行動寬頻業務窄頻 NB-IoT 終端設備檢驗報告

象量科技股份有限公司

器材名稱: 智能閘道器(iNODE II-NT)

廠牌: Aesopower

型號: TD-2115M-D01

測試機構 ： 象量科技股份有限公司
新竹市東區慈雲路 118 號 6 樓之 8

測試實驗室 ： 敦吉檢測科技股份有限公司電磁相容部
新北市林口區頂福里 53-11 號
電話: (02) 2609-9301~2, 2609-2133~5
傳真: (02) 2609-9303

受理日期 ： 2020 年 09 月 14 日
案件編號 ： C1M2009174
報告號碼 ： EM-NC200250
測試日期 ： 2020 年 09 月 21 日 ～28 日

目錄 頁次

行動寬頻業務窄頻 NB-IoT 終端設備檢驗報告 6
報告發行紀錄摘要 7
1 一般資料 8
1.1 產品描述 8
1.2 產品特性 8
1.3 測試方法之依據 8
2 量測儀器 9
3 受測裝置之系統說明 10
3.1 申請之受測裝置 10
3.2 測試連接之週邊裝置 10
3.3 測試模式 10
4 量測不確定度 10
5 頻率容許差度 11
5.1 適用標準 11
5.2 測試架構圖 11
5.3 頻率穩定性量測結果 11
6 電波功率密度 12
6.1 適用標準 12
6.2 計算測試方法 12
6.3 電波功率密度計算結果 12
7 發射功率量測 13
7.1 適用標準 13
7.2 量測方法 13
7.3 測試架構圖 13
7.4 發射功率量測結果 13
8 發射頻譜波罩量測 14
8.1 適用標準 14
8.2 量測方法 14
8.3 測試架構圖 15
8.4 發射頻譜波罩量測結果 15
9 傳導帶外輻射發射限制量測 16
9.1 適用標準 16
9.2 量測方法 16
9.3 測試架構圖 16
9.4 傳導帶外輻射發射限制量測結果 16
10 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)量測 17
10.1 適用標準 17
10.2 量測方法 17
10.3 測試架構圖 18
10.4 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)量測結果 18
11 非資源區塊帶內發射量測 19
11.1 適用標準 19
11.2 量測方法 19

11.3 測試架構圖 20
11.4 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)量測結果 20

附錄一受測裝置之測試結果

附錄二受測裝置之測試照片

附錄三受測裝置之產品照片

行動寬頻業務窄頻 NB-IoT 終端設備檢驗報告

受理日期 ： 2020年09月14日

完成日期 ： 2020年10月05日

報告號碼 ： EM-NC200250

實驗室名稱 ： 敦吉檢測科技股份有限公司電磁相容部

實驗室地址 ： 新北市林口區頂福里53-11號

實驗室電話 ： (02) 2609-9301, (02) 2609-2133

測試場所 ： (1)Fully Anechoic Chamber
(2)RF Test Room

認可編號及範圍 ： TAF 1724 (9kHz ~ 40GHz)

申請廠商 ： 象量科技股份有限公司

製造廠商 ： 環隆科技股份有限公司

器材名稱 ： 智能閘道器(iNODE II-NT)

廠牌 ： Aesopower

型號 ： TD-2115M-D01

樣品接收日期 ： 2020年09月14日

功率等級 ： Power Class 3

工作頻率/發射功率 ：

無線技術	天線Connector	工作頻率(MHz)		頻道數	發射功率(dBm)
BT	J10 (Port 1)	GFSK	2402-2480	79	**11.53**
		8DPSK	2402-2480		10.82
	J11 (Port 2)	GFSK	2402-2480	79	12.89
		8DPSK	2402-2480		**12.90**

項目	工作頻率(MHz)		發射功率(dBm)	
	上行(TX)	下行(RX)	有效幅射功率	傳導輸出功率
NB-IoT Band 8 (900MHz)	885-915	930-960	**29.93**	24.07
NB-IoT Band 28 (700MHz)	703-748	758-803	29.06	23.36

調變方式 ：

無線技術	調變方式
BT	FHSS (GFSK, 8DPSK, π/4 DQPSK)
NB-IoT	BPSK/QPSK

NB-IoT工作頻寬 ： 200kHz

IMEI號碼 ： 869006030064189

天線規格 ： 此裝置使用固定式天線，其天線資料如下:

天線類型		天線 Connector 位置	製造商	型號	頻率 (MHz)	天線增益 (dBi)
BT	PCB	J10 (Port 1)	ARISTOTLE ENTERPRISES	RFA-22-AP733-70-45	2400-2500	1.90
		J11 (Port 2)				1.55
NB-IoT	FPC	Port 3	深圳市紅心科技電子有限公司	HX-FPC4G-15227-120B1	700-2700	8
註:天線已符合NCC低功率射頻電機技術規範2.2.節之規定						

檢驗項目 ： 依行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範【PLMN11】檢驗項目

檢驗方法 ： 依行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範【PLMN11】之規定檢測

檢驗結果 ： 合格

備註：1. 本試驗符合性判定之決定規則不另外考慮量測不確定度。
2. 本測試報告僅對受測之樣品負責。
3. 本測試報告所引用之天線規格及 RF 射頻規格係由申請者提供，實驗室對申請者提供規格及數據不負擔保責任。
4. 非經本公司同意，測試報告不得摘錄複印使用。（全部複製除外）
5. 本產品適用**行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範 PLMN11** (修訂日期 2018 年 01 月 10 日)。
6. 此份報告是針對 NB-IoT 功能進行製作，至於 Bluetooth 功能於報告號碼 (EM-NC200249)。

依行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範 PLMN11 之 NB-IoT 終端設備之各章節標準。

項次	測試項目	適用規範章節	測試結果	判定
1.	頻率容許差度	行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範5.2節	請參閱5.3節	合格
2.	電波功率密度	行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範5.4節	請參閱6.3節	合格
3.	發射功率	行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範7.2節	請參閱7.3節	合格
4.	發射頻譜波罩	行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範7.3節	請參閱8.3節	合格
5.	傳導帶外輻射發射限制	行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範7.4節	請參閱9.3節	合格
6.	相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)	行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範7.5節	請參閱10.3節	合格
7.	非資源區塊帶內發射	行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範7.6節	請參閱11.3節	合格
	以下空白			

報告簽署人：薛舜誠 2020.10.30
(薛舜誠/課長)

審查人員：吳俊澤 2020.10.29
(吳俊澤/主任)

報告發行紀錄摘要

發行版本	完成日期	紀錄摘要說明
Original	2020.10.05	首次發行之原始報告

1 一般資料

1.1 產品描述

a) 產品型態 : 智能閘道器(iNODE II-NT)

b) 廠牌 : Aesopower

c) 產品型號 : TD-2115M-D01

d) 供應電源 : AC 100-240V, 50/60Hz, 4.5A

e) 測試電源 : AC 110V/60Hz

1.2 產品特性

1.2.1. 此裝置係為智能閘道器(iNODE II-NT)，可支援規格為 Bluetooth 及 NB-IoT Band 8/28。

1.2.2. 此裝置之 Bluetooth 之最高資料傳輸速度為 3Mbps。

1.3 測試方法之依據

本測試報告之所有項目皆依據行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範和一致性會議執行檢驗，未規範者請參照行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範第 3 節之相關檢驗之規定。

2 量測儀器

儀器名稱	製造者	型號	序號	校正日期	校正周期
Wideband Radio CommunicationTester	R&S	CMW500	166989	2020.02.13	1年
Spectrum Analyzer	Keysight	N9020B-544	MY57120357	2020.01.10	1年
Programmable Temperature & Humidity Chamber	GIANT	GTH-150-40-CP-AR	MAA1505-008	2020.05.19	1年
Digital Thermo-Hygro Meter	Shenzhen Datronn Electronics	KT-905	RF	2020.04.17	1年
Power Divider	Woken	0230A02208001S	N/A	N.C.R.	N.C.R
Transformer	TAILI	TL-220	N/A	N.C.R.	N.C.R

3 受測裝置之系統說明

3.1 申請之受測裝置

裝置名稱	廠牌	型號	說明/纜線
智能閘道器(iNODE II-NT)	Aesopower	TD-2115M-D01	---

3.2 測試連接之週邊裝置

裝置名稱	廠牌	型號	說明/纜線
AC 電源線	N/A	N/A	可拆, 無金屬被覆, 1.5 米長

3.3 測試模式

測試項目	測試模式
頻率容許差度[註1]	NBIOT Band 8, CH 21799 (914.9MHz) NBIOT Band 28, CH 27211 (703.1MHz)
發射功率[註2]	
發射頻譜波罩[註2]	NBIOT Band 8, CH 21650 (900.0MHz) NBIOT Band 8, CH 21799 (914.9MHz) NBIOT Band 28, CH 27211 (703.1MHz) NBIOT Band 28, CH 27435 (725.5MHz)
傳導帶外輻射發射限制[註2]	
相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)[註2]	
非資源區塊帶內發射[註2]	

註 1: 請參照 ETSI TS 136 521-1 V15.2.0 章節 K.1.1.
2: 請參照 ETSI TS 136 521-1 V15.2.0 章節 K.1.2.

4 量測不確定度

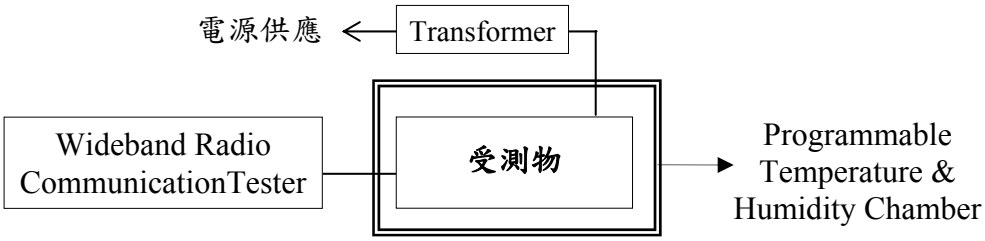
測試項目	不確定度
頻率容許差度 (頻率穩定性)	±0.002 ppm
發射功率	±0.12 dB
發射頻譜波罩	±0.23 dB
傳導帶外輻射發射限制	100kHz – 1GHz: ±0.95dB
	1GHz – 12.75GHz: ±1.21dB
相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)	±0.89 dB
非資源區塊帶內發射量測	±0.26 dB

5 頻率容許差度

5.1 適用標準

- 在正常供應電壓下，溫度在攝氏-20℃~50℃間，以 10℃為單位，進行不同溫度下之頻率量測，經 0/2/5/10 分鐘量測結果，頻率應維持在頻道之主波頻率 0.1PPM 以內
- 溫度在 20℃，供應電壓在額定值之±15 %時，經 0/2/5/10 分鐘量測結果，頻率應維持在頻道之主波頻率 0.1 PPM 以內。如操作電壓可容許值無法達到額定值之±15 %時，得以廠商自我宣告之電壓值檢測。

5.2 測試架構圖



受測物:智能閘道器(iNODE II-NT)

5.3 頻率穩定性量測結果

測試結果：合格

測試數據請參見附錄一。

6 電波功率密度

6.1 適用標準

電波功率密度最大值：

- 700MHz 頻段為 0.35mW/cm²；
- 900MHz 頻段為 0.45mW/cm²；
- 1800MHz 頻段為 0.9mW/cm²；
- 2100MHz、2500MHz 與 2600MHz 頻段為 1.0 mW/cm²

量測距離為20公分，或以設備廠商宣告設備天線與附近人體可活動範圍之距離。

6.2 計算測試方法

公式：電波暴露量 MPE (S) = (P*G) / (4*π*r^2)

(r 表:距離人體; P 表:最大發射功率; G 表:最大天線增益。)

6.3 電波功率密度計算結果

測試結果：合格

測試數據請參見附錄一。

7 發射功率量測

7.1 適用標準

- 有效幅射功率：
  □攜帶式終端設備限制為 1W (30dBm)。
  ■移動式終端臺設備限制為 2W (33dBm)。
- 傳導輸出功率限制值：
  ■採 Class 3 者：23dBm±2.7dB。
  □採 Class 5 者：20dBm±2.7dB。

7.2 量測方法

7.2.1. 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。

7.2.2. 依下表 NB-IoT 終端設備發射功率之頻道頻寬測試參數進行檢測。

結構編號 (Configuration ID)	下行結構	上行結構		
	最大發射功率測試不適用	調變方式	N_{tones}	子載波間距(kHz)
1 (註二)		BPSK	1@0	3.75
2 (註三)		BPSK	1@47	3.75
3 (註二)		QPSK	1@0	15
4 (註三)		QPSK	1@11	15
5 (註一)		QPSK	3@3	15

註：
一、適用於支援上行多頻傳輸（multi-tone transmissions）的終端設備。
二、僅適用於低頻道。
三、僅適用於高頻道。

7.3 測試架構圖

受測物:智能閘道器(iNODE II-NT)

7.4 發射功率量測結果

測試結果：合格

測試數據請參見附錄一。

8 發射頻譜波罩量測

8.1 適用標準

Δf_OOB (kHz)	發射限制值(dBm)	解析頻寬
±0 to 100	$(27.5+(F-0)\times\frac{-3.5-27.5}{100-0})$	30 kHz
±100 to 150	$(-3.5+(F-100)\times\frac{-6.5-(-3.5)}{150-100})$	30 kHz
±150 to 300	$(-6.5+(F-150)\times\frac{-27.5-(-6.5)}{300-150})$	30 kHz
±300 to 500	$(-27.5+(F-300)\times\frac{-33.5-(-27.5)}{500-300})$	30 kHz
±500 to 1700	-33.5	30 kHz
註：Δf_OOB 是發射頻帶外的頻率偏移量 (Δ Frequency of Out-of-band emission)		

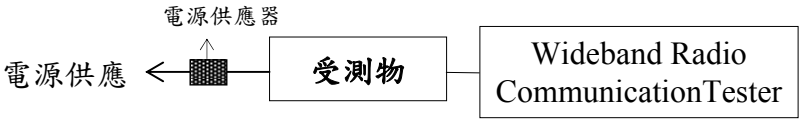
8.2 量測方法

8.2.1. 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及Δf_OOB 而不同，量測時的解析頻寬不小於章節 8.1 表格之設定值。

8.2.2. 依下表 NB-IoT 終端設備頻譜波罩之頻道頻寬測試參數進行檢測。

結構編號 (Configuration ID)	下行結構	上行結構		
	頻譜波罩測試不適用	調變方式	N_{tones}	子載波間距(kHz)
1		QPSK	1@0	3.75
2		QPSK	1@47	3.75
3		QPSK	1@0	15
4		QPSK	1@11	15
5 (註)		QPSK	3@0	15
6 (註)		QPSK	3@3	15
7 (註)		QPSK	3@9	15
8 (註)		QPSK	6@0	15
9 (註)		QPSK	6@6	15
10 (註)		QPSK	12@0	15
註：終端設備於最大輸出功率時之最大功率減少(MPR)，依 3GPP TS 36.521-1, 6.2.3F.3 規定。				

8.3 測試架構圖



受測物:智能閘道器(iNODE II-NT)

8.4 發射頻譜波罩量測結果

測試結果：合格

測試數據請參見附錄一。

9 傳導帶外輻射發射限制量測

9.1 適用標準

頻率範圍	最大位準	解析頻寬
9kHz ≤ f < 150kHz	-36 dBm	1kHz
150kHz ≤ f < 30MHz	-36 dBm	10kHz
30MHz ≤ f < 1GHz	-36 dBm	100kHz
1GHz ≤ f < 12.75GHz	-30 dBm	1MHz

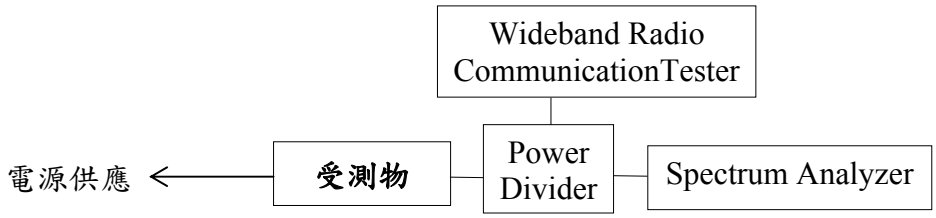
9.2 量測方法

9.2.1. 帶外輻射量測頻率範圍，不包含Δf_OOB 為 1.7MHz，量測時的解析頻寬不小於章節 9.1 表格之設定值。

9.2.2. 依下表 NB-IoT 終端設備帶外輻射之頻道頻寬測試參數進行檢測。

結構編號 (Configuration ID)	下行結構	上行結構		
	帶外輻射測試不適用	調變方式	N_{tones}	子載波間距(kHz)
1		QPSK	1@0	3.75
2		QPSK	1@47	3.75
3		BPSK	1@0	15
4		BPSK	1@11	15
5 (註)		QPSK	12@0	15
註：適用於支援上行多頻傳輸（multi-tone transmissions）的終端設備。				

9.3 測試架構圖



受測物: 智能閘道器(iNODE II-NT)

9.4 傳導帶外輻射發射限制量測結果

測試結果：合格

測試數據請參見附錄一。

10 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)量測

10.1 適用標準

	GSM_{ACLR}	$UTRA_{ACLR}$
相鄰頻道洩漏功率限制值	19.2dB	36.2dB
相鄰頻道中心頻率量（由頻道邊緣偏移）	±200kHz	±2.5MHz
相鄰頻道測量頻寬	180kHz	3.84MHz
測量濾波器	矩形濾波器	根餘弦濾波器 α=0.22
頻道測量頻寬	180kHz	180kHz
頻道測量濾波器	矩形濾波器	矩形濾波器

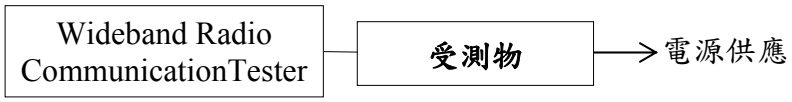
10.2 量測方法

10.2.1. 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率，計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時，頻道之量測頻寬依章節 10.1 表格之規定。

10.2.2. 依下表 NB-IoT 終端設備相鄰頻道洩漏功率比之頻道頻寬測試參數進行檢測。

結構編號 (Configuration ID)	下行結構	上行結構		
	相鄰頻道洩漏功率比測試不適用	調變方式	N_{tones}	子載波間距(kHz)
1		QPSK	1@0	3.75
2		QPSK	1@47	3.75
3		QPSK	1@0	15
4		QPSK	1@11	15
5 (註)		QPSK	3@0	15
6 (註)		QPSK	3@3	15
7 (註)		QPSK	3@9	15
8 (註)		QPSK	6@0	15
9 (註)		QPSK	6@6	15
10 (註)		QPSK	12@0	15
註：適用於支援上行多頻傳輸（multi-tone transmissions）的終端設備。				

10.3 測試架構圖



受測物:智能閘道器(iNODE II-NT)

10.4 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)量測結果

測試結果：合格

測試數據請參見附錄一。

11 非資源區塊帶內發射量測

11.1 適用標準

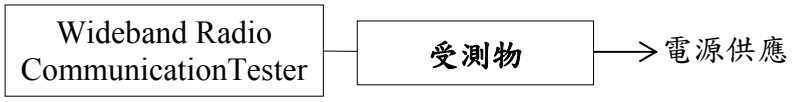
<table>
<tr><th>參數描述</th><th>單位</th><th colspan="2">未分配資源區塊帶內幅射規範值</th><th>適用頻率</th></tr>
<tr><td>一般</td><td>dB</td><td colspan="2">max{－15－10・$\log_{10}$（N_{tone}/L_{Ctone}），
－18－5・（｜Δ_{tone}｜－1）/ L_{Ctone}，　　＋0.8
-57dBm/（3.75kHz or 15 kHz）-P_{tone}}</td><td>所有未分配的頻率</td></tr>
<tr><td>IQ 鏡像</td><td>dB</td><td colspan="2">-24.2</td><td>鏡像頻率</td></tr>
<tr><td rowspan="3">載波洩漏</td><td rowspan="3">dBc</td><td>-24.2</td><td>0dBm ≤輸出功率
f ≤ 3.0GHz：3.2dBm±3.2dB</td><td rowspan="3">載波頻率</td></tr>
<tr><td>-19.2</td><td>-30dBm ≤輸出功率≤0dBm
f ≤ 3.0GHz：-26.8dBm±3.2dB</td></tr>
<tr><td>-9.2</td><td>-40dBm ≤輸出功率≤ -30dBm
f ≤ 3.0GHz：-36.8dBm±3.2dB</td></tr>
<tr><td colspan="5">註：
一、tone offset 設定值及應檢項目之測試方法，依 3GPP TS 36.521-1 技術標準規定。
二、此表參數定義依 3GPP TS 36.521-1, Table 6.5.2.3F.5-1。</td></tr>
</table>

11.2 量測方法

依下表 NB-IoT 終端設備未分配資源區塊帶內幅射之頻道頻寬測試參數進行檢測。

<table>
<tr><th>結構編號
(Configuration ID)</th><th>下行結構</th><th colspan="3">上行結構</th></tr>
<tr><td></td><td rowspan="4">未分配資源區塊帶內幅射測試不適用</td><td>調變方式</td><td>N_{tones}</td><td>子載波間距(kHz)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>QPSK</td><td>1@0</td><td>3.75</td></tr>
<tr><td>2</td><td>QPSK</td><td>1@47</td><td>3.75</td></tr>
<tr><td>3</td><td>QPSK</td><td>1@0</td><td>15</td></tr>
<tr><td>4</td><td>QPSK</td><td>1@11</td><td>15</td></tr>
</table>

11.3 測試架構圖



受測物:智能閘道器(iNODE II-NT)

11.4 相鄰頻道洩漏功率比(ACLR)量測結果

測試結果：合格

測試數據請參見附錄一。