

國家通訊傳播委員會

低功率射頻器材型式試驗報告

申請者	和泰汽車股份有限公司
地址	臺北市中山區松江路121號8~14樓
製造廠商	TOYOTA MOTOR CORPORATION
產品名稱	Smart LF Oscillator
廠牌	TOYOTA
型號	TMLF19D-2
電場強度	100.89dBuV/m at 3 m
工作頻率	134.2kHz
調變方式	ASK
法規	LP0002 (109/7/1); 3.6節

測試單位：

翔智科技股份有限公司

<龍潭實驗室>

TAF 認可編號: 0997 (有效期限:110年04月16日)

桃園市龍潭區新和路180巷120號

電話: 886-3-407-1718

傳真: 886-3-407-1738

報告號碼: ISL-20LR419N36

受理日期: 2020年12月9日

發佈日期: 2021年1月7日



A handwritten signature in black ink, appearing to read "劉承豐" (Liu Chengfeng), is written over a light blue background.

報告簽署人
劉承豐簽章

測試標準

NCC低功率射頻器材技術規範

民國109年7月1日版本

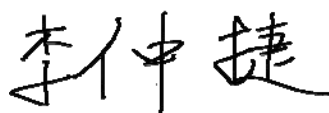
待測裝置已於翔智科技股份有限公司，依據國家通訊傳播委員會於中華民國一百零九年七月頒布之低功率射頻器材技術規範測試。

翔智科技股份有限公司根據此條文規範項目測試，測試各項數據皆能符合此規範規定之限度值，並且依低功率射頻器材技術規範審驗要點規範製作測試結果報告，測試結果評判為合格。

備註：

1. 報告中所描述之測試結果和待測設備的架構組合，均根據實際量測情況作詳實的記錄，且本測試報告僅對上述待測設備樣品負責。
2. 本報告僅針對委託項目及檢測條件提供服務。測試結果之判定，經由顧客約定、法規或標準文件規範決定。故不考慮量測不確定度來判定符合性，實驗室依據標準方法判定規則之試驗結果出具測試報告。
3. 本測試報告屬顧客之機密文件，非經翔智科技公司同意不可局部複製使用。
4. 天線規格免責聲明：本產品的天線規格參數係由申請廠商提供，本實驗室不負相關責任。
5. 本產品有兩款版本，主要差異是在非射頻電路中的自動調整電壓電路，以適用於引擎車或油電車。零件差異：部分電容、電感、電阻、二極體和晶片有無使用在PCB板上，其餘PCB板佈局和產品外觀和天線等硬體都一樣。
6. 該產品確符合同系列產品，技術規格及射頻性能相同，特此說明。

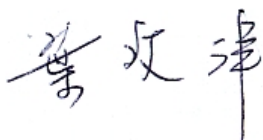
測試人員：



日期： 2021年1月7日

李仲捷 / 高級工程師

報告製作：



日期： 2021年1月7日

葉政津 / 認證工程師

報告審核：



日期： 2021年1月7日

劉承豐 / 副理

測試實驗室資料:

實驗室認可登錄 : 中華民國實驗室認證體系
認可編號 : TAF 0997, 認可頻率範圍9kHz ~ 40GHz
認證有效期間 : 110年04月16日
測試場地 : 桃園市龍潭區新和路180巷120號
實驗室名稱 : 翔智科技股份有限公司
實驗室地址 : 桃園市龍潭區新和路180巷120號
電話 : 886-3-407-1718
傳真 : 886-3-407-1738

實驗室之量測不確定度

Description Of Test	Uncertainty
Conducted Emission (AC power line)	2.586 dB
Field Strength of Spurious Radiation	<=30MHz: 2.96dB 30-1GHz: 4.22 dB 1-40 GHz: 4.08 dB
Conducted Power	2.412 GHz: 1.30 dB 5.805 GHz: 1.55 dB
Power Density	2.412 GHz: 1.30 dB 5.805 GHz: 1.67 dB
Frequency	0.0032%

量測不確定度是參考 ETSI TR 102 028-1/ ETSI TR 102 028-2, 95 %信賴區間擴充不確定度以 $k=2$ 表示。

目錄

頁次

1.	一般資料.....	1
1.1	產品描述	1
1.2	產品特性	1
1.3	測試方法之依據	1
1.4	一般規定項目	2
1.5	特別規定：任何發射型式之器材	2
2.	適用規範.....	3
2.1	傳導之規定	3
2.2	輻射之規定	3
2.3	發射天線之要求	3
2.4	依據NCC低功率射頻器材技術規範3.9節之要求	3
2.5	應符合第6.15.2節之規定	3
2.6	禁用頻帶限制之規定	4
2.7	低功率射頻器材之收、發信機為成套銷售者	4
3.	受測裝置之系統說明.....	5
3.1	待測物與測試設備系統圖	5
3.2	輔助測試週邊設備名稱描述	5
3.3	周邊配件與線材	5
4.	量測儀器設備.....	6
4.1	量測場強輻射之量測儀器	6
5.	電源線傳導干擾之量測.....	7
5.1	適用標準	7
5.2	量測方法	7
5.3	干擾值之計算	7
5.4	傳導之測試配置	7
5.5	傳導干擾之量測結果:.....	8
6.	場強輻射之量測.....	9
6.1	適用標準	9
6.2	量測方法	9
6.3	場強度之計算	9
6.4	輻射之測試配置	10
6.5	主波場強輻射之量測結果	11
6.6	發射機場強輻射之量測結果(1GHz以下).....	13
6.7	發射機場強輻射之量測結果(1GHz以上).....	17
7.	附件一:測試擺設之相片	18
8.	附件二: 產品之相片	20

1. 一般資料

1.1 產品描述

產品名稱	Smart LF oscillator
廠牌	TOYOTA
型號	TMLF19D-2
供應電源	DC 12V form Car Battery
調變方式	ASK
工作頻率	134.2kHz
電場強度	100.89dBuV/m at 3 m
RF 天線	詳見天線列表

1.2 產品特性

此裝置為非脈衝式，主動式無線電收發機，發射頻率為134.2kHz。

1.3 測試方法之依據

本測試報告之所有項目皆依據國家通訊傳播委員會低功率射頻器材技術規範(109/7/1版本)如無國家標準可適用者，得依美國EIA、IEEE ANSI檢驗法檢驗，及美國FCC 47 CFR Part 2有關檢驗之規定及參考ANSI 63.4:2014、FCC CFR 47 15.209之檢驗法。

1.4 一般規定項目

項次	量測項目	規範	測試結果判定
1	待測試產品確認	低功率射頻器材技術規範3.1節	符合
2	天線之要求	低功率射頻器材技術規範3.2節	符合
3	電源線傳導干擾	低功率射頻器材技術規範3.3節	N/A
4	不得發射減幅波	低功率射頻器材技術規範3.4節	符合
5	禁用頻帶確認	低功率射頻器材技術規範3.5節	符合
6	輻射電場強度	低功率射頻器材技術規範3.6節	符合
7	手冊內容確認	低功率射頻器材技術規範3.8節	符合
8	是否成套銷售	低功率射頻器材技術規範3.9節	否

1.5 特別規定：任何發射型式之器材

項次	測試項目	適用規範	測試結果	量測設備	備註
1	以下空白				

2. 適用規範

2.1 傳導之規定

依據NCC低功率射頻器材技術規範之3.3節，電源傳導干擾之限制要求如下：

頻率(MHz)	傳導限制值 (dB μ V)	
	準峰值 (Quasi – peak)	平均值 (Average)
0.15 – 0.5	66 – 56	56 - 46
0.5 – 5	56	46
5 - 30	60	50

2.2 輻射之規定

低功率射頻器材，除本規範各章節另有放寬規定者外，其電場強度不得超過下表之限值，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	其他發射之限制值	
		dB μ V/m	μ V/m
0.009 – 0.490 (含)	300		2,400 / 頻率 (千赫)
0.490 (不含) – 1.705 (含)	30		24,000 / 頻率 (千赫)
1.705 (不含) – 30 (含)	30	29.5	30
30 - 88	3	40.0	100
88 - 216	3	43.5	150
216 - 960	3	46.0	200
960以上	3	54.0	500

2.3 發射天線之要求

低功率發射機，依據NCC低功率射頻器材技術規範3.2節之規定，其發射天線應為全固定式或半固定式，不得使用可供引接之天線接頭。

2.4 依據NCC低功率射頻器材技術規範3.9節之要求

依據NCC低功率射頻器材技術規範3.9節之要求，收、發信機為成套銷售者，收、發信機應一併送審或提供經型式認證合格之對應收、發信機之送審資料；送信機之輻射電場強度不得超過第3.6節之發射規定，且不得接收、解調第3.5節所列之頻率。

2.5 應符合第6.15.2節之規定

上表規定之電場強度，發射頻率在9-90千赫(kHz)、110-490千赫(kHz) 以及1000兆赫(MHz) 以上者，其量測應以平均值檢波器為基準，且應符合第6.15.2節之規定；其他發射頻率，應以國際無線電干擾特別委員會(INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE ,CISPR)準峰值 (quasi-peak) 檢波器測量；非以上表所指定之距離測量時，應符合第LP0002, 6.5 節之規定，輻射發射之量測頻率範圍應符合LP0002 第6.14節之規定。

2.6 禁用頻帶限制之規定

依據NCC低功率射頻器材技術規範3.5節之要求，任何低功率射頻器材之主波皆不得使用下表所列各頻帶內之頻率；低功率射頻器材落於下表所列頻帶內之混附發射，其電場強度必須符合第3.6節的限制規定。

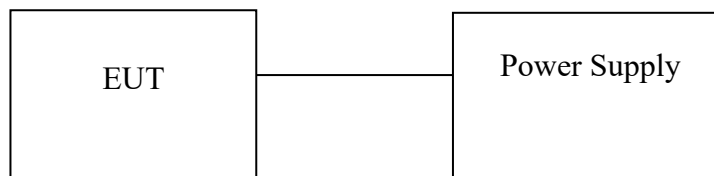
頻率 (MHz)	頻率 (MHz)
0.090~0.110	1660.0~1785.0
0.490~0.510	1805.0~1880.0
2.172~2.198	1885.0~1900.0
3.013~3.033	1905.0~1985.0
4.115~4.198	2010.0~2025.0
5.670~5.690	2110.0~2170.0
6.200~6.300	2200.0~2300.0
8.230~8.400	2310.0~2390.0
12.265~12.600	2483.5~2900.0
13.340~13.430	3260.0~3267.0
14.965~15.020	3332.0~3339.0
16.700~16.755	3345.8~3358.0
19.965~20.020	3500.0~4400.0
25.500~25.700	4500.0~5250.0
37.475~38.275	5350.0~5460.0
73.500~75.400	7250.0~7750.0
108.00~138.00	8025.0~8500.0
149.90~150.05	9000.0~9200.0
156.70~156.90	9300.0~9500.0
162.01~167.17	10600~12700
167.72~173.20	13250~13400
240.00~285.00	14470~14500
322.00~335.40	15350~16200
399.90~410.00	17700~21400
485.00~510.00	22010~23120
608.00~614.00	23600~24000
703.00~748.00	31200~31800
758.00~803.00	36430~36500
825.00~915.00	38600 以上
930.00~1240.0	
1300.0~1427.0	
1435.0~1626.5	

2.7 低功率射頻器材之收、發信機為成套銷售者

低功率射頻器材之收、發信機為成套銷售者，收、發信機應一併送審或提供經型式認證合格之對應收、發信機之送審資料；收信機之輻射電場強度不得超過 3.6 之發射規定，且不得解調 3.5 所列之頻率。

3. 受測裝置之系統說明

3.1 待測物與測試設備系統圖



3.2 輔助測試週邊設備名稱描述

Item	Equipment	Mrf/Brand	Model Name	Series No	Data Cable	Power Cable
1	Power Source	MRL	TH3205	N/A	N/A	Non-shield

備註：共有兩款樣品，10支天線，兩款樣品各依下列10種模式進行Pretest，以final mode: 樣品2，Mode 2: Outside Antenna 2量測數據放置於報告中。

Mode 1: Outside Antenna 1
 Mode 2: Outside Antenna 2
 Mode 3: Outside Antenna 3
 Mode 4: Outside Antenna 4
 Mode 5: Rear Antenna 1
 Mode 6: Rear Antenna 2
 Mode 7: Inside Antenna 1
 Mode 8: Inside Antenna 2
 Mode 9: Inside Antenna 3
 Mode 10: Immobilizer Antenna

3.3 周邊配件與線材

Item	Equipment	Mrf/Brand	Model Name	Series No	Data Cable	Power Cable
	N/A					

4. 量測儀器設備

4.1 量測場強輻射之量測儀器

Location Conducted	Equipment Name	Brand	Model	S/N	Last Cal. Date	Next Cal. Date
Chamber 19	Spectrum analyzer	R&S	FSV40	101919	08/13/2020	08/13/2021
Chamber 19	EMI Receiver	R&S	ESR3	102461	05/05/2020	05/05/2021
Chamber 19	Loop Antenna	EM	EM-6879	271	05/21/2020	05/21/2021
Chamber 19	Bilog Antenna (30MHz-1GHz)	Schwarzbeck	VULB9168 w 5dB Att.	736	02/11/2020	02/11/2021
Chamber 19	Horn antenna (1GHz-18GHz)	ETS LINDGREN	3117	00218718	09/25/2020	09/25/2021
Chamber 19	Horn antenna (18GHz-26GHz)	Com-power	AH-826	081001	11/23/2020	11/23/2021
Chamber 19	Horn antenna (26GHz-40GHz)	Com-power	AH-640	100A	03/13/2020	03/13/2021
Chamber 19	Preamplifier (9kHz-1GHz)	HP	8447F	3113A04621	06/19/2020	06/19/2021
Chamber 19	Preamplifier (1GHz-26GHz)	EM	EM01M26G	060681	05/04/2020	05/04/2021
Chamber 19	Preamplifier (26GHz-40GHz)	MITEQ	JS4-26004000-27-5A	818471	05/04/2020	05/04/2021
Chamber 19	RF Cable (9kHz-18GHz)	HUBER SUHNER	Sucoflex 104A	MY1397/4A	01/10/2020	01/10/2021
Chamber 19	RF Cable (18GHz-40GHz)	HUBER SUHNER	Sucoflex 102	27963/2&37421/2	11/19/2020	11/19/2021
Chamber 19	Signal Generator	Anritsu	MG3692A	20311	01/06/2020	01/06/2021
Chamber 19	Test Software	Audix	E3 Ver:6.12023	N/A	N/A	N/A

5. 電源線傳導干擾之量測

5.1 適用標準

依據NCC低功率射頻器材技術規範3.3節之要求。

5.2 量測方法

將待測物置於0.8米高的非金屬桌面，使其在工作狀態，待測物電源線接至電源線阻抗穩定網路上，從測試接收機記錄頻率由 0.15MHz 至 30MHz 之間之電源線傳導放射強度的峰值量側(Peak)並提供掃描圖，Mark 最大的六個頻率點進行準峰值量測(QP)，如果準峰值 QP結果值已低於AV限制值時將不再進行AV值的量測。

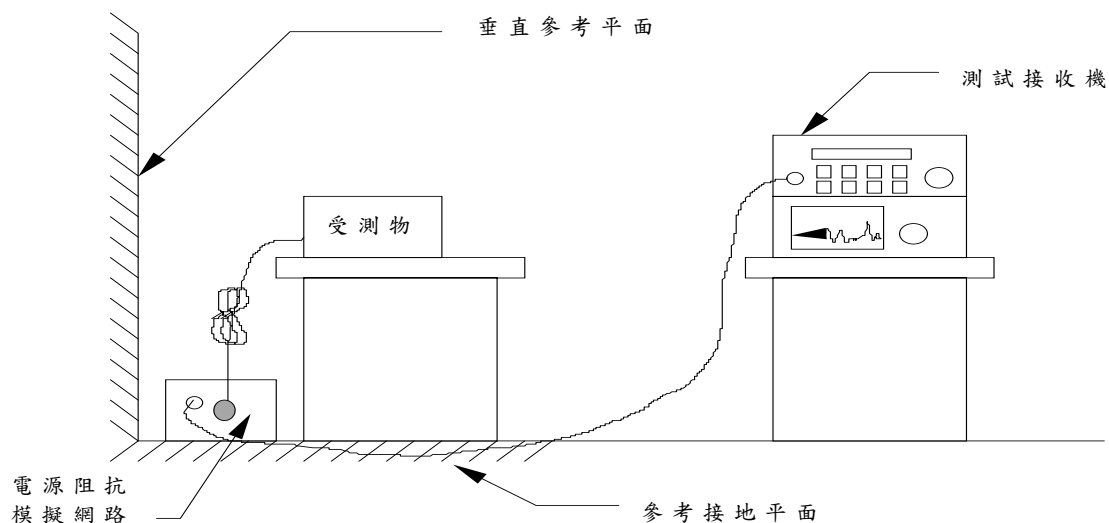
5.3 干擾值之計算

電源傳導干擾電壓之計算公式如下：

結果值(QP/AV Level) = 儀器讀值(QP/AV Reading) + 校正因子

其中校正因子為：饋線損失 + 電源阻抗模擬網路損失

5.4 傳導之測試配置



Frequency Range:	150 kHz—30 MHz
Detector Function:	Quasi-Peak / Average Mode
解析頻寬:	9kHz
視頻頻寬	9kHz

5.5 傳導干擾之量測結果:

**註記: 本產品不需進行此項的測試.

6. 場強輻射之量測

6.1 適用標準

依據NCC低功率射頻器材技術規範3.5、3.6、3.7節之要求，其電場強度及不必要之輻射干擾需符合表3.6之限制要求。

6.2 量測方法

將待測物置於 0.8 米高的非金屬桌面，使其在工作狀態，接收天線置於 3 米外相同的高度。待測物分別要垂直或水平放置，而且桌面要 360 度旋轉，另外接收天線也要從 1.0 米至 4.0 米升降變化，以找出最大的輻射電場強度，接收天線置於水平、垂直極向各執行測試一次。

6.3 場強度之計算

6.3.1 場強之計算公式如下

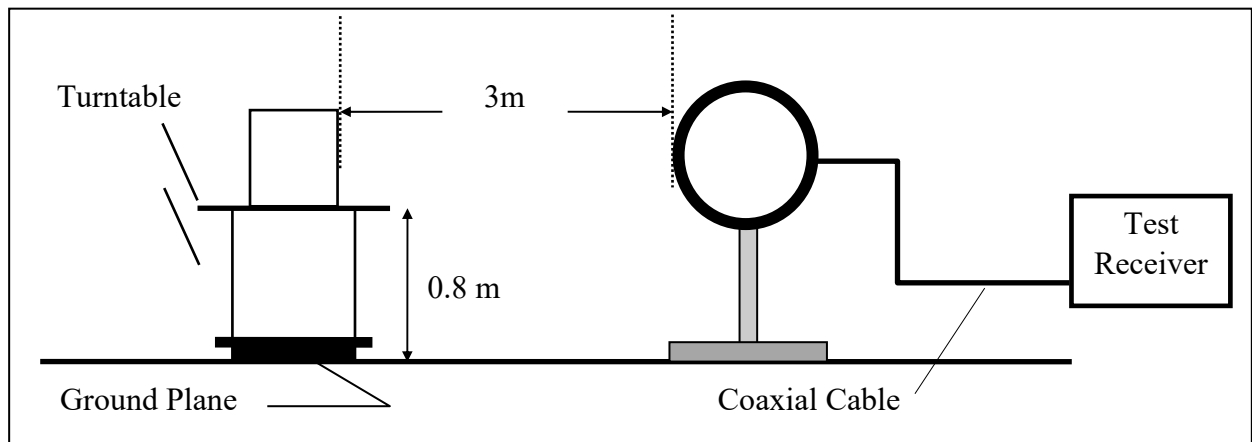
$$\text{結果值} = \text{讀值} + \text{校正因數}$$

其中校正因數為：

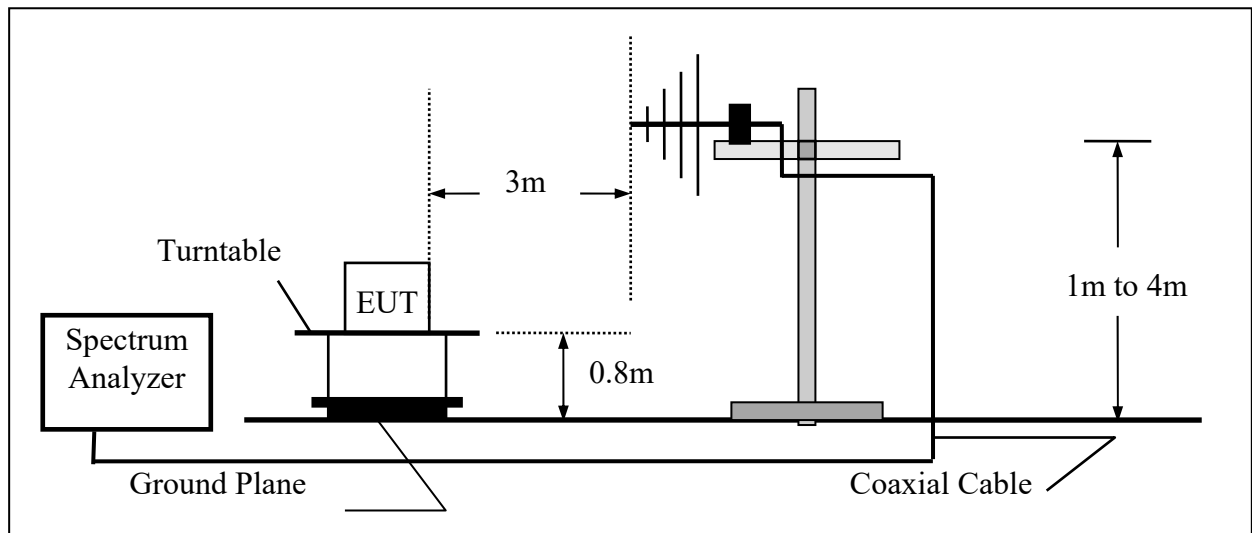
天線因數+饋線損失+濾波器損失（若有使用）-放大器增益（若有使用）
量測結果請見下頁。

6.4 輻射之測試配置

6.4.1 量測頻率低於30MHz 以下之測試配置



6.4.2 量測頻率30MHz 至 1000MHz之測試配置



Frequency Range:	RF Portion(一般規定之 3.6 節) – 主波
Detector Function:	Peak / Average Mode
解析頻寬:	10kHz
視頻頻寬:	10kHz

Frequency Range:	9 kHz—30 MHz
Detector Function:	Peak / Average Mode
解析頻寬:	10kHz
視頻頻寬:	10kHz

Frequency Range:	30 MHz to 1000 MHz
Detector Function:	Quasi-Peak Mode
解析頻寬:	100kHz
視頻頻寬:	100kHz

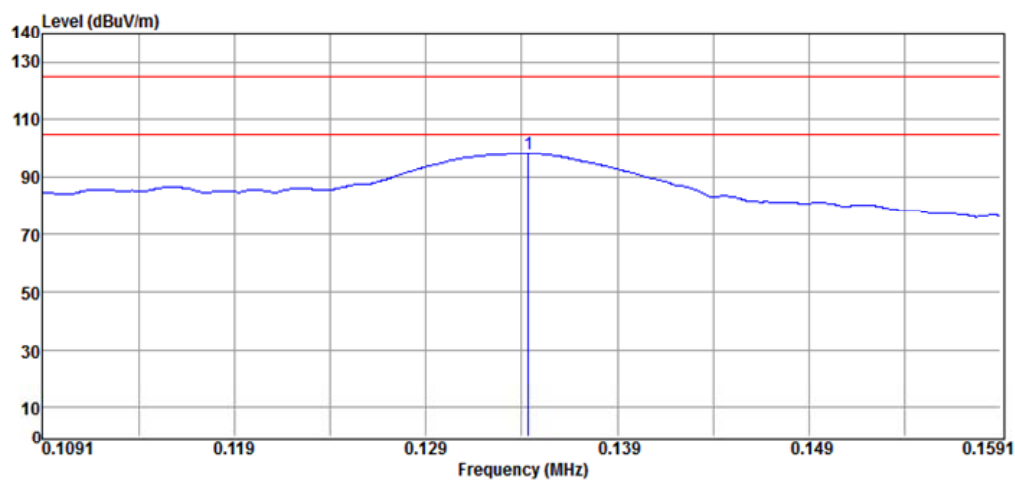
6.5 主波場強輻射之量測結果

6.5.1 發射機

RF Portion (一般規定之 3.6 節) – 主波：134kHz

International Standard Laboratory Corp.
Company Address: No. 120, Lane 180, Hsin Ho Rd.
Lung-Tan Dist., Tao Yuan City 325, Taiwan
Date: 2020-12-24

Project Number. : 20LR419 Temp/Humi : 20/72
Test Mode : Power Tested by : Barry Lee



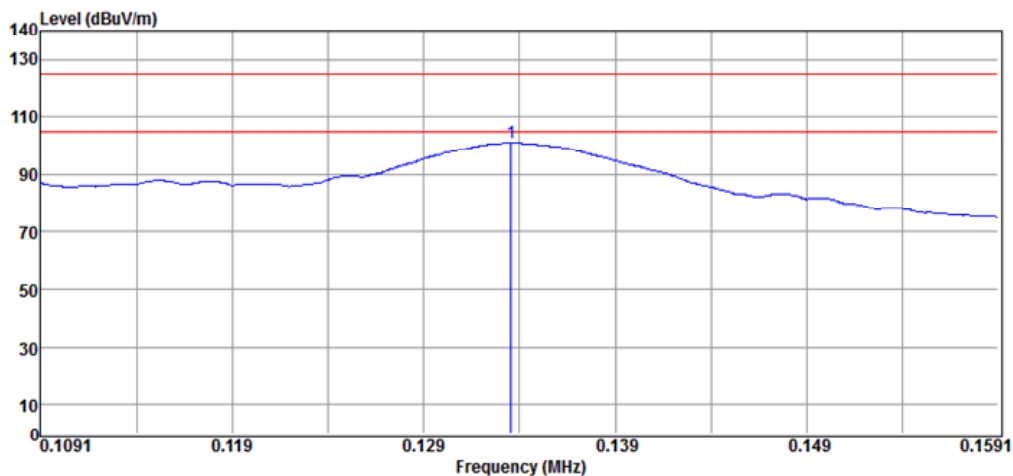
No	Freq MHz	Reading dBuV	Factor dB/m	Level dBuV/m	Limit dBuV/m	Margin dB	Remark	Pol V/H
1	0.13	68.11	29.97	98.08	125.00	-26.92	Peak	VERTICAL

- 註： 1. 場強值(dBuV/m) = 校正因數(dB) + 平均值讀值(dBuV/m).
2. 校正因數 (dB) = 天線因數 (dB/m) + 量測信號線損失 (dB)
3. Peak Level 低於 QP/AV. 限制值, 不需要再實施QP/AV. 量測

International Standard Laboratory Corp.
 Company Address: No. 120, Lane 180, Hsin Ho Rd.
 Lung-Tan Dist., Tao Yuan City 325, Taiwan

Date: 2020-12-24

Project Number. : 20LR419 Temp/Humi : 20/72
 Test Mode : Power Tested by : Barry Lee



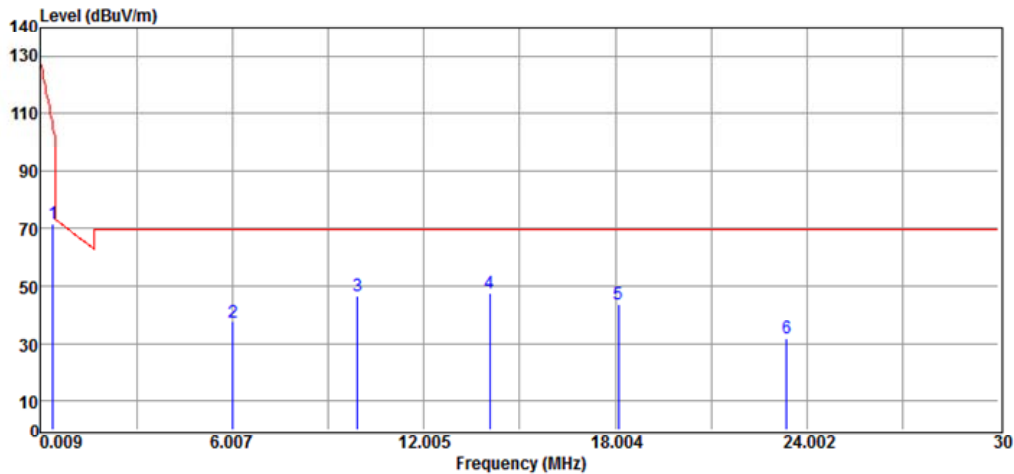
No	Freq MHz	Reading dBuV	Factor dB/m	Level dBuV/m	Limit dBuV/m	Margin dB	Remark	Pol V/H
1	0.13	70.87	30.02	100.89	125.00	-24.11	Peak	HORIZONTAL

- 註： 1. 場強值(dBuV/m) = 校正因數(dB) + 平均值讀值(dBuV/m).
 2. 校正因數 (dB) = 天線因數 (dB/m) + 量測信號線損失 (dB)
 3. Peak Level 低於 QP/AV. 限制值, 不需要再實施QP/AV. 量測

6.6 發射機場強輻射之量測結果(1GHz以下)

International Standard Laboratory Corp.
Company Address: No. 120, Lane 180, Hsin Ho Rd.
Lung-Tan Dist., Tao Yuan City 325, Taiwan
Date: 2020-12-24

Project Number. : 20LR419 Temp/Humi : 20/72
Test Mode : Tx Tested by : Barry Lee

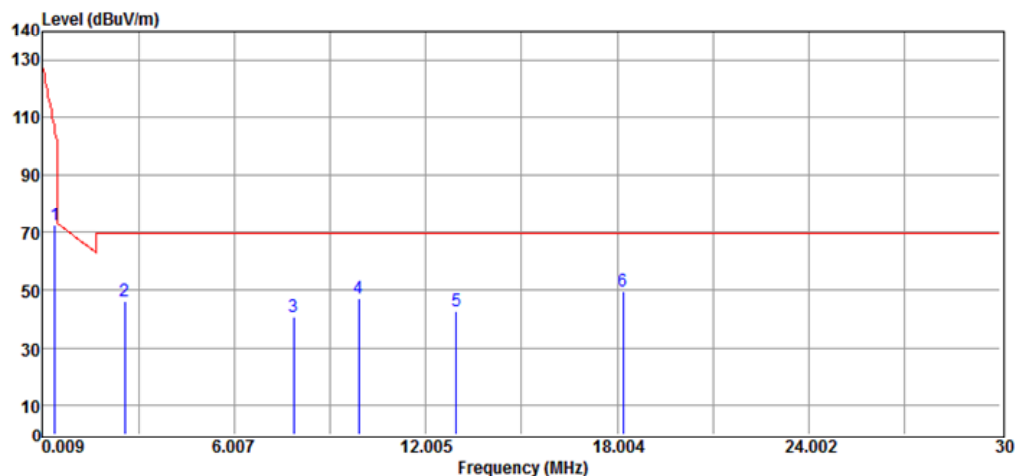


No	Freq MHz	Reading dBuV	Factor dB/m	Level dBuV/m	Limit dBuV/m	Margin dB	Remark	Pol V/H
1	0.40	51.33	20.58	71.91	105.40	-33.49	Peak	HORIZONTAL
2	6.04	26.77	10.70	37.47	69.54	-32.07	Peak	HORIZONTAL
3	9.94	35.13	11.42	46.55	69.54	-22.99	Peak	HORIZONTAL
4	14.08	36.60	10.96	47.56	69.54	-21.98	Peak	HORIZONTAL
5	18.09	33.18	10.60	43.78	69.54	-25.76	Peak	HORIZONTAL
6	23.37	20.20	11.63	31.83	69.54	-37.71	Peak	HORIZONTAL

- 註： 1. 場強值(dBuV/m) = 校正因數(dB) + 平均值讀值(dBuV/m).
2. 校正因數 (dB) = 天線因數 (dB/m) + 量測信號線損失 (dB)
3. Peak Level 低於 QP/AV. 限制值, 不需要再實施QP/AV. 量測

International Standard Laboratory Corp.
 Company Address: No. 120, Lane 180, Hsin Ho Rd.
 Lung-Tan Dist., Tao Yuan City 325, Taiwan
 Date: 2020-12-24

Project Number. : 20LR419 Temp/Humi : 20/72
 Test Mode : Tx Tested by : Barry Lee

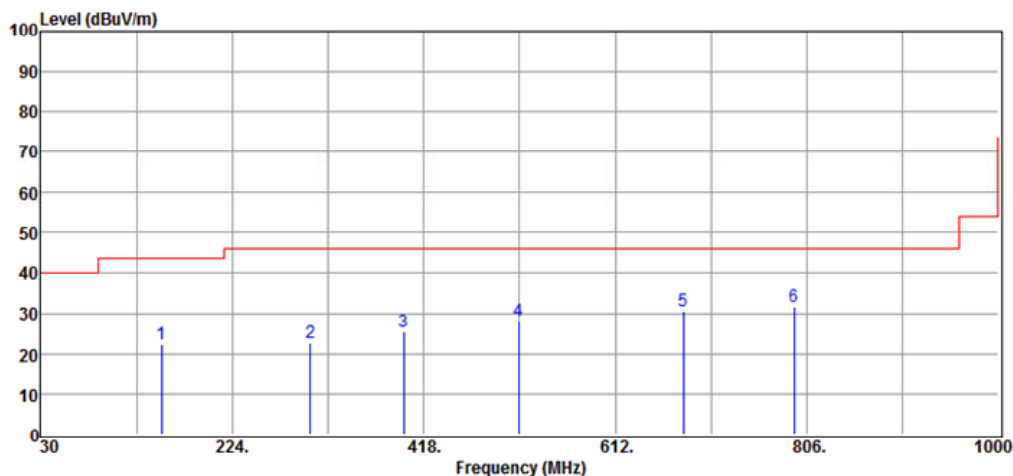


No	Freq MHz	Reading dBuV	Factor dB/m	Level dBuV/m	Limit dBuV/m	Margin dB	Remark	Pol V/H
1	0.40	51.89	20.58	72.47	105.40	-32.93	Peak	VERTICAL
2	2.59	35.18	11.08	46.26	69.54	-23.28	Peak	VERTICAL
3	7.87	29.97	11.08	41.05	69.54	-28.49	Peak	VERTICAL
4	9.91	35.90	11.42	47.32	69.54	-22.22	Peak	VERTICAL
5	12.97	31.85	11.07	42.92	69.54	-26.62	Peak	VERTICAL
6	18.18	39.13	10.59	49.72	69.54	-19.82	Peak	VERTICAL

- 註： 1. 場強值(dBuV/m) = 校正因數(dB) + 平均值讀值(dBuV/m).
 2. 校正因數 (dB) = 天線因數 (dB/m) + 量測信號線損失 (dB)
 3. Peak Level 低於 QP/AV. 限制值, 不需要再實施QP/AV. 量測

International Standard Laboratory Corp.
 Company Address: No. 120, Lane 180, Hsin Ho Rd.
 Lung-Tan Dist., Tao Yuan City 325, Taiwan
 Date: 2020-12-24

Project Number. : 20LR419 Temp/Humi : 20/72
 Test Mode : Tx Tested by : Barry Lee

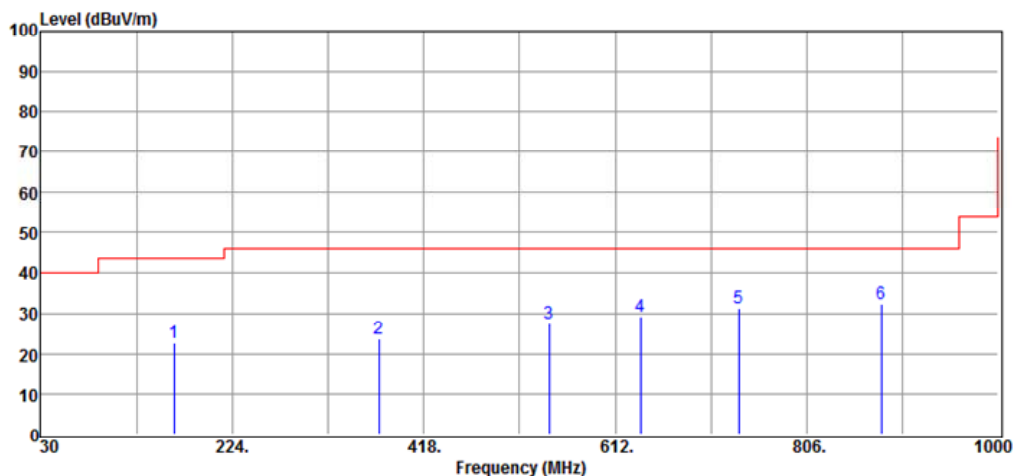


No	Freq MHz	Reading dBuV	Factor dB/m	Level dBuV/m	Limit dBuV/m	Margin dB	Remark	Pol V/H
1	152.22	27.20	-5.00	22.20	43.50	-21.30	Peak	VERTICAL
2	303.54	26.48	-3.83	22.65	46.00	-23.35	Peak	VERTICAL
3	397.63	27.53	-2.08	25.45	46.00	-20.55	Peak	VERTICAL
4	514.03	28.67	-0.34	28.33	46.00	-17.67	Peak	VERTICAL
5	680.87	27.79	2.64	30.43	46.00	-15.57	Peak	VERTICAL
6	793.39	27.14	4.65	31.79	46.00	-14.21	Peak	VERTICAL

- 註： 1. 場強值(dBuV/m) = 校正因數(dB) + 平均值讀值(dBuV/m).
 2. 校正因數 (dB) = 天線因數 (dB/m) + 量測信號線損失 (dB)
 3. Peak Level 低於 QP/AV. 限制值, 不需要再實施QP/AV. 量測

International Standard Laboratory Corp.
 Company Address: No. 120, Lane 180, Hsin Ho Rd.
 Lung-Tan Dist., Tao Yuan City 325, Taiwan
 Date: 2020-12-24

Project Number. : 20LR419 Temp/Humi : 20/72
 Test Mode : Tx Tested by : Barry Lee



No	Freq MHz	Reading dBuV	Factor dB/m	Level dBuV/m	Limit dBuV/m	Margin dB	Remark	Pol V/H
1	164.83	27.59	-4.87	22.72	43.50	-20.78	Peak	HORIZONTAL
2	372.41	26.35	-2.47	23.88	46.00	-22.12	Peak	HORIZONTAL
3	545.07	27.43	0.21	27.64	46.00	-18.36	Peak	HORIZONTAL
4	637.22	27.28	2.05	29.33	46.00	-16.67	Peak	HORIZONTAL
5	737.13	27.55	3.67	31.22	46.00	-14.78	Peak	HORIZONTAL
6	881.66	26.39	5.75	32.14	46.00	-13.86	Peak	HORIZONTAL

- 註： 1. 場強值(dBuV/m) = 校正因數(dB) + 平均值讀值(dBuV/m).
 2. 校正因數 (dB) = 天線因數 (dB/m) + 量測信號線損失 (dB)
 3. Peak Level 低於 QP/AV. 限制值, 不需要再實施QP/AV. 量測

6.7 發射機場強輻射之量測結果(1GHz以上)

**註記: 本產品不需進行此項的測試.

7. 附件一:測試擺設之相片

輻射場強測試之正面相片



輻射場強測試之背面相片



輻射場強測試相片



8. 附件二：產品之相片

此附件相片請見檔案 **ISL-20LR419P**

--- 結束 ---