NCC 低功率射頻電機型式試驗報告

產品名稱(中文)	Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
型　　號	3168NGW
廠　　牌	Intel

申　請　者	印華實業有限公司
地　　址	新竹市世界街 18 號

受　理　日　期	105 年 01 月 08 日
報告發行日期	109 年 02 月 11 日
報　告　號　碼	2020105R-RFTWP46V00-A
報　告　版　本	V1.0

Testing Laboratory
3023

本測試報告只針對受測產品有效
本測試報告內之測試結果可藉由測試儀器設備之校正報告與本報告內所評估量測不確定度追溯至國家或國際標準
不得使用本報告宣稱產品是由 TAF 或任何政府機構背書.
本測試報告非經德凱認證同意不可複製使用.

低 功 率 射 頻 電 機 量 測 報 告

報告發行日期: 109 年 02 月 11 日

報告號碼: 2020105R-RFTWP46V00-A

產品名稱(中文)	Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
申請者	印華實業有限公司
地址	新竹市世界街 18 號
製造廠商	INTEL CORPORATION SAS
地址	425 route de Goa le Cargo B6 06600 Antibes
待測物額定電壓	DC 3.3V
待測物測試電壓	AC 110V/60Hz
商標或廠牌	Intel
型式號	3168NGW
試驗標準	低功率射頻電機技術規範(107 年 01 月) KDB 905462 D02, KDB 905462 D03, KDB 905462 D04 FCC 14-30
試驗結果	符 合

註:本測試報告只針對受測產品有效

項次	量 測 項 目	標稱規格	測試結果	量測設備	量測不確定度
1	發射功率控制	低功率射頻電機技術規範 4.7.4(2)(2.1)節	N/A	請參閱 3.2 節	
2	動態頻率選擇	低功率射頻電機技術規範 4.7.4(2)(2.2)節	PASS	請參閱 3.5 節	請參閱 3.6 節
3	以下空白	- -	- -	--	--

報告製作者	黃麗芬
	高級行政專員 / 黃麗芬
測試工程師	陳祐琳
	工程師 / 陳祐琳
實驗室簽署人	林介書
	協理 / 林介書

目　　錄

項　　目　　頁數

1. 基本資料 4

1.1. 待測物裝置資料 4
1.2. 待測裝置驗證說明 4

2. 測試實驗室資料 6

2.1. 試驗單位與週遭環境 7

3. 動態頻率選擇 8

3.1. 適用標準 8
3.2. 待測物量測說明 9
3.3. 測試方法 17
3.4. 測試架構圖 17
3.5. 測試設備明細 18
3.6. 量測不確定度 18
3.7. 動態頻率選擇量測結果 19

附件 1:　待測物測試擺設相片
附件 2:　待測物內部相片

1. 基本資料

1.1. 待測物裝置資料

申請者(或公司)	印華實業有限公司
地址	新竹市世界街 18 號
製造廠商	INTEL CORPORATION SAS
產品名稱	Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
產品型號	3168NGW
商標	Intel
天線樣式	PIFA Antenna
天線增益	Refer to the table “Antenna List”
頻道控制	Auto

Antenna List.

No.	Manufacturer	Model No.	Antenna Type	Peak Gain
1	SkyCross	N/A (Main) N/A (Aux)	PIFA	3.64 dBi for 5.15~5.25GHz 3.73 dBi for 5.25~5.35GHz 4.77 dBi for 5.47~5.725GHz 4.97 dBi for 5.725~5.850GHz

1.2. 待測裝置驗證說明

1. 待測裝置規格說明:

待測物為 Intel® Dual Band Wireless-AC 3168，其天線為半固定式 PIFA 天線，悉採 5GHz 為載波，利用寬頻數位調變(OFDM)方式 802.11a：6 – 54Mbps, 802.11n：7.2 – 72.2Mbps using 20MHz channel、15 – 150Mbps using 40MHz channel,802.11ac 7.2 – 86.7Mbps using 20MHz channel、802.11ac 15 – 200Mbps using 40MHz channel 、802.11ac 32.5 – 433.3Mbps using 80MHz channel)來傳送訊號。

本報告為複製報告，在原申請人(INTEL CORPORATION SAS)的同意下,授權印華實業有限公司使用原始測試數據，原報告為 1610182R-RFTWP46V00-A.

2. 依據審驗一致性會議記錄 (提案編號: 10312260), 5250~5350MHz 及 5470~5725MHz 應具備 DFS 功能 (雷達波須符合最新 FCC 雷達波規定)，不限定於室內使用。
此報告為 5250~5350MHz、 5470~5725MHz Band 之 DFS 功能, 依據最新的 FCC 雷達波規定進行測試

(1) 發射體主要功能特性有:
<1>此產品為受控運作模式，動態頻率選擇不具有 active scan or Ad-hoc 功能，只能做 passive scan 的運作。

(2) <2>待測裝置為同一體。

(3) 發射體主要功能特性有:
<1> 待測裝置利用無線電波,分別借由無線電波,傳送及接收,達到資料傳送之目的。
<2> 待測裝置傳送訊號,使用 5GHz 為載波頻率，利用數位調變方式來傳送訊號, 且其天線為半固定式 PIFA 天線。
<3> 基本發射工作頻率範圍 5.250-5.350GHz、5.470-5.725GHz。
<4> 頻道切換方式: 採自動切換控制方式。
<5> 調變方式: 採 OFDM 調變方式。
<6> 傳輸速率: 802.11a: 6 – 54Mbps。
802.11n: 7.2 – 72.2Mbps using 20MHz channel、15 – 150Mbps using 40MHz channel。
802.11ac 7.2 – 86.7Mbps using 20MHz channel、802.11ac 15 – 200Mbps using 40MHz channel 、802.11ac 32.5 – 433.3Mbps using 80MHz channel。
<7> 工作電壓: AC 110V/60Hz
<8>802.11a/n-20MHz 共計 15 個工作頻道, 工作頻道頻率為:

頻道	頻率	頻道	頻率	頻道	頻率
Channel 52:	5260 MHz	Channel 56:	5280 MHz	Channel 60:	5300 MHz
Channel 64:	5320 MHz	Channel 100:	5500 MHz	Channel 104:	5520 MHz
Channel 108:	5540 MHz	Channel 112:	5560 MHz	Channel 116:	5580 MHz
Channel 120:	5600 MHz	Channel 124:	5620 MHz	Channel 128:	5640 MHz
Channel 132:	5660 MHz	Channel 136:	5680 MHz	Channel 140:	5700 MHz

<9>802.11a/n-40MHz 共計 7 個工作頻道, 工作頻道頻率為:

頻道	頻率	頻道	頻率	頻道	頻率
Channel 54:	5270 MHz	Channel 62:	5310 MHz	Channel 102:	5510 MHz
Channel 110:	5550 MHz	Channel 118:	5590 MHz	Channel 126:	5630 MHz
Channel 134:	5670 MHz				

<10>802.11ac-20MHz 共計 1 個工作頻道, 工作頻道頻率為:

頻道	頻率
Channel 144:	5720 MHz

<11>802.11ac-40MHz 共計 1 個工作頻道, 工作頻道頻率為:

頻道	頻率
Channel 142:	5710 MHz

<12>802.11ac-80MHz 共計 4 個工作頻道, 工作頻道頻率為:

頻道	頻率	頻道	頻率	頻道	頻率
Channel 58:	5290 MHz	Channel 106:	5530 MHz	Channel 122:	5610 MHz
Channel 138:	5690 MHz				

<13> 關於受測物詳細說明，請參閱製造商規格或使用手冊。

測試模式	Mode 1: 802.11n-20BW Mode 2: 802.11ac-80BW

2. 測試實驗室資料

2.1. 試驗單位與週遭環境

實驗室環境條件:

項　　目	實際測試條件
溫度 (°C)	20-35
濕度 (%RH)	30-65
大氣壓力 (mbar)	950-1000

財團法人全國認證基金會 認證
特定服務計畫 ： 電信設備測試實驗室認證服務計畫
初次認證日期 ： 一百零三年十月二十四日
認證有效期間 ： 一百零六年十二月十三日起至一百零九年十二月十二日止
認可測試領域 ： 低功率射頻電機(工作頻率9kHz to 220GHz)
認可編號　　： 3023

測試實驗室　　： 德凱認證股份有限公司
測試實驗室地址 ： 新北市林口區瑞平里瑞樹坑5-22號
電話號碼　　： +886-2-8601-3788
傳真號碼　　： +886-2-8601-3789
電子郵件信箱　： info.tw@dekra.com
公司網站　　： http://www.dekra.com.tw

3. 動態頻率選擇

3.1. 適用標準

FCC Part 15.407:

U-NII devices operating in the 5.25-5.35 GHz band and the 5.47-5.725 GHz band shall employ a TPC mechanism. The U-NII device is required to have the capability to operate at least 6 dB below the mean EIRP value of 30dBm. A TPC mechanism is not required for systems with an E.I.R.P. of less than 500mW.

U-NII devices operating in the 5.25-5.35 GHz and 5.47-5.725 GHz bands shall employ a DFS radar detection mechanism to detect the presence of radar systems and to avoid co-channel operation with radar systems.

3.2. 待測物量測說明

待測物操作於下列之頻帶:

5250MHz ~5350MHz

5470 MHz -5725 MHz

待測物為受控運作設備且無偵測雷達系統功能及 ad-hoc 功能。

待測物為 IEEE 802.11a/b/g/n/ac，以 IP 為基礎架構的設備，使用頻帶寬度為 20 MHz、40MHz 和 80MHz。待測物之天線增益為 3.73 dBi for 5.25~5.35GHz、4.77 dBi for 5.47~5.725GHz。量測方式是將 50 歐姆(Ω)的收、發天線端連接至測試設備系統進行傳導測試。

主控運作設備為 XR300 **無線路由器。FCC ID:** SK6-XR320。

由於待測物為受控運作設備，且無偵測雷達系統功能，因此無動態頻率選擇的偵測門檻值要求。

待測物最大傳導輸出功率為 17.98dBm, EIRP 為 22.75dBm＜23dBm。

使用特定頻道前 DFS 量測要求

要求	操作模式		
	主控	受控〔有雷達偵測功能〕	受控〔無雷達偵測功能〕
不可佔用期間	✓	✓	✓
DFS 偵測門檻值	✓	✓	不需測試
頻道可用性檢查時間	✓	不需測試	不需測試
頻道均勻分配使用功能	✓	不需測試	不需測試
U-NII 偵測頻寬	✓	✓	不需測試

偵測門檻值：主控或受控設備，操作模式包含”服務中”監視顯示

最大傳輸功率 (EIRP)	偵測門檻值 (註一、註二與註三)
EIRP ≥ 200 milliwatt	-64 dBm
EIRP < 200 milliwatt and power spectral density < 10 dBm/MHz	-62 dBm
EIRP < 200 milliwatt that do not meet the power spectral density requirement	-64 dBm
註一: 此位準為接收機輸入端以 0dBi 的接收天線為參考基準。 註二: 測試過程中，在傳輸波形振幅上再加上額外的 1dB，以說明在量測設備上的變異，此可以確保測試信號是在偵測臨界值處或其上來觸發 DFS 的反應。 註三: EIRP 基於最高的天線增益, 有關於 MIMO 設備請參考 KDB Publication 662911 D01.	

DFS 測試項目及限制值

測試項目	限制值
不可佔用期間	30 分鐘
頻道可用性檢查時間	60 秒
頻率移動時間	10 秒
頻道關閉傳輸時間	200 毫秒 + 在 10 秒週期內的 60 毫秒 〔註一與註二〕
U-NII 偵測頻寬	最小為 UNII 99% 發射頻寬的全部 (註三)
註一：頻道移動時間與頻道關閉傳輸時間開始的瞬間如下所述： ● 對短脈衝雷達信號，此瞬間為叢訊的結束時間點算起。 ● 對跳頻雷達信號，此瞬間為最後一個產生的叢訊結束時間點算起。 ● 對長脈衝雷達測試信號，此瞬間為雷達波型信號結束的 12 秒時間點算起。 註二：頻道關閉傳輸時間包含於頻道移動時間起始的 200 豪秒，加上在 10 秒週期內剩下為了促成頻道移動所需的任何額外間歇性的管理與控制信號〔合計時間為 60 毫秒〕。此控制信號的合計持續時間不包含傳輸間的 quiet 週期。 註三：在 U-NII 檢測帶寬檢測測試，雷達類型”0”應該被使用。對每個頻率步進的檢測的最小百分比是 90%。測試是被執行在沒有資料傳輸的狀態下。	

短脈衝雷達測試信號

Table 5 – Short Pulse Radar Test Waveforms

Radar Type	Pulse Width (µsec)	PRI (µsec)	Number of Pulses	Minimum Percentage of Successful Detection	Minimum Number of Trials
0	1	1428	18	See Note 1	See Note 1
1	1	Test A: 15 unique PRI values randomly selected from the list of 23 PRI values in Table 5a	$\text{Roundup}\left\{\left(\frac{1}{360}\right)\cdot\left(\frac{19\cdot 10^6}{\text{PRI}_{\mu sec}}\right)\right\}$	60%	30
		Test B: 15 unique PRI values randomly selected within the range of 518-3066 µ sec, with a minimum increment of 1 µ sec, excluding PRI values selected in Test A			
2	1-5	150-230	23-29	60%	30
3	6-10	200-500	16-18	60%	30
4	11-20	200-500	12-16	60%	30
Aggregate (Radar Types 1-4)				80%	120
Note 1: Short Pulse Radar Type 0 should be used for the detection bandwidth test, channel move time, and channel closing time tests.					

A minimum of 30 unique waveforms are required for each of the Short Pulse Radar Types 2 through 4. If more than 30 waveforms are used for Short Pulse Radar Types 2 through 4, then each additional waveform must also be unique and not repeated from the previous waveforms. If more than 30 waveforms are used for Short Pulse Radar Type 1, then each additional waveform is generated with Test B and must also be unique and not repeated from the previous waveforms in Tests A or B.

For example if in Short Pulse Radar Type 1 Test B a PRI of 3066 usec is selected, the number of pulses would be = $\text{Roundup}\left\{\left(\frac{1}{360}\right)\cdot\left(\frac{19\cdot 10^6}{3066}\right)\right\} = \text{Roundup}\{17.2\} = 18.$

Table 5a - Pulse Repetition Intervals Values for Test A

Pulse Repetition Frequency Number	Pulse Repetition Frequency (Pulses Per Second)	Pulse Repetition Interval (Microseconds)
1	1930. 5	518
2	1858. 7	538
3	1792. 1	558
4	1730. 1	578
5	1672. 2	598
6	1618. 1	618
7	1567. 4	638
8	1519. 8	658
9	1474. 9	678
10	1432. 7	698
11	1392. 8	718
12	1355	738
13	1319. 3	758
14	1285. 3	778
15	1253. 1	798
16	1222. 5	818
17	1193. 3	838
18	1165. 6	858
19	1139	878
20	1113. 6	898
21	1089. 3	918
22	1066. 1	938
23	326. 2	3066

The aggregate is the average of the percentage of successful detections of Short Pulse Radar Types 1-4.

Table 5a - Pulse Repetition Intervals Value

長脈衝雷達測試信號

Radar Waveform	Bursts	Pulses Per Burst	Pulse Width (μsec)	Chirp Width (MHz)	PRI (μsec)	Minimum Percentage of Successful Detection	Minimum Trials
5	8-20	1-3	50-100	5-20	1000-2000	80%	30

The parameters for this waveform are randomly chosen. Thirty unique waveforms are required for the Long Pulse Radar Type waveforms. If more than 30 waveforms are used for the Long Pulse Radar Type waveforms, then each additional waveform must also be unique and not repeated from the previous waveforms.

跳頻雷達測試信號

Radar Waveform	Pulse Width (μsec)	PRI (μsec)	Hopping Sequence Length (msec)	Pulses Per Hop	Hopping Rate (kHz)	Minimum Percentage of Successful Detection	Minimum Trials
6	1	333	300	9	.333	70%	30

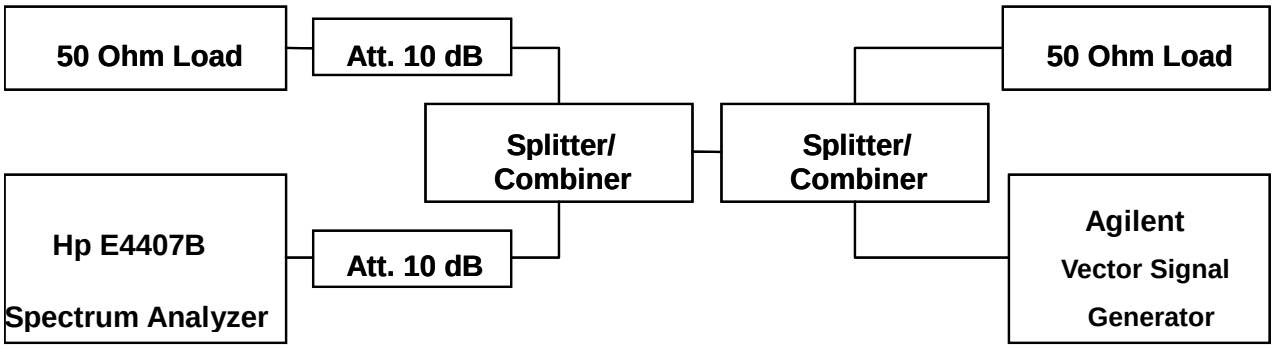
For the Frequency Hopping Radar Type, the same *Burst* parameters are used for each waveform. The hopping sequence is different for each waveform and a 100-length segment is selected from the hopping sequence defined by the following algorithm:

The first frequency in a hopping sequence is selected randomly from the group of 475 integer frequencies from 5250 – 5724 MHz. Next, the frequency that was just chosen is removed from the group and a frequency is randomly selected from the remaining 474 frequencies in the group. This process continues until all 475 frequencies are chosen for the set. For selection of a random frequency, the frequencies remaining within the group are always treated as equally likely.

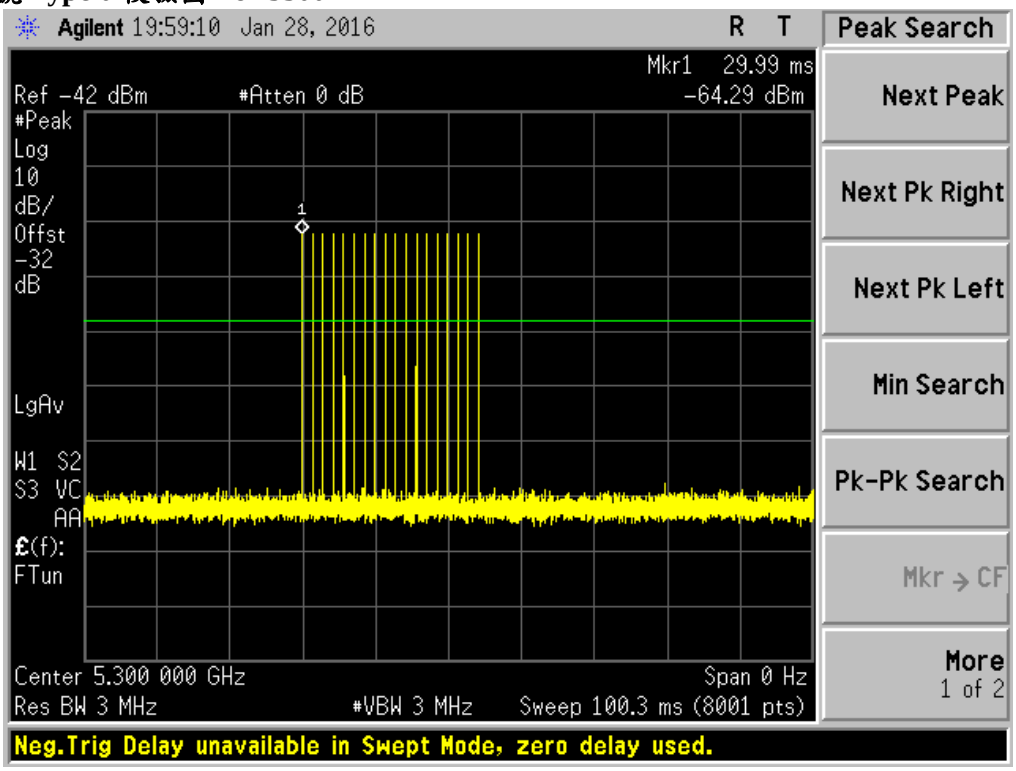
3.3. 雷達系統波形校驗

下圖之設備架構為用於校驗輻射測試之雷達波形，使用頻譜分析儀確認雷達測試信號之振幅位準。
將頻譜分析儀的中心頻率設為雷達波之頻率，頻率掃瞄範圍調整為零〔時域〕，解析頻寬與視訊頻寬分別為 3MHz 與 3MHz，並使用 peak detection 觀察雷達訊號產生器所創建的雷達波。
將雷達訊號產生器的振幅位準調整至頻譜分析儀上觀察到的位準為-63dBm，此位準為接收機輸入端以 0dBi 的接收天線為參考基準。

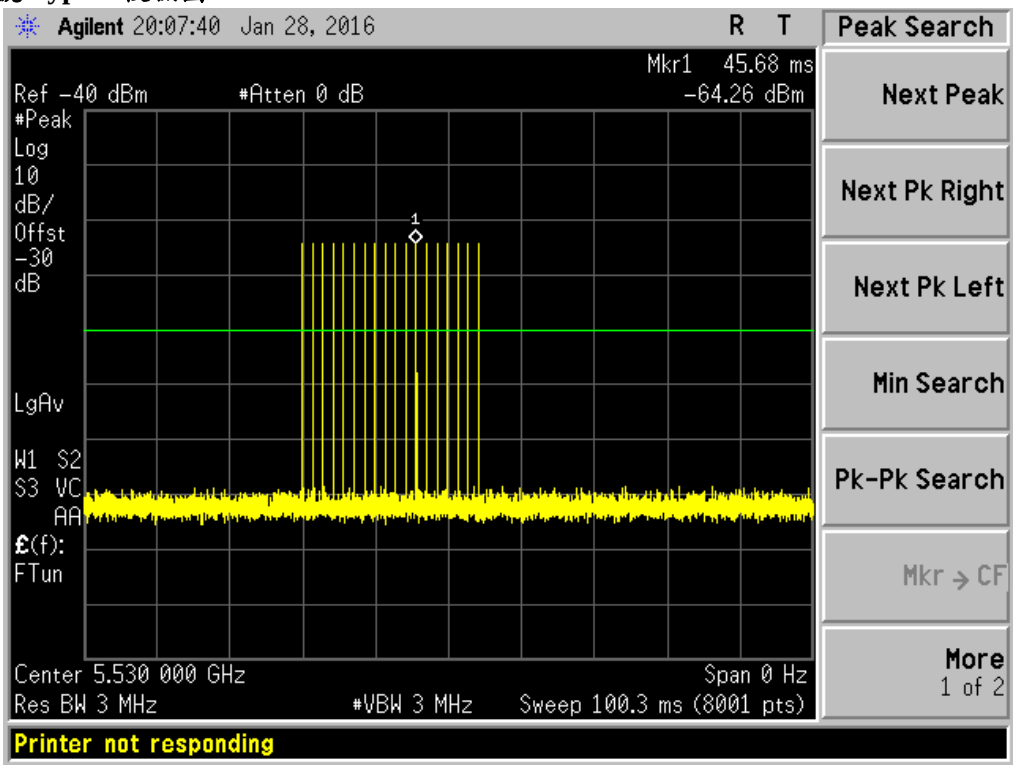
校驗架構圖



雷達測試信號 Type 0 校驗圖 for 5300MHz

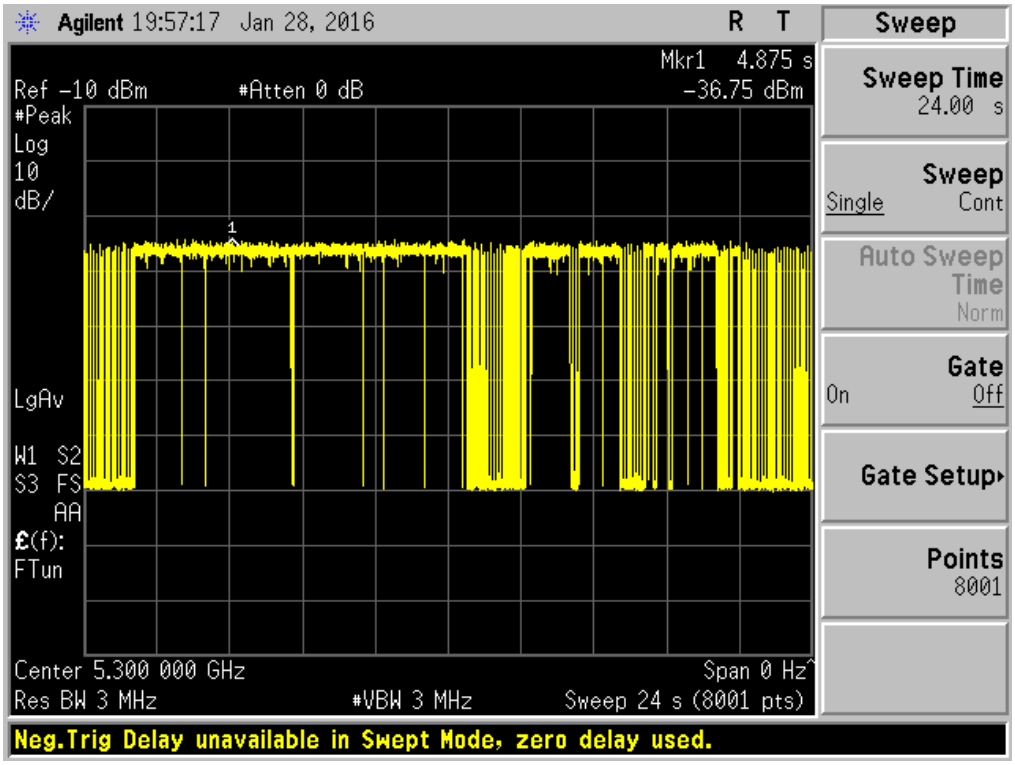


雷達測試信號 Type 0 校驗圖 for 5530MHz

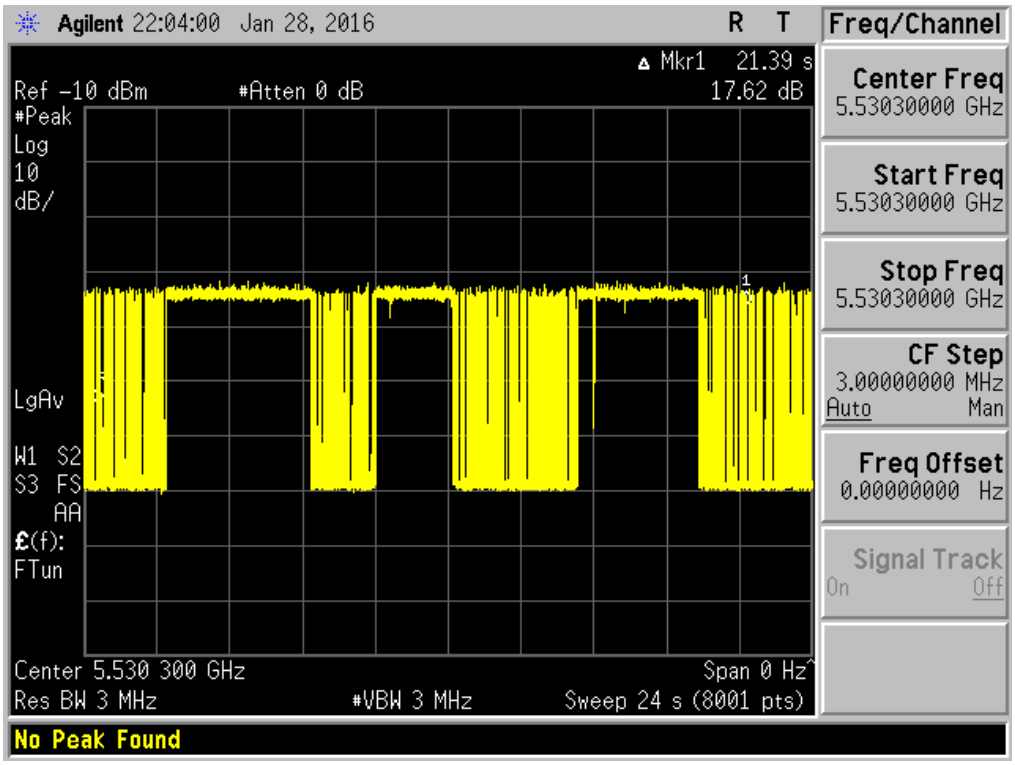


Slave Data Traffic Plot Result

Plot of Slave Traffic at 5300MHz



Plot of Slave Traffic at 5530MHz



3.4. 測試方法

將待測物、頻譜分析儀、雷達訊號產生器及主控設備依據測試架構圖去配置，頻譜分析儀主要用於監視顯示，確認主控設備偵測到雷達系統後，待測物之頻道移動時間及頻道關閉傳輸時間。設定頻譜分析儀之解析頻寬為 3MHz，視訊頻寬等於解析頻寬，頻率掃瞄範圍(SPAN)設為零。待測物與主控設備應開起無線功能，並透過傳導模式互相連結。

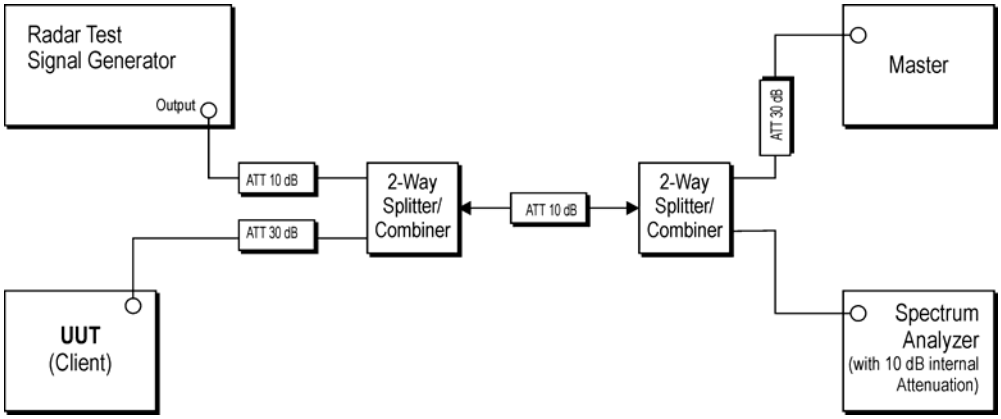
1.頻率移動時間及頻道關閉傳輸時間

在偵測到雷達系統後，所有在該操作頻道上的所有傳輸須在 10 秒內停止，在偵測到雷達信號後，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信號可在剩餘的 60 豪秒時間中傳送，以便撤離該操作頻道。

2.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。

3.5. 測試架構圖



3.6. 測試設備明細

下列明細為測試時使用儀器：

儀器名稱	製造廠	型號	序號	校正日期
Spectrum Analyzer	Agilent	E4440A	MY46185846	Oct, 2, 2015
Vector Signal Generator	Agilent	E4438C	MY49070137	May, 2, 2015

儀器名稱	製造廠	型號	序號
Splitter/Combiner (Qty: 2)	Mini-Circuits	ZFRSC-123-S+	SN331000910
Notebook Pc	Hp	HSTNN-155C	CNU8476RVZ
Notebook Pc	Dell	CPQ511VT5870Q4X320MI BNCN2Pa	CNU0060M23
8-WAY Power Divider	JFW	50PD-647-SMA	517518
RF Cable (Qty: 4)	GORE	C86	N/A
ATT (Qty: 2)	Mini-Circuits	15542	30912
ATT (Qty: 2)	Mini-Circuits	15542	30909
RF Cable	SUHNER	SUCOFLEX 104	309180/4
RF Cable	SUHNER	SUCOFLEX 106	3474516
Splitter/Combiner (Qty: 2)	Mini-Circuits	ZFRSC-123-S+	SN331000910
Access Point	XiRRUS	XR300	X103502006E80

軟體名稱	製造廠	功能敘述
Agilent Signal Studio for Pulse Building V1.3.13.0	Agilent	Radar Signal Generation Software
Agilent DFS_TEST V1.0.0.73	Agilent	Radar Signal Generation Software

註: 上列儀器之校正周期為一年。校驗作業可追溯至中華民國國家標準實驗室(NML/ROC)。

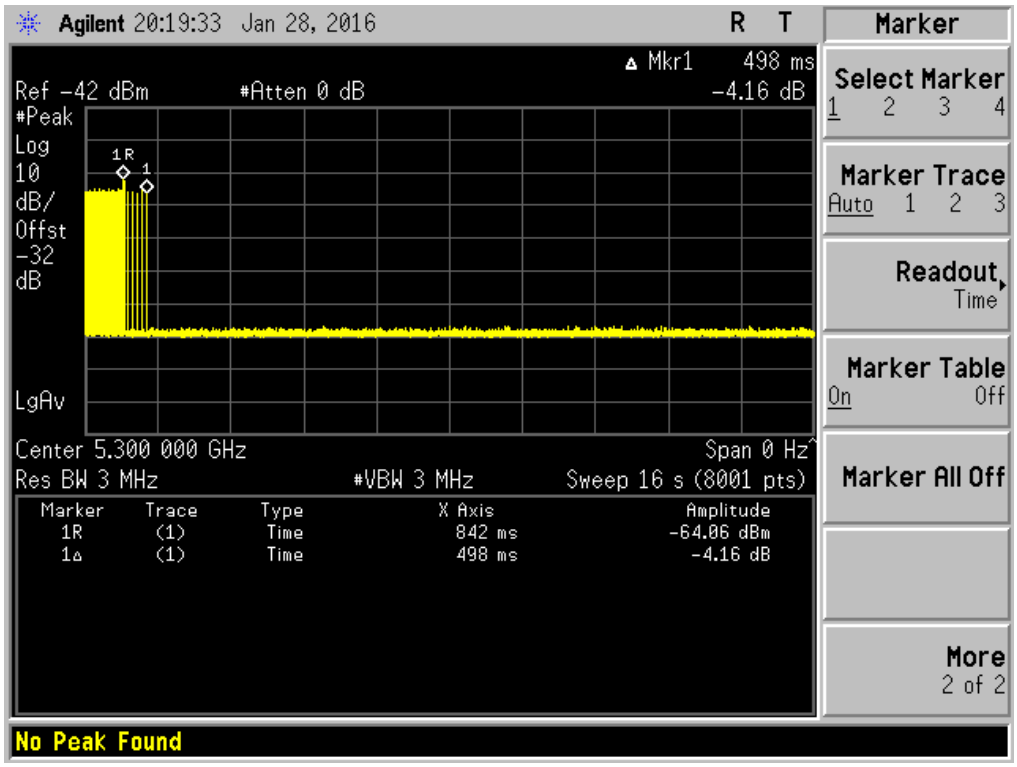
3.7. 量測不確定度

此項測試之量測不確定度為±1ms。

3.8. 動態頻率選擇量測結果

待測物名稱：Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
待測物型號：3168NGW　　測試項目：頻道移動時間(Channel Move Time)
檢測器：峰值　　環境溫度：26 ℃
測試日期：105 年 01 月 28 日　　環境濕度：58 %
測試模式：Mode 1: 802.11n-20BW

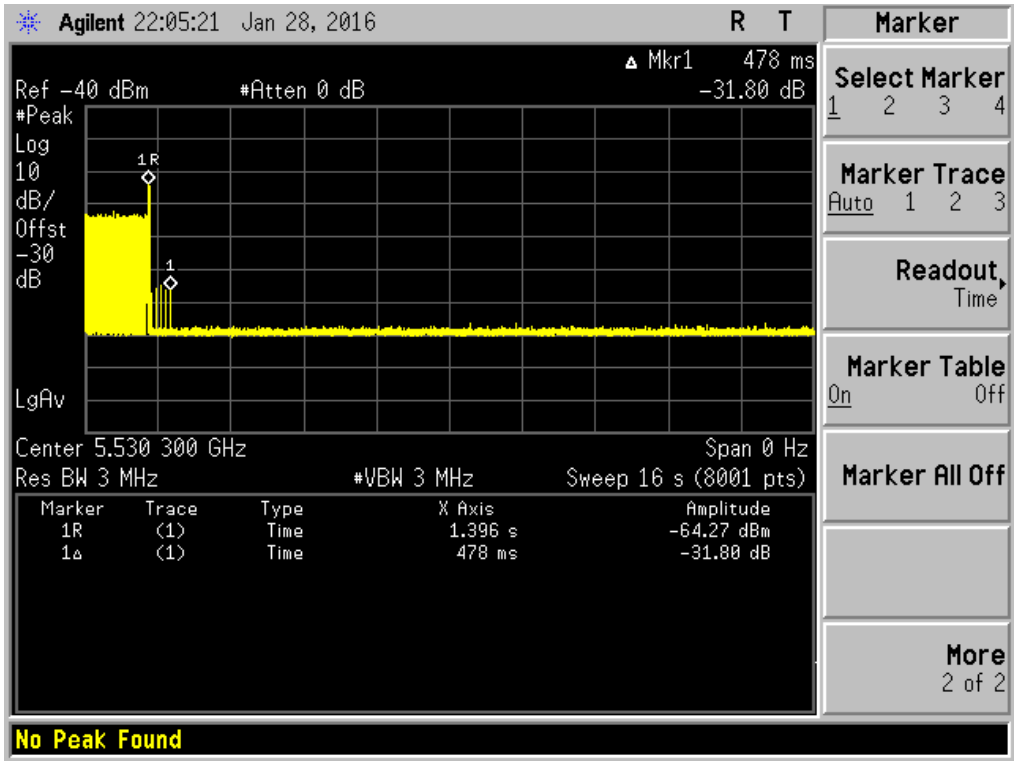
頻道移動時間 for Radar Test Signal 1 at 5300 MHz. (802.11n-20MHz)



測試項目	量測結果	限制值	結果
頻道移動時間	0.498 秒	10 秒	符合

待測物名稱：Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
待測物型號：3168NGW　　測試項目：頻道移動時間(Channel Move Time)
檢測器：峰值　　環境溫度：26 ℃
測試日期：105 年 01 月 28 日　　環境濕度：58 %
測試模式：Mode 2: 802.11ac-80BW

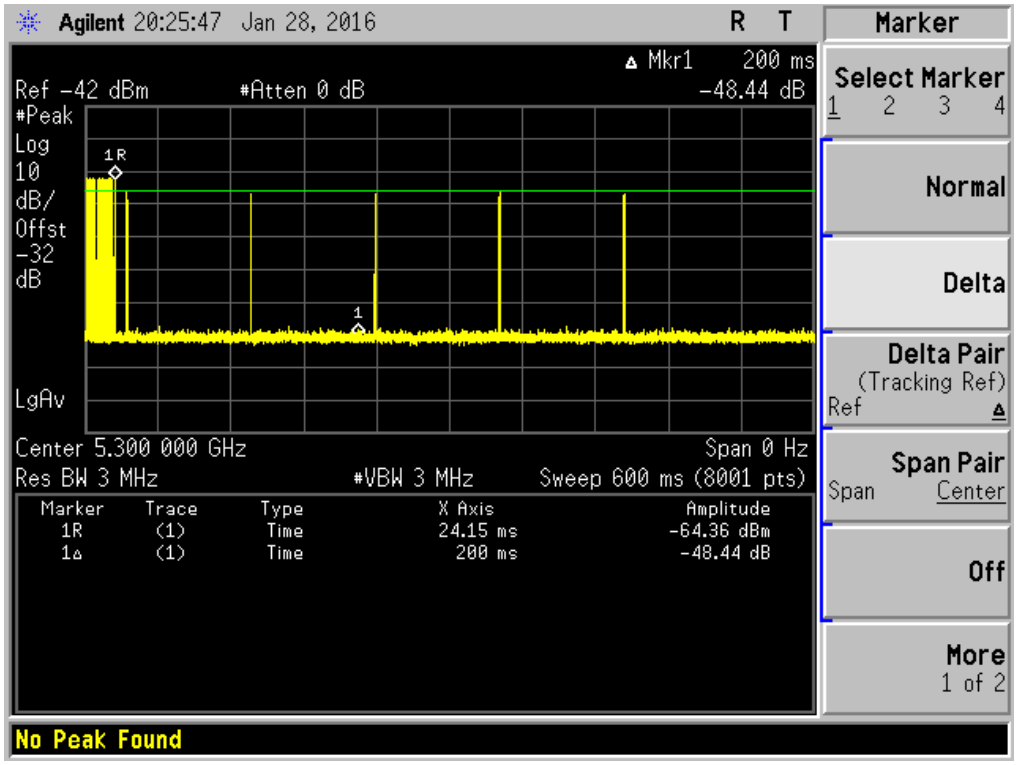
頻道移動時間 for Radar Test Signal 1 at 5530 MHz. (802.11ac-80MHz)



測試項目	量測結果	限制值	結果
頻道移動時間	0.478 秒	10 秒	符合

待測物名稱：Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
待測物型號：3168NGW　　測試項目：(頻道關閉傳輸時間)Channel Closing Transmission Time
檢測器：峰值　　環境溫度：26 ℃
測試日期：105 年 01 月 28 日　　環境濕度：58 %
測試模式：Mode 1: 802.11n-20BW

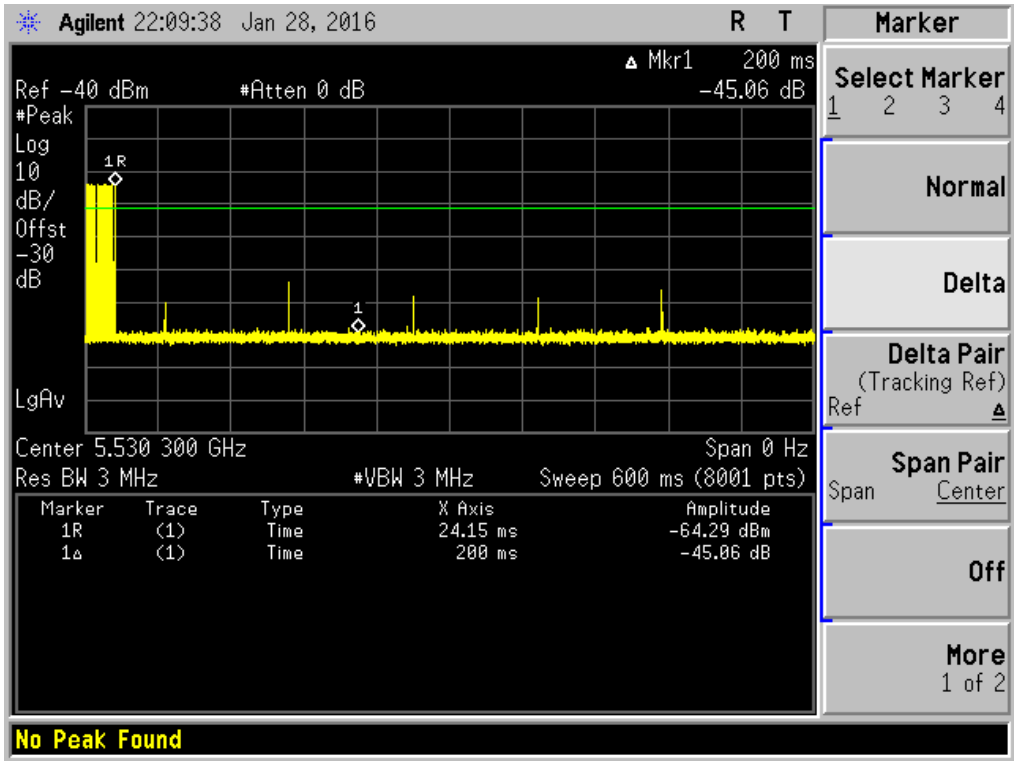
頻道關閉傳輸時間 for Radar Test Signal 1 at 5300 MHz.(802.11n-20MHz)



測試項目	量測結果	限制值	結果
頻道關閉傳輸時間	0.89ms	200 毫秒 + 在 10 秒週期內的 60 毫秒	符合

待測物名稱：Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
待測物型號：3168NGW　　測試項目：(頻道關閉傳輸時間)Channel Closing Transmission Time
檢測器：峰值　　環境溫度：26 ℃
測試日期：105 年 01 月 28 日　　環境濕度：58 %
測試模式：Mode 2: 802.11ac-80BW

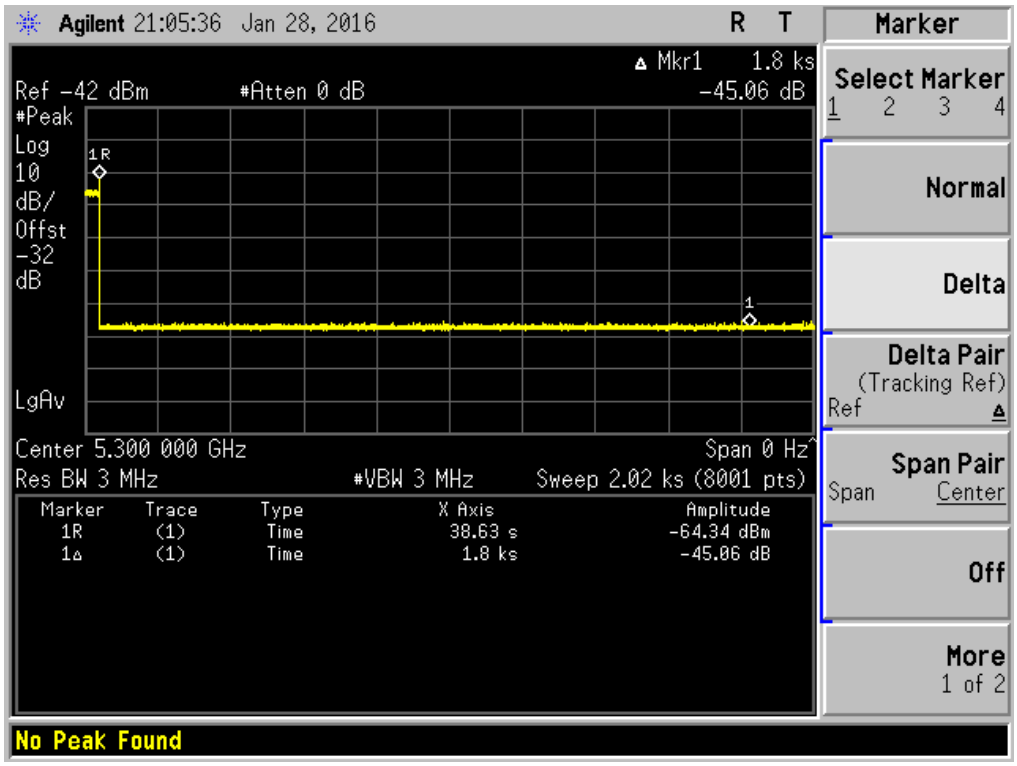
頻道關閉傳輸時間 for Radar Test Signal 5 at 5530MHz.(802.11ac-80MHz)



測試項目	量測結果	限制值	結果
頻道關閉傳輸時間	0.44ms	200 毫秒 ＋ 在 10 秒週期內的 60 毫秒	符合

待測物名稱：Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
待測物型號：3168NGW　　測試項目：30 分鐘不可佔用期間 (Non-Occupancy Period)
檢測器：峰值　　環境溫度：26 ℃
測試日期：105 年 01 月 28 日　　環境濕度：58 %
測試模式：Mode 1: 802.11n-20BW

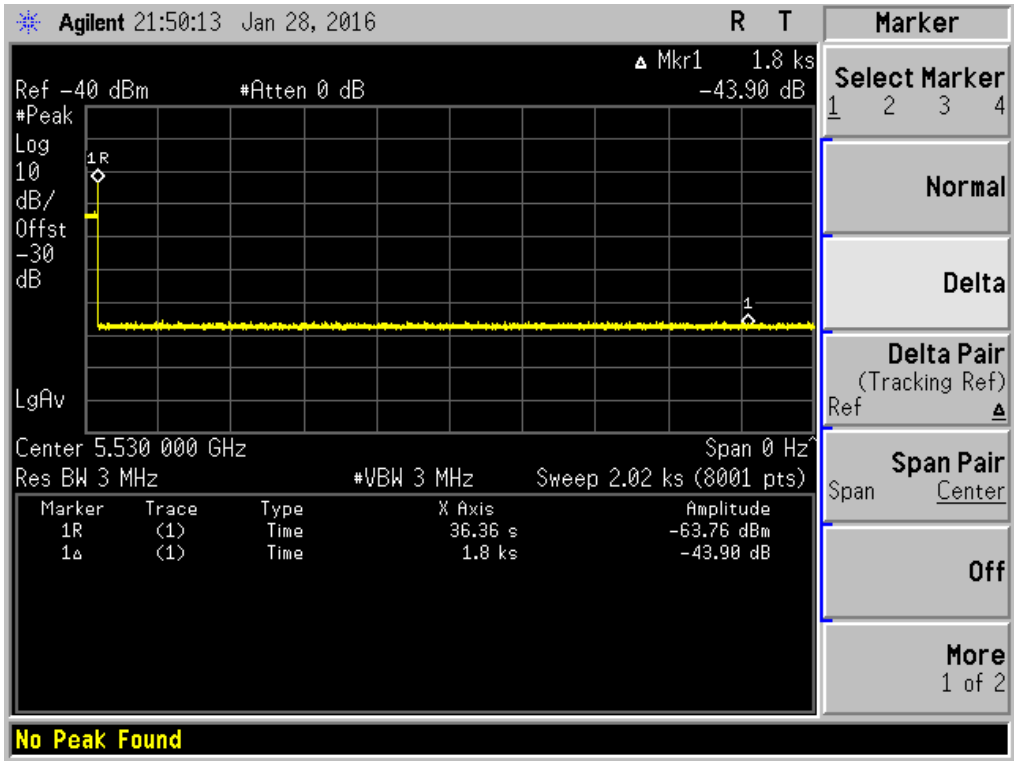
30 分鐘不可佔用期間(Non-Occupancy Period) for Radar Test Signal 1 at 5300 MHz (802.11n-20MHz)



測試項目	量測結果	限制值	結果
不可佔用期間	>30 分鐘	30 分鐘	符合

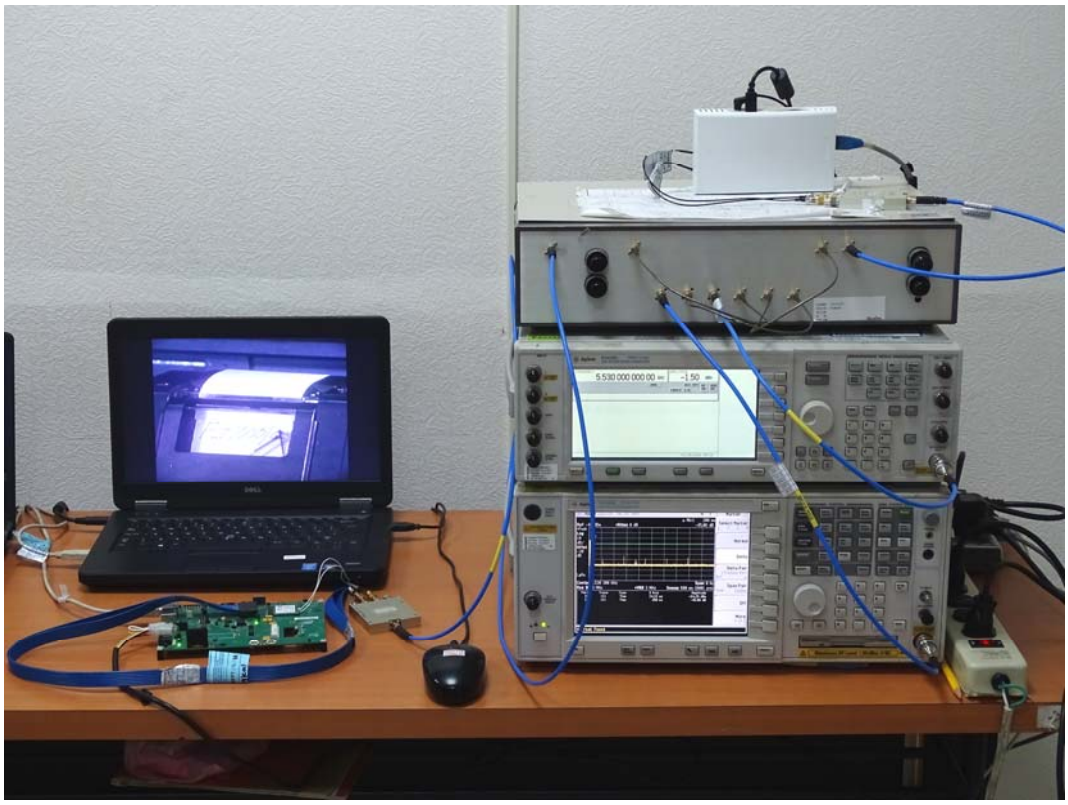
待測物名稱：Intel® Dual Band Wireless-AC 3168
待測物型號：3168NGW　　測試項目：30 分鐘不可佔用期間 (Non-Occupancy Period)
檢測器：峰值　　環境溫度：26 ℃
測試日期：105 年 01 月 28 日　　環境濕度：58 %
測試模式：Mode 2: 802.11ac-80BW

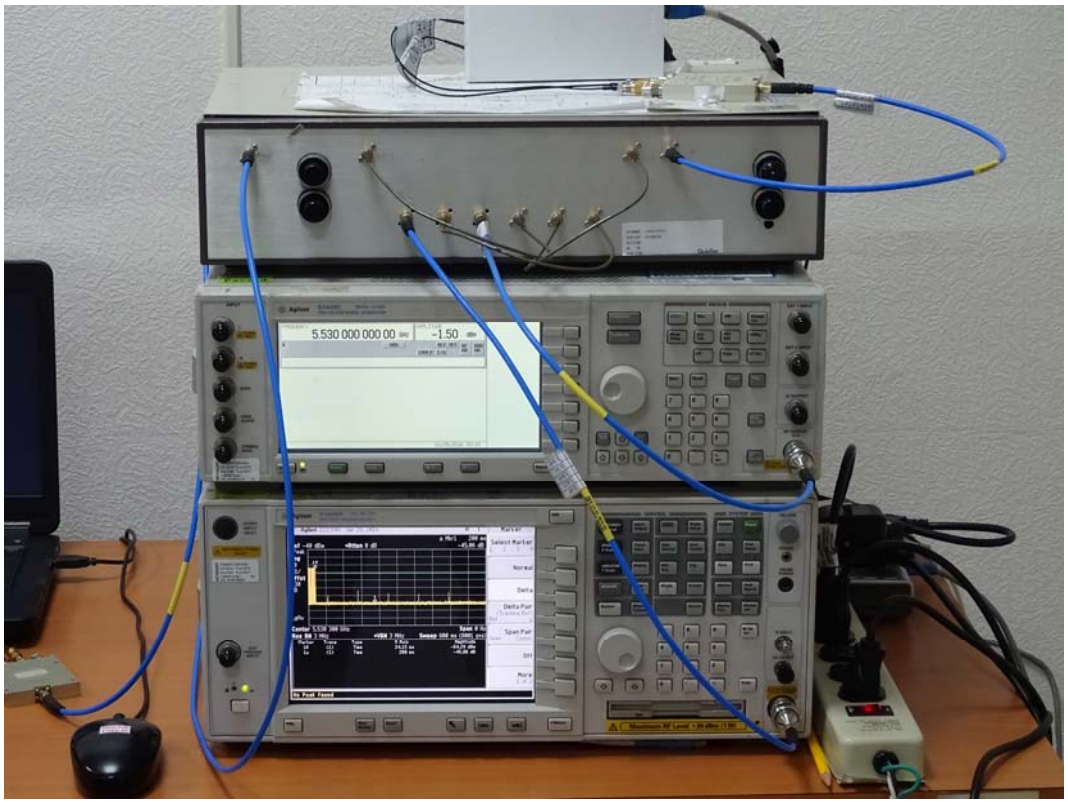
30 分鐘不可佔用期間(Non-Occupancy Period) for Radar Test Signal 1 at 5530 MHz (802.11ac-80MHz)



測試項目	量測結果	限制值	結果
不可佔用期間	>30 分鐘	30 分鐘	符合

附件 1: 待測物測試擺設相片




5.530 000 000 00
-1.50