



低功率射頻器材測試報告
Aptiv Services Deutschland GmbH
器材名稱: Immobilizer
廠牌: APTIV
型號: VSM-125kHz

申請廠商 : Aptiv Services Deutschland GmbH
Am Technologiepark 1, 42119 Wuppertal, Germany

測試機構 : 敦吉檢測科技股份有限公司電磁相容部
新北市林口區忠福路 491 號
電話: (02) 2609-9301~2, 2609-2133~5
傳真: (02) 2609-9303

受理日期 : 2021 年 01 月 21 日
案件編號 : C1M2101294
報告號碼 : EM-NC210054
測試日期 : 2021 年 02 月 02 日 ~ 08 日

目錄	頁次
低功率射頻器材測試報告.....	3
報告發行紀錄摘要.....	5
1 一般資料.....	6
1.1 產品描述.....	6
1.2 產品特性.....	6
1.3 測試方法之依據.....	6
2 量測儀器.....	7
2.1 場強輻射量測儀器.....	7
2.2 發射頻寬量測儀器.....	7
3 受測裝置之系統說明.....	8
3.1 申請之受測裝置.....	8
3.2 測試連接之週邊裝置.....	8
3.3 測試配置.....	9
4 電源線傳導干擾之量測.....	10
4.1 適用標準.....	10
4.2 結果判定.....	10
5 場強輻射之量測.....	11
5.1 適用標準.....	11
5.2 量測方法.....	12
5.3 量測時受測物之工作狀況.....	12
5.4 量測之不確定度.....	13
5.5 場強輻射之量測結果.....	13
6 發射頻寬之量測.....	14
6.1 量測方法.....	14
6.2 量測時受測物之工作狀況.....	14
6.3 量測之不確定度.....	14
6.4 發射頻寬之量測結果.....	14

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

低功率射頻器材測試報告

受理日期：2021年01月21日
 完成日期：2021年02月19日
 報告號碼：EM-NC210054
 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：新北市林口區忠福路491號
 實驗室電話：(02) 2609-9301, (02) 2609-2133
 測試場所：No.1 3m Semi Anechoic Chamber, RF Test Room
 認可編號及範圍：TAF 1724 (9KHz ~ 260GHz)
 申請廠商：Aptiv Services Deutschland GmbH
 製造廠商：Aptiv Services Deutschland GmbH
 器材名稱：Immobilizer
 廠牌：APTIV
 型號：VSM-125kHz
 樣品接收日期：2021年01月04日
 場強：



無線技術	場強
SRD	3m: 81.50 dBμV/m
	300m: 1.50 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
SRD	125kHz	ASK

天線規格：此裝置使用固定式天線，其天線資料如下：

無線技術	天線類型	廠牌	型號
SRD	External coil antenna	VALEO	98 097 598 80-A

註：天線已符合低功率射頻器材技術規範3.2.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. 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. 本產品適用低功率射頻器材技術規範 LP0002 (修訂日期 2020 年 07 月 01 日)。

依低功率射頻器材技術規範(LP0002)第 3.6 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	低功率射頻器材技術規範 3.3 節	請參閱4.2節	無	不適用
2.	場強輻射	低功率射頻器材技術規範 3.6 節	請參閱5.5節	請參閱2.1節	合格
3.	頻寬量測	無	請參閱6.4節	請參閱2.2節	合格

報告簽署人：

(薛舜誠/課長)

薛舜誠 2021.03.30

審查人員：

(吳俊澤/主任)

吳俊澤 2021.3.30

報告發行紀錄摘要

發行版本	完成日期	紀錄摘要說明
Original	2021.02.19	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 : Immobilizer
- b) 廠牌 : APTIV
- c) 產品型號 : VSM-125kHz
- d) 供應電源 : DC 13V
- e) 測試電源 : DC 13V (經 DC 直流電源供應器供電)

1.2 產品特性

- 1.2.1. 此裝置係為 Immobilizer，具 SRD 功能。
- 1.2.2. SRD 工作頻率為 125kHz，調變方式為 ASK。

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器材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器材技術規範 3.10 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	N9030A-526	MY53400071	2020. 09. 16	1 年
測試接收機	R & S	ESCS30	100039	2020. 06. 05	1 年
環型感應天線	R&S	HFH2-Z2	891847/27	2019. 12. 26	2 年
溫濕度計	iMax	HTC-1	No.1 3m A/C	2020. 04. 17	1 年
同軸電纜	MIYAZAKI	5D2W	CLAMP-01	2020. 09. 19	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	N9030A-526	MY53400071	2020. 09. 16	1 年
測試接收機	R & S	ESCS30	100039	2020. 06. 05	1 年
前置放大器	HP	8447D	2944A07178	2020. 04. 29	1 年
廣帶域天線	CHASE	CBL6112D	33821	2021. 01. 15	1 年
同軸電纜	MIYAZAKI	5D2W	RE-11	2021. 01. 29	1 年
溫溼度計	IMax	HTC-1	No.1 3m A/C	2020. 04. 17	1 年
測試軟體	Audix	e3	V6.120619c	N.C.R.	N.C.R.

2.1.3. 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	---

2.1.4. 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

2.2 發射頻寬量測儀器

儀器名稱	製造者	型號	序號	校正日期	校正周期
頻譜分析儀	Keysight	N9020B-544	MY57120357	2021.01.06	1 年
Probe天線	EMCO	7405	9011-1836	N.C.R.	N.C.R.
溫溼度計	Shenzhen Datronn Electronics	KT-905	RF	2020.04.17	1 年

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
Immobilizer	APTIV	VSM-125kHz	---
天線	VALEO	98 097 598 80-A	信號線： 可拆，無金屬被覆，3.0 米長

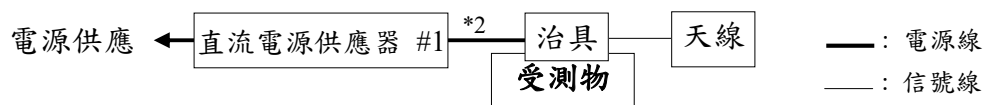
3.2 測試連接之週邊裝置

裝置名稱	廠牌	型號	說明/纜線
直流電源供應器 #1	TOP WARD	3303A	電源輸入線：可拆，無金屬被覆，2.0 米長 電源輸出線*2：可拆，無金屬被覆，1.2 米長
直流電源供應器 #2	TOP WARD	6303A	電源輸入線：可拆，無金屬被覆，2.0 米長 電源輸出線*2：可拆，無金屬被覆，1.2 米長
治具	TE	9-1802267-3	信號線：不可拆，無金屬被覆，0.1 米長 電源線：不可拆，無金屬被覆，0.9 米長

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



待測物: Immobilizer

● 量測場地擺設之架構圖

圖 1: 量測場地(3m Semi Anechoic Chamber)量測頻率於 9kHz-30MHz 之測試配置

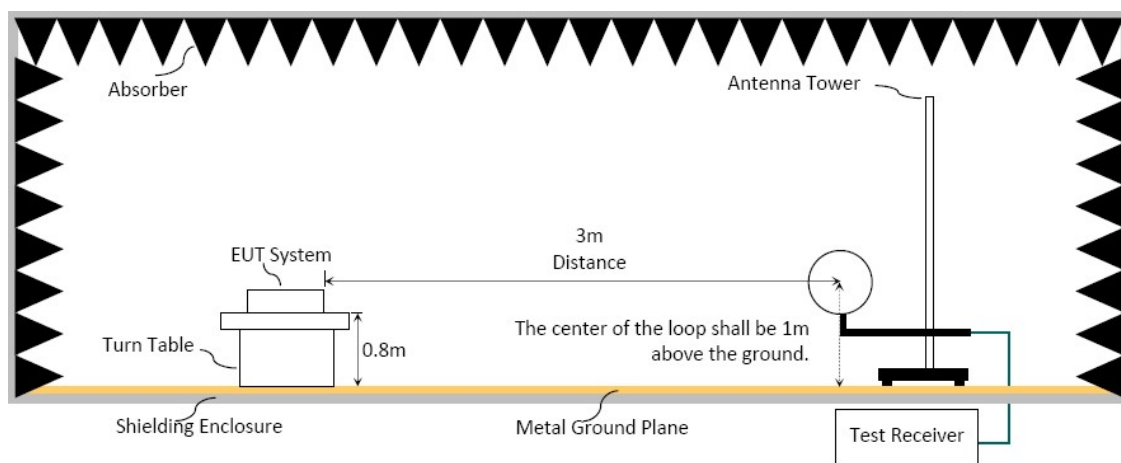
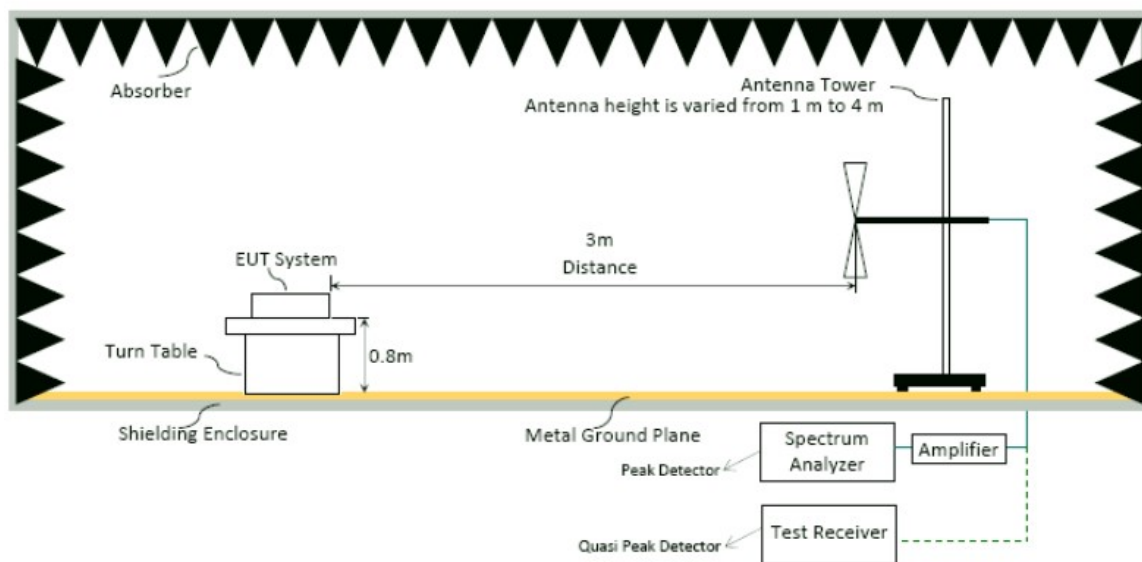
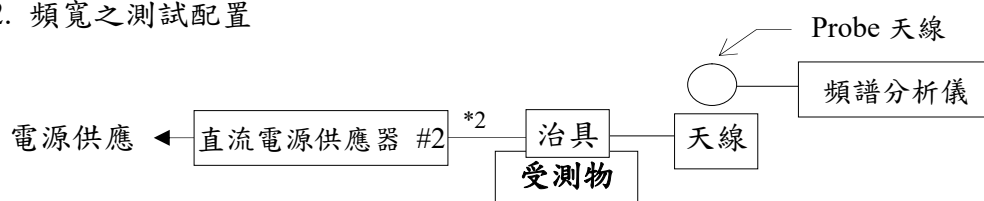


圖 2: 量測場地(3m Semi Anechoic Chamber) 量測頻率於 30MHz-1GHz 之測試配置



3.3.2. 頻寬之測試配置



待測物: Immobilizer

4 電源線傳導干擾之量測

4.1 適用標準

依據低功率射頻器材技術規範之 3.3 節之規定，以市電為電源之低功率射頻器材，其傳導回電源線上頻率自 150 kHz~30 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 結果判定

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

依據低功率射頻器材技術規範 3.6 節之要求，低功率射頻器材，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
$0.009 \leq f \leq 0.490$	300	$67.6 - 20 \log f(\text{kHz})$	$2400/f(\text{kHz})$
$0.490 < f \leq 1.705$	30	$87.6 - 20 \log f(\text{kHz})$	$24000/f(\text{kHz})$
$1.705 < f < 30$	30	29.5	30
$30 \leq f \leq 80$	3	40.0	100
$88 < f \leq 216$	3	43.5	150
$0216 < f \leq 960$	3	46.0	200
$960 < f$	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). $X =$ 實測頻率(千赫)
- 2). 3m 限度值($\text{dB}\mu\text{V/m}$) = $300\text{m}(\text{dB}\mu\text{V/m}) + 40\log(300\text{m}/3\text{m})$
- 3). $\mu\text{V/m}$ 換算至 $\text{dB}\mu\text{V/m}$ 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). $X =$ 實測頻率(千赫)
- 2). 3m 限度值($\text{dB}\mu\text{V/m}$) = $30\text{m}(\text{dB}\mu\text{V/m}) + 40\log(30\text{m}/3\text{m})$
- 3). $\mu\text{V/m}$ 換算至 $\text{dB}\mu\text{V/m}$ 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($\text{dB}\mu\text{V/m}$) = $30\text{m}(\text{dB}\mu\text{V/m}) + 40\log(30\text{m}/3\text{m})$
- 2). $\mu\text{V/m}$ 換算至 $\text{dB}\mu\text{V/m}$ 公式: $(\mu\text{V/m}) = 20\log(\text{dB}\mu\text{V/m})$
 $[30\text{m 之 } \text{dB}\mu\text{V/m} = 20\log(30\mu\text{V/m}) = 29.5\text{dB}\mu\text{V/m}]$

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. 場強度之計算，公式如下：

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

其中校正因子為：

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

*若峰值已低於準峰值限制值，故不另檢附準峰值之讀值。

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

受測物透過治具經直流電源供應器供電後，受測物持續發射訊號直到測試結束。

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	±3.8dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	±4.1dB
		30MHz-200MHz, 3m, Vertical	±4.5dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	±4.5dB
		1GHz-6GHz, 3m	±4.7dB
		6GHz-18GHz, 3m	±4.1dB
☐	No.3 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	±3.9dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	±4.2dB
		30MHz-200MHz, 3m, Vertical	±4.3dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	±4.5dB
☐	No.4 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	±4.1dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	±4.5dB
		30MHz-200MHz, 3m, Vertical	±4.4dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	±4.8dB
		1GHz-6GHz, 3m	±5.0dB
		6GHz-18GHz, 3m	±4.7dB
☐	No.5 3m Semi Anechoic Chamber	30MHz-200MHz, 3m, Horizontal	±4.2dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Horizontal	±4.3dB
		30MHz-200MHz, 3m, Vertical	±4.3dB
		200MHz-1000MHz, 3m, Vertical	±4.7dB
		1GHz-6GHz, 3m	±4.8dB
		6GHz-18GHz, 3m	±4.5dB
☐	Fully Anechoic Chamber	30MHz~1000MHz	±4.6dB
		1GHz~18GHz	±5.4dB
		18GHz~40GHz	±3.52dB
		40GHz~260GHz	±3.56dB

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。

6 發射頻寬之量測

6.1 量測方法

將射頻輸出連接到頻譜分析儀，進行頻帶寬度。設定頻譜分析儀之視訊頻寬不小於解析頻寬，量測利用差值記號以發射峰值下降 20dB 頻寬作為測試頻寬的基準。

6.2 量測時受測物之工作狀況

受測物透過治具經直流電源供應器供電後，受測物持續發射訊號直到測試結束。

6.3 量測之不確定度

實驗室 20dB 頻寬量測之不確定度為 $\pm 1\text{kHz}$ 。

6.4 發射頻寬之量測結果

量測結果，請參見附錄一。