200 mW，且功率頻譜密度大於或等於10 dBm/MHz 之設備，其最低動態頻率選擇的偵測門檻值為-64 dBm。

(D) 此偵測門檻值為1 微秒內之平均接收功率，並以0 dBi 天線為參考基準。頻道初始設定得由系統隨機選取或使用使用者手動選取。

(2) 操作模式：動態頻率選擇之規定適用於以下之操作模式：

(A) 頻道可用性檢查時間之規定，適用於主控運作模式。

(B) 頻道移動時間之規定，適用於主控及受控運作模式。

(3) 頻道可用性檢查時間：設備必須檢查其可在某一頻道上起始傳送之前是否有雷達系統已經操作在該頻道上，以及何時其必須移動到另一新的頻道，在60 秒內若沒有偵測到功率位準大過上述之干擾門檻值的雷達訊號時，設備才可開始使用該頻道。

(4) 頻道移動時間：在偵測到雷達的存在後，所有在該操作頻道上的所有傳輸須在10 秒內停止，在偵測到雷達訊號後，該期間內的傳輸應維持最多200 毫秒的正常通訊。另外，間歇性的管理與控制訊號可在剩餘的時間中傳送，以便撤離該操作頻道。

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone :+886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) :+886-3-583-7948



(5) 不可佔用期間：某一頻道已被頻道可用性檢查或”服務中”監視顯示含有雷達系統，至少須有30分鐘的不可佔用期間。不可佔用期間起始於偵測到雷達系統的當時。

(2) 無線資訊傳輸設備必須擁有安全功能之要求

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範 4.7.7.3 節之規定，無線資訊傳輸設備必須擁有安全功能，以保護未經授權之一方更改軟體。製造商應提出符合本節規定之相關證明文件或符合性聲明。

(3) 依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範 4.7.7.4 節之規定，製造商必須在操作於 U-NII 頻段上之數位調變系統中提供安全功能，使第三方團體無法重寫程式，使其操作於非經認證之設定。該軟體必須避免發射機操作於非經認證之頻率、輸出功率、調變形式或其他射頻參數。製造商可使用私有網路，只有經授權的用戶能下載軟體、進行軟體式電子簽章或硬體式的韌體更新，新的軟體可以被合法的載入到設備中，同時又能符合上述事項，並於應用程式中描述設備授權的方法。

(4) 依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範 4.7.7.5 節之規定，製造商必須確保 DFS 功能無法被無線資訊傳輸設備之操作者取消。



4. 測試紀錄結果

4.1 發射功率控制(TPC)

4.1.1 EUT Maximum E.I.R.P. Power

802.11a

Frequency Band (MHz)	MAX. Power		MIN. Power	
	Output Power(dBm)	Output Power(mW)	Output Power(dBm)	Output Power(mW)
5250~5350	21.78	150.661	15.78	37.844
5470~5725	21.76	149.968	15.76	37.670

Frequency Band (MHz)	MAX. EIRP Power		Min. EIRP Power	
	Output Power(dBm)	Output Power(mW)	Output Power(dBm)	Output Power(mW)
5250~5350	25.05	319.890	19.05	80.353
5470~5725	29.71	935.406	23.71	234.963

802.11n (HT20)

Frequency Band (MHz)	MAX. Power		MIN. Power	
	Output Power(dBm)	Output Power(mW)	Output Power(dBm)	Output Power(mW)
5250~5350	21.75	149.624	15.75	37.584
5470~5725	21.71	148.252	15.71	37.239

Frequency Band (MHz)	MAX. EIRP Power		Min. EIRP Power	
	Output Power(dBm)	Output Power(mW)	Output Power(dBm)	Output Power(mW)
5250~5350	25.02	317.687	19.02	79.799
5470~5725	29.66	924.698	23.66	232.274

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan

Telephone : +886-2-7737-3000

Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0

**802.11n (HT40)**

Frequency Band (MHz)	MAX. Power		MIN. Power	
	Output Power(dBm)	Output Power(mW)	Output Power(dBm)	Output Power(mW)
5250~5350	23.09	203.704	17.09	51.168
5470~5725	23.33	215.278	17.33	54.075

Frequency Band (MHz)	MAX. EIRP Power		Min. EIRP Power	
	Output Power(dBm)	Output Power(mW)	Output Power(dBm)	Output Power(mW)
5250~5350	26.36	432.514	20.36	108.643
5470~5725	31.28	1342.765	25.28	337.287

802.11ac (VHT80)

Frequency Band (MHz)	MAX. Power		MIN. Power	
	Output Power(dBm)	Output Power(mW)	Output Power(dBm)	Output Power(mW)
5250~5350	17.91	61.802	11.91	15.524
5470~5725	21.79	151.008	15.79	37.931

Frequency Band (MHz)	MAX. EIRP Power		Min. EIRP Power	
	Output Power(dBm)	Output Power(mW)	Output Power(dBm)	Output Power(mW)
5250~5350	21.18	131.220	15.18	32.961
5470~5725	29.74	941.890	23.74	236.592

4.1.2 測試結果

操作於 5.25 GHz~5.35 GHz 與 5.470 GHz~5.725 GHz 頻段的設備，應具備發射功率控制功能。設備必須至少具有 6 dB 低於平均 EIRP 30 dBm 的能力。EIRP 低於 500 mW 之系統不須具備 TPC 功能。

Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan

Telephone :+886-2-7737-3000

Facsimile (FAX) :+886-3-583-7948

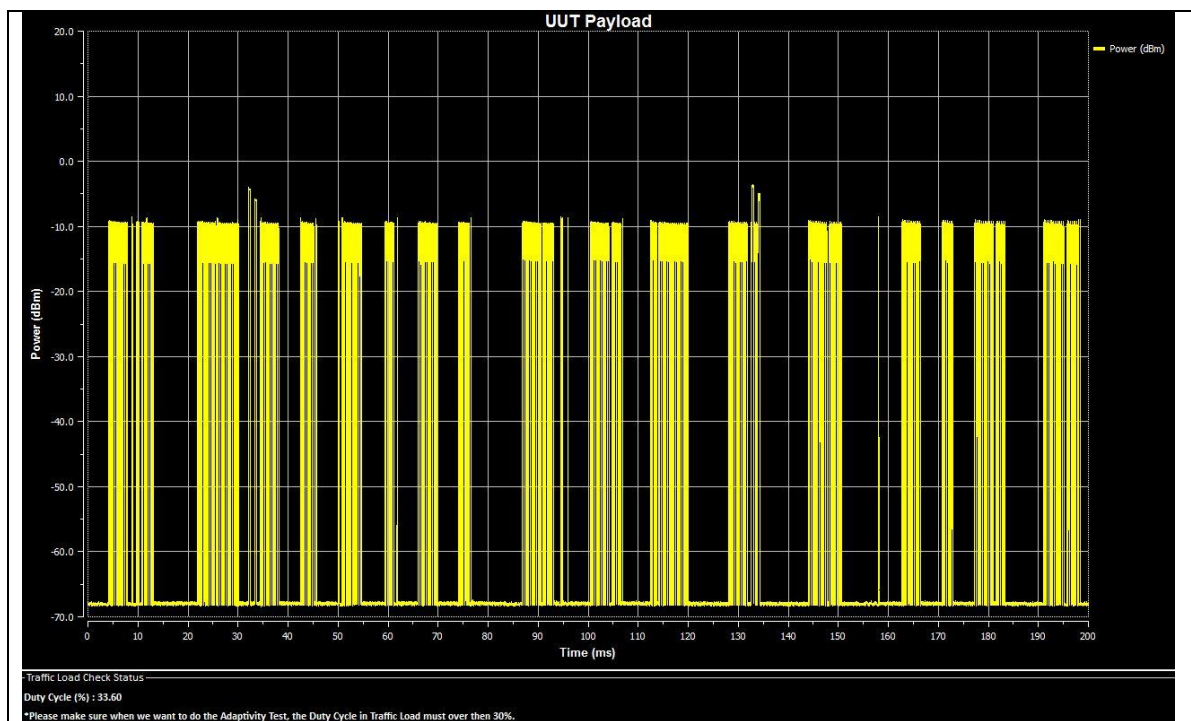
Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0



4.2 動態頻率選擇(DFS)

4.2.1 Channel Loading / Data Streaming

	a) The data file must be of a type that is typical for the device (i.e., MPEG-2, MPEG-4, WAV, MP3, MP4, AVI, etc.) and must generally be transmitting in a streaming mode.
	b) Software to ping the client is permitted to simulate data transfer but must have random ping intervals.
V	c) Timing plots are required with calculations demonstrating a minimum channel loading of approximately 17% or greater.
	d) Unicast or Multicast protocols are preferable but other protocols may be used. The appropriate protocol used must be described in the test procedures.

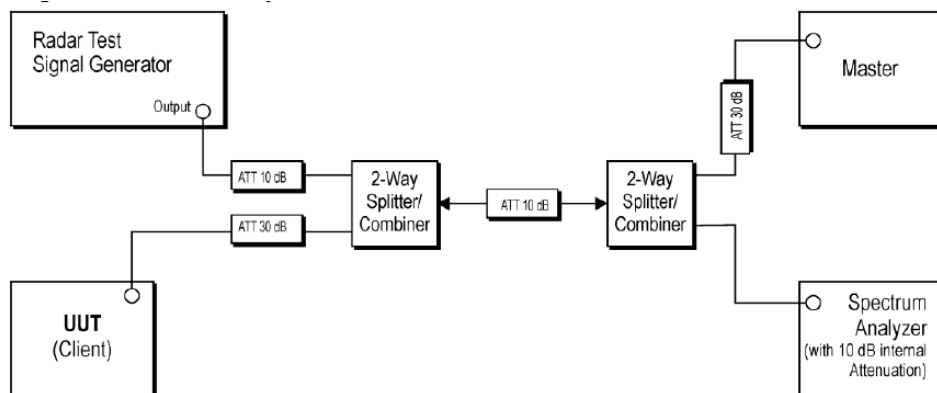


Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone : +886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948



4.2.2 Test Setup



Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

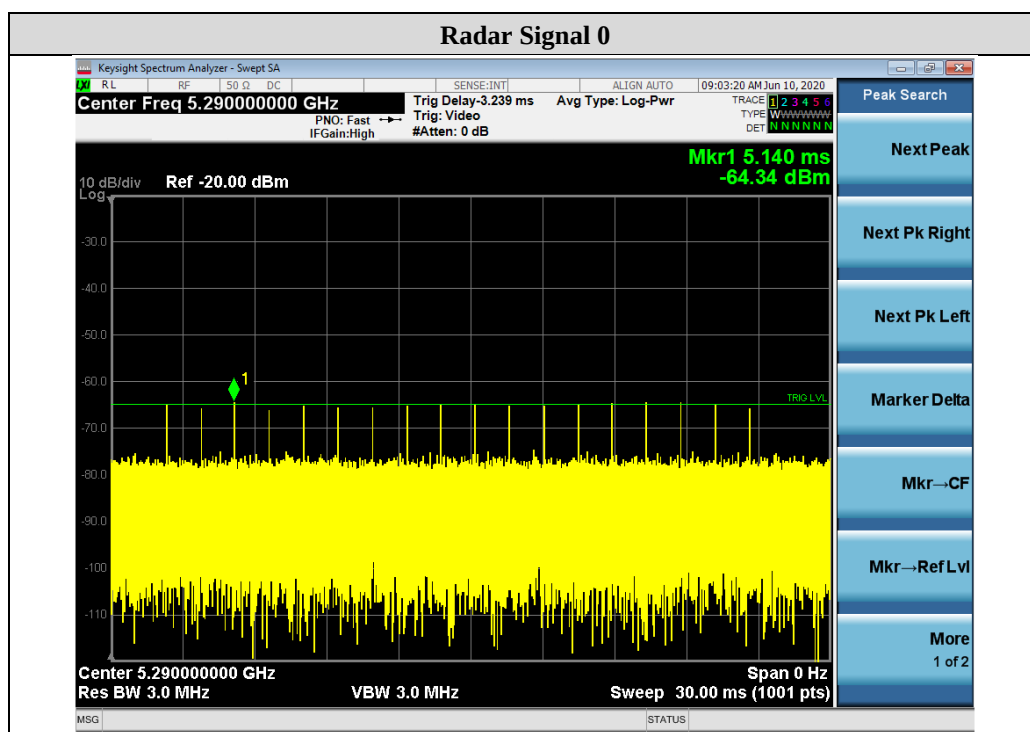
Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone : +886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948



4.2.3 Test Results

DFS Detection Threshold

For detection threshold level of -64dBm, the required Radar Signal at antenna port was set to -64dBm + Ant Gain (0 dBi) + 1dB = -63 dBm. That had been taken into account the output power range and antenna gain.



Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone : +886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948

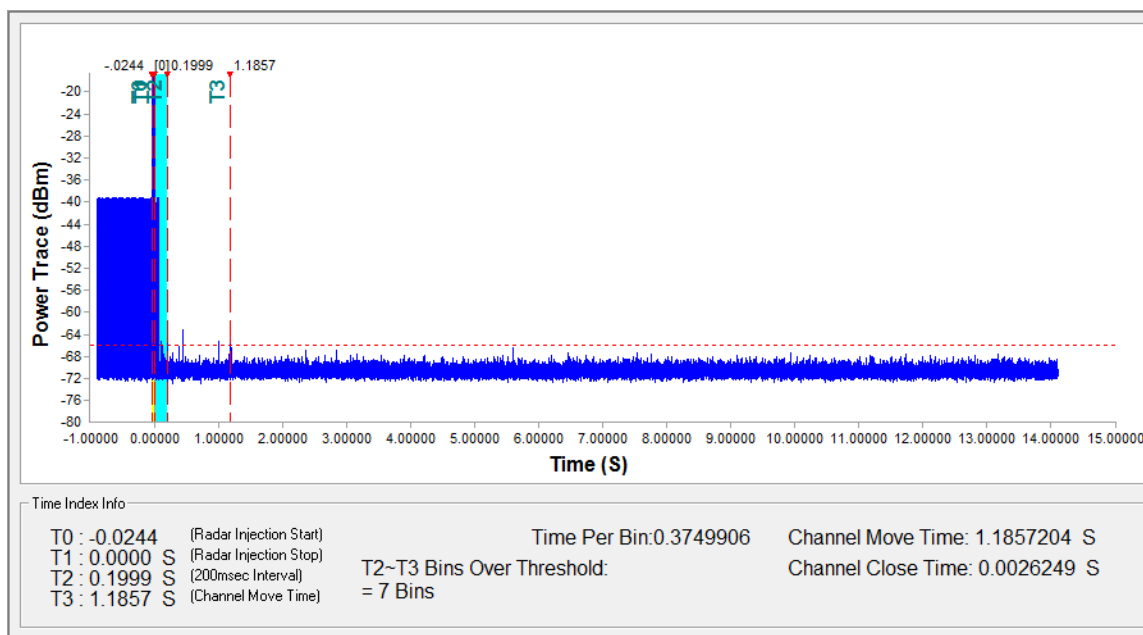


Channel Move Time & Channel Closing Transmission Time

802.11ac (VHT80)

Ch58

Channel Move Time(s)	Limit(s)	Result
1.186	10	PASS
Channel Closing Transmission Time(ms)	Limit(ms)	Result
0.002	60	PASS



Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone : +886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948

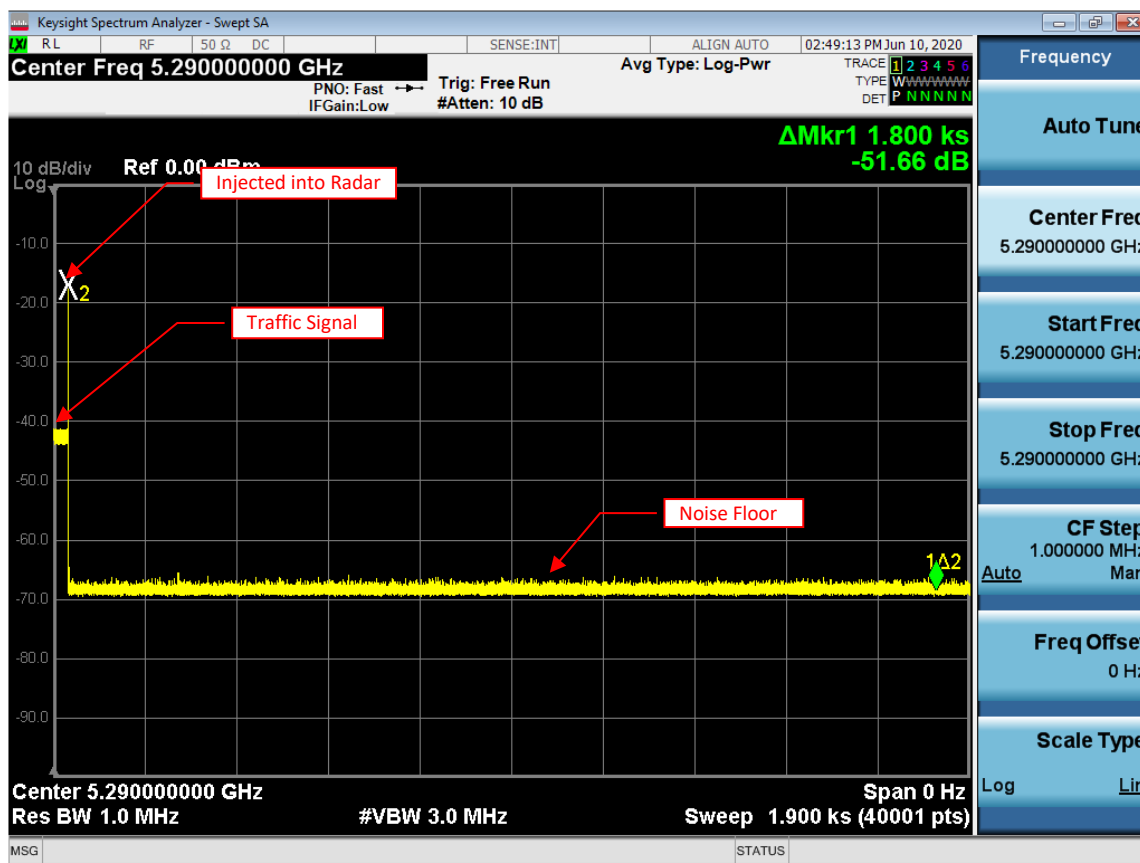


Non-Occupancy Period

During the 30 minutes observation time, UUT did not make any transmissions on a channel after a radar signal was detected on that channel by either the Channel Availability Check or the In-Service Monitoring

802.11ac (VHT80)

Ch58



Note:

- 5290MHz has been monitored in 30 minutes period. In this period, no any transmission occurs.

4.2.4 測試結果判定

依據測試數據結果，符合低功率射頻電機技術規範之要求。

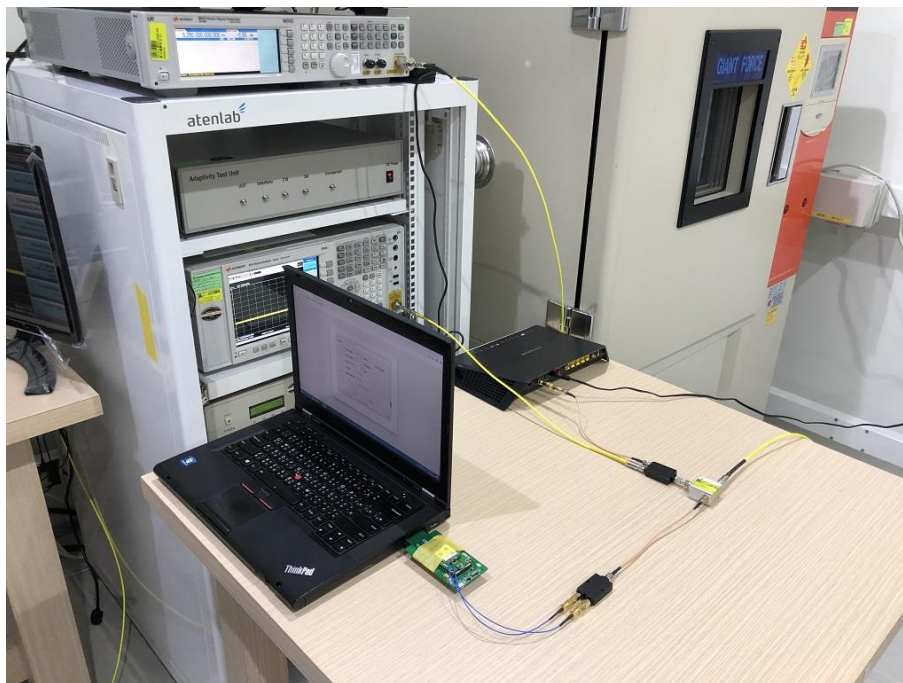
Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone : +886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948



報告編號 : 4789482589-TW-R2-V0
頁碼 : 19 of 19
報告發行日期 : 2020/8/18

附錄 I 動態頻率選擇配置照片



Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

Building B and Building E, No. 372-7, Sec. 4, Zhongxing Rd., Zhudong Township, Hsinchu County, Taiwan
Telephone : +886-2-7737-3000
Facsimile (FAX) : +886-3-583-7948

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0