



報告編號 : 4789482589-TW-R5-V0

頁碼 : 1 of 11

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

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-R5-V0

頁碼 : 2 of 11

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

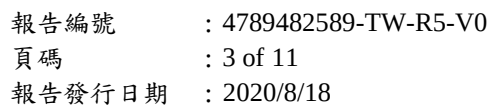
Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

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-R5-V0

[illegible]

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0



報告編號 : 4789482589-TW-R5-V0

頁碼 : 4 of 11

報告發行日期 : 2020/8/18

目錄

1. 一般資料	6
1.1 產品描述	6
2. 適用規範	9
2.1 規範要求	9
3. 電波暴露量之評估	10

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-R5-V0

頁碼 : 5 of 11

報告發行日期 : 2020/8/18

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	電波暴露量	低功率射頻電機技術規範 5.20.2 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

Doc No: 17-EM-F0880 / 5.0



報告編號 : 4789482589-TW-R5-V0

頁碼 : 6 of 11

報告發行日期 : 2020/8/18

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	
調 變 方 式	Bluetooth EDR	GFSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8DPSK
	Bluetooth LE	GFSK
	WLAN	CCK, DQPSK, DBPSK for DSSS 256QAM, 64QAM, 16QAM, QPSK, BPSK for OFDM
頻 率 使 用 範 圍	Bluetooth EDR	2402MHz ~ 2480MHz
	Bluetooth LE	2402MHz ~ 2480MHz
	WLAN	2.4GHz: 2412MHz ~ 2472MHz 5GHz: 5180 ~ 5240 MHz, 5260 ~ 5320 MHz 5500 ~ 5720 MHz, 5745 ~ 5825 MHz

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-R5-V0

頁碼 : 7 of 11

報告發行日期 : 2020/8/18

頻 道 數 量	2.4G WLAN	13 for 802.11b, 802.11g, 802.11n (HT20)
	2412 ~ 2472 MHz	9 for 802.11n (HT40)
	5G WLAN	4 for 802.11a, 802.11n (HT20), 802.11ac (VHT20)
	5180 ~ 5240 MHz	2 for 802.11n (HT40), 802.11 ac (VHT40)
		1 for 802.11ac (VHT80)
	5G WLAN	4 for 802.11a, 802.11n (HT20), 802.11ac (VHT20)
	5260 ~ 5320 MHz	2 for 802.11n (HT40), 802.11 ac (VHT40)
		1 for 802.11ac (VHT80)
	5G WLAN	12 for 802.11a, 802.11n (HT20), 802.11ac (VHT20)
	5500 ~ 5720 MHz	6 for 802.11n (HT40), 802.11 ac (VHT40)
		3 for 802.11ac (VHT80)
	5G WLAN	5 for 802.11a, 802.11n (HT20), 802.11ac (VHT20)
	5745 ~ 5825 MHz	2 for 802.11n (HT40), 802.11 ac (VHT40)
		1 for 802.11ac (VHT80)
天 線 型 態	Bluetooth EDR	79
	Bluetooth LE	40
見註 2		

註:

1. 此待測物之射頻發射與接收技術的種類組合如下：

Modulation Mode	Tx,Rx Function
802.11a	2TX,2RX
802.11b	2TX,2RX
802.11g	2TX,2RX
802.11n (HT20)	2TX,2RX
802.11n (HT40)	2TX,2RX
802.11ac (VHT20)	2TX,2RX
802.11ac (VHT40)	2TX,2RX
802.11ac (VHT80)	2TX,2RX

* The modulation and bandwidth are similar for 802.11n mode for HT20 / HT40 and 802.11ac mode for VHT20 / VHT40, therefore investigated worst case to representative mode in test report.

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-R5-V0

頁碼 : 8 of 11

報告發行日期 : 2020/8/18

2. 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	2412 ~ 2472	3.13
					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	2412 ~ 2472	3.13
					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。						

3. 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



2. 適用規範

2.1 規範要求

(1) 電波暴露量之評估

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範 5.20.2 節之規定，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) 以證明其符電波暴露量之要求。

限制值如下：

(1) 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 (minutes)
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@表平面波等效功率密度。

註 2：f 表測試頻率，單位：(MHz)。

(2) 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 (minutes)
0.3 - 1.34	614	1.63	@100	30
1.34 - 30	842/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@表平面波等效功率密度。

註 2：f 表測試頻率，單位：(MHz)。

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-R5-V0

頁碼 : 10 of 11

報告發行日期 : 2020/8/18

3. 電波暴露量之評估

3.1 適用標準

請見本報告 2.1 節第 (1) 的規定。

3.2 測試方法

Power Density (S) is calculated by the following formula:

$$S=(P*G) /4\pi R^2$$

where:

S = power density (in appropriate units, e.g. mW/ cm²)

P = power input to the antenna (in appropriate units, e.g., mW)

G = power gain of the antenna in the direction of interest relative to an isotropic radiator

R = distance to the center of radiation of the antenna (appropriate units, e.g., cm)

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



3.3 評估結果

Bluetooth EDR

Evaluation Frequency (MHz)	Max. Average power (dBm)	Antenna Gain (dBi)	Max. EIRP (dBm)	Max. EIRP (mW)	Power density @ 20 cm (mW/cm ²)	Limit (mW/cm ²)
2402 ~ 2480	8.49	3.13	11.62	14.521	0.003	1

Bluetooth LE

Evaluation Frequency (MHz)	Max. Average power (dBm)	Antenna Gain (dBi)	Max. EIRP (dBm)	Max. EIRP (mW)	Power density @ 20 cm (mW/cm ²)	Limit (mW/cm ²)
2402 ~ 2480	8.45	3.13	11.58	14.388	0.0028	1

WLAN 2.4GHz

Evaluation Frequency (MHz)	Max. Average power (dBm)	Directional Gain (dBi)	Max. EIRP (dBm)	Max. EIRP (mW)	Power density @ 20 cm (mW/cm ²)	Limit (mW/cm ²)
2412 ~ 2472	24.08	6.14	30.22	1051.962	0.205	1

WLAN 5GHz

Evaluation Frequency (MHz)	Max. Average power (dBm)	Directional Gain (dBi)	Max. EIRP (dBm)	Max. EIRP (mW)	Power density @ 20 cm (mW/cm ²)	Limit (mW/cm ²)
5180 ~ 5240	22.96	2.49	25.45	350.752	0.070	1
5260 ~ 5320	23.09	3.27	26.36	432.514	0.086	1
5500 ~ 5720	23.33	7.95	31.28	1342.765	0.267	1
5745 ~ 5825	24.86	7.46	32.32	1706.082	0.339	1

Note:

1. Max. EIRP (dBm) = Max. Average power (dBm) + Antenna Gain (dBi)
2. Max. EIRP (mW) = $10^{(\text{Max. EIRP (dBm)} / 10)}$
3. Power density (mW/cm²) = Max. EIRP (mW) / $[4 \times \pi \times (\text{calculated distance})^2]$, the calculated distance is 20 cm.

Conclusion:

Both of the Bluetooth and WLAN 2.4GHz, Bluetooth and WLAN 5GHz can transmit simultaneously, the formula of calculated the MPE is:

$$\text{CPD1} / \text{LPD1} + \text{CPD2} / \text{LPD2} + \dots \text{etc.} < 1$$

CPD = Calculation power density

LPD = Limit of power density

$$\text{Bluetooth EDR} + \text{WLAN 2.4GHz} = 0.003 + 0.205 = 0.207,$$

$$\text{Bluetooth EDR} + \text{WLAN 5GHz} = 0.003 + 0.339 = 0.342$$

Therefore the maximum calculations of above situations are less than the “1” limit.

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