



低功率射頻電機測試報告

ZADI S.P.A.

器材名稱: Keyless Ride System Main unit

廠牌: BMW

型號: ZB001

申請廠商 : ZADI S.P.A.
CARPI (MO) VIA C. MARX 138 CAP 41012

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 02 月 26 日
案件編號 : C1M2002282
報告號碼 : EM-NC200071
測試日期 : 2020 年 03 月 03 日

目錄	頁次
測試報告記錄.....	1
1 一般資料.....	5
1.1 產品描述.....	5
1.2 產品特性.....	5
1.3 測試方法之依據.....	5
2 量測儀器.....	6
2.1 場強輻射量測儀器.....	6
3 受測裝置之系統說明.....	7
3.1 受測裝置.....	7
3.2 測試連接之週邊裝置.....	7
3.3 測試配置.....	7
4 電源線傳導干擾之量測.....	9
4.1 適用標準.....	9
4.2 判定結果.....	9
5 場強輻射之量測.....	10
5.1 適用標準.....	10
5.2 量測方法.....	11
5.3 量測時受測物之工作狀況.....	11
5.4 量測之不確定度.....	12
5.5 場強輻射之量測結果.....	12
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	

低功率射頻電機測試報告

受理日期 : 2020年02月26日
 完成日期 : 2020年03月10日
 報告號碼 : EM-NC200071
 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
 認可編號及範圍 : TAF 1724 (9KHz ~ 40GHz)
 申請廠商 : ZADI S.P.A.
 製造廠商 : ZADI S.P.A.
 器材名稱 : Keyless Ride System Main unit
 廠牌 : BMW
 型號 : ZB001
 場強 :



無線技術	場強
發射	3m: 88.70 dBμV/m
	300m: 8.70 dBμV/m

工作頻率/頻道數及調變方式 :

無線技術	工作頻率	調變方式
發射	134.5kHz	ASK
接收	433.92MHz	FSK

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	Manufacture	型號	頻率
Loop Antenna	Tecpool S.r.l	1577.02-12.06	134.5kHz
Custom dipole Cu Antenna	---	---	433.92MHz

註:天線已符合NCC低功率射頻電機技術規範2.2.節之規定

- 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. 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)
 4. 本產品適用低功率射頻電機技術規範LP0002(修訂日期2018年01月10日)。
 5. 此份報告是針對無線功能(433.92MHz)功能進行製作，至於無線功能(134.5kHz)功能報告於報告號碼(EM-NC200070)。

依低功率射頻電機技術規範(LP0002)第 2.8 節，任何發射型式之器材。

項次	測試項目	適用規範章節	測試結果	量測設備	判定
1.	電源傳導干擾電壓	低功率設頻電機技術規範 2.3節	請參閱4.5節	無	不適用
2.	場強輻射	低功率射頻電機技術規範 2.8節	請參閱5.5節	請參閱2.1節	合格

報告簽署人：薛舜誠 2020.03.17
(薛舜誠/課長)

審查人員：吳俊澤 2020.3.17
(吳俊澤/主任)

1 一般資料

1.1 產品描述

- a) 產品型態 : Keyless Ride System Main unit
- b) 廠 牌 : BMW
- c) 產品型號 : ZB001
- d) 供應電源 : DC 13.5V
- e) 測試電源 : DC 13.5V (經 DC 電源供應器)

1.2 產品特性

此裝置為 Keyless Ride System Main unit，具 ASK 及 FSK 調變方式之無線器材，使用頻率為 134.5kHz(發射)及 433.92MHz(接收)。

1.3 測試方法之依據

本測試報告之所有項目皆依據低功率射頻電機技術規範和一致性會議執行檢驗，未規範者請參照低功率射頻電機技術規範 2.12 節之相關檢驗之規定。

2 量測儀器

2.1 場強輻射量測儀器

2.1.1. 頻量測頻率範圍 9kHz-30MHz 量測使用(No.1 3m Semi Anechoic Chamber)

儀器名稱	製造者	型號	序號	校正日期	校正周期
頻譜分析儀	Agilent	N9010A-507	MY52220264	2019.08.07	1年
測試接收機	R&S	ESCS30	100338	2019.06.12	1年
環型感應天線	R&S	HFH2-Z2	891847/27	2019.12.26	2年
數位溫濕度計	iMax	HTC-1	No.1 3m A/C	2019.04.20	1年
同軸電纜	MIYAZAKI	5D2W	CLAMP-01	2019.09.20	1年
測試軟體	Audix	e3	V6.120619c	N.C.R.	N.C.R.

2.1.2. 頻率範圍 30MHz~1000MHz 量測使用(No.1 3m Semi Anechoic Chamber)

儀器名稱	製造者	型號	序號	校正日期	校正周期
頻譜分析儀	Agilent	N9010A-507	MY52220264	2019.08.07	1年
測試接收機	R&S	ESCS30	100338	2019.06.12	1年
前置放大器	HP	8447D	2944A06305	2020.01.16	1年
廣帶域天線	CHASE	CBL6112D	33821	2020.01.17	1年
同軸電纜	MIYAZAKI	5D2W	RE-11	2020.01.31	1年
溫溼度計	iMax	HTC-1	No.1 3m A/C	2019.04.20	1年
測試軟體	Audix	e3	V6.120619c	N.C.R.	N.C.R.

2.1.3. 頻率範圍 1GHz 以上量測使用儀器(Fully Anechoic Chamber)

儀器名稱	製造者	型號	序號	校正日期	校正周期
頻譜分析儀	Agilent	N9030A-526	MY53310269	2020.01.16	1年
前置放大器	Sonoma	310N	187161	2019.06.06	1年
高通濾波器	Agilent	8449B	3008A02678	2020.02.27	1年
喇叭天線	EMCO	3115	9609-4927	2019.06.24	1年
同軸電纜	HUBER+SUHNER	SUCOFLEX 104	RF CABLE-01	2019. 09. 20	1年
溫溼度計	EVERY DAY	E-512	RF-02	2019. 04. 20	1年
測試軟體	Audix	e3	V6.110601	N.C.R.	N.C.R.

2.1.4. 儀器設定-量測頻率範圍 9kHz-30MHz

儀器名稱	使用功能	解析頻寬	視訊頻寬
頻譜分析儀	電場強度量測(dBμV)	10kHz	10kHz
測試接收機	電場強度量測(dBμV)	9kHz	---

2.1.5. 儀器設定-量測頻率範圍 30MHz-1000MHz

儀器名稱	使用功能	解析頻寬	視訊頻寬
頻譜分析儀	電場強度量測(dBμV)	120kHz	1MHz

3 受測裝置之系統說明

3.1 受測裝置

裝置名稱	製造者或廠牌	型號	說明
Keyless Ride System Main unit	ZADI S.P.A..	ZB001	天線: Tecpool S.r.l., 型號: 1577.02-12.06 信號線:可拆, 無金屬被覆, 0.4 米長

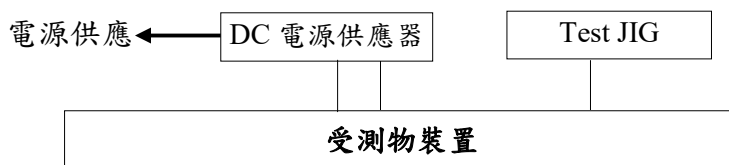
3.2 測試連接之週邊裝置

裝置名稱	製造者	型號	說明/纜線
DC 電源供應器	TOP WORD	3303A	電源線: 可拆, 無金屬被覆, 1.2 米長*2 電源線: 可拆, 無金屬被覆, 1.5 米長
DC 電源供應器	TOP WORD	6303A	電源線: 可拆, 無金屬被覆, 1.2 米長*2 電源線: 可拆, 無金屬被覆, 1.5 米長
Test JIG	GEWISS	GW 44 002	信號線:可拆, 無金屬被覆, 1.7 米長*2

3.3 測試配置

3.3.1. 輻射之測試配置

受測物裝置與連接週邊裝置之架構圖



受測物: Keyless Ride System Main unit

● 量測場地擺設之架構圖

圖 1: 量測頻率 30~1000MHz 之測試配置(3m Semi Anechoic Chamber)

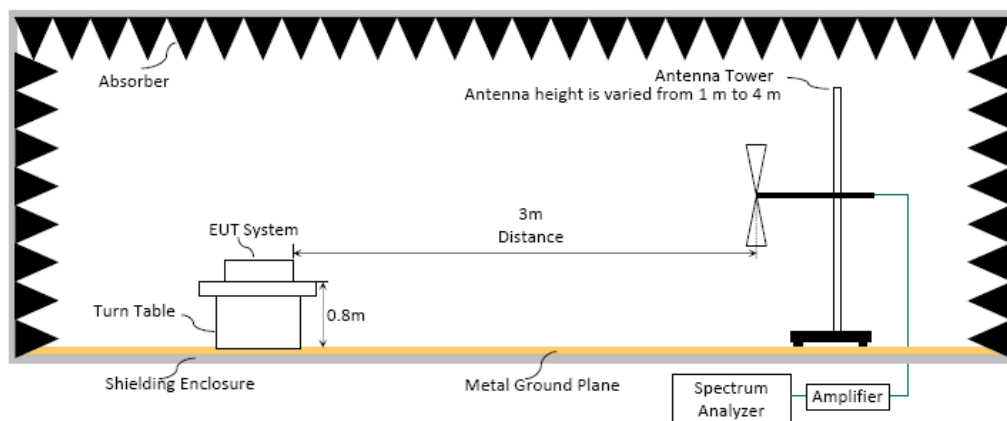
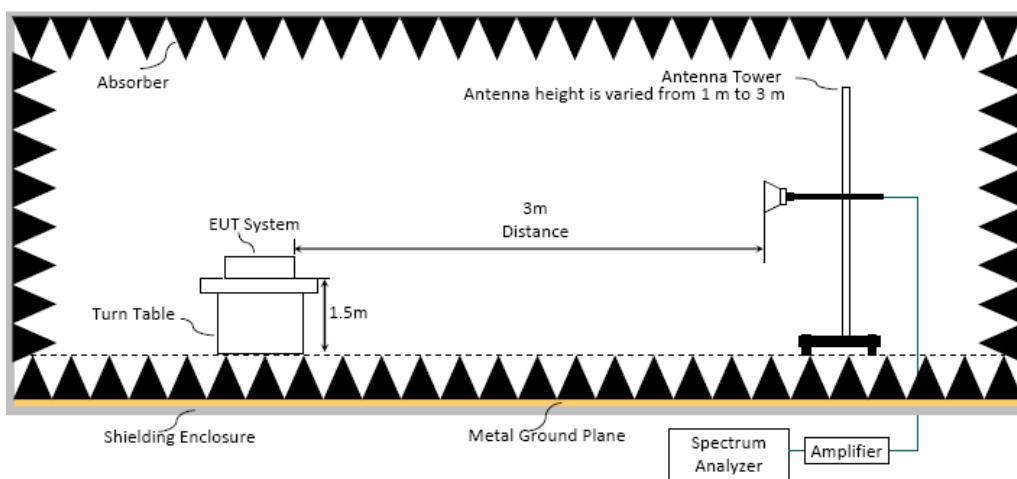


圖 2: 量測頻率高於 1GHz 之測試配置(Fully Anechoic Chamber)



4 電源線傳導干擾之量測

4.1 適用標準

依據 NCC 低功率射頻電機技術規範之 2.3 節之規定，以市電為電源之低功率射頻電機，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 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。

頻率範圍 MHz	傳導限制值(dB μ V)	
	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 判定結果

茲因待測裝置之電源供應為 DC 電池電源，並非市電供電電源，故無需做本章節之電源傳導干擾電壓量測。

5 場強輻射之量測

5.1 適用標準

依據 NCC 低功率射頻電機技術規範 2.8 節之要求，低功率射頻電機，除本規範另有規定者外，其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。各頻段重疊處，以較嚴格之限制值為準。

頻率 MHz	測試距離 m	限制值 dB μ V/m	限制值 μ V/m
0.009 - 0.490(含)	300	67.6-20 log f(kHz)	2400/f kHz
0.490(不含) - 1.705(含)	30	87.6-20 log f(kHz)	24000/f kHz
1.705(不含) - 30(不含)	30	29.5	30
30(含) - 88(含)	3	40.0	100
88(不含) - 216(含)	3	43.5	150
216(不含) - 960(含)	3	46.0	200
960(不含)以上	3	54.0	500

於測試場地空間距離不足之狀況下，3m 測試距離之限度值的換算公式

※ 頻率範圍: 0.009MHz-0.490MHz, 300m換算至3m ※

- 1). $X = \text{實測頻率(千赫)}$
- 2). 3m 限度值(dB μ V/m) = 300m(dB μ V/m) + 40log(300m/3m)
- 3). μ V/m 換算至 dB μ V/m 公式:

$$2,400/\text{頻率 kHz } (\mu\text{V/m}) = 67.6 - 20\log X \text{ (dB}\mu\text{V/m)}$$

※ 頻率範圍: 0.490MHz-1.705MHz, 30m換算至3m ※

- 1). $X = \text{實測頻率(千赫)}$
- 2). 3m 限度值(dB μ V/m) = 30m(dB μ V/m) + 40log(30m/3m)
- 3). μ V/m 換算至 dB μ V/m 公式:

$$24,000/\text{頻率 kHz } (\mu\text{V/m}) = 87.6 - 20\log X \text{ (dB}\mu\text{V/m)}$$

※ 頻率範圍: 1.705MHz-30MHz, 30m換算至3m ※

- 1). 3m 限度值(dB μ V/m) = 30m(dB μ V/m) + 40log(30m/3m)
- 2). μ V/m 換算至 dB μ V/m 公式: $(\mu\text{V/m}) = 20\log(\text{dB}\mu\text{V/m})$

$$[30\text{m 之 dB}\mu\text{V/m} = 20\log(30\mu\text{V/m}) = 29.5\text{dB}\mu\text{V/m}]$$

5.2 量測方法

※ 量測頻率範圍 9kHz-30MHz ※

- 5.2.1. 將受測物依章節 3.3.1 圖示擺設置於離地 80 公分之非金屬桌上且可 360 度旋轉的轉盤上，而後調整轉盤角度並從接收機上量得受測物之最大場強
- 5.2.2. 接收天線距受測物 3 公尺，環型感應天線固定在離地 1 公尺處並從接收機量得受測物之最大場強。
- 5.2.3. 檢驗接收機之頻寬設定為 9kHz，接收天線應使用環型感應天線。
- 5.2.4. 分別將接收天線設置於 0° 及 90° 的位置來進行量測，取其最大發射位置做為測試讀值記錄。

※ 量測頻率範圍 30MHz-1000MHz ※

- 5.2.5. 將受測物依章節 3.3.1 圖示擺設置於離地 80 公分之非金屬桌上且可 360 度旋轉的轉盤上，而後調整轉盤角度並從接收機上量得受測物之最大場強。
- 5.2.6. 接收天線距受測物 3 公尺，接收天線固定在離地 1 公尺處並從接收機量得受測物之最大場強。
- 5.2.7. 在測試頻率範圍內，重覆 5.2.5 及 5.2.6 之步驟，以量得受測物每一頻率點之輻射干擾最大場強。
- 5.2.8. 接收天線的水平極化偏波與垂直極化偏波需分別依上述程序進行量測。
- 5.2.9. 對受測物裝置先以峰值檢波器進行檢測並取得掃描曲線圖，再分別以所屬要求之平均值或峰值或準峰值檢波器進行讀值之量測，所得測試結果資料是附於報告章節 4.5。
- 5.2.10. 場強度之計算，公式如下：

場強結果值(Emission Level)=接收機讀值(Meter Reading)+校正因子。

其中校正因子為：

天線因數(Antenna Factor)+電纜損失(Cable Loss)+濾波器損失(若有使用)-
放大器增益(若有使用)。

*若峰值之讀值小於平均值之限制值，故不再對平均值進行讀值。

頻率範圍量測至主波發射的 10 倍諧波，其他未列在報告上乃因訊號太小無法量測。

5.3 量測時受測物之工作狀況

受測物連接電源後即可發射，動作持續不斷直到測試結束。

5.4 量測之不確定度

測試場地	頻率範圍	不確定度
No.1 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	$\pm 4.1\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	$\pm 3.9\text{dB}$
	30MHz-200MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.2\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.1\text{dB}$
	1GHz-6GHz, 3m	$\pm 4.2\text{dB}$
	6GHz-18GHz, 3m	$\pm 4.6\text{dB}$
No.3 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	$\pm 3.9\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	$\pm 3.9\text{dB}$
	30MHz-200MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.4\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.1\text{dB}$
No.4 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	$\pm 4.3\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	$\pm 4.0\text{dB}$
	30MHz-200MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.3\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.4\text{dB}$
	1GHz-6GHz, 3m	$\pm 4.5\text{dB}$
	6GHz-18GHz, 3m	$\pm 4.6\text{dB}$
No.5 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	$\pm 4.0\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	$\pm 3.9\text{dB}$
	30MHz-200MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.2\text{dB}$
	200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	$\pm 4.3\text{dB}$
	1GHz-6GHz, 3m	$\pm 4.3\text{dB}$
	6GHz-18GHz, 3m	$\pm 4.7\text{dB}$
Fully Anechoic Chamber	30MHz~1000MHz	$\pm 4.7\text{dB}$
	1GHz~18GHz	$\pm 5.3\text{dB}$

5.5 場強輻射之量測結果

量測結果皆合乎標準規定，請參見附錄一。