

低功率射頻電機 檢驗報告

申請者	台灣電綜股份有限公司
申請者地址	桃園市楊梅區瑞坪里梅獅路2段525號
製造廠商	DENSO CORPORATION
受檢設備名稱	Cockpit Control Unit (Bluetooth)
廠牌	DENSO
型號	DNNS111
檢驗依據標準	國家通訊傳播委員會低功率射頻電機 技術規範 (LP0002)
受理日期	108年12月04日
發行日期	109年04月20日
報告編號	19-12-MAS-030
檢驗結果	合格

財團法人台灣電子檢驗中心

33383桃園市龜山區文明路29巷8號

電話：(03)3276170~74

傳真：(03)3276188

實驗室認可編號及範圍：0371 (9 kHz to 325 GHz)

實驗室認可證書有效期限：110年10月31日



報告內容索引

目錄	頁次
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 適用規範	6
2.1 規範要求	6
2.2 限制使用之頻帶	9
3 受測裝置之系統說明	10
3.1 受測裝置	10
3.2 測試模式說明	11
4 電源線傳導干擾之量測	12
5 天線增益之要求	13
5.1 適用標準	13
5.2 天線增益	13
5.3 結果判定	13
6 輸出峰值功率之量測	14
6.1 適用標準	14
6.2 輸出功率之測試配置	14
6.3 輸出功率之量測儀器	14
6.4 輸出功率之量測結果	14
6.5 結果判定	18
7 開放頻帶外之量測	22
7.1 適用標準	22
7.2 開放頻帶邊緣之測試配置	22
7.3 量測開放頻帶邊緣之儀器	22
7.4 開放頻帶邊緣之量測結果	22
7.5 結果判定	30
8 跳頻頻道之要求	38
8.1 適用標準	38
8.2 量測配置	38
8.3 量測儀器	38
8.4 量測結果	39

8.5 結果判定.....	54
9 場強輻射之量測.....	56
9.1 適用標準.....	56
9.2 量測方法.....	56
9.3 量測場強輻射之儀器.....	56
9.4 場強度之計算.....	56
9.5 場強輻射之量測結果.....	57
9.6 結果判定.....	68
9.7 輻射之測試配置.....	68
9.8 輻射量測之配置照片.....	70
10 量測之儀器	71

測試報告記錄

申請廠商：台灣電綜股份有限公司
 製造廠商：DENSO CORPORATION
 廠牌：DENSO
 品名：Cockpit Control Unit (Bluetooth)
 型號：DNNS111
 檢驗依據標準：國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範(LP0002)
 規範修訂日期107年01月10日
 發射功率(電場強度)：-2.84 dBm (發射功率)
 工作頻率及調變方式：2402~2480MHz / GFSK, $\pi/4$ -DQPSK 及 8-DPSK
 天線規格：內置固定式天線

- 備註：1. 本試驗報告中是描述本實驗室以最佳的知識和能力進行試驗，我們的責任僅限於合理與謹慎的試驗，並非確保賣方之法律和/或合同的義務。
 2. 本符合性試驗係依據適當的標準及試驗樣品進行測試，本試驗報告的結果僅與測試項目有關，且僅針對受試驗之樣品負責，無法確保產品生產過程中的品質與性能要求。
 3. 非經本中心同意，檢驗報告不得摘錄複印使用。（全部複製除外）。

項次	測試項目	適用規範	測試結果	量測設備	結果判定
1	電源線傳導干擾	低功率射頻電機技術規範 2.3節	----	----	因使用直流電源故 無需測試
2	天線增益之要求	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.3	請參閱5.2節	----	合格
3	輸出峰值功率之要求	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.2節之(1)	請參閱6.4節	請參閱6.3節	合格
4	開放頻帶外之發射要求	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.5節	請參閱7.4節	請參閱7.3節	合格
5	跳頻頻道之要求	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.6節之(1)	請參閱8.4節	請參閱8.3節	合格
6	場強輻射	低功率射頻電機技術規範 3.10.1.5節	請參閱9.5節	請參閱9.3節	合格
	以下空白				

測量實驗室負責人：鄭學文 109.04.20 直接主管：黃敏琪 109.04.20 量測員：李志明 109.04.20

1 一般資料

1.1 產品描述

- a) 產品型態 : Cockpit Control Unit (Bluetooth)
- b) 商 標 : DENSO
- c) 產品型號 : DNNS111
- d) 供應電源 : DC 12V

備註：本案經申請者切結器材不提供隨貨配件，配件由實驗室(或申請者)提供併同檢驗。

1.2 產品特性

此裝置為 Cockpit Control Unit (Bluetooth)，發射頻率落於 2402 至 2480 MHz，使用 79 個跳頻頻道，採用展頻之跳頻技術（FHSS），調變方式為 GFSK， $\pi/4$ -DQPSK 及 8DPSK。輸出功率為 -2.84 dBm 或 0.52 mW。

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電機技術規範以及參考 IEEE ANSI、歐盟 ETSI EN 與美國 EIA、FCC 47 CFR PART 2、KDB 及 ARIB STD-T67 等有關檢驗之規定。

試驗室介紹：財團法人台灣電子檢驗中心電磁相容試驗室通過下列評鑑、認可、登錄與相互認可協議：

- ❶ ISO/IEC 17025 : TAF(0371), NVLAP(Lab code: 200133-0), CBTL([TÜ V SÜ D](#))
- ❷ Recognized : BSMI, NCC, FCC(TW0371, TW1112), ISED(Industry Canada Site # 2949A-2)
- ❸ Filing : VCCI (C-13518, R-13177, G-10098, T-11682)
- ❹ MRA : Australia, New Zealand, Singapore

2 適用規範

2.1 規範要求

(1) 傳導之規定

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範之2.3節，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150KHz~30MHz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微亨利及50歐姆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

(2) 輻射之規定

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.5之要求，落於2.7節禁用頻段之輻射發射，應符合2.8節之規定：

頻率 MHz	測試距離 m	限制值 μ V/m
0.009 - 0.490(含)	300	2400/頻率(kHz)
0.490(不含) - 1.705(含)	30	24000/頻率(kHz)
1.705(不含) - 30(不含)	30	30
30(含) - 88(含)	3	100
88(不含) - 216(含)	3	150
216(不含) - 960(含)	3	200
960(不含)以上	3	500

(3) 天線增益之要求

低功率發射機，依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.3之規定，若發射天線之方向性增益超過6dBi時，除符合下列情形外，應依其所超過之dB數降低最大傳導輸出功率。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.3節之(3)規定，除3.10.1.3節之(1)與(2)外，使用超過6dBi方向增益之發射天線時，應依照超過6 dBi天線方向性增益的 dBi總量，等量減少最大傳導輸出功率限制值。

(4) 頻寬之要求

對使用跳頻技術之低功率發射機，依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(1)規定，跳頻系統之載波頻率頻道間隔應大於或等於25 kHz或跳頻頻道之20 dB頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為2400-2483.5兆赫（MHz）頻段且輸出x功率小於或等於125 mW跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於25 kHz或跳頻頻道20 dB頻寬之三分之二，兩者取較寬者。

(5) 峰值傳導輸出功率之要求

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.2節之(1)(A)及(B)規定，操作於2400-2483.5兆赫(MHz)者：

(A) 至少使用75個跳頻頻道之跳頻系統:1 W(含)以下。

(B) 除(A)外，依國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6之(1)(A)(a)之跳頻系統:0.125 W(含)以下。

依國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.2節之(2)規定，操作於5725-5850兆赫(MHz)之所有跳頻系統:1 W(含)以下。

除使用附件二之峰值輸出功率測量方式外，並得使用以最大傳導輸出功率(Maximum Conducted Output Power)作為測量方式。

(6) 頻帶邊緣之要求

操作頻帶範圍外之任意100 kHz內，發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100 kHz內的射頻功率，其衰減值限制如下：

(1) 輸出功率以附件二之峰值輸出功率方式測量者，至少須衰減20 dB，可使用射頻傳導或輻射方式測量。

(2) 輸出功率以3.10.1.2(1)(C)之最大傳導輸出功率測量方式者，至少須衰減30 dB。

此外，落於第 2.7 節禁用頻段之輻射發射，應符合第 2.8 節之規定。

(7) 跳頻頻道之使用

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(1)(A)之規定，跳頻系統之載波頻率頻道間隔應大於或等於25 kHz或跳頻頻道之20 dB頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為2400-2483.5兆赫（MHz）頻段且輸出功率小於或等於125 mW跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於25 kHz或跳頻頻道20 dB頻寬之三分之二，兩者取較寬者。系統之跳頻頻道應依虛擬亂數排列，在各頻率之跳頻頻道上跳躍。每一發射機必須均等的使用每一頻率。系統接收機應具有與發射機跳躍頻道頻寬相匹配之輸入頻寬，且應隨所發射的信號同步偏移接收頻率。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(1)(A)(a)之規定，操作於2400-2483.5MHz之展頻跳頻系統，須使用至少15個無重疊的頻道，在0.4秒乘以跳頻頻道數之週期內，任一頻率佔用之平均時間應小於或等於0.4秒。應使用智慧型跳頻技術，以避免占用於特定跳頻頻道。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(1)(A)(b)之規定，操作於5725-5850MHz之展頻跳頻系統，至少須使用75個以上跳頻頻道(hopping channel)，每一跳頻頻道之20 dB頻寬應小於等於1 MHz。在30秒週期內，任一頻率佔用之平均時間應小於等於0.4秒。

2.2 限制使用之頻帶

MHz	MHz
0.090 - 0.110	1660.0 – 1785.0
0.490 - 0.510	1805.0 – 1880.0
2.172 - 2.198	1855.0 – 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	

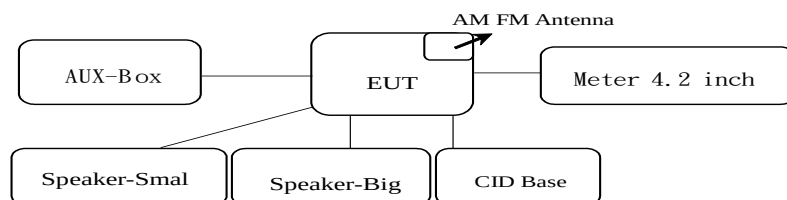
3 受測裝置之系統說明

3.1 受測裝置

裝置名稱	製造者/代理者	型 號	纜線說明
* Cockpit Control Unit (Bluetooth)	DENSO CORPORATION	DNNS111	----
AUX-Box	HOSIDEN	86257AN00A	非隔離 1m
Speaker-Small	DENSO	SP1	----
Speaker-Big	DENSO	SP2	----
FM AM Antenna	YOKOWO	03590036	----
CID Base	DENSO	SD-EU-BASE-LHD-239	----
Meter 4.2 inch	DENSO	85002AN02A	----
Main-Cable	DENSO	CCU-MAIN	非隔離 1.8m
Meter Cable	DENSO	CCU-METER	非隔離 1.7m
LVDS-Camera Cable	DENSO	LVDS-COAX	非隔離 1m
POW-CABLE	DENSO	CID-POW	非隔離 1m
BT-CABLE	DENSO	CID-BT	非隔離 1m
LVDS-CABLE	DENSO	GNIF-STP	非隔離 1m
USB-CABLE	DENSO	CID-USB	非隔離 1m

註: 1.標記“*”表欲申請之受測物及配件。

2.測試配置：



3. 軟體設定:

測試軟體:	Tera Term.exe
Power Setting:	Default

3.2 測試模式說明

3.2.1 調變方式及模式

Test Mode	Type	Note
A	NON-EDR	GFSK
B	EDR	$\pi/4$ -DQPSK, 8-DPSK(註1)

Test Channel	Frequency (MHz)
Channel Low(L)	2402
Channel Mid(M)	2441
Channel High(H)	2480

3.2.2 測試項目及模式

Item	測試項目	測試模式	測試頻率(MHz)
1	輸出峰值功率	A	L, M, H
		B	L, M, H
	測試結果(Worse Case) (註2)	B	
2	電源線傳導干擾	-	-
3	開放頻帶外之量測	A、B	L, M, H
4.1	跳頻頻道(頻道數)	A	L ~ H (註3)
4.2	跳頻頻道(載波間隔)	A	M (註3)
4.3	跳頻頻道(佔用時間)	A	M (註3)
4.4	頻道寬度	A、B	L, M, H
5.1	場強輻射之量測(1GHz以下)	B	M (Worse Case)
5.2	場強輻射之量測(1GHz以上)	B	L, M, H
5.3	場強輻射之量測(禁用頻段邊緣)	A、B	L, H

註: 1.EDR Type 中 $\pi/4$ -DQPSK 及 8-DPSK 預掃時, 8-DPSK 為 worse case, 以此模式為最終測試模式並記錄之。

2.以輸出峰值功率最高者做最終輻射與傳導測試並記錄之。

3.跳頻頻道在二種 Test Mode (A, B) 與高, 中, 低頻道預掃時無差異, 選擇 Test Mode A, Channel Mid 作最終測試並記錄之。

4.量測場強輻射時, 若為手持式或穿戴式之裝置, 應對其三個正交軸 (X、Y、Z) 的方位評估測試, 並分別測試以找出最大輻射電場強度軸向, 以最差軸模式測試, 並記錄其值與軸向放置。

3.2.3 測試場地

項次	測 試 場 地
1	☒ RE02 — EMC B1 — N2 第一大樓地下二樓 3m 半電波暗室(N2)
2	☐ CE04 — 10M 2F 第三大樓二樓傳導測試室(10m 大樓)
3	☒ RF — Cond01 第一大樓地下一樓直量測試區
4	☐ RF — Cond02 第一大樓地下二樓直量測試區

4 電源線傳導干擾之量測

本產品僅使用電池供電，使用電源為直流電源，故無須對其電源傳導干擾部份進行測試。

5 天線增益之要求

5.1 適用標準

低功率發射機，依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.3之規定，若發射天線之方向性增益超過6dBi時，除符合下列情形外，應依其所超過之dB數降低最大傳導輸出功率。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.3節之(3)規定，除3.10.1.3節之(1)與(2)外，使用超過6dBi方向增益之發射天線時，應依照超過6 dBi天線方向性增益的dBi總量，等量減少最大傳導輸出功率限制值。

5.2 天線增益

此裝置使用內接固定式天線連接於主體內 PCB 板上，天線增益小於 2.0 dBi，未超過 6 dBi，不須降低峰值輸出功率。

5.3 結果判定

天線之方向性增益皆低於6dBi，因此無需減少峰值輸出功率之限制值。

6 輸出峰值功率之量測

6.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.2節之(1)(A)及(B)規定，操作於2400-2483.5兆赫(MHz)者：

(A) 至少使用75個跳頻頻道之跳頻系統:1 W(含)以下。

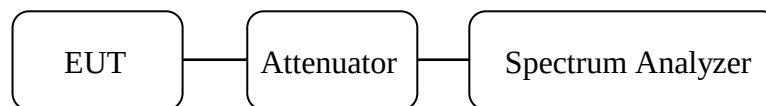
(B) 除(A)外，依國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6之(1)(A)(a)之跳頻系統:0.125 W(含)以下。

依國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.2節之(2)規定，操作於5725-5850兆赫(MHz)之所有跳頻系統:1 W(含)以下。

除使用附件二之峰值輸出功率測量方式外，並得使用以最大傳導輸出功率(Maximum Conducted Output Power)作為測量方式。

6.2 輸出功率之測試配置

圖 1: 輸出峰值功率之測試配置



6.3 輸出功率之量測儀器

儀器名稱	製造者	型 號
Spectrum Analyzer	R&S	FSV
Attenuator	WEINSCHTEL	56-10

測試軟體: LZ-RF (Ver. ETC-3A2)

6.4 輸出功率之量測結果

測試工程師: 許志宏

測試日期: Dec. 16, 2019

環境溫度: 22°C

環境濕度: 55%

6.4.1 測試狀態: NON-EDR

頻率	峰值輸出功率 (dBm)	峰值輸出功率 (mW)	限制值 (mW)	Chart
2402	-3.52	0.44	125	Page 15
2441	-3.23	0.48	125	Page 16
2480	-3.06	0.49	125	Page 17

註：1. 繪圖資料請參考第15-17頁。

2. 峰值輸出功率為經儀器校正補償過後的結果值。

3. 量測不準確度: +1.44dB/ -1.45dB。

File19-12-MAS-030

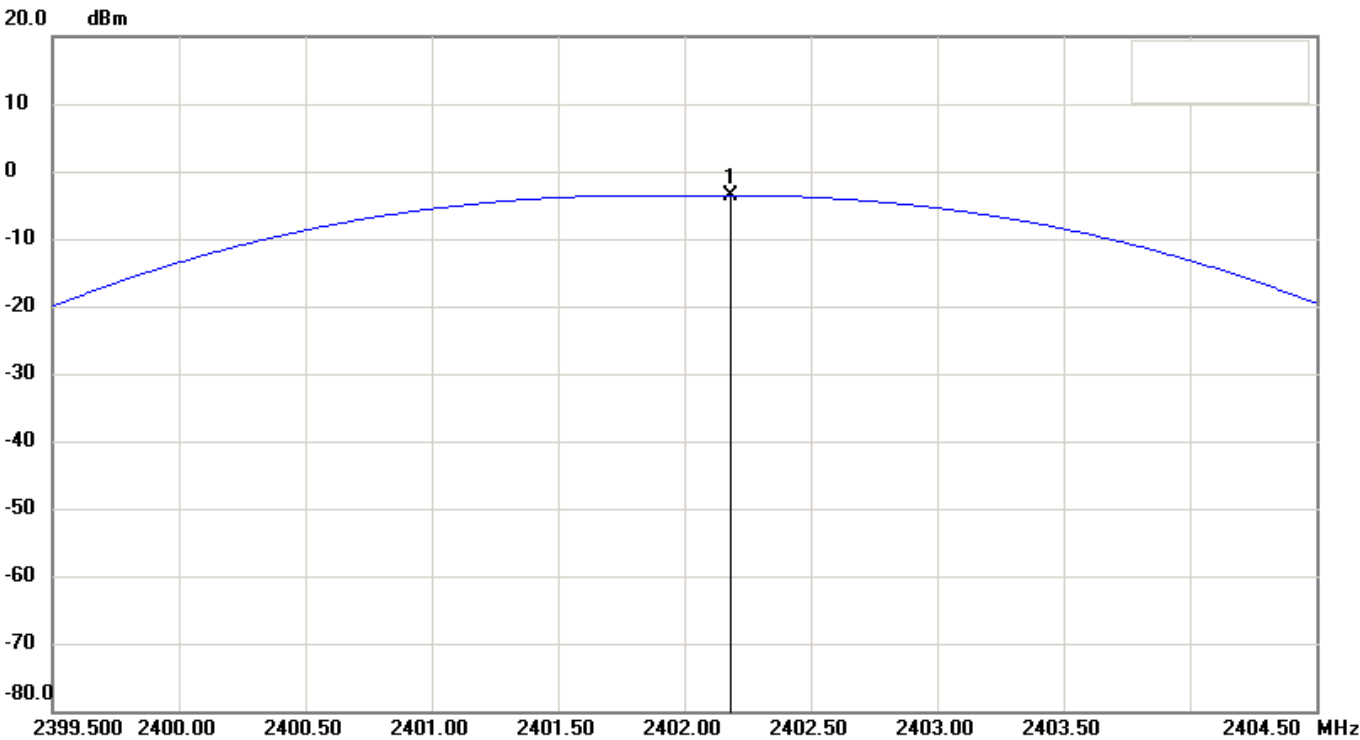
SiteRF-Cond01

#1

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH00 Output Power (NON-EDR)

RF Conducted

Sweep Time: 0.00092959ms Att.: 25dB

RBW: 2000 KHz VBW: 2000 KHz

Operator:Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2402.18000	-3.52

File19-12-MAS-030

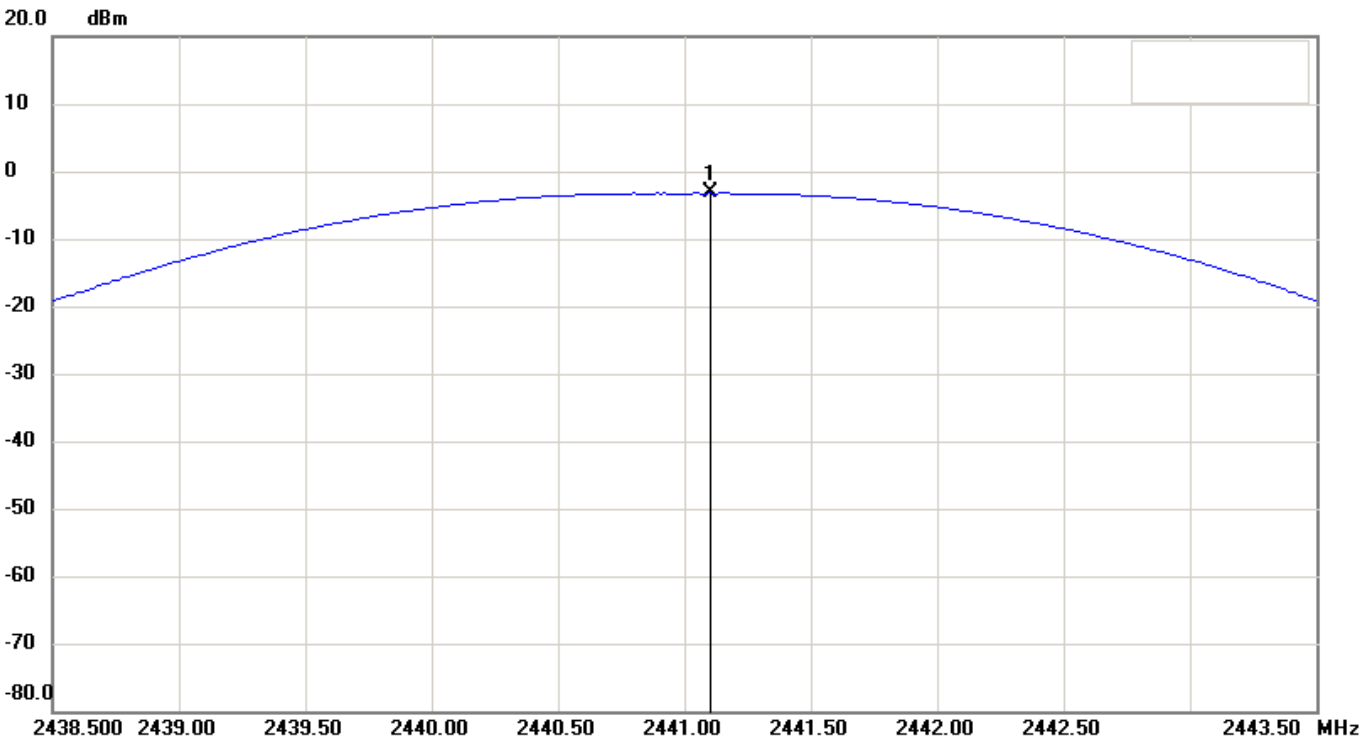
SiteRF-Cond01

#9

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:

EUT: Cockpit Control Unit

Model: DNNS111

Test Mode: BT

Note: NCC_LP0002_BT CH39 Output Power (NON-EDR)

RF Conducted

Sweep Time: 1ms

RBW: 2000 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 2000 KHz

Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2441.10000	-3.23

File19-12-MAS-030

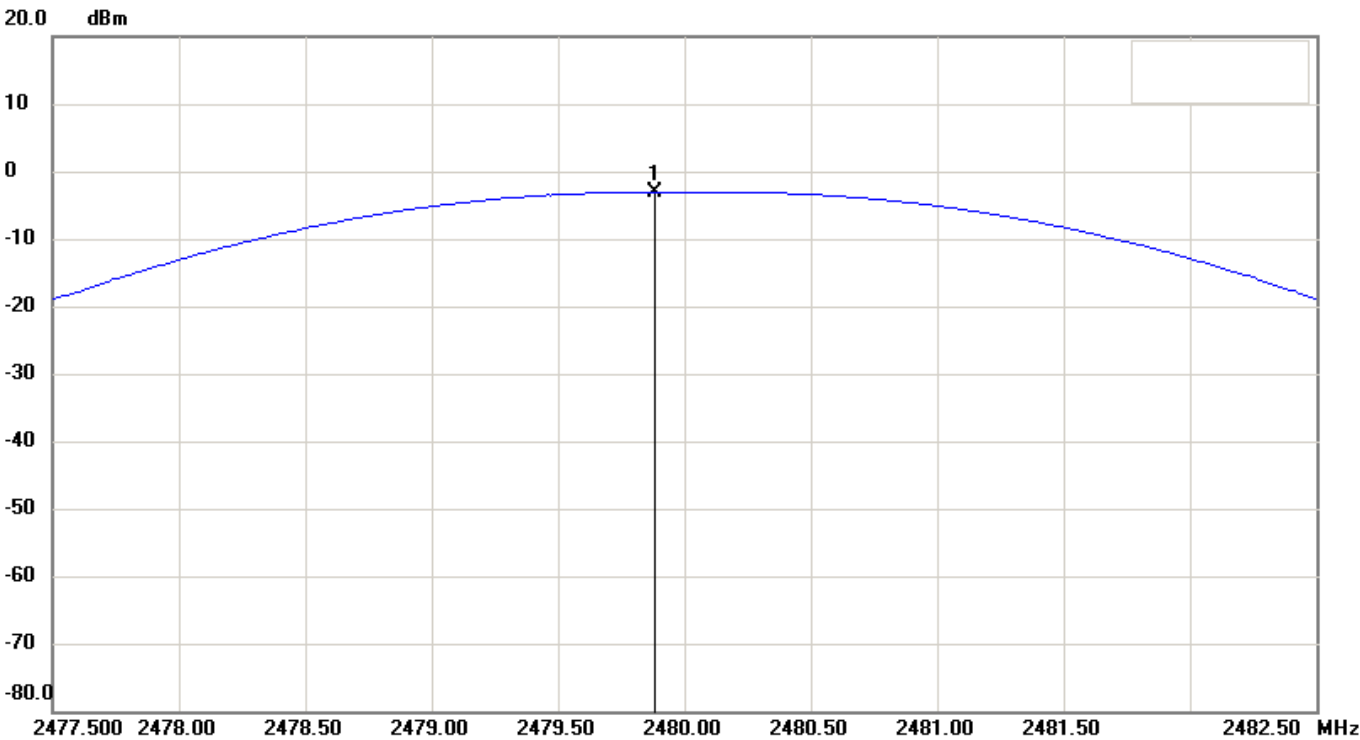
SiteRF-Cond01

#5

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH78 Output Power (NON-EDR)

RF Conducted

Sweep Time: 1ms

RBW: 2000 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 2000 KHz

Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2479.88000	-3.06

6.4.2 測試狀態: EDR

頻率	峰值輸出功率 (dBm)	峰值輸出功率 (mW)	限制值 (mW)	Chart
2402	-3.35	0.46	125	Page 19
2441	-3.19	0.48	125	Page 20
2480	-2.84	0.52	125	Page 21

- 註：1. 繪圖資料請參考第19-21頁。
2. 峰值輸出功率為經儀器校正補償過後的結果值。
3. 量測不準確度: +1.44dB/ -1.45dB。

6.5 結果判定

高、中、低頻段所有傳輸速率的峰值輸出功率皆低於 125 mW，符合標準規定。

File19-12-MAS-030

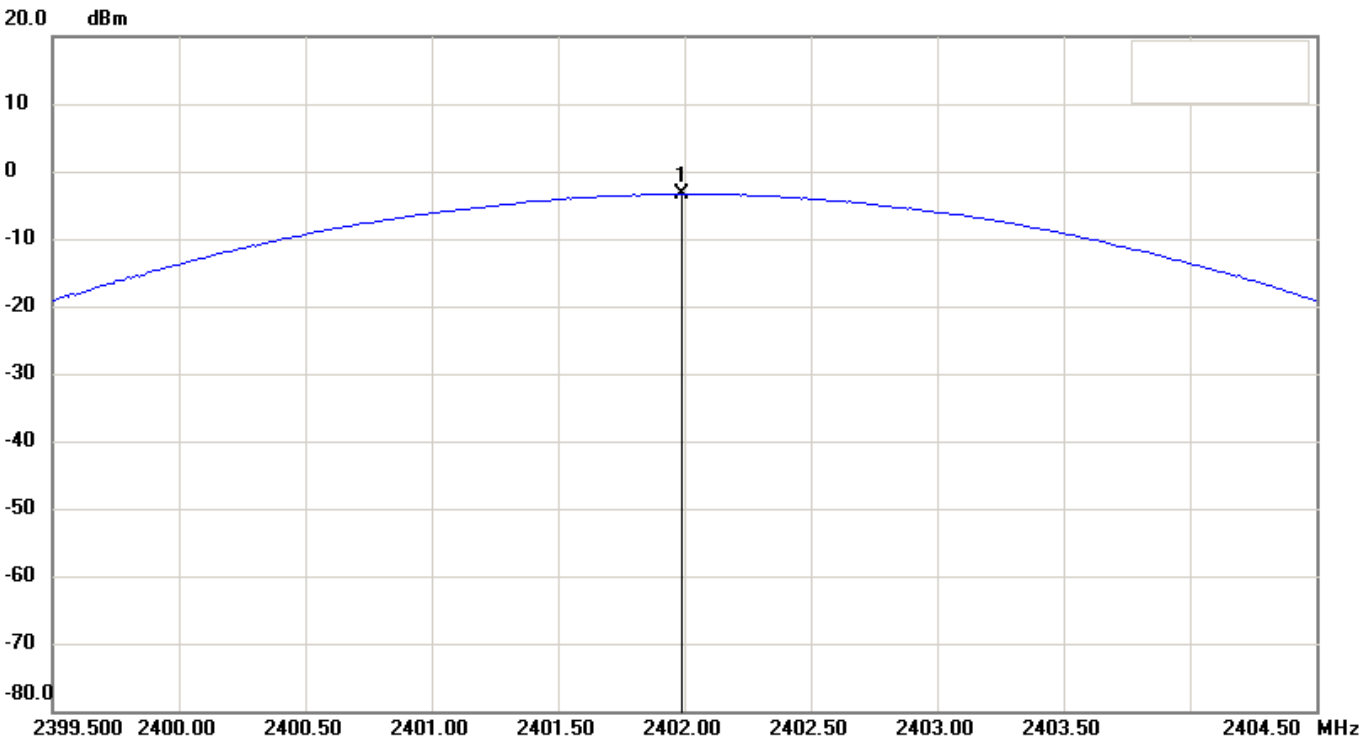
SiteRF-Cond01

#24

2019/12/16

Temperature:22℃

Humidity:55%



Condition:

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH00 Output Power (EDR)

RF Conducted

Sweep Time: 1ms

RBW: 2000 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 2000 KHz

Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2401.99000	-3.35

File19-12-MAS-030

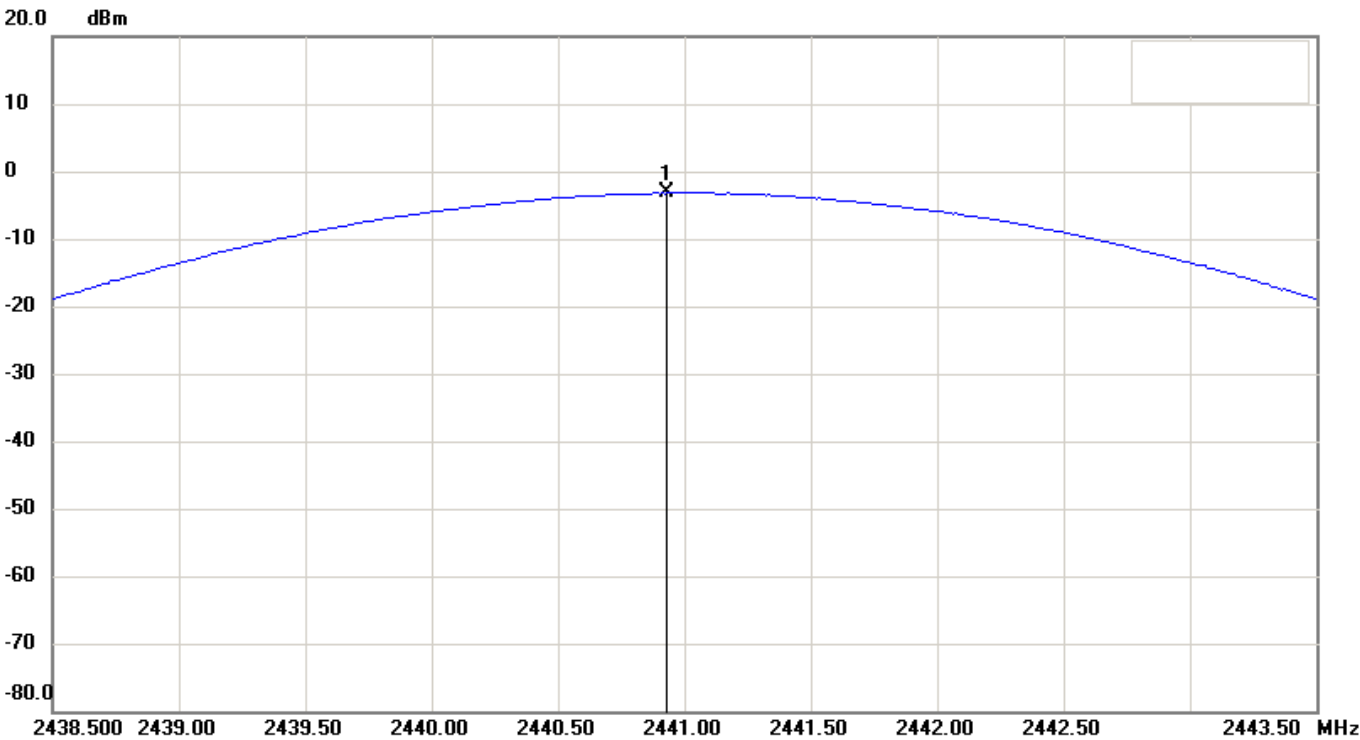
SiteRF-Cond01

#32

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH39 Output Power (EDR)

RF Conducted

Sweep Time: 1ms

RBW: 2000 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 2000 KHz

Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2440.93000	-3.19

File19-12-MAS-030

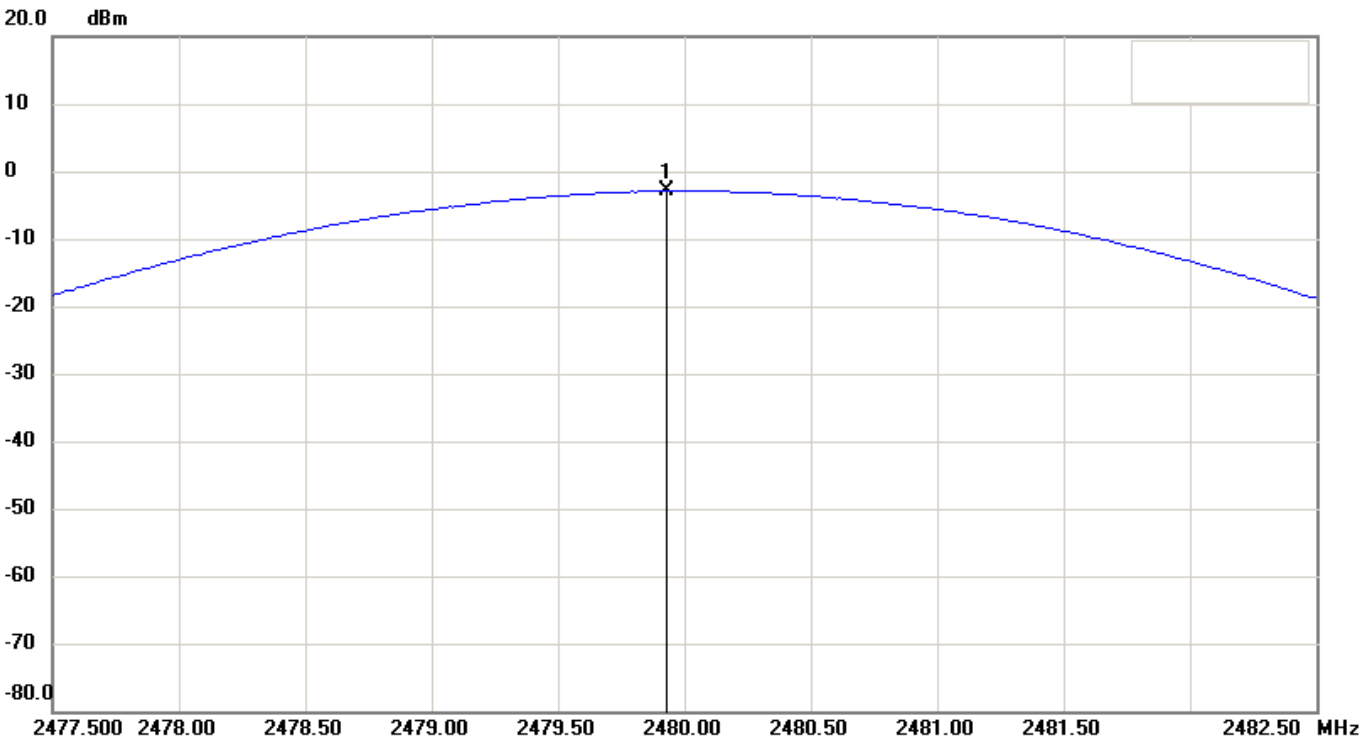
SiteRF-Cond01

#28

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH78 Output Power (EDR)

RF Conducted

Sweep Time: 1ms

RBW: 2000 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 2000 KHz

Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2479.93000	-2.84

7 開放頻帶外之量測

7.1 適用標準

操作頻帶範圍外之任意100 kHz內，發射器所產生的射頻功率相較於使用頻帶範圍中包含最高所需功率之100 kHz內的射頻功率，其衰減值限制如下：

- (1) 輸出功率以附件二之峰值輸出功率方式測量者，至少須衰減20 dB，可使用射頻傳導或輻射方式測量。
- (2) 輸出功率以3.10.1.2(1)(C)之最大傳導輸出功率測量方式者，至少須衰減30 dB。

此外，落於第 2.7 節禁用頻段之輻射發射，應符合第 2.8 節之規定。

7.2 開放頻帶邊緣之測試配置

如圖 1 所示。

7.3 量測開放頻帶邊緣之儀器

儀器名稱	製造者	型 號
Spectrum Analyzer	R&S	FSV
Attenuator	WEINSCHL	56-10

測試軟體: LZ-RF (Ver. ETC-3A2)

7.4 開放頻帶邊緣之量測結果

測試工程師: 許志宏

測試日期: Dec. 16, 2019

環境溫度: 22°C

環境濕度: 55%

7.4.1 測試狀態: NON-EDR

- a. 下邊緣頻帶：距下頻帶邊緣40MHz內最大混附波產生於 2399.440 MHz，比主波低 20dB以上，合乎標準規定。
- b. 上邊緣頻帶：距上頻帶邊緣40MHz內最大混附波產生於 2493.356 MHz，比主波低 20dB以上，合乎標準規定。

註：1. 繪圖資料請參考第23-29頁。

2. 量測不準確度: +1.44dB / -1.45dB。

File19-12-MAS-030

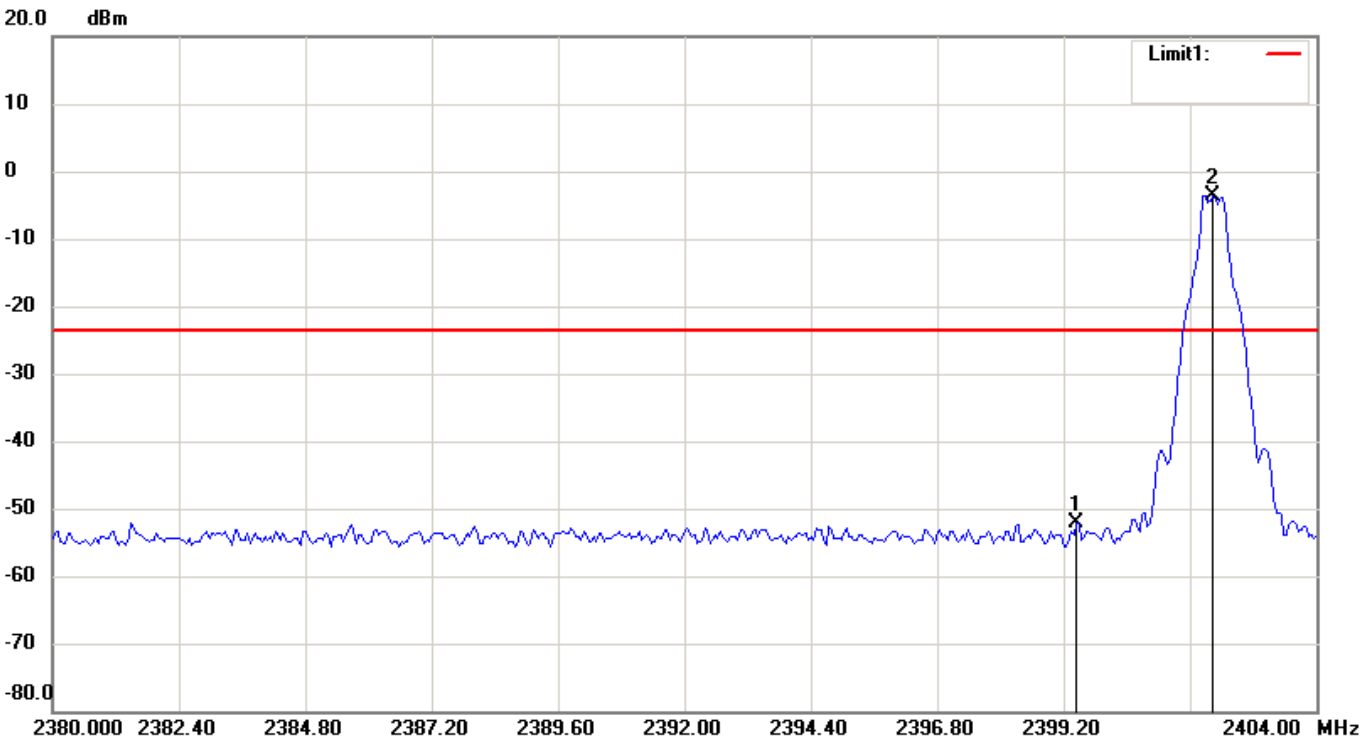
SiteRF-Cond01

#4

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:-23.64dBm

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH00-Bandedge (Fixed)

RF Conducted

Sweep Time: 1.01ms

RBW: 100 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 300 KHz

Bruce

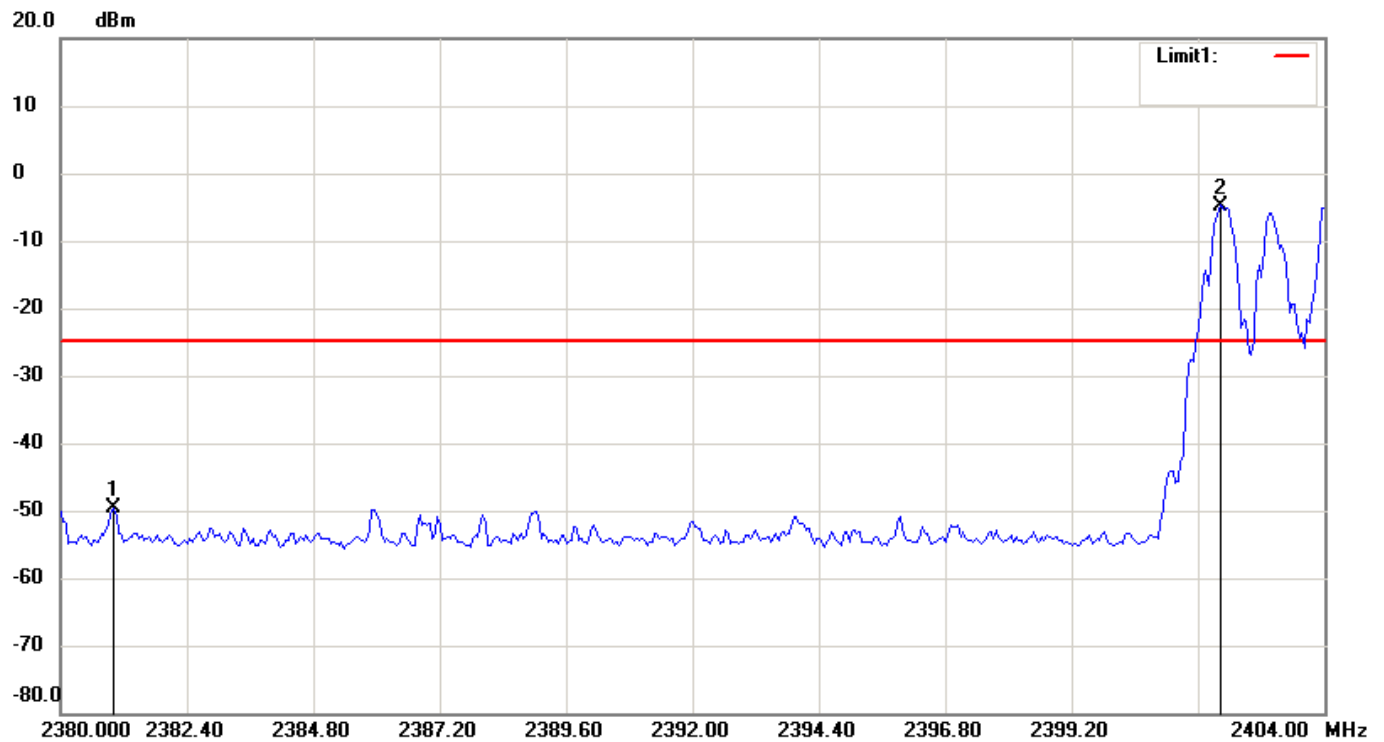
No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2399.44000	-52.05
2	2402.03200	-3.64

File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#12

2019/12/16

Temperature: 22 °C
Humidity: 55 %



Condition: -24.75dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH00-Bandedge (Hopping)

RF Conducted
Sweep Time: 1.01ms Att.: 25dB
RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2381.00800	-49.71
2	2402.03200	-4.75

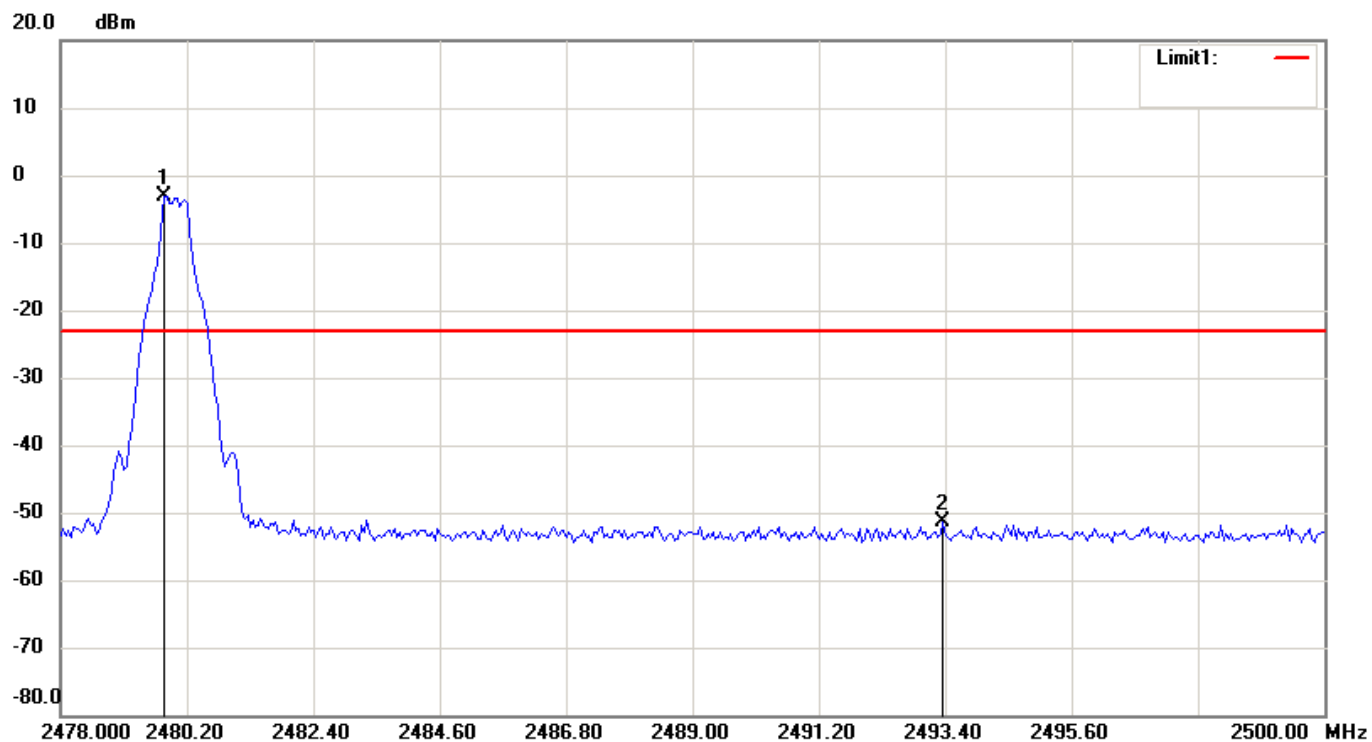
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#8

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -23.24dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH78-Bandedge (Fixed)

RF Conducted
Sweep Time: 200ms Att.: 25dB
RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz
Operator: Bruce

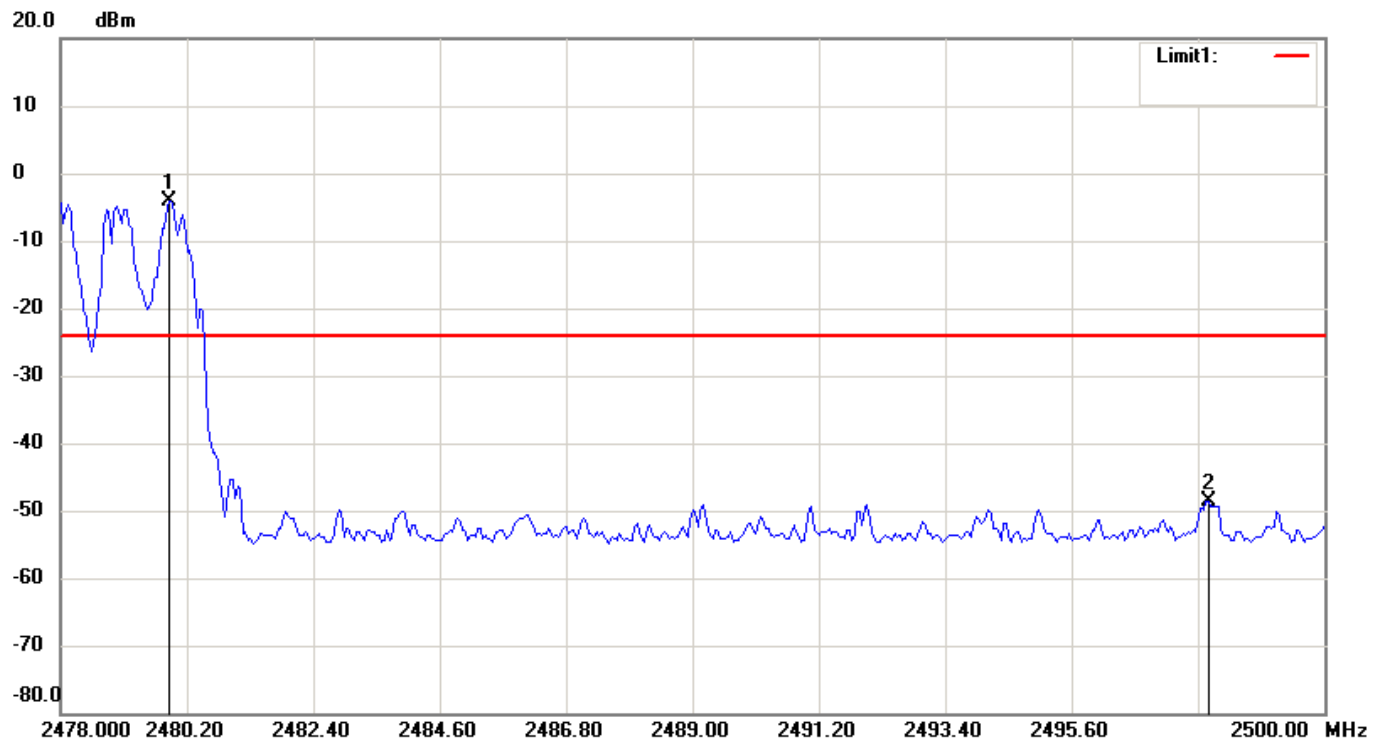
No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2479.80400	-3.24
2	2493.35600	-51.29

File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#13

2019/12/16

Temperature: 22 °C
Humidity: 55 %



Condition: -24.1dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH78-Bandedge (Hopping)

RF Conducted
Sweep Time: 1.02ms Att.: 25dB
RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2479.89200	-4.10
2	2497.97600	-48.56

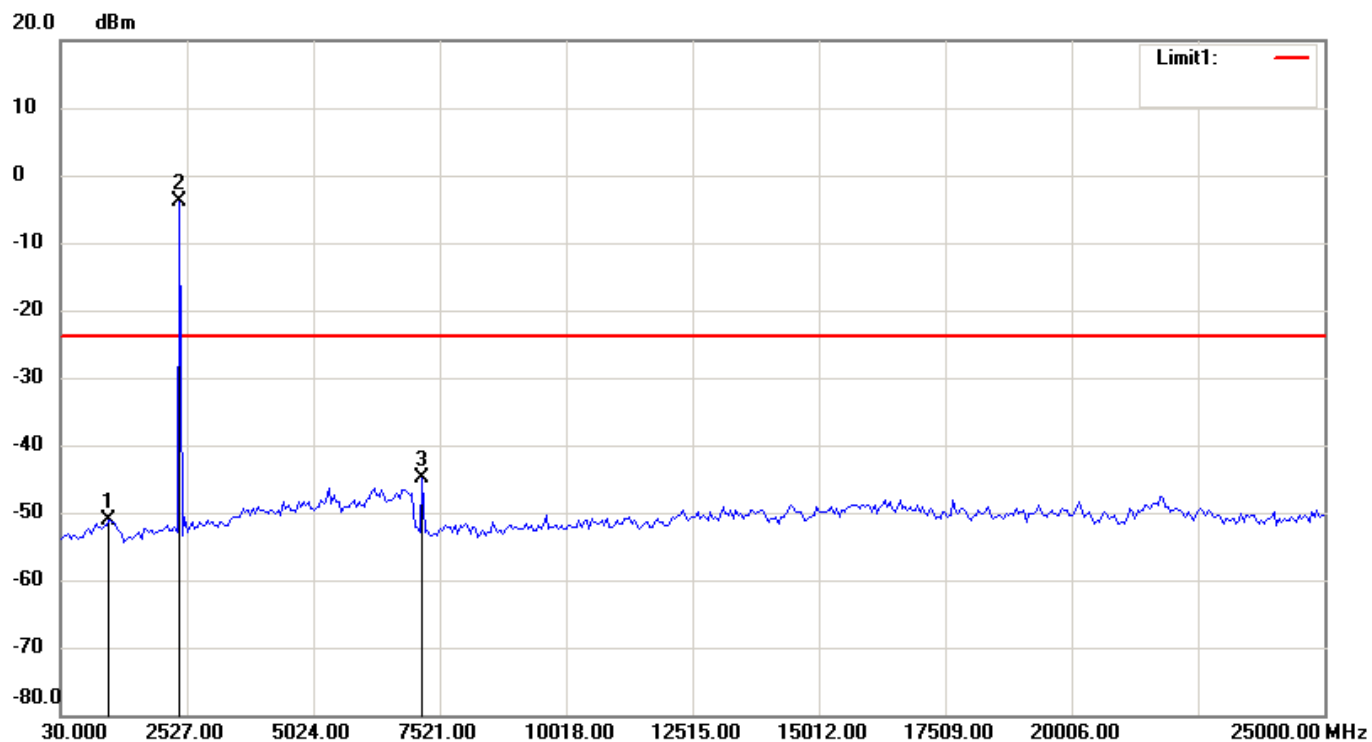
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#3

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -23.86dBm

EUT: Cockpit Control Unit

Model: DNNS111

Test Mode: BT

Note: NCC_LP0002_BT CH00-Conducted Spurious

RF Conducted

Sweep Time: 250ms Att.: 25dB

RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz

Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	978.8600	-51.05
2	2377.18000	-3.86
3	7171.42000	-44.85

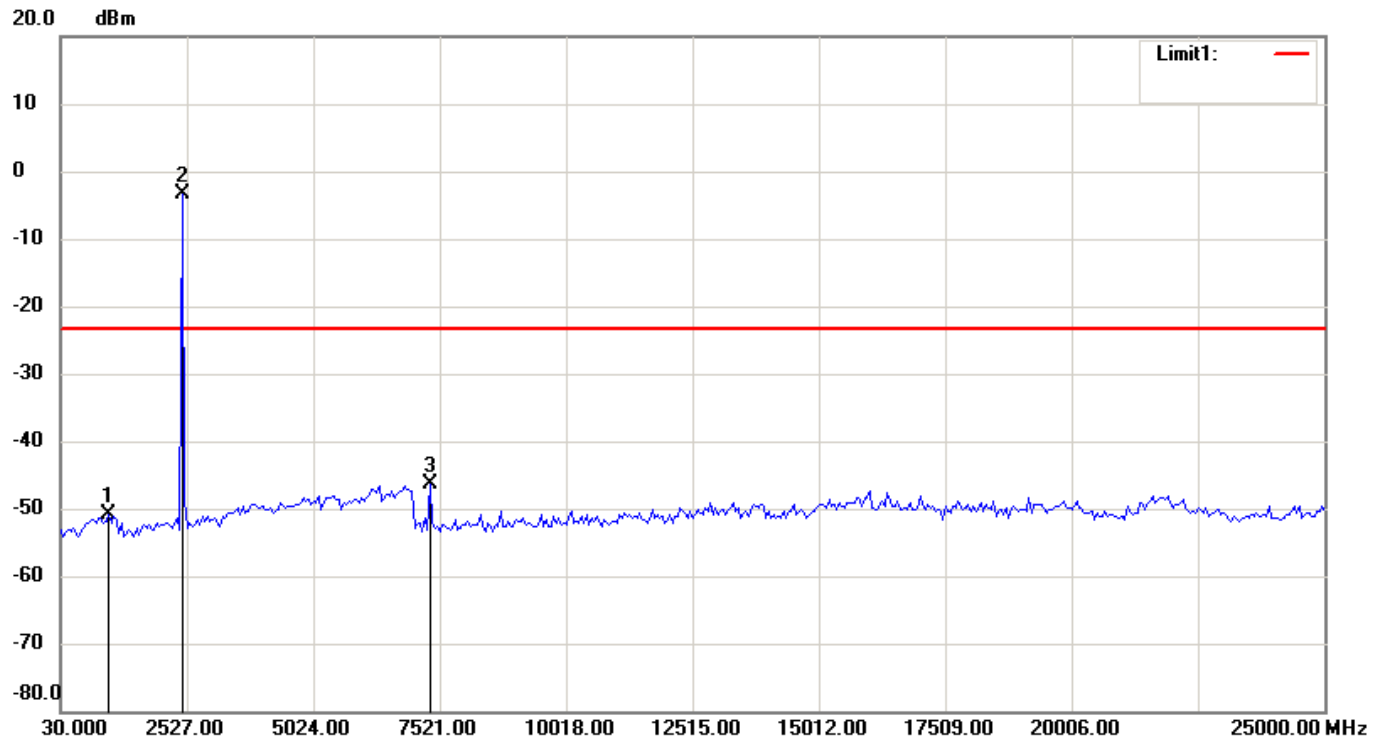
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#11

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -23.49dBm

EUT: Cockpit Control Unit

Model: DNNS111

Test Mode: BT

Note: NCC_LP0002_BT CH39-Conducted Spurious

RF Conducted

Sweep Time: 250ms Att.: 25dB

RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz

Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	978.8600	-50.96
2	2427.12000	-3.49
3	7321.24000	-46.39

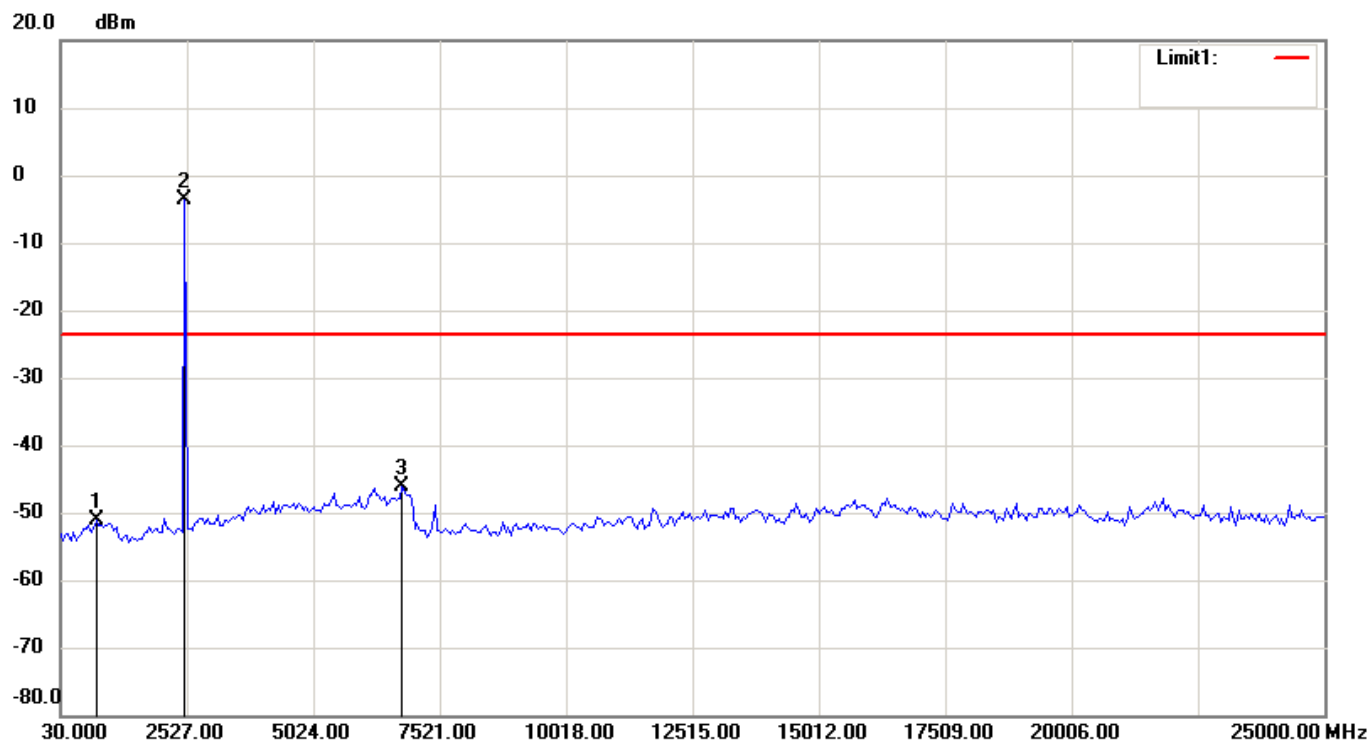
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#7

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -23.66dBm

EUT: Cockpit Control Unit

Model: DNNS111

Test Mode: BT

Note: NCC_LP0002_BT CH78-Conducted Spurious

RF Conducted

Sweep Time: 250ms Att.: 25dB

RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz

Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	729.1600	-51.06
2	2477.06000	-3.66
3	6771.90000	-46.10

7.4.2 測試狀態: EDR

- a. 下邊緣頻帶：距下頻帶邊緣40MHz內最大混附波產生於 2399.728 MHz，比主波低 20dB以上，合乎標準規定。
- b. 上邊緣頻帶：距上頻帶邊緣40MHz內最大混附波產生於 2490.408 MHz，比主波低 20dB以上，合乎標準規定。

註：1. 繪圖資料請參考第31-37頁。

7.5 結果判定

使用頻帶外之干擾功率皆低於限制值要求，符合標準規定。

File19-12-MAS-030

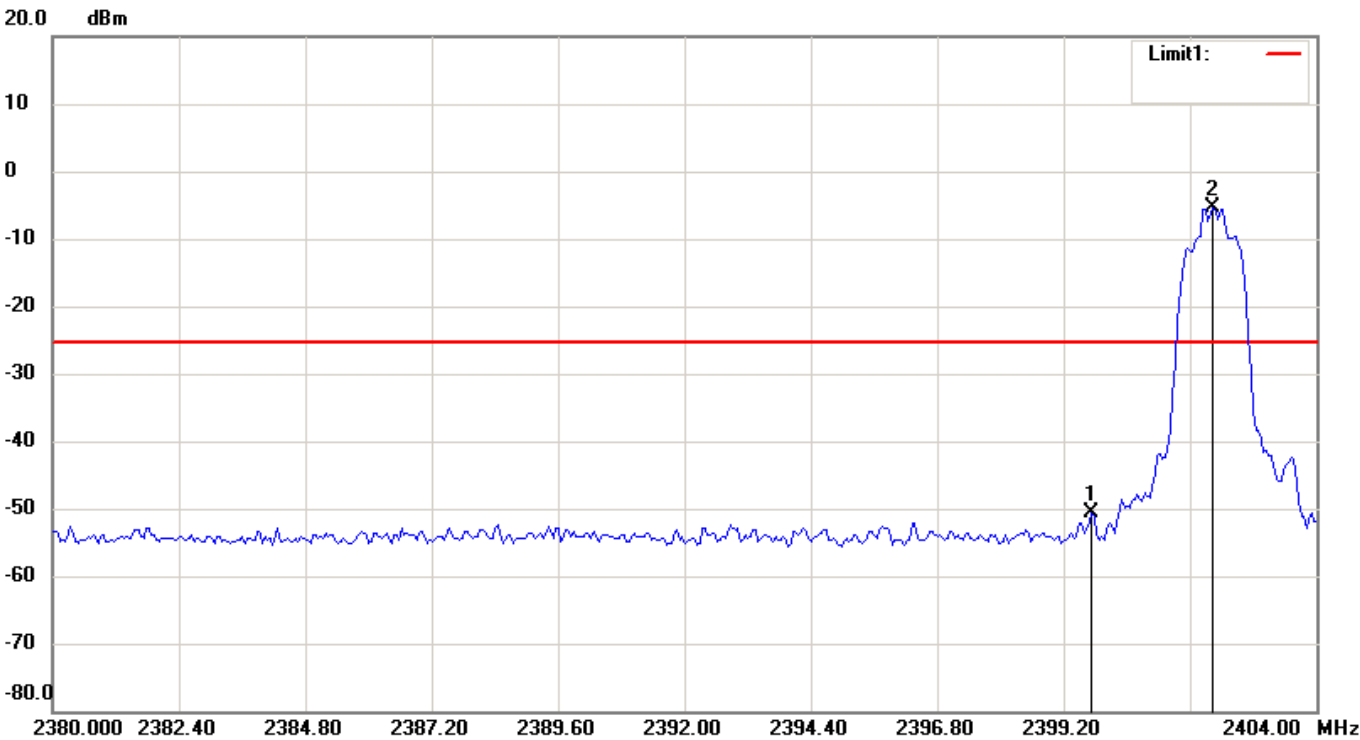
SiteRF-Cond01

#27

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:-25.45dBm

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH00-Bandedge (Fixed)

RF Conducted

Sweep Time: 1.01ms

RBW: 100 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 300 KHz

Bruce

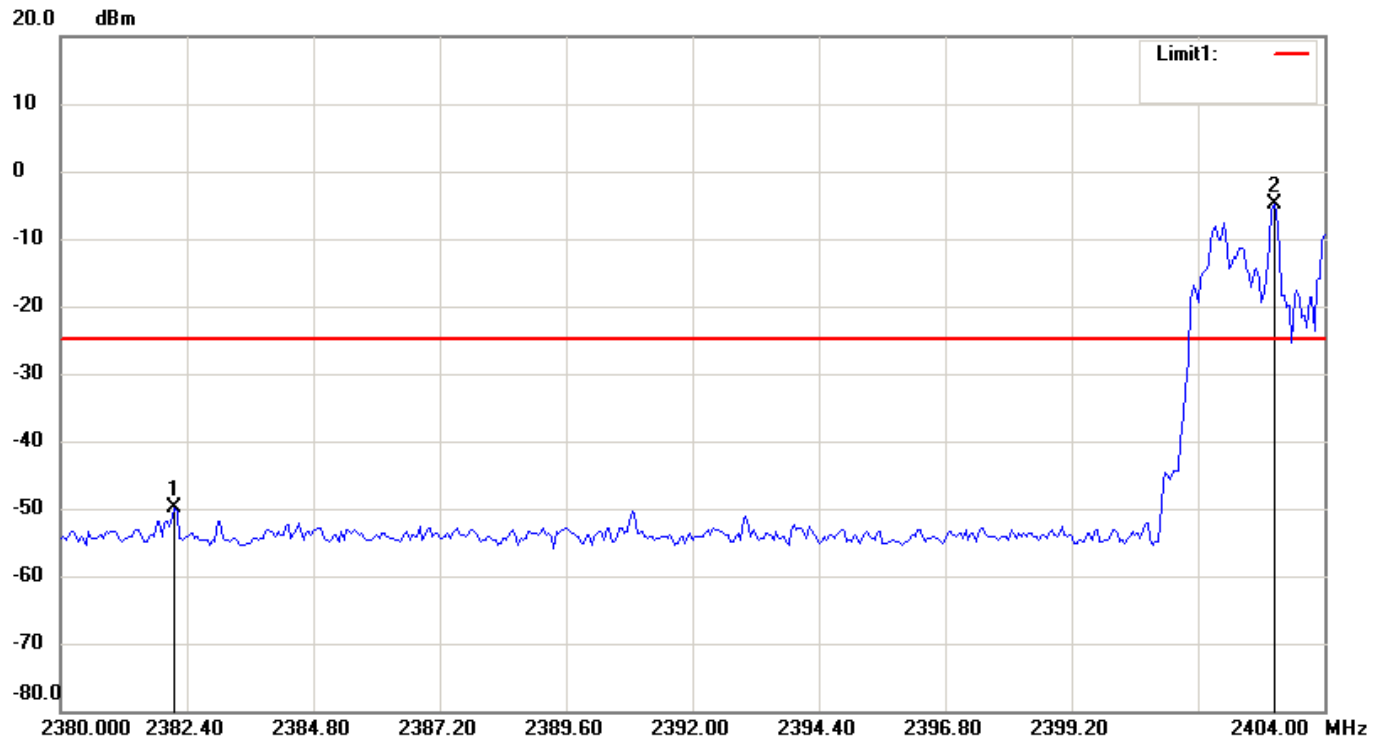
No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2399.72800	-50.51
2	2402.03200	-5.45

File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#35

2019/12/16

Temperature: 22 °C
Humidity: 55 %



Condition: -24.86dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH00-Bandedge (Hopping)

RF Conducted
Sweep Time: 1.01ms Att.: 25dB
RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2382.16000	-49.82
2	2403.04000	-4.86

File19-12-MAS-030

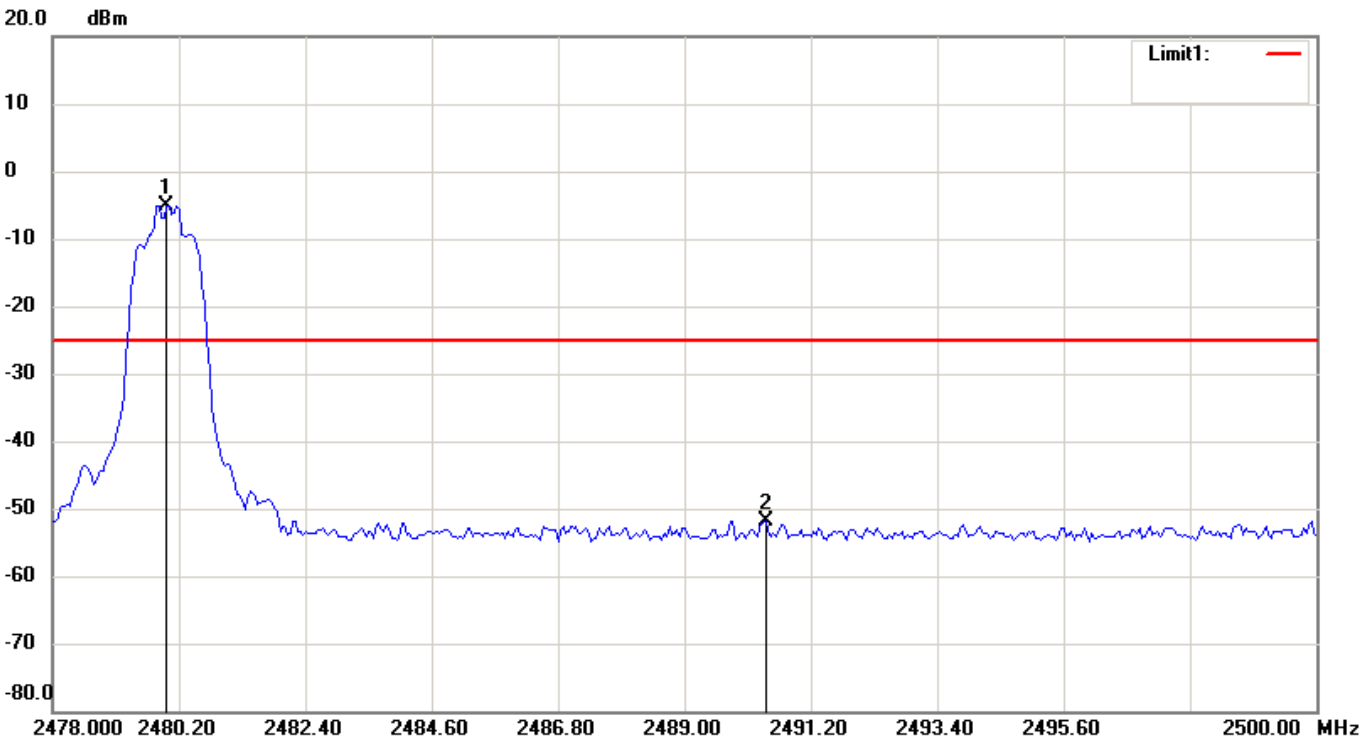
SiteRF-Cond01

#31

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:-25.03dBm

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH78-Bandedge (Fixed)

RF Conducted

Sweep Time: 1.02ms

RBW: 100 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 300 KHz

Bruce

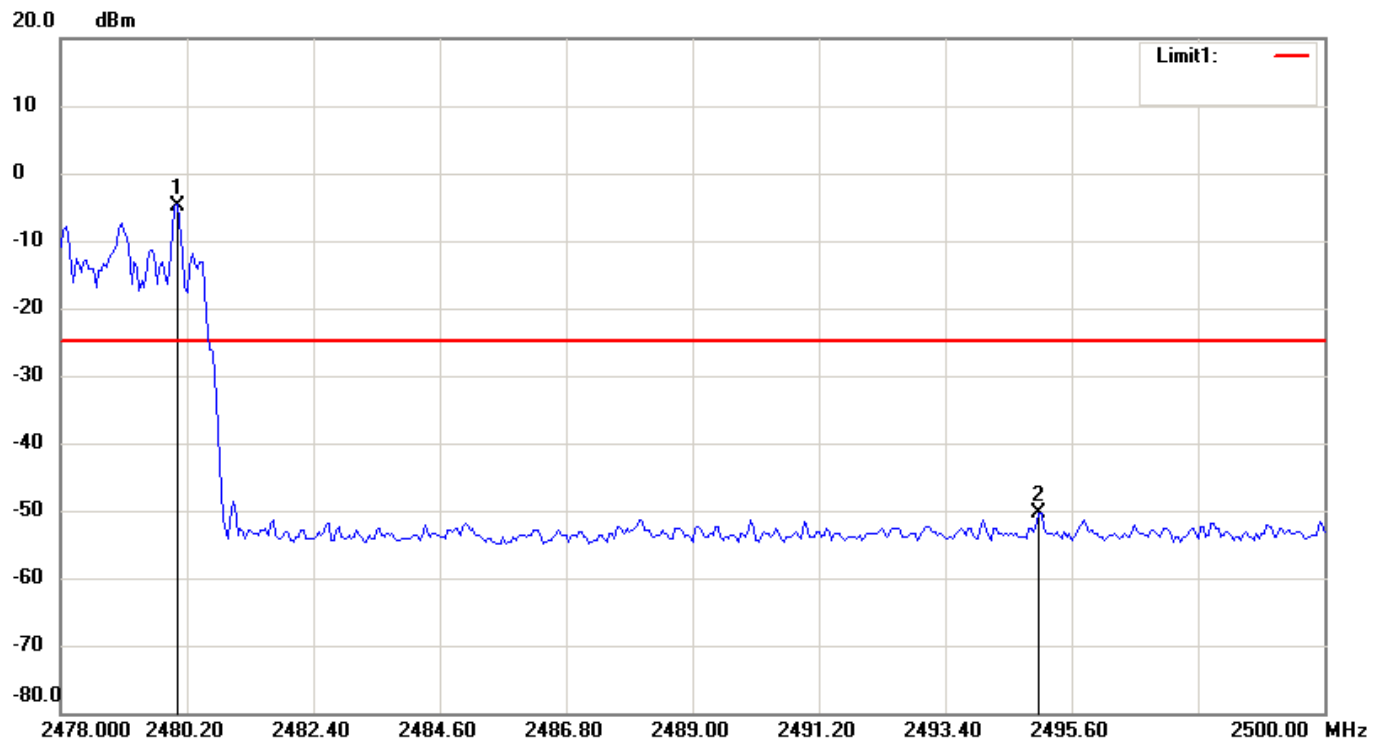
No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2479.98000	-5.03
2	2490.40800	-51.79

File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#36

2019/12/16

Temperature: 22 °C
Humidity: 55 %



Condition: -24.75dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH78-Bandedge (Hopping)

RF Conducted
Sweep Time: 1.02ms Att.: 25dB
RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2480.02400	-4.75
2	2495.02800	-50.42

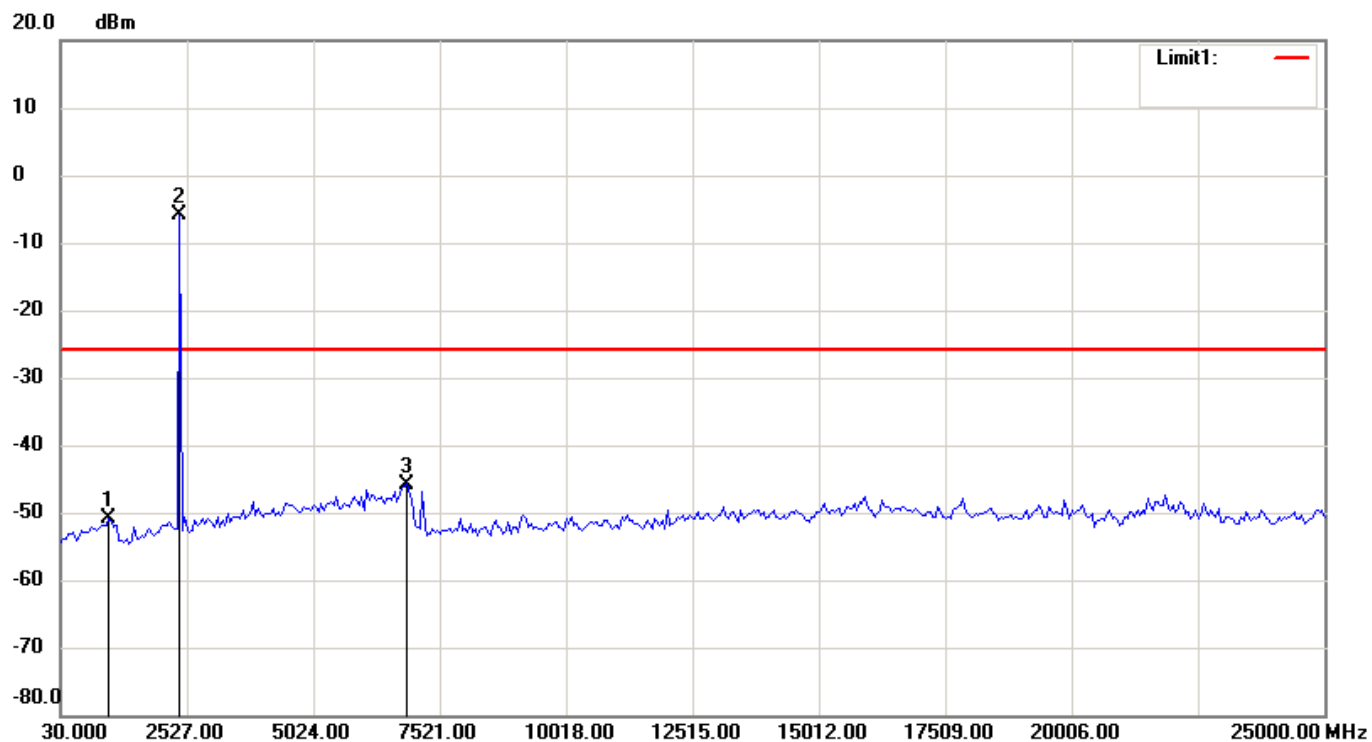
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#26

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -25.84dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH00-Conducted Spurious

RF Conducted
Sweep Time: 250ms Att.: 25dB
RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	978.8600	-50.95
2	2377.18000	-5.84
3	6871.78000	-45.75

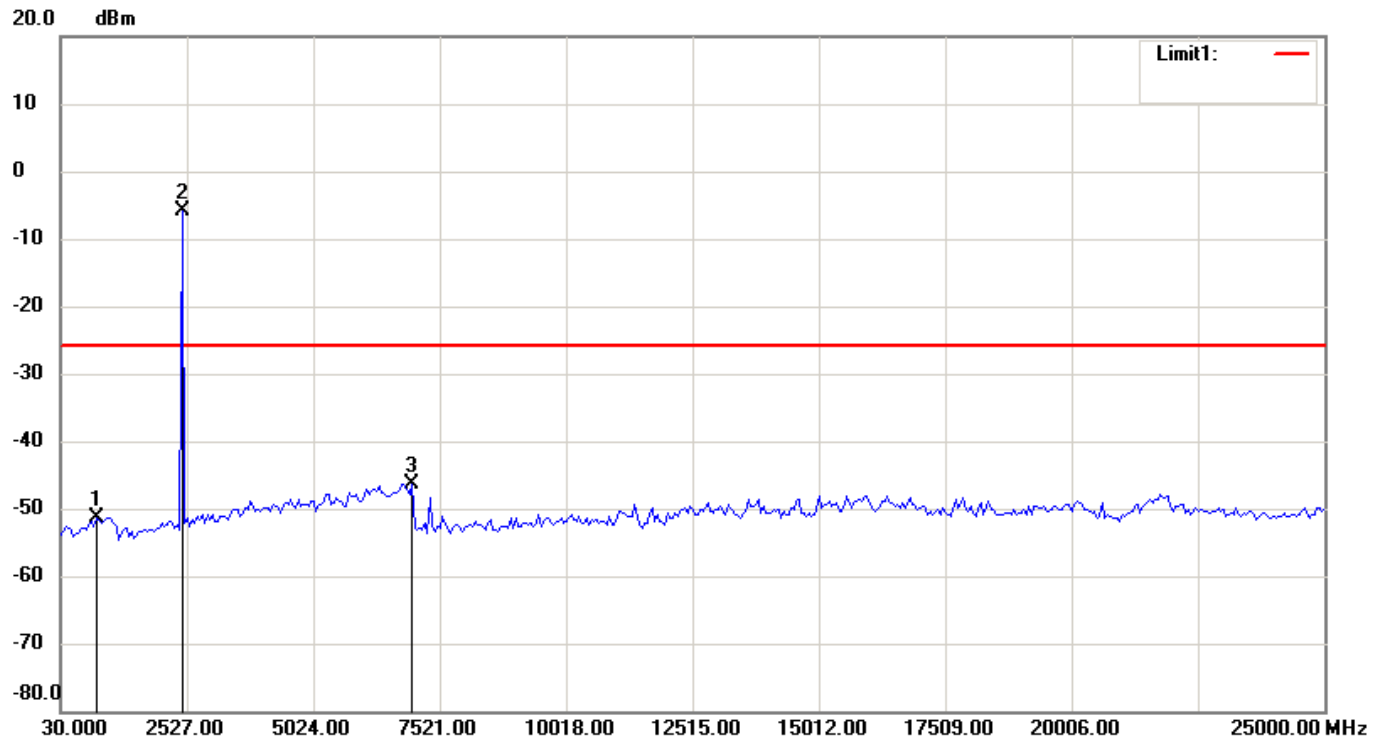
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#34

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -25.8dBm

EUT: Cockpit Control Unit

Model: DNNS111

Test Mode: BT

Note: NCC_LP0002_BT CH39-Conducted Spurious

RF Conducted

Sweep Time: 250ms Att.: 25dB

RBW: 100 KHz VBW: 300 KHz

Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	729.1600	-51.28
2	2427.12000	-5.80
3	6971.66000	-46.46

File19-12-MAS-030

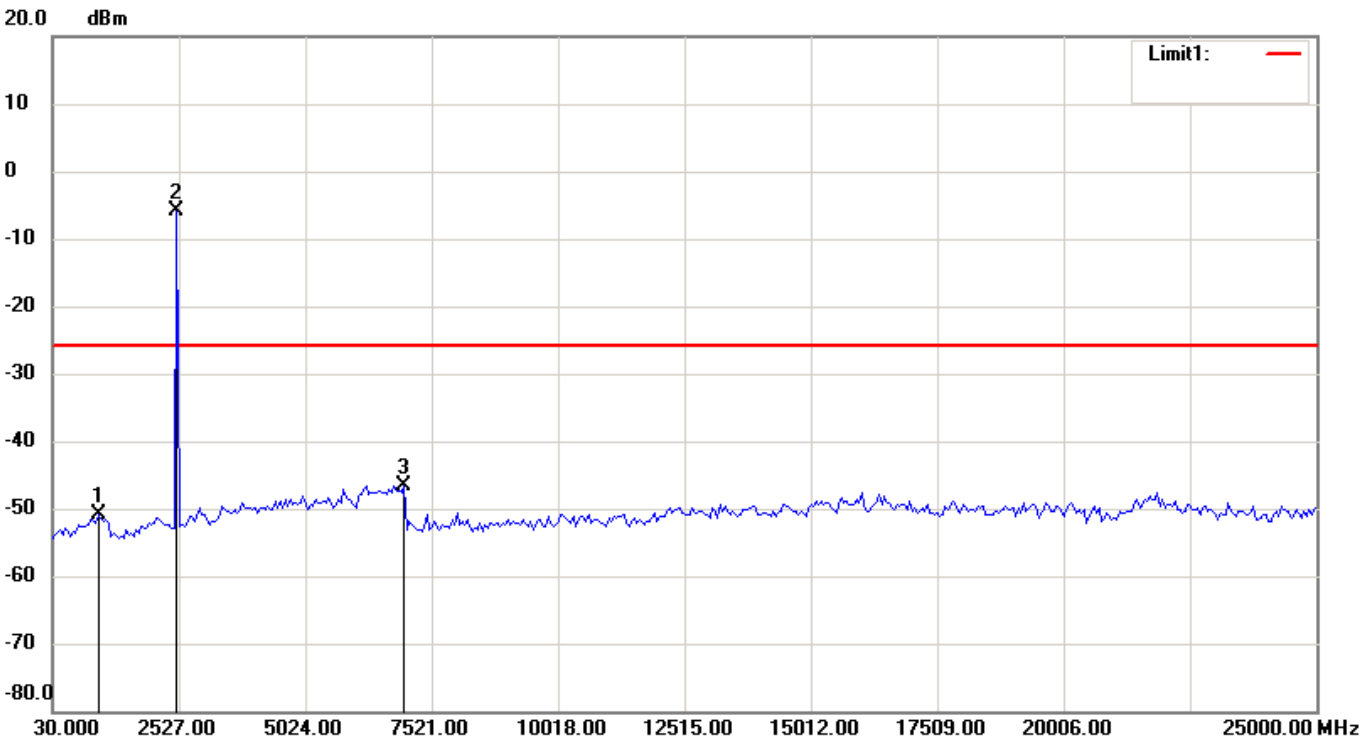
SiteRF-Cond01

#30

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:-25.96dBm

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT CH78-Conducted Spurious

RF Conducted

Sweep Time: 250ms

RBW: 100 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 300 KHz

Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	928.9200	-50.98
2	2477.06000	-5.96
3	6971.66000	-46.51

8 跳頻頻道之要求

8.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(1)(A)之規定，跳頻系統之載波頻率頻道間隔應大於或等於25 kHz或跳頻頻道之20 dB頻寬，兩者取較寬者。但操作頻率為2400-2483.5兆赫（MHz）頻段且輸出功率小於或等於125 mW跳頻系統，其載波頻率頻道間隔不得小於25 kHz或跳頻頻道20 dB頻寬之三分之二，兩者取較寬者。系統之跳頻頻道應依虛擬亂數排列，在各頻率之跳頻頻道上跳躍。每一發射機必須均等的使用每一頻率。系統接收機應具有與發射機跳躍頻道頻寬相匹配之輸入頻寬，且應隨所發射的信號同步偏移接收頻率。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(1)(A)(a)之規定，操作於2400-2483.5MHz之展頻跳頻系統，須使用至少15個無重疊的頻道，在0.4秒乘以跳頻頻道數之週期內，任一頻率佔用之平均時間應小於或等於0.4秒。應使用智慧型跳頻技術，以避免占用於特定跳頻頻道。

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.6節之(1)(A)(b)之規定，操作於5725-5850MHz之展頻跳頻系統，至少須使用75個以上跳頻頻道(hopping channel)，每一跳頻頻道之20 dB頻寬應小於等於1 MHz。在30秒週期內，任一頻率佔用之平均時間應小於等於0.4秒。

8.2 量測配置

如圖 1 所示。

8.3 量測儀器

儀器名稱	製造者	型 號
Spectrum Analyzer	R&S	FSV
Attenuator	WEINSCHEL	56-10

測試軟體: LZ-RF (Ver. ETC-3A2)

8.4 量測結果

測試工程師:許志宏

測試日期: Dec. 16, 2019

環境溫度: 22°C

環境濕度: 55%

8.4.1 跳頻頻道載波使用數

註: 使用跳頻頻道數為 79 個, 繪圖資料請參考第40-42頁。

8.4.2 跳頻頻道載波間隔

8.4.2.1 測試狀態: NON-EDR

跳頻頻道載波間隔為 1.002 MHz, 其

- a) 2402 MHz 之20dB 的發射頻帶寬度為 0.900 MHz。
- b) 2441 MHz 之20dB 的發射頻帶寬度為 0.906 MHz。
- c) 2480 MHz 之20dB 的發射頻帶寬度為 0.906 MHz。

測試結果: 跳頻頻道載波間隔大於25千赫(kHz)或跳頻頻道之20dB頻寬之三分之二倍, 合乎標準規定。

註: 繪圖資料請參考第43-46頁。

8.4.2.2 測試狀態: EDR

- a) 2402 MHz 之20dB 的發射頻帶寬度為 1.224 MHz。
- b) 2441 MHz 之20dB 的發射頻帶寬度為 1.230 MHz。
- c) 2480 MHz 之20dB 的發射頻帶寬度為 1.230 MHz。

測試結果: 跳頻頻道載波間隔大於25千赫(kHz)或跳頻頻道之20dB頻寬之三分之二倍, 合乎標準規定。

註: 繪圖資料請參考第47-49頁。

File19-12-MAS-030

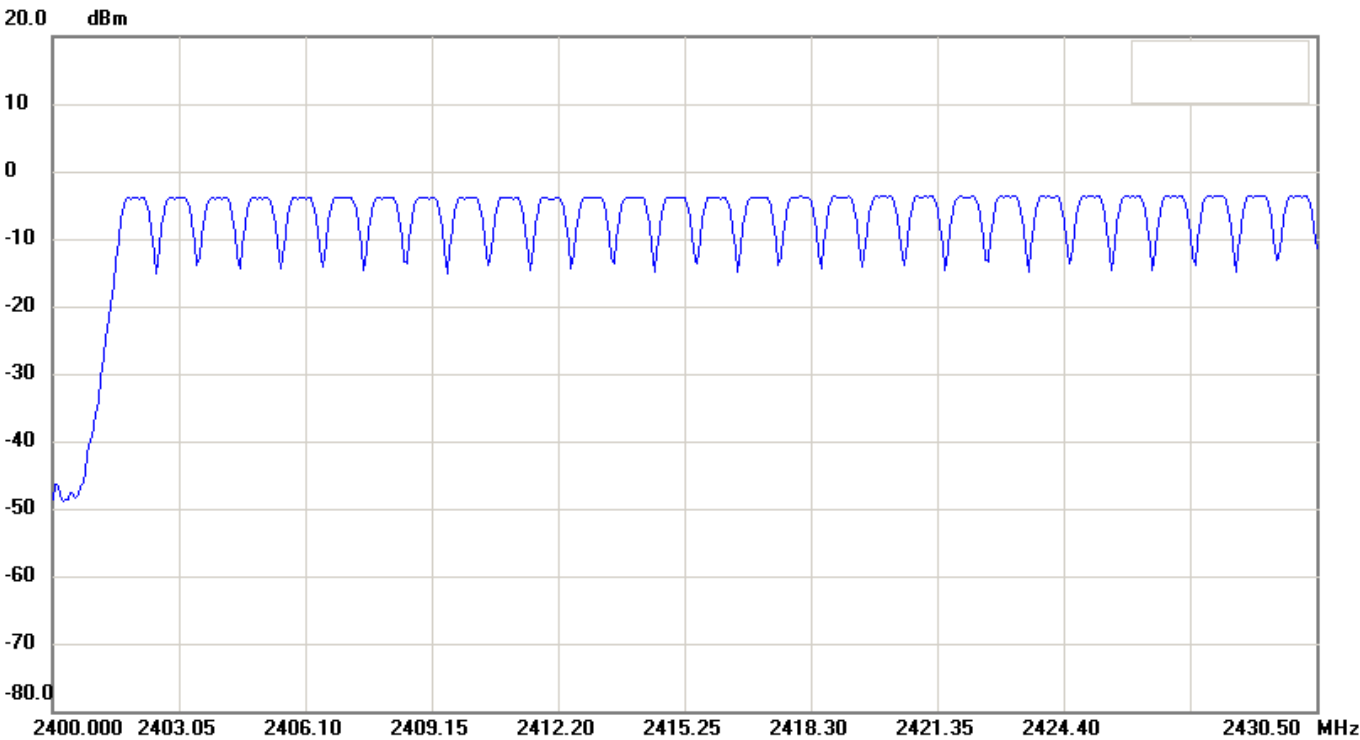
SiteRF-Cond01

#21

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT Number of Hopping Channels -Part1

RF Conducted

Sweep Time: 1ms

RBW: 300 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 300 KHz

Bruce

File19-12-MAS-030

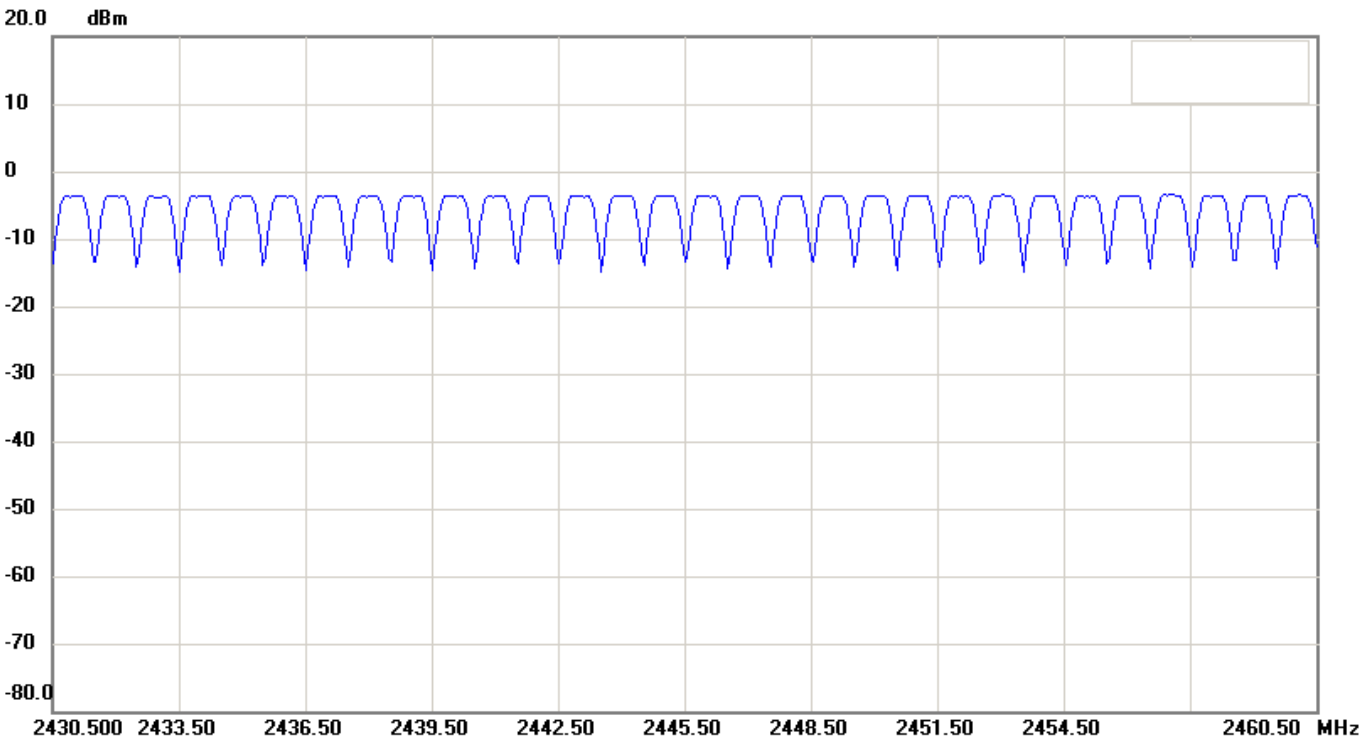
SiteRF-Cond01

#22

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:

EUT: Cockpit Control Unit

Model: DNNS111

Test Mode: BT

Note: NCC_LP0002_BT Number of Hopping Channels -Part2

RF Conducted

Sweep Time: 1ms

RBW: 300 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 300 KHz

Bruce

File19-12-MAS-030

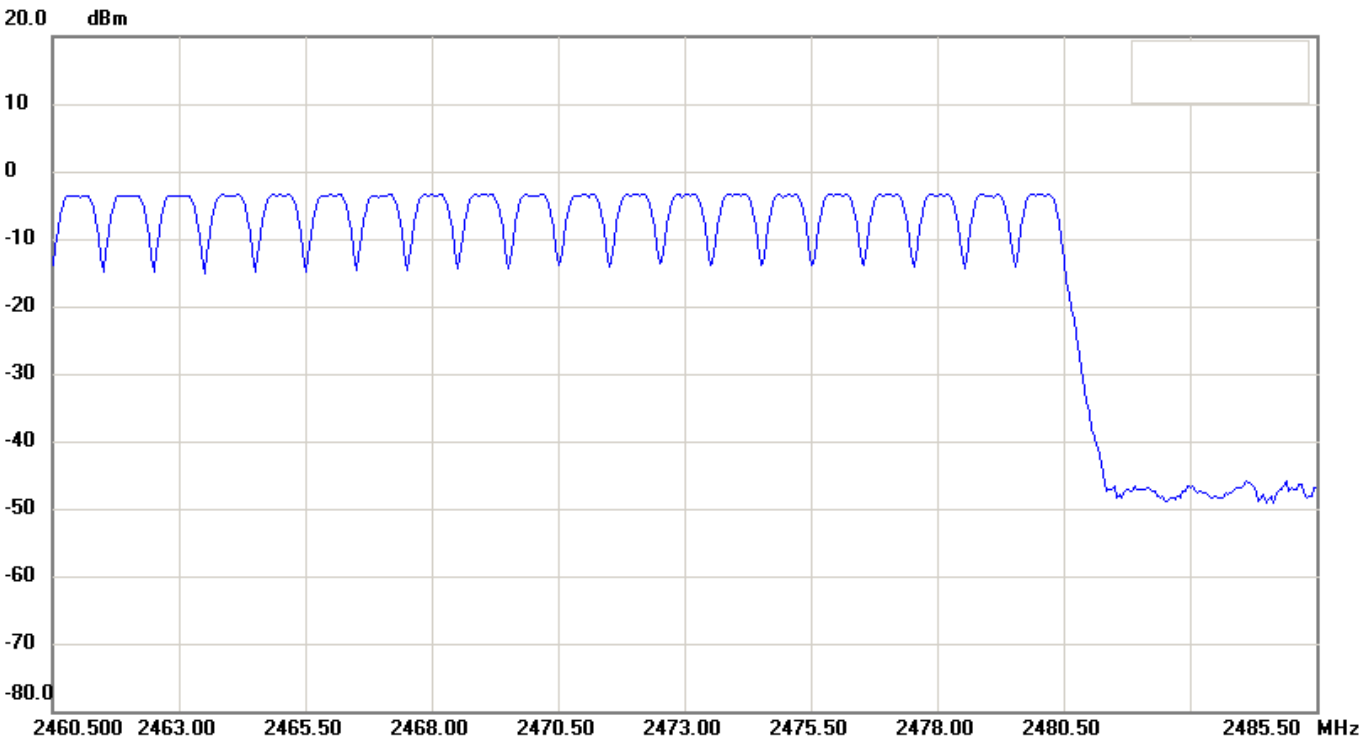
SiteRF-Cond01

#23

2019/12/16

Temperature:22 °C

Humidity:55 %



Condition:

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_BT Number of Hopping Channels -Part3

RF Conducted

Sweep Time: 1ms

RBW: 300 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 300 KHz

Bruce

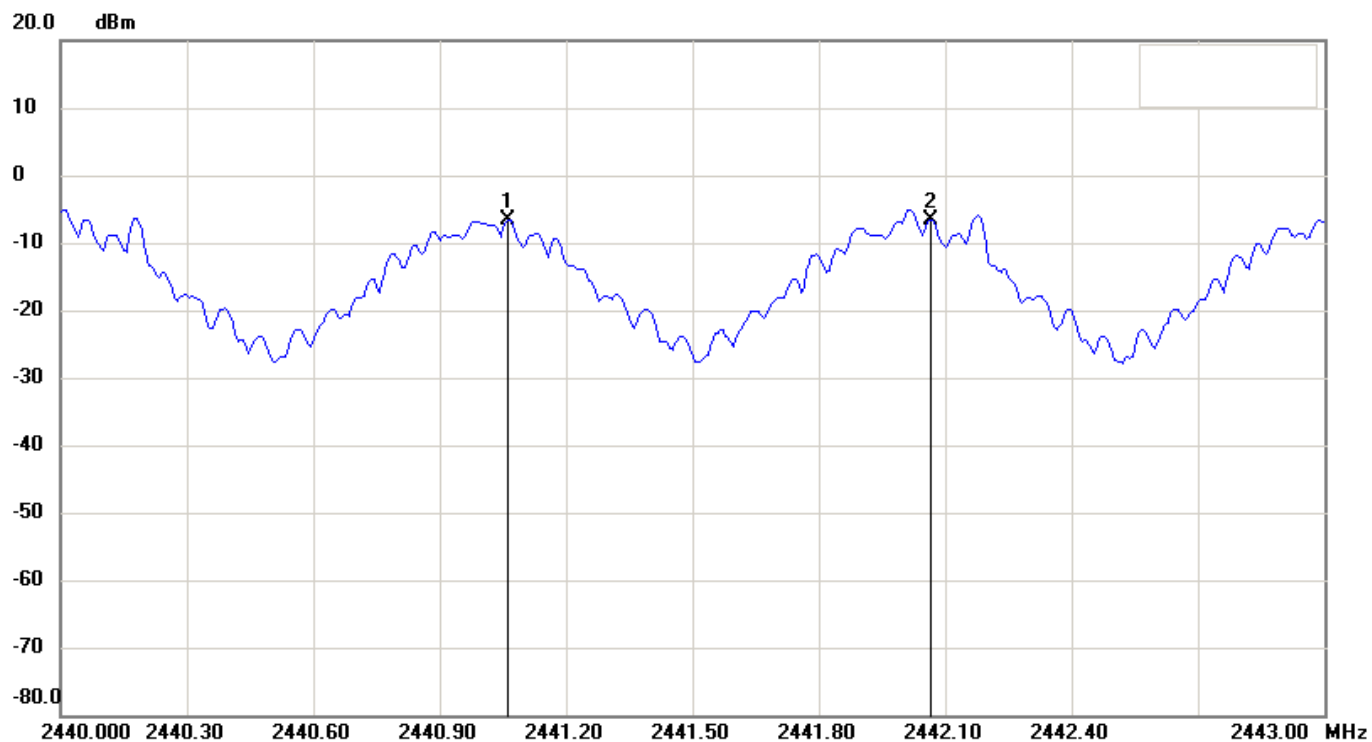
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#20

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %

**Condition:**

EUT: Cockpit Control Unit

Model: DNNS111

Test Mode: BT

Note: NCC_LP0002_BT Carrier Frequency Separation

RF Conducted

Sweep Time: 1.05ms Att.: 25dB

RBW: 30 KHz VBW: 100 KHz

Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2441.06200	-6.61
2	2442.06400	-6.61

No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk2-mk1	1.002	0

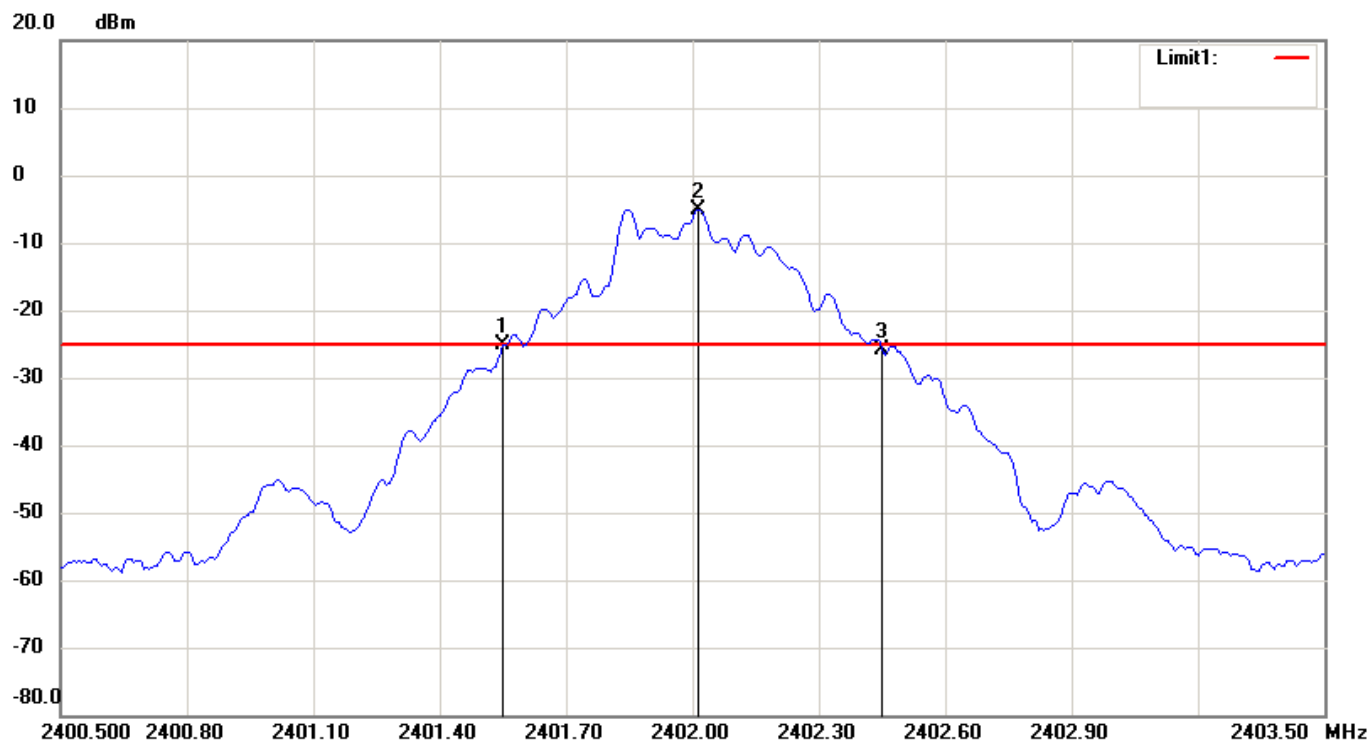
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#2

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -25.2dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH00-20dB EBW

RF Conducted
Sweep Time: 1.05ms Att.: 25dB
RBW: 30 KHz VBW: 100 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2401.55000	-25.21
2	2402.01200	-5.20
3	2402.45000	-25.78

No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	0.9	-0.57

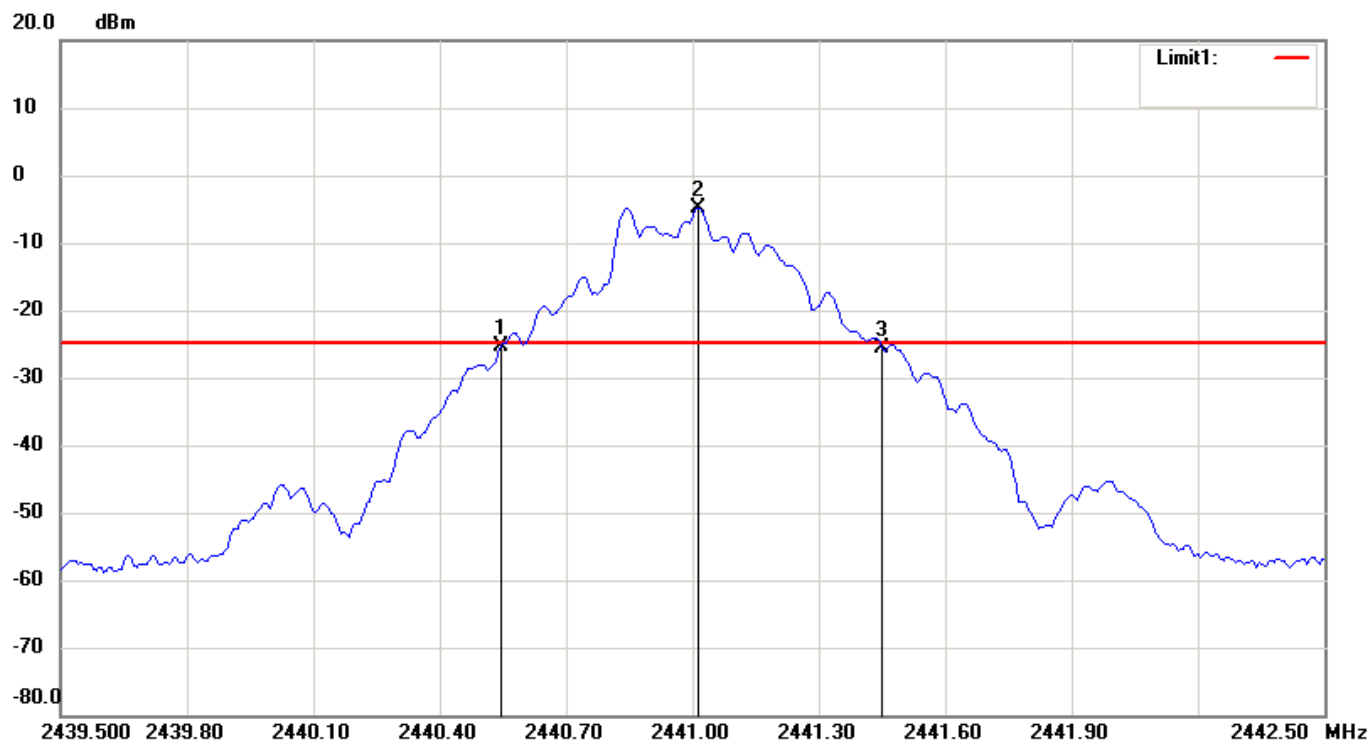
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#10

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -24.95dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH39-20dB EBW

RF Conducted
Sweep Time: 1.05ms Att.: 25dB
RBW: 30 KHz VBW: 100 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2440.54400	-25.38
2	2441.01200	-4.95
3	2441.45000	-25.69

No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	0.906	-0.31

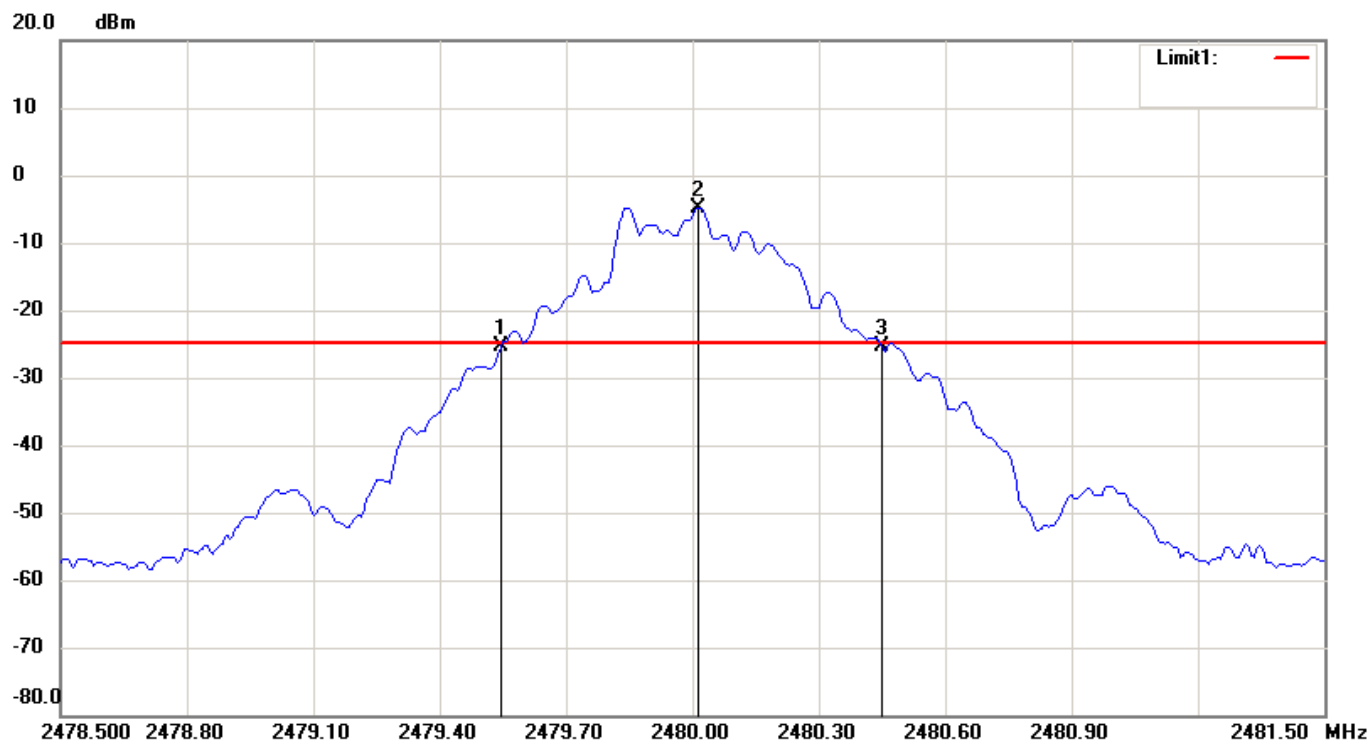
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#6

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -24.79dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH78-20dB EBW

RF Conducted
Sweep Time: 1.05ms Att.: 25dB
RBW: 30 KHz VBW: 100 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2479.54400	-25.45
2	2480.01200	-4.79
3	2480.45000	-25.45

No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	0.906	0

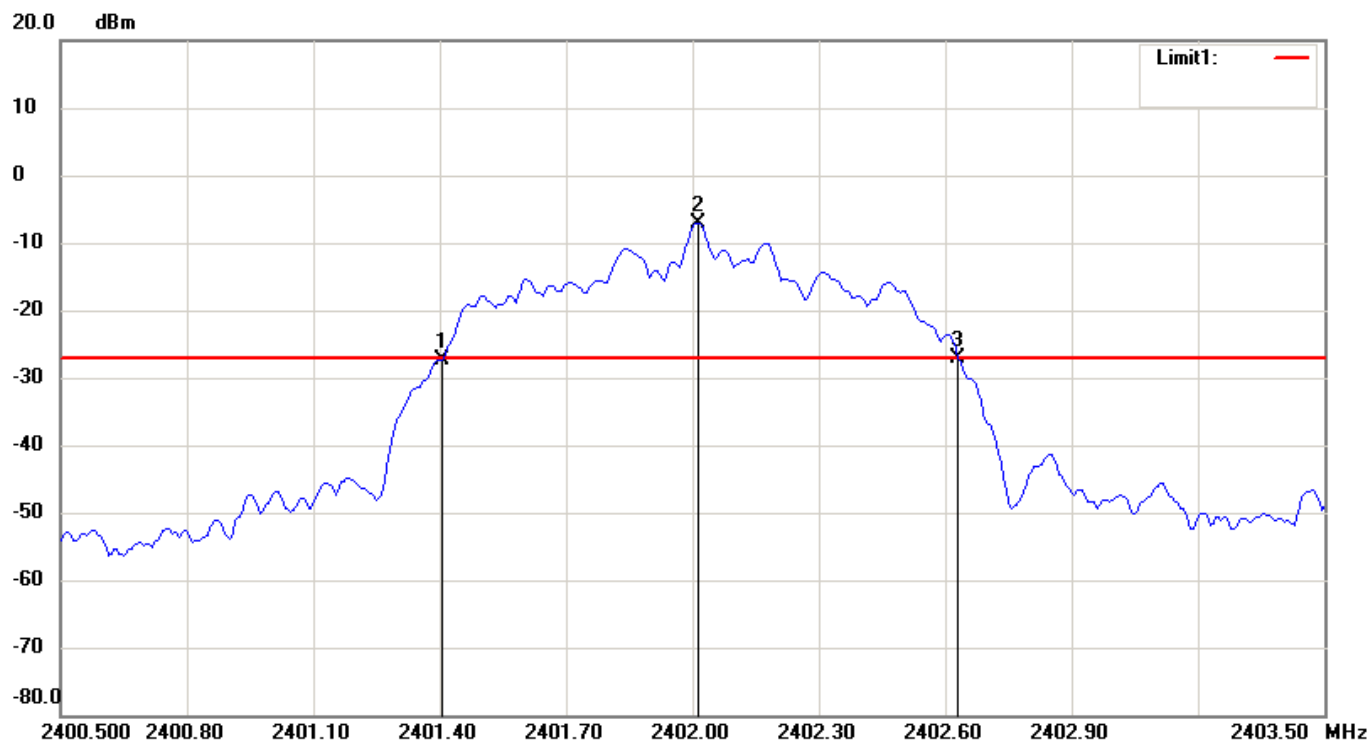
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#25

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -27.01dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH00-20dB EBW

RF Conducted
Sweep Time: 1.05ms Att.: 25dB
RBW: 30 KHz VBW: 100 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2401.40600	-27.44
2	2402.01200	-7.01
3	2402.63000	-27.11

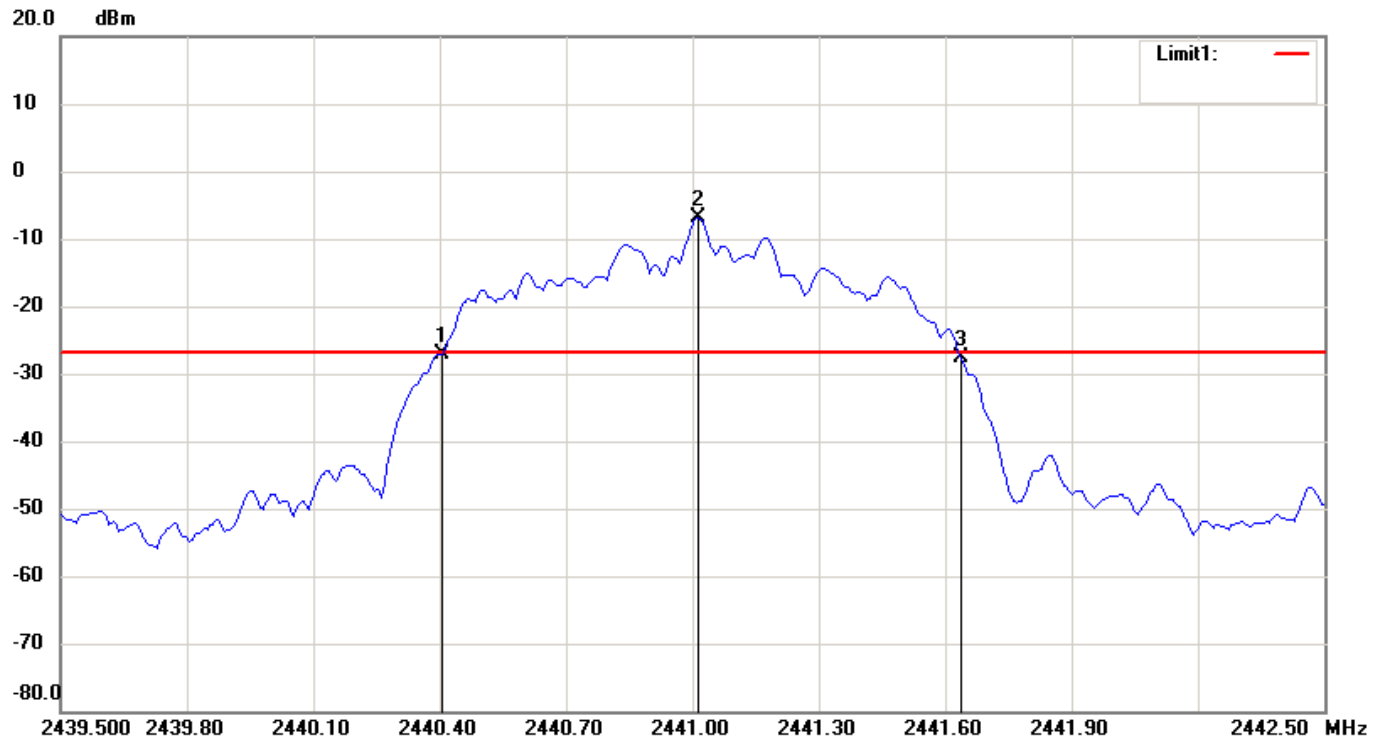
No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	1.224	0.33

File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#33

2019/12/16

Temperature: 22 °C
Humidity: 55 %



Condition: -26.93dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH39-20dB EBW

RF Conducted
Sweep Time: 1.05ms Att.: 25dB
RBW: 30 KHz VBW: 100 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2440.40600	-27.19
2	2441.01200	-6.93
3	2441.63600	-27.71

No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	1.23	-0.52

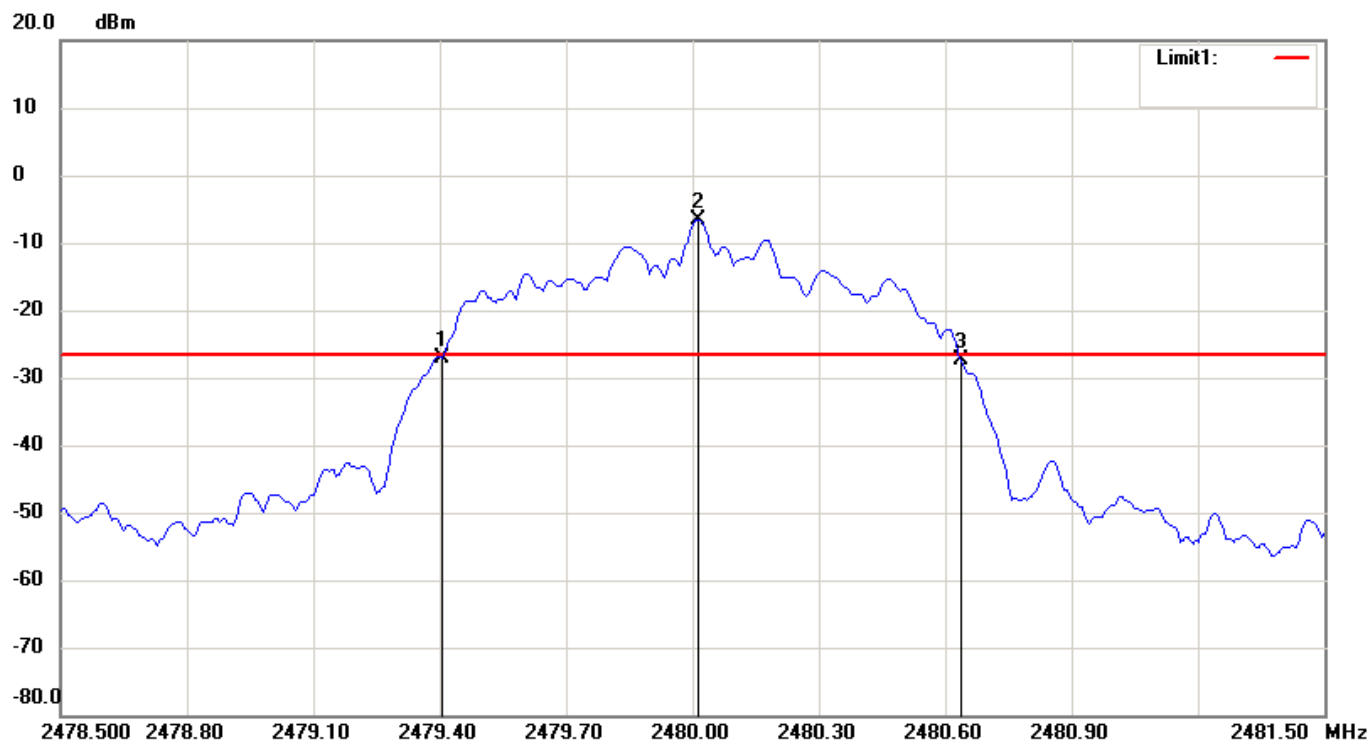
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#29

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -26.55dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_BT CH78-20dB EBW

RF Conducted
Sweep Time: 1.05ms Att.: 25dB
RBW: 30 KHz VBW: 100 KHz
Operator: Bruce

No.	Frequency(MHz)	Level(dBm)
1	2479.40600	-27.06
2	2480.01200	-6.55
3	2480.63600	-27.39

No.		Δ Frequency(MHz)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	1.23	-0.33

8.4.3 跳頻頻道載波之佔用時間

8.4.3.1 DH1 Mode

週期之計算: $79(\text{頻道數}) \times 0.4 = 31.6 \text{ 秒}$

週期內跳頻次數之計算：

本系統每秒跳頻 1600 次，故每次跳頻時間為 $1 / 1600 = 0.625\text{ms}$ 。而每個 package 需要 1 次發射及 1 次接收，故每秒於 79 個頻道中只發射 800 次，平均每秒每個頻道之發射次數為 $800 / 79 = 10.13 \text{ 次}$ 。故於週期(31.6 秒)內每個頻道發射次數為 $10.13 \times 31.6 = 320.1 \text{ 次}$ 。

31.6秒內之最長佔用時間為 $0.400 \text{ ms} \times 320.1 \text{ 次} = 128.0 \text{ ms}$ 。

計算結果：佔用之平均時間少於0.4秒，合乎標準規定。

註：繪圖資料請參考第51頁。

DH1 Mode

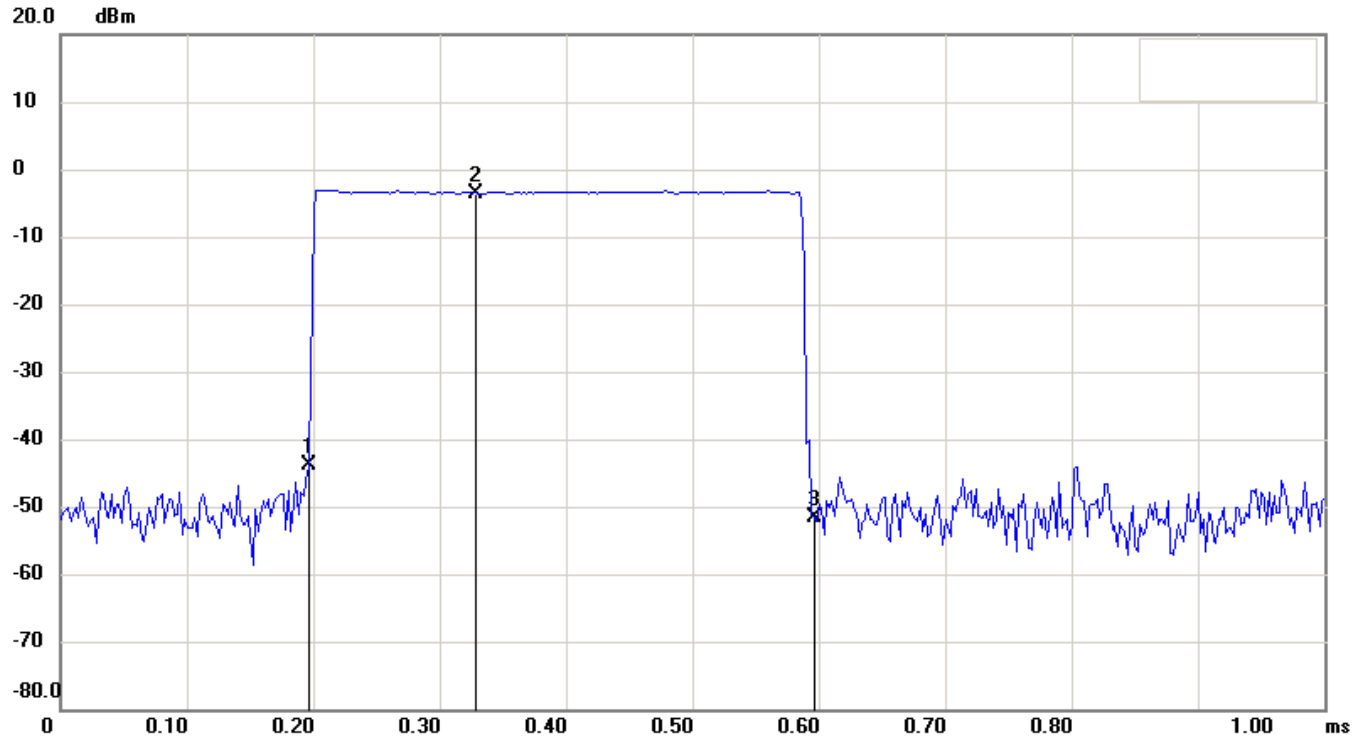
File 19-12-MAS-030
Site RF-Cond01

#15

2019/12/16

Temperature: 22 °C

Humidity: 55 %



Condition: -23.21dBm
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT
Note: NCC_LP0002_DH1 pulse width

RF Conducted
Sweep Time: 1ms Att.: 25dB
RBW: 1000 KHz VBW: 1000 KHz
Operator: Bruce

No.	Sweep time(ms)	Level(dBm)
1	0.1960	-43.99
2	0.3280	-3.50
3	0.5960	-51.74

No.		Δ Time(ms)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	0.4	-7.75

8.4.3.2 DH3 Mode

週期之計算: $79(\text{頻道數}) \times 0.4 = 31.6 \text{ 秒}$

週期內跳頻次數之計算：

本系統每秒跳頻 1600 次，故每次跳頻時間為 $1 / 1600 = 0.625\text{ms}$ 。而每個 package 需要 3 次發射及 1 次接收，故每秒於 79 個頻道中只發射 400 次，平均每秒每個頻道之發射次數為 $400 / 79 = 5.06 \text{ 次}$ 。故於週期(31.6 秒)內每個頻道發射次數為 $5.06 \times 31.6 = 159.9 \text{ 次}$ 。

31.6秒內之最長佔用時間為 $1.656 \text{ ms} \times 159.9 \text{ 次} = 264.8 \text{ ms}$ 。

計算結果：佔用之平均時間少於0.4秒，合乎標準規定。

註：繪圖資料請參考第 53 頁

DH3 Mode

File19-12-MAS-030

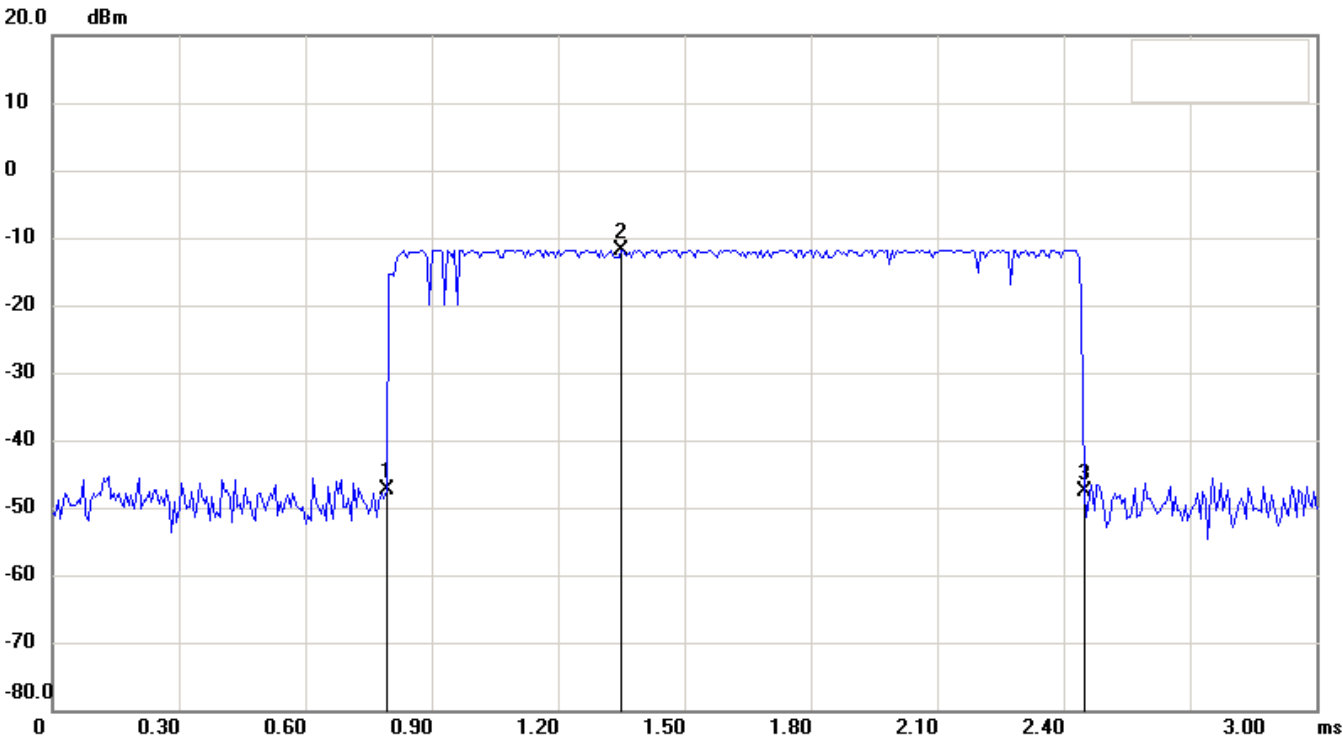
SiteRF-Cond01

#17

2019/12/16

Temperature:22℃

Humidity:55%



Condition:-31.84dBm

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_DH3 pusle width

RF Conducted

Sweep Time: 3msAtt.: 25dB

RBW: 1000 KHzVBW: 1000 KHz

Operator:Bruce

No.	Sweep time(ms)	Level(dBm)
1	0.7920	-47.35
2	1.3500	-11.84
3	2.4480	-47.62

No.		Δ Time(ms)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	1.656	-0.27

8.4.3.3 DH5 Mode

週期之計算: $79(\text{頻道數}) \times 0.4 = 31.6 \text{ 秒}$

週期內跳頻次數之計算：

本系統每秒跳頻 1600 次，故每次跳頻時間為 $1 / 1600 = 0.625\text{ms}$ 。而每個 package 需要 5 次發射及 1 次接收，故每秒於 79 個頻道中只發射 266.7 次，平均每秒每個頻道之發射次數為 $266.7 / 79 = 3.38 \text{ 次}$ 。故於週期(31.6 秒)內每個頻道發射次數為 $3.38 \times 31.6 = 106.81 \text{ 次}$ 。

31.6秒內之最長佔用時間為 $2.910 \text{ ms} \times 106.81 \text{ 次} = 310.8 \text{ ms}$ 。

計算結果：佔用之平均時間少於0.4秒，合乎標準規定。

註：繪圖資料請參考第55頁。

8.5 結果判定

以上跳頻頻道之作用時間皆少於 0.4 秒，合乎標準規定。

DH5 Mode

File19-12-MAS-030

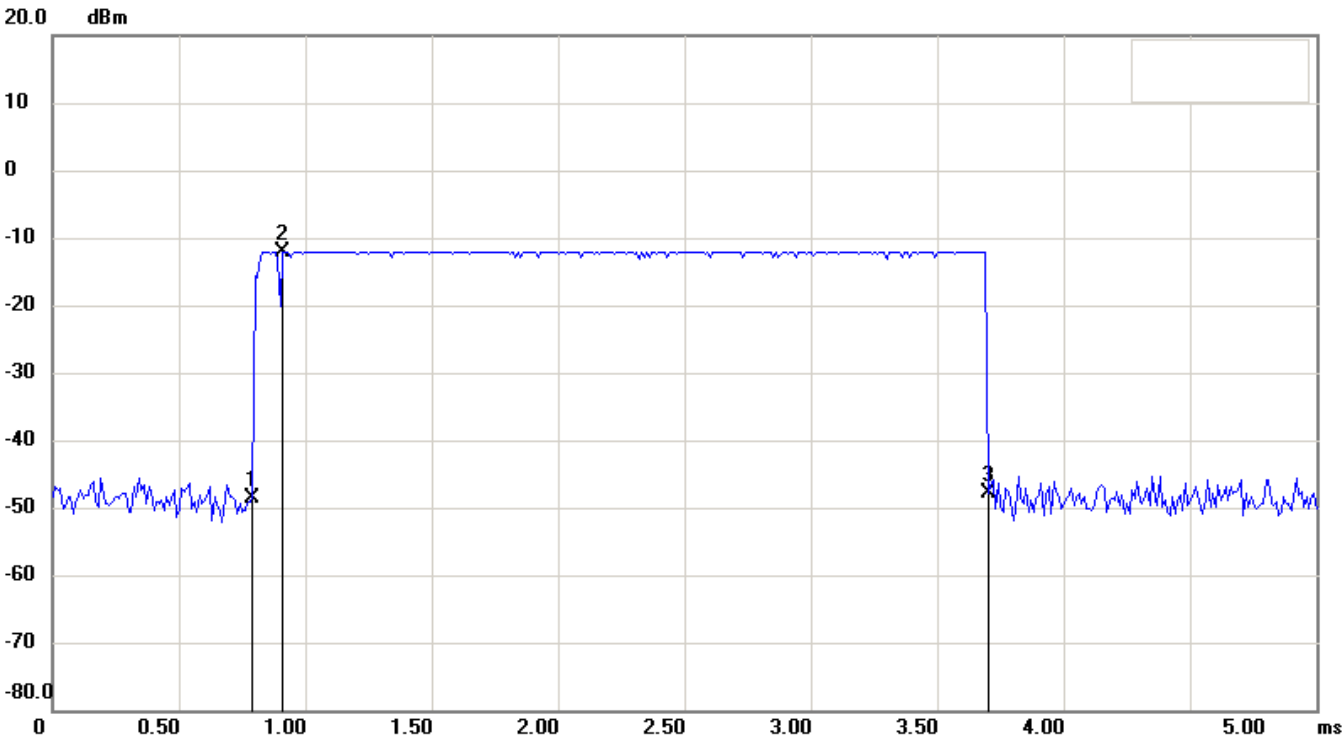
SiteRF-Cond01

#19

2019/12/16

Temperature:22℃

Humidity:55%



Condition:-32.04dBm

EUT:Cockpit Control Unit

Model:DNNS111

Test Mode:BT

Note:NCC_LP0002_DH5 pulse width

RF Conducted

Sweep Time: 5ms

RBW: 1000 KHz

Operator:

Att.: 25dB

VBW: 1000 KHz

Bruce

No.	Sweep time(ms)	Level(dBm)
1	0.7900	-48.57
2	0.9100	-12.04
3	3.7000	-47.95

No.		Δ Time(ms)	Δ Level(dB)
1	mk3-mk1	2.91	0.62

9 場強輻射之量測

9.1 適用標準

依據國家通訊傳播委員會低功率射頻電機技術規範3.10.1.5節之要求，落於第2.7節禁用頻段之輻射發射，應符合2.8節之一般限制要求。

9.2 量測方法

將待測物置於非金屬桌面，使其在工作狀態，接收天線置於3米外。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米至4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。待測物若為手持式則分別要以三軸相放置，並分別測試以找出最大輻射電場強度。

9.3 量測場強輻射之儀器

儀器名稱	製造者	型號
EMI Receiver	R&S	ESCI
Spectrum Analyzer	R&S	FSU46
Horn Antenna	EMCO	3117
Horn Antenna	EMCO	3116
PRE-Amplifier	Agilent	8449B
PRE-Amplifier	Agilent	8447D
BiLog Antenna	ETC	MCTD 2786
Spectrum Analyzer	R&S	FSV

測試軟體: LZ-RF (Ver. ETC-3A2)

9.4 場強度之計算

場強之計算公式如下

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

其中校正因子為：

天線因子+ 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。

9.5 場強輻射之量測結果

測試工程師:許志宏

9.5.1 諧波發射量測值

A. Channel Low

操作模式 : 發射接收

基本波頻率 : 2402 MHz

測試日期:Dec. 17, 2019

環境溫度: 22°C

環境濕度: 56%

輻射 頻率 (MHz)	天線 極性 H/V	機器讀值 (dBuV/m)@3m		校正 因子 (dB)	結果值 (dBuV/m)@3m		限制值 (dBuV/m)@3m		餘裕值 (dB) (worse)
		Peak	AVG		Peak	AVG	Peak	AVG	
4804.0000	H	---	---	1.02	---	---	74.0	54.0	---
4804.0000	V	---	---	1.02	---	---	74.0	54.0	---
7206.0481	H	53.59	41.97	3.64	57.23	45.61	74.0	54.0	-8.39
7206.0096	V	54.06	43.12	3.64	57.70	46.76	74.0	54.0	-7.24
9608.0000	H	---	---	4.64	---	---	74.0	54.0	---
9608.0000	V	---	---	4.64	---	---	74.0	54.0	---
12010.0000	H	---	---	7.96	---	---	74.0	54.0	---
12010.0000	V	---	---	7.96	---	---	74.0	54.0	---
14412.0000	H	---	---	10.58	---	---	74.0	54.0	---
14412.0000	V	---	---	10.58	---	---	74.0	54.0	---

註：1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。

2. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。

3. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}(1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz})$
 $\pm 4.4\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

B. Channel Mid

操作模式 : 發射接收

基本波頻率 : 2441 MHz

測試日期: Dec. 17, 2019

環境溫度: 22°C

環境濕度: 56%

輻射 頻率	天線 極性	機器讀值 (dBuV/m)@3m		校正 因子	結果值 (dBuV/m)@3m		限制值 (dBuV/m)@3m		餘裕值 (worse)
		Peak	AVG		Peak	AVG	Peak	AVG	
(MHz)	H/V			(dB)					(dB)
4882.0000	H	---	---	1.18	---	---	74.0	54.0	---
4882.0000	V	---	---	1.18	---	---	74.0	54.0	---
7323.0817	H	52.59	41.52	3.67	56.26	45.19	74.0	54.0	-8.81
7323.0577	V	52.60	41.12	3.67	56.27	44.79	74.0	54.0	-9.21
9764.0000	H	---	---	4.83	---	---	74.0	54.0	---
9764.0000	V	---	---	4.83	---	---	74.0	54.0	---
12205.0000	H	---	---	8.33	---	---	74.0	54.0	---
12205.0000	V	---	---	8.33	---	---	74.0	54.0	---

註：1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。

2. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。

3. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}(1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz})$
 $\pm 4.4\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

C. Channel High

操作模式 : 發射接收

基本波頻率 : 2480 MHz

測試日期: Dec. 17, 2019

環境溫度: 22°C

環境濕度: 56%

輻射 頻率 (MHz)	天線 極性 H/V	機器讀值 (dBuV/m)@3m		校正 因子 (dB)	結果值 (dBuV/m)@3m		限制值 (dBuV/m)@3m		餘裕值 (dB) (worse)
		Peak	AVG		Peak	AVG	Peak	AVG	
4960.0000	H	---	---	1.36	---	---	74.0	54.0	---
4960.0000	V	---	---	1.36	---	---	74.0	54.0	---
7440.0337	H	50.83	39.24	3.70	54.53	42.94	74.0	54.0	-11.06
7440.1731	V	52.32	40.92	3.70	56.02	44.62	74.0	54.0	-9.38
9920.0000	H	---	---	5.03	---	---	74.0	54.0	---
9920.0000	V	---	---	5.03	---	---	74.0	54.0	---
12400.0000	H	---	---	8.71	---	---	74.0	54.0	---
12400.0000	V	---	---	8.71	---	---	74.0	54.0	---
14880.0000	H	---	---	10.78	---	---	74.0	54.0	---
14880.0000	V	---	---	10.78	---	---	74.0	54.0	---
17360.0000	H	---	---	13.52	---	---	74.0	54.0	---
17360.0000	V	---	---	13.52	---	---	74.0	54.0	---

註：1. 標記“---”表發射之訊號太弱而儀器無法量測。

2. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。

3. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}(1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz})$
 $\pm 4.4\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

9.5.2 諧波及其它不必要之訊號測試圖

A. Channel Low

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2402 MHz

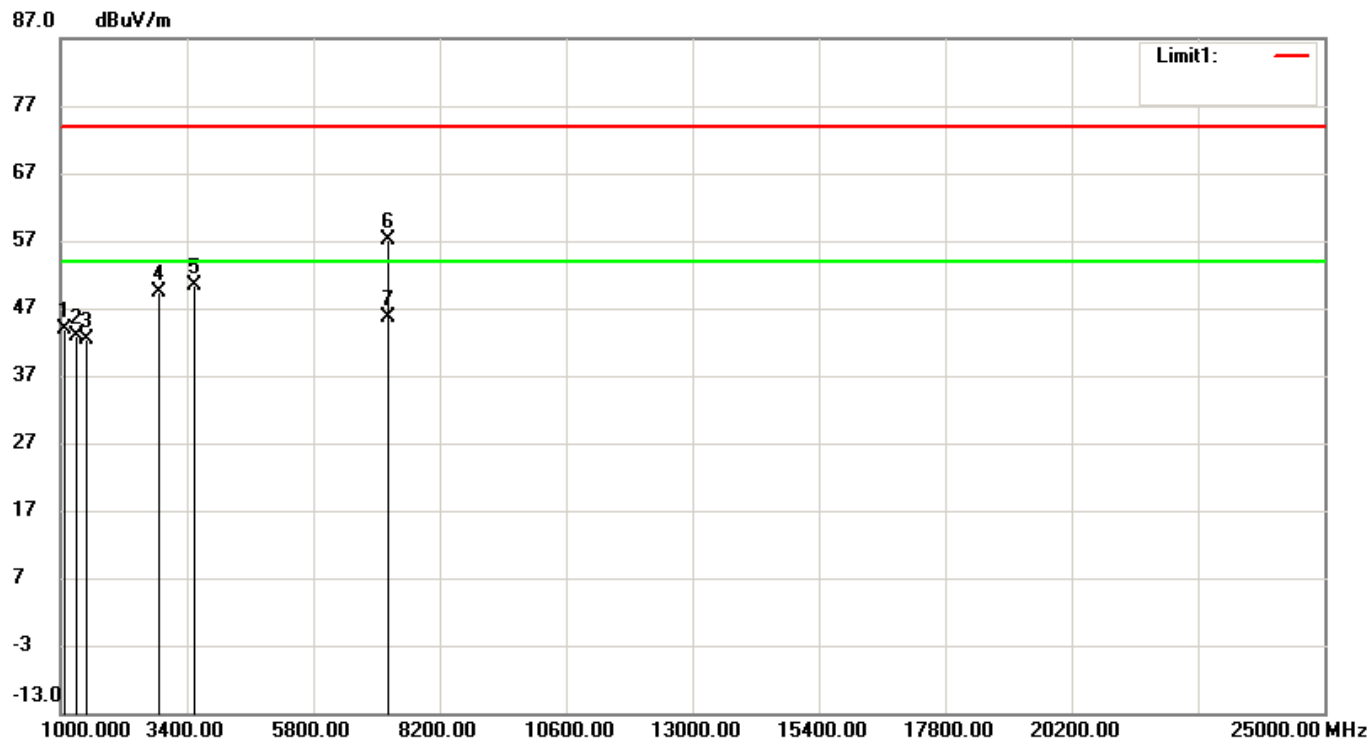
File 19-12-MAS-030_EDR
Site RE02-EMC B1- N2

#49

2019/12/17

Temperature: 22 °C

Humidity: 56 %



Condition: NCC_Above1G_Pk
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT-LOW
Note:

Polarization: Horizontal
Distance: 3m
Operator: Bruce

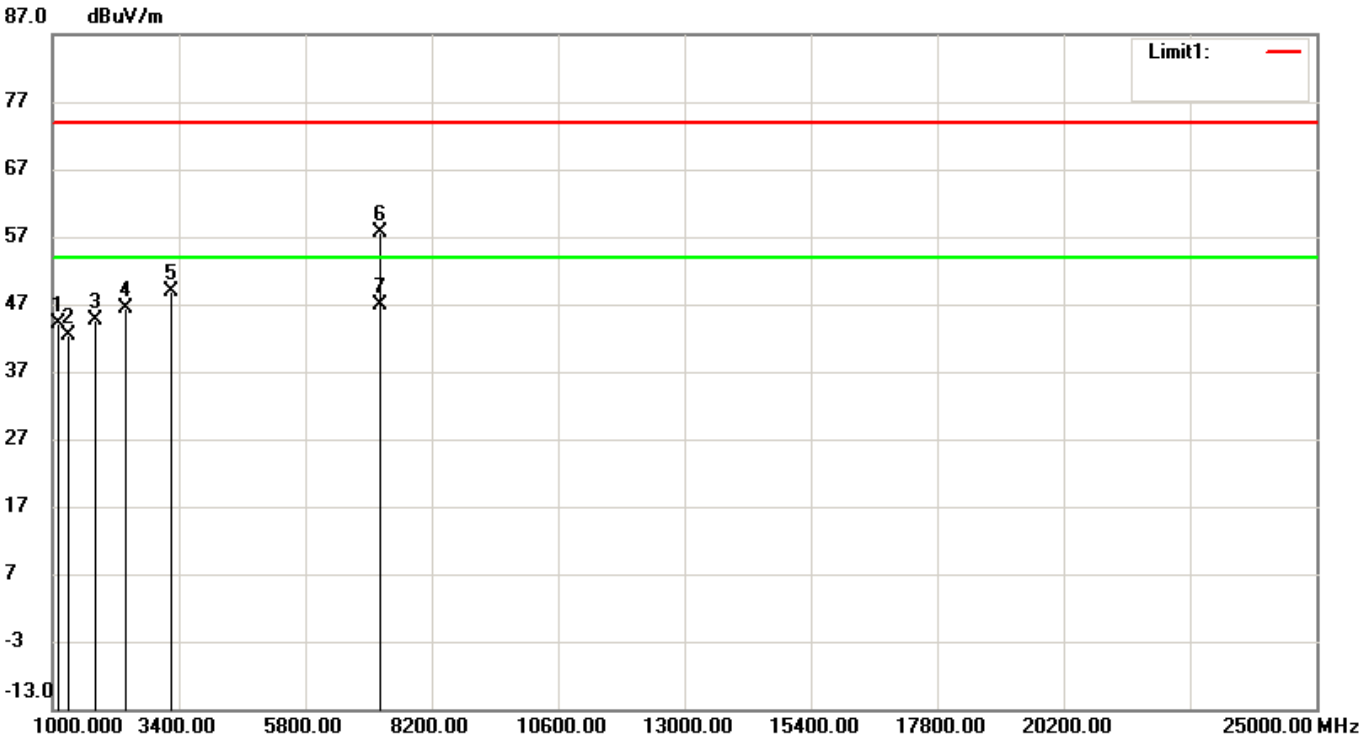
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1049.35900	53.77	peak	-9.87	43.90	74.00	-30.10
2	1275.96150	51.85	peak	-9.07	42.78	74.00	-31.22
3	1498.07700	50.61	peak	-8.28	42.33	74.00	-31.67
4	2856.49270	51.54	peak	-2.15	49.39	74.00	-24.61
5	3503.01360	51.76	peak	-1.32	50.44	74.00	-23.56
6	7206.04810	53.59	peak	3.64	57.23	74.00	-16.77
7	7206.04810	41.97	AVG	3.64	45.61	54.00	-8.39

註: 1. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。

2. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}$ ($1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz}$)
 $\pm 4.4\text{dB}$ ($18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz}$)

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2402 MHz

File 19-12-MAS-030_EDR #50 2019/12/17 Temperature: 22 °C
Site RE02-EMC B1- N2 Humidity: 56 %



Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Vertical
EUT: Cockpit Control Unit Distance: 3m
Model: DNNS111
Test Mode: BT-LOW Operator: Bruce
Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1091.98710	53.93	peak	-9.71	44.22	74.00	-29.78
2	1287.17940	51.41	peak	-9.03	42.38	74.00	-31.62
3	1789.74350	50.21	peak	-5.67	44.54	74.00	-29.46
4	2375.32050	49.14	peak	-2.74	46.40	74.00	-27.60
5	3254.35160	50.59	peak	-1.68	48.91	74.00	-25.09
6	7206.00960	54.06	peak	3.64	57.70	74.00	-16.30
7	7206.00960	43.12	AVG	3.64	46.76	54.00	-7.24

註: 1. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
2. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}(1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz})$
 $\pm 4.4\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

B. Channel Mid

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2441 MHz

File 19-12-MAS-030_EDR

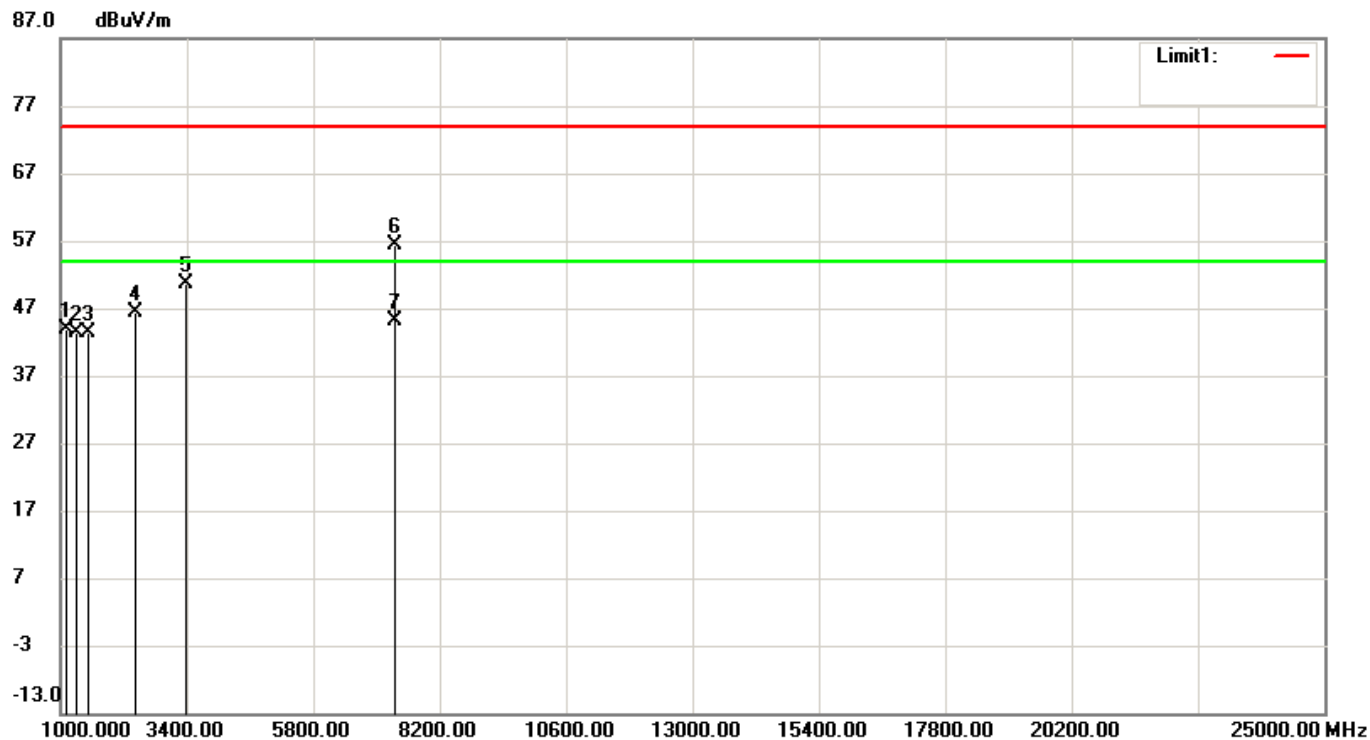
#53

2019/12/17

Temperature: 22 °C

Site RE02-EMC B1- N2

Humidity: 56 %



Condition: NCC_Above1G_Pk
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT-MID
Note:

Polarization: Horizontal
Distance: 3m
Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1089.74350	53.68	peak	-9.72	43.96	74.00	-30.04
2	1275.96150	52.38	peak	-9.07	43.31	74.00	-30.69
3	1500.32050	51.67	peak	-8.28	43.39	74.00	-30.61
4	2395.51270	49.07	peak	-2.70	46.37	74.00	-27.63
5	3353.81650	52.29	peak	-1.54	50.75	74.00	-23.25
6	7323.08170	52.59	peak	3.67	56.26	74.00	-17.74
7	7323.08170	41.52	AVG	3.67	45.19	54.00	-8.81

註: 1. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。

2. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}(1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz})$
 $\pm 4.4\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2441 MHz

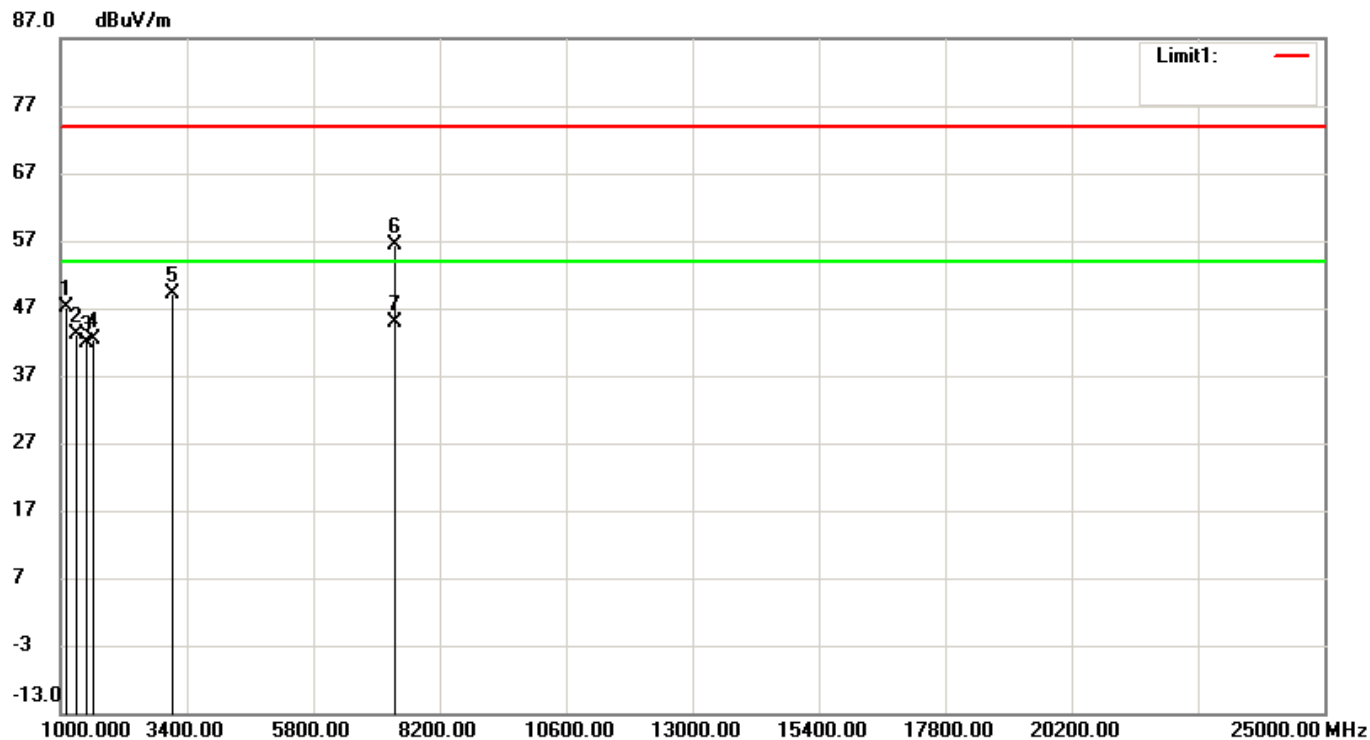
File 19-12-MAS-030_EDR
Site RE02-EMC B1- N2

#54

2019/12/17

Temperature: 22 °C

Humidity: 56 %



Condition: NCC_Above1G_Pk
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT-MID
Note:

Polarization: Vertical
Distance: 3m
Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1091.98710	56.95	peak	-9.71	47.24	74.00	-26.76
2	1282.69220	52.11	peak	-9.04	43.07	74.00	-30.93
3	1495.83330	50.11	peak	-8.29	41.82	74.00	-32.18
4	1599.03830	49.86	peak	-7.39	42.47	74.00	-31.53
5	3080.28840	50.95	peak	-1.93	49.02	74.00	-24.98
6	7323.05770	52.60	peak	3.67	56.27	74.00	-17.73
7	7323.05770	41.12	AVG	3.67	44.79	54.00	-9.21

註: 1. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。

2. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}(1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz})$
 $\pm 4.4\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

C. Channel High

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2480 MHz

File 19-12-MAS-030_EDR

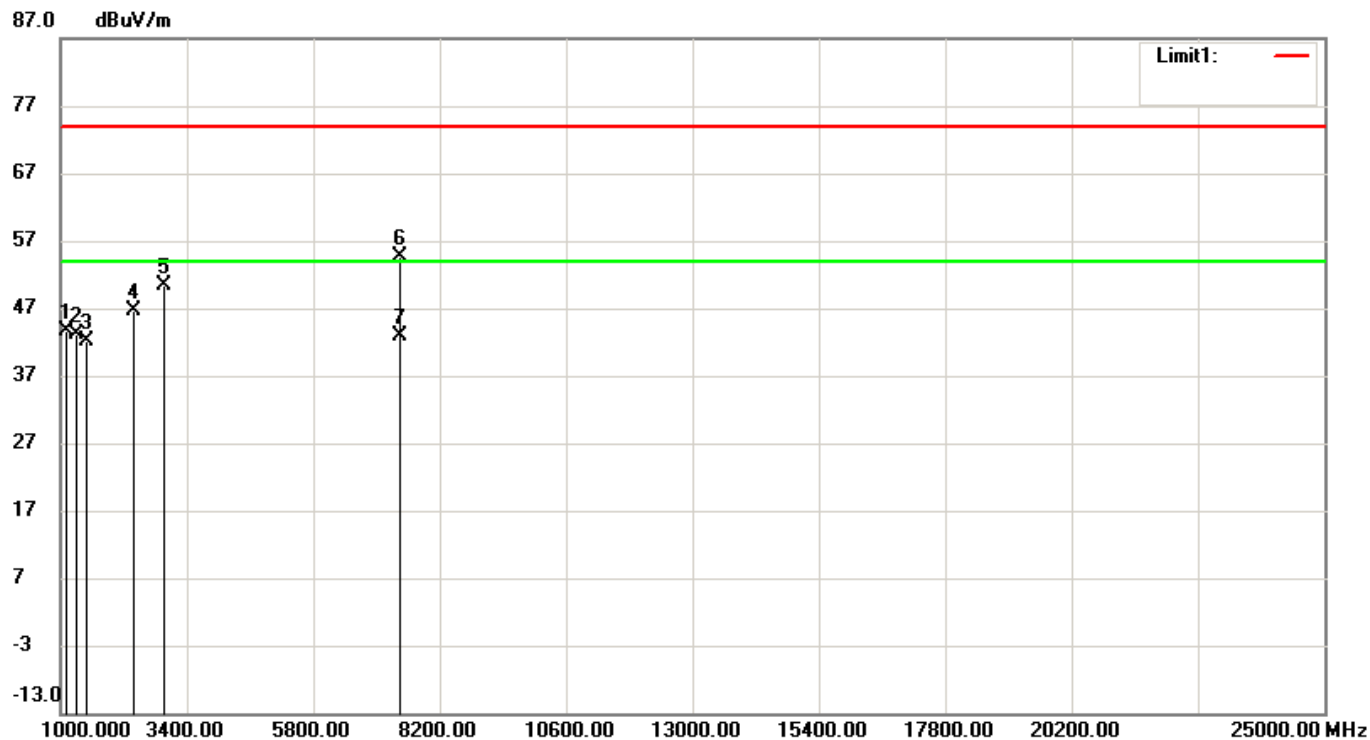
#57

2019/12/17

Temperature: 22 °C

Site RE02-EMC B1- N2

Humidity: 56 %



Condition: NCC_Above1G_Pk
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS111
Test Mode: BT-HIGH
Note:

Polarization: Horizontal
Distance: 3m
Operator: Bruce

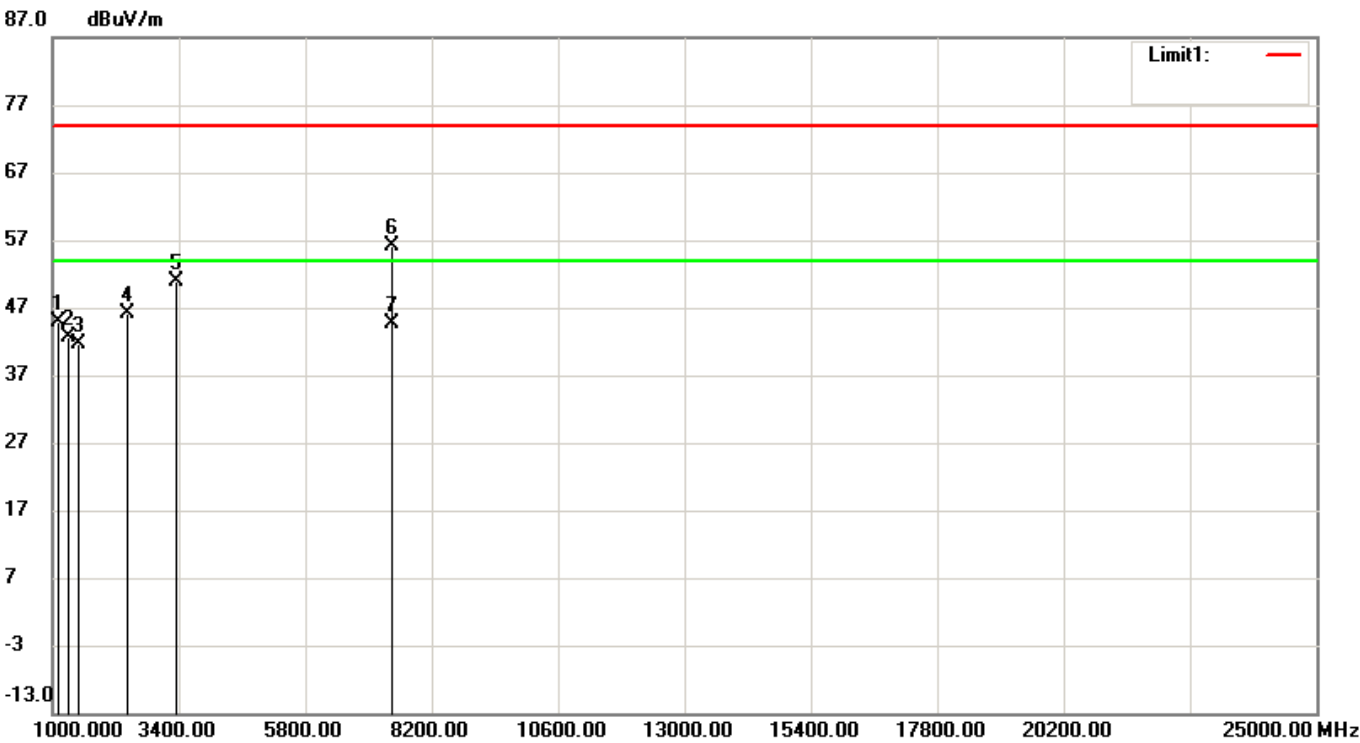
No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1083.01280	53.29	peak	-9.75	43.54	74.00	-30.46
2	1280.44870	52.25	peak	-9.05	43.20	74.00	-30.80
3	1498.07700	50.44	peak	-8.28	42.16	74.00	-31.84
4	2352.88450	49.55	peak	-2.81	46.74	74.00	-27.26
5	2955.95750	52.58	peak	-2.08	50.50	74.00	-23.50
6	7440.03370	50.83	peak	3.70	54.53	74.00	-19.47
7	7440.03370	39.24	AVG	3.70	42.94	54.00	-11.06

註: 1. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。

2. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}(1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz})$
 $\pm 4.4\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

操作模式 : 發射接收
基本波頻率 : 2480 MHz

File 19-12-MAS-030_EDR #58 2019/12/17 Temperature: 22 °C
Site RE02-EMC B1- N2 Humidity: 56 %



Condition: NCC_Above1G_Pk Polarization: Vertical
EUT: Cockpit Control Unit Distance: 3m
Model: DNNS111
Test Mode: BT-HIGH Operator: Bruce
Note:

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	1089.74350	54.64	peak	-9.72	44.92	74.00	-29.08
2	1280.44870	51.68	peak	-9.05	42.63	74.00	-31.37
3	1498.07700	49.92	peak	-8.28	41.64	74.00	-32.36
4	2388.78200	48.85	peak	-2.71	46.14	74.00	-27.86
5	3328.95030	52.33	peak	-1.57	50.76	74.00	-23.24
6	7440.17310	52.32	peak	3.70	56.02	74.00	-17.98
7	7440.17310	40.92	AVG	3.70	44.62	54.00	-9.38

註: 1. 若以峰值檢測功能測量之值符合平均值限制值，則可視同以平均值功能測量之值亦符合平均值限制值。
2. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}(1\text{GHz} \leq f < 18\text{GHz})$
 $\pm 4.4\text{dB}(18\text{GHz} \leq f \leq 40\text{GHz})$

9.5.3 其它不必要之訊號1GHz以下

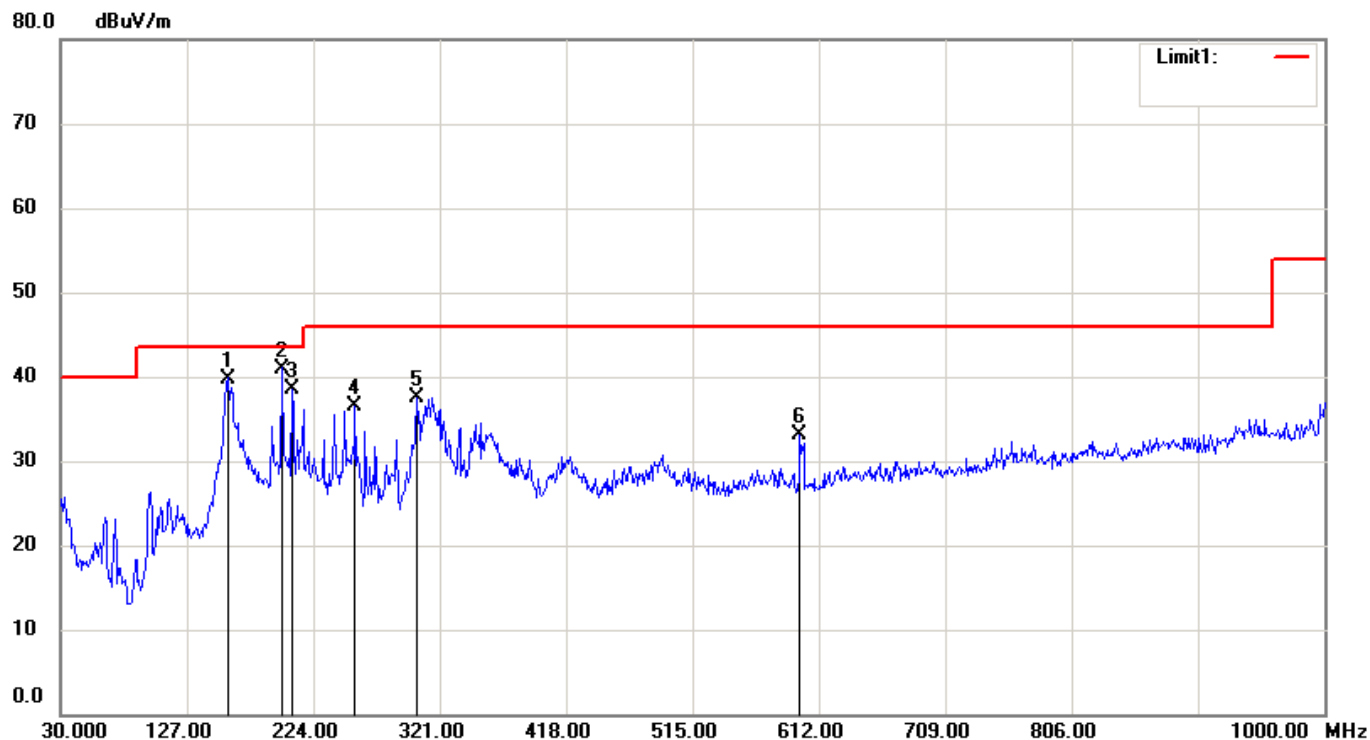
File 19-12-MAS-030
Site RE02-EMC B1- N2

#1

2019/12/19

Temperature: 20 °C

Humidity: 57 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS109
Test Mode: BT
Note:

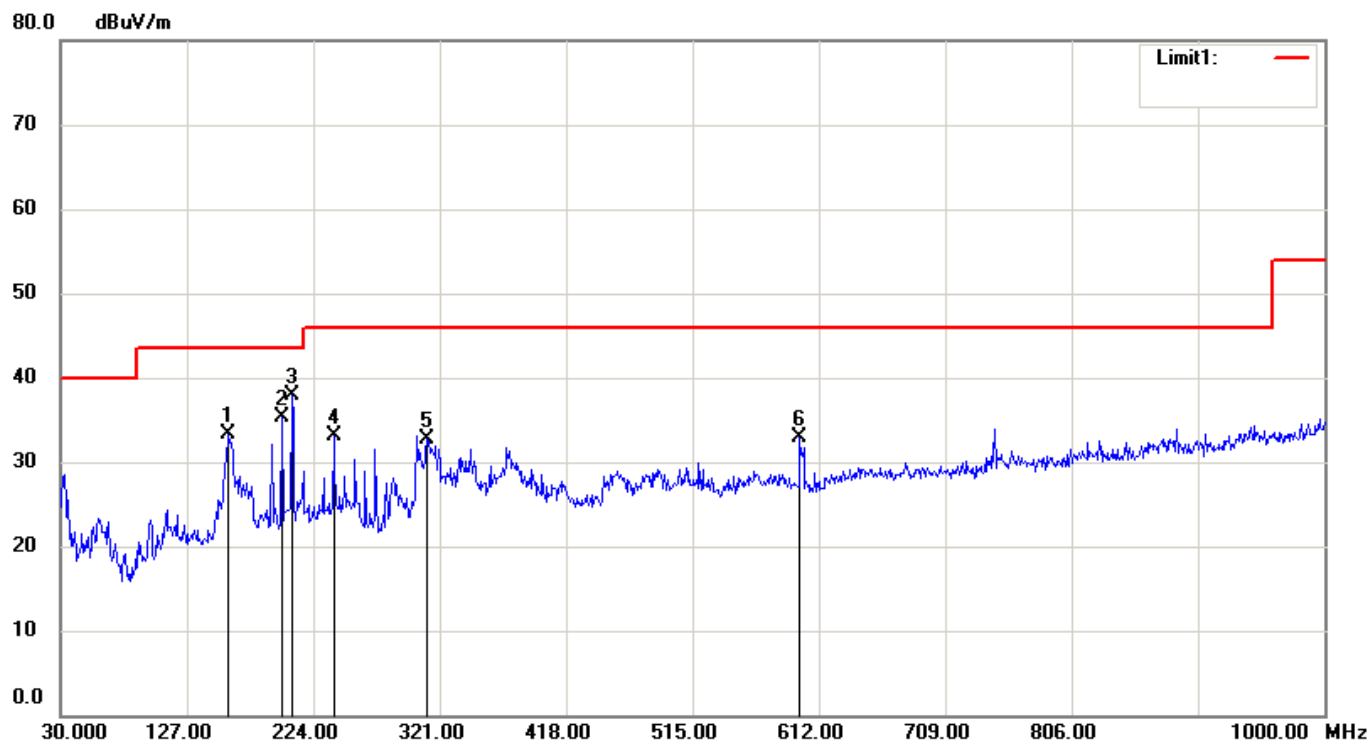
Polarization: Horizontal
Distance: 3m
Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	159.0100	47.49	peak	-7.75	39.74	43.50	-3.76
2	199.7500	50.82	peak	-9.82	41.00	43.50	-2.50
3	207.5100	48.27	peak	-9.82	38.45	43.50	-5.05
4	256.0100	42.97	peak	-6.42	36.55	46.00	-9.45
5	303.5400	42.22	peak	-4.78	37.44	46.00	-8.56
6	597.4500	33.10	peak	-0.04	33.06	46.00	-12.94

File 19-12-MAS-030
Site RE02-EMC B1- N2

#2

2019/12/19 Temperature: 20 °C
Humidity: 57 %



Condition: NCC_LP0002_30-1000MHz
EUT: Cockpit Control Unit
Model: DNNS109
Test Mode: BT
Note:

Polarization: Vertical
Distance: 3m
Operator: Bruce

No.	Frequency (MHz)	Reading (dBuV/m)	Detector	Corrected dB/m	Result (dBuV/m)	Limit (dBuV/m)	Margin (dB)
1	159.0100	41.09	peak	-7.75	33.34	43.50	-10.16
2	199.7500	45.03	peak	-9.82	35.21	43.50	-8.29
3	207.5100	47.81	peak	-9.82	37.99	43.50	-5.51
4	239.5200	40.71	peak	-7.58	33.13	46.00	-12.87
5	311.3000	37.26	peak	-4.61	32.65	46.00	-13.35
6	597.4500	32.88	peak	-0.04	32.84	46.00	-13.16

註：1. 若以峰值檢測功能測量之值符合準峰值限制值，則可視同以準峰值功能測量之值亦符合準峰值限制值。

2. 量測不準確度: +4.20dB/ -4.24 dB (30MHz ≤ f < 1GHz)

9.5.4 測量儀器之設定

Frequency Band (MHz)	Instrument	Function	Resolution Bandwidth	Video Bandwidth
30 to 1000	EMI Receiver	Quasi Peak	120 kHz	300 kHz
	EMI Receiver	Peak	100 kHz	100 kHz
1000 to 30000	Spectrum Analyzer	Peak	1 MHz	1 MHz
	Spectrum Analyzer	Average	1 MHz	10 Hz

9.5.5 禁用頻段邊緣之輻射場強量測結果

測試日期: Dec. 17, 2019

環境溫度: 22°C

環境濕度: 56%

9.5.5.1 測試狀態: NON-EDR

主波 頻道	輻射 頻率	儀器讀值@3m (dBuV/m)				校正 因子	結果值		限制值@3m		餘裕值 (worse)	
		水平		垂直			(dBuV/m)		(dBuV/m)		(dB)	
	(MHz)	峰值	平均值	峰值	平均值	(dB)	峰值	平均值	峰值	平均值	峰值	平均值
CH Low	2385.769	27.4	14.0	27.6	14.0	34.6	62.2	48.6	74	54	-11.8	-5.4
CH High	2483.500	28.0	14.3	28.5	14.2	34.8	63.3	49.1	74	54	-10.7	-4.9

9.5.5.2 測試狀態: EDR

主波 頻道	輻射 頻率	儀器讀值@3m (dBuV/m)				校正 因子	結果值		限制值@3m		餘裕值 (worse)	
		水平		垂直			(dBuV/m)		(dBuV/m)		(dB)	
	(MHz)	峰值	平均值	峰值	平均值	(dB)	峰值	平均值	峰值	平均值	峰值	平均值
CH Low	2386.539	27.8	14.0	27.4	14.0	34.6	62.4	48.6	74	54	-11.6	-5.4
CH High	2483.500	27.8	14.3	28.4	14.2	34.8	63.2	49.1	74	54	-10.8	-4.9

註: 1. 量測不準確度: $\pm 4.1\text{dB}$ ($1\text{GHz} \leq f \leq 18\text{GHz}$)

2. 量測頻率範圍為 2310 ~ 2390 MHz 及 2483.5 ~ 2900 MHz，並記錄兩頻率範圍中之最大讀值。

9.6 結果判定

使用頻帶外之干擾功率皆低於限制值要求，符合標準規定。

圖 2: 量測頻率低於1GHz之測試配置

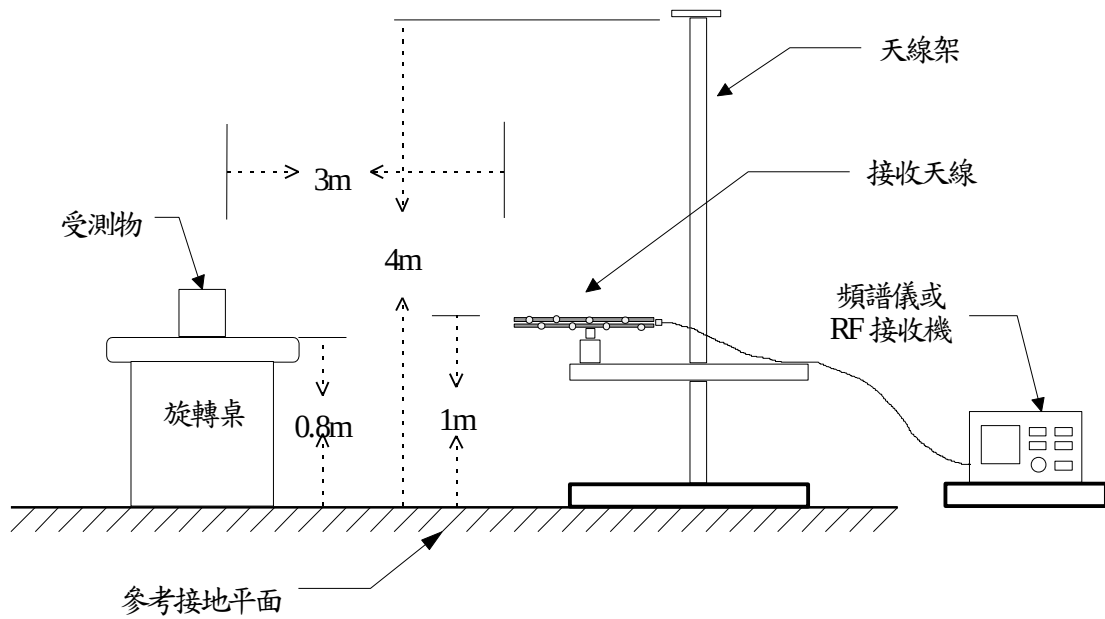
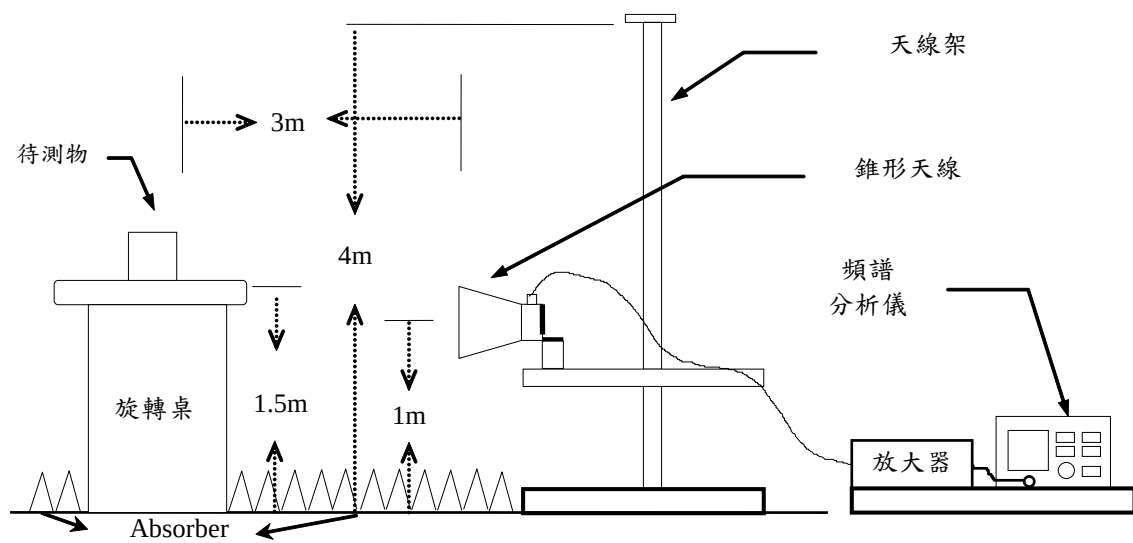


圖 3: 量測頻率高於1GHz之測試配置



9.8 輻射量測之配置照片

請參考產品照片

10 量測之儀器

儀器名稱	製造者	型號	財產編號/序號	校驗日期	下次校驗日期
Spectrum Analyzer	R&S	FSV	13052017-001	07/05/2019	07/04/2020
Attenuator	WEINSCHEL	56-10	58772	04/22/2019	04/21/2020
EMI Receiver	R&S	ESCI	13054423-001	12/24/2019	12/25/2020
Spectrum Analyzer	R&S	FSU46	13040904-001	06/10/2019	06/09/2020
Horn Antenna	EMCO	3117	13059211-004	04/24/2019	04/23/2020
Horn Antenna	EMCO	3116	13059202-001	11/15/2019	11/14/2020
PRE-Amplifier	Agilent	8449B	13040709-001	12/31/2019	12/30/2020
PRE-Amplifier	Agilent	8447D	13040715-002	04/24/2019	04/23/2020
BiLog Antenna	ETC	MCTD 2786	BL19J04024	01/14/2020	01/13/2021