



個人指位無線電示標技術規範

國家通訊傳播委員會

1.法源依據

本規範依電信法第五十條第一項規定訂定之。

2.適用範圍

本規範適用個人指位無線電示標 (Personal Locator Beacon, PLB) 之主信號為 406 MHz 發射頻段 (406.0 MHz 至 406.1 MHz) 及輔助信號為 121.5 MHz 發射頻段 (121.493925 MHz 至 121.506075 MHz) 者之型式認證。

3.技術標準

本規範係參考國際技術標準 Cospas-Sarsat C/S T.001、C/S T.007、C/S T.012 (以下簡稱 C/S T.001、C/S T.007、C/S T.012) 及 RTCM Standard 11010.2 訂定。

4.名詞定義

4.1 個人指位無線電示標(Personal Locator Beacon, PLB)：
指當個人遇緊急危難時，可對衛星即時傳送 406 MHz 頻段遇險求救信號或併傳送 121.5 MHz 頻段輔助信號以利搜救之設備。

4.2 國際衛星輔助搜救系統(Cospas-Sarsat System)：

負責接收 406 MHz 遇險求救訊號，並將訊號傳送至最適合(最近)任務管制中心 (Mission Control Center, MCC) 以啟動搜救之全天候輔助搜救國際衛星系統。

4.3 國際海運事業無線電技術委員會(RTCM)：
指訂定雷達系統及個人無線電示標等相關標準之國際非營利性科學、專業教育機構。

5.測試項目及合格標準：

5.1 PLB 發射頻段為 406 MHz 者，應依 5.2 節規定檢測，但經 Cospas-Sarsat 型式認證並檢附相關測試報告或型式認證證明者，不在此限。

PLB 發射頻段為 121.5 MHz 者，應依 5.3 節規定檢測，但檢附相關國外測試實驗室符合 RTCM 標準之測試報告，不在此限。

5.2 主發射信號

5.2.1 發射頻率範圍：406.0 MHz~406.1 MHz。

5.2.2 操作溫度範圍：區分為 Class 1(-40 °C 至 +55 °C)及 Class 2(-20 °C 至 +55 °C)二類。

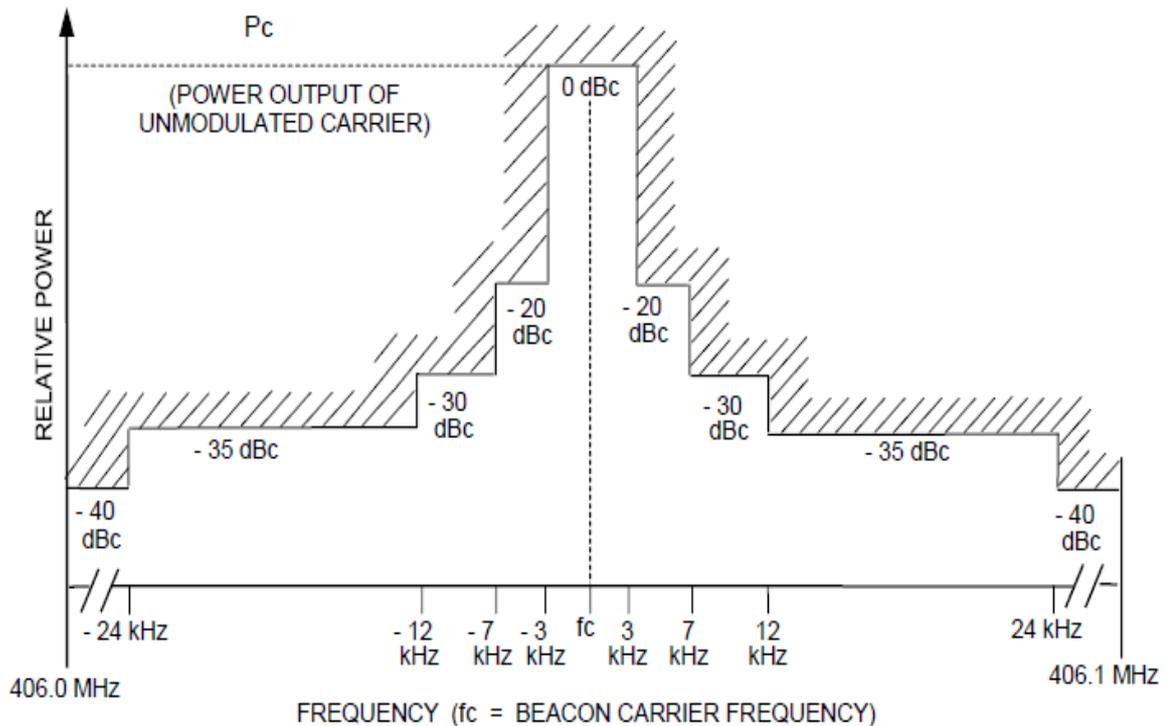
5.2.3 電氣及功能測試 (Electrical and Functional Tests at Constant Temperature)：PLB 開機 15 分鐘後，分別在 PLB 可操作溫度之最低溫 T_{min} (Class 2：-20 °C/Class 1：-40°C)、最高溫 T_{max} (55 °C) 及室溫 T_{amb} 進行下列測試。

5.2.3.1 發射輸出功率(Transmitter power output)

(1) 輸出功率：35 dBm~39 dBm。

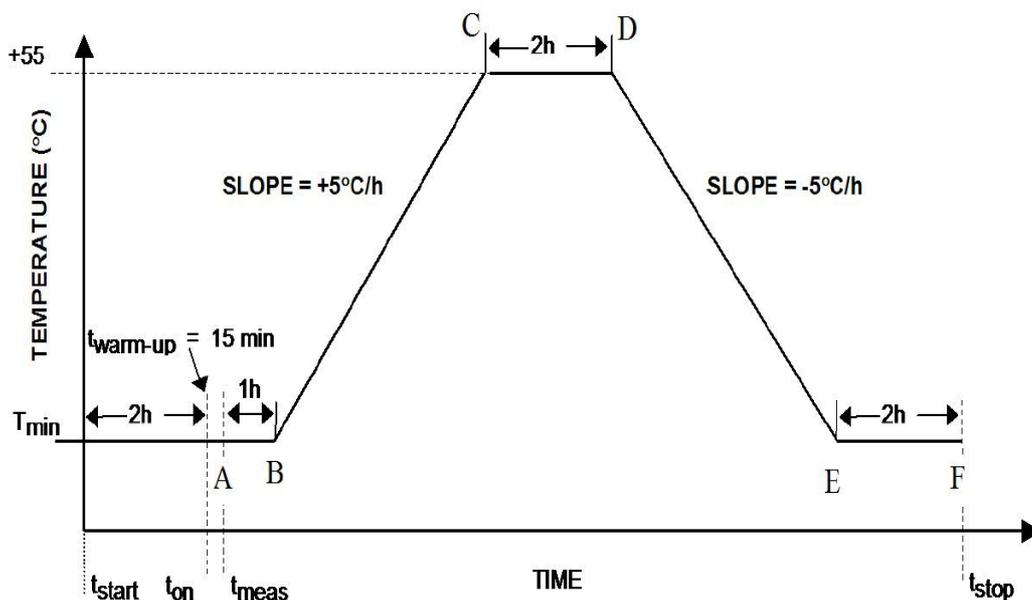
(2) 輸出功率上升時間 (rise time)：<5 ms。

- (3) 輸出功率上升至 10%最大功率值時，前 1 ms 之輸出功率： < -10 dBm。
- (4) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.1、A.3.2.2 (A.3.2.2.3 除外) 規定。
- 5.2.3.2 數位訊息(Digital Message)
- (1) 數位訊息結構與欄位：編碼格式應符合 C/S T.001 ANNEX A 及 B 規定。
- (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.1、A.3.1.4 規定。
- 5.2.3.3 數位訊息產生器(Digital Message Generator)
- (1) 重傳週期：應符合 C/S T.007 A.3.1.1 規定。
 平均值： $48.5\text{ s}\sim 51.5\text{ s}$
 最小值範圍： $47.5\text{ s}\sim 48.0\text{ s}$
 最大值範圍： $52.0\text{ s}\sim 52.5\text{ s}$
 標準變異度： $0.5\text{ s}\sim 2.0\text{ s}$
- (2) 位元率(bit rate)： $396\text{ bps}\sim 404\text{ bps}$ 。
- (3) 傳輸訊息之位元數及時間長度：短訊息(short message)： 112 bit ， $435.6\text{ ms}\sim 444.4\text{ ms}$ ；長訊息(long message)： 144 bit ， $514.8\text{ ms}\sim 525.2\text{ ms}$ 。
- (4) 未調變載波傳輸時間長度： $158.4\text{ ms}\sim 161.6\text{ ms}$ 。
- (5) 首次傳輸訊息之延遲時間： $\geq 47.5\text{ s}$ 。
- (6) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.1、A.3.1、A.3.1.1、A.3.1.2 及 A.3.1.3 規定。
- 5.2.3.4 調變(Modulation)
- (1) 編碼方式：biphase-L；調變方式：相位調變。
- (2) 調變上升時間(rise time)： $50\ \mu\text{s}\sim 250\ \mu\text{s}$ 。
- (3) 調變下降時間(fall time)： $50\ \mu\text{s}\sim 250\ \mu\text{s}$ 。
- (4) 相位變異度(phase deviation)：正相位： $+(1.0\sim 1.2)\text{ rad}$ ；負相位： $-(1.0\sim 1.2)\text{ rad}$ 。
- (5) 調變對稱(modulation symmetry)： ≤ 0.05 。
- (6) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.1、A.3.2.3 規定。
- 5.2.3.5 發射頻率(Transmitted Frequency)
- (1) 傳輸頻道：應符合 C/S T.012 Table H.2 指定之頻道。
- (2) 短期頻率穩定度(short-term stability)： $\leq 2\times 10^{-9}/100\text{ ms}$ 。
- (3) 中期頻率穩定度：(medium-term stability)： $\pm 1\times 10^{-9}/\text{min}$ 。
- (4) 中期殘餘頻率變異度 (medium-term residual frequency variation)： $\leq 3\times 10^{-9}$ 。
- (5) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.1、A.3.2.1 規定。
- 5.2.3.6 混附發射 (Spurious Emission)
- (1) 發射頻譜波罩：應符合下圖之波譜規範值 (解析頻寬 100 Hz)。



- (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.1、A.3.2.2.4 規定。
- 5.2.3.7 電壓駐波比 (Voltage Standing Wave Ratio, VSWR)
- (1) 傳輸頻道：應符合 C/S T.012 Table H.2 指定之頻道。
 - (2) 調變上升時間(rise time)：50 μ s~250 μ s。
 - (3) 調變下降時間(fall time)：50 μ s ~250 μ s。
 - (4) 相位變異度(phase deviation)：正相位：+(1.0~1.2) rad；負相位：-(1.0~1.2) rad。
 - (5) 調變對稱 (modulation symmetry)： ≤ 0.05 。
 - (6) 數位訊息：編碼格式應符合 C/S T.001 ANNEX A 及 B 規範。
 - (7) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.1、A.3.3 規定。
- 5.2.3.8 自我測試模式及內含 GNSS 系統者之自我測試模式(Self-test mode and GNSS Self-test mode (if applicable))
- (1) 所有測試值應符合 C/S T.001 4.5.4 規定。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.1、A.3.6 規定。
- 5.2.4 熱衝擊測試(Thermal Shock Test)：PLB 放置於瞬間溫度變化 30 $^{\circ}$ C 之環境，開機 15 分鐘後進行下列測試。
- 5.2.4.1 發射輸出功率(Transmitter power output)
- (1) 輸出功率：35 dBm~39 dBm。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.2、A.3.2.2.1 規定。
- 5.2.4.2 數位訊息(Digital Message)
- (1) 數位訊息結構與欄位：編碼格式應符合 C/S T.001 ANNEX A 及 B 規定。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.2、A.3.1.4 規定。
- 5.2.4.3 發射頻率(Transmitted Frequency)
- (1) 傳輸頻道：應符合 C/S T.012 Table H.2 指定之頻道。
 - (2) 短期頻率穩定度(short-term stability)： $\leq 2 \times 10^{-9}/100$ ms。

- (3) 中期頻率穩定度：(medium-term stability)： $\pm 2 \times 10^{-9}/\text{min}$ 。
- (4) 中期殘餘頻率變異度 (medium-term residual frequency variation)： $\leq 3 \times 10^{-9}$ 。
- (5) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.2、A.3.2.1 規定。
- 5.2.5 最低溫度下，可正常操作之時間(Operating Lifetime at Minimum Temperature)：Class 1、Class 2 PLB 分別於最低溫度 -40°C 、 -20°C 時，仍可維持下列功能正常操作達 24 小時。
- 5.2.5.1 發射輸出功率(Transmitter power output)
- (1) 輸出功率：35 dBm~39 dBm。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.3、A.3.2.2.1 規定。
- 5.2.5.2 數位訊息(Digital Message)
- (1) 數位訊息結構與欄位：編碼格式應符合 C/S T.001 ANNEX A 及 B 規定。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.3、A.3.1.4。
- 5.2.5.3 發射頻率(Transmitted Frequency)
- (1) 傳輸頻道：應符合 C/S T.012 Table H.2 指定之頻道。
 - (2) 短期頻率穩定度(short-term stability)： $\leq 2 \times 10^{-9}/100\text{ ms}$ 。
 - (3) 中期頻率穩定度：(medium-term stability)： $\pm 1 \times 10^{-9}/\text{min}$ 。
 - (4) 中期殘餘頻率變異度 (medium-term residual frequency variation)： $\leq 3 \times 10^{-9}$ 。
 - (5) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.3、A.3.2.1 規定。
- 5.2.6 不同溫度下之操作測試(Frequency Stability Test with Temperature Gradient)：PLB 關機後在最低溫 T_{\min} (Class 2： -20°C /Class 1： -40°C) 放置 2 小時，開機 15 分鐘開始測試；放置 1 小時後，測試環境以每 1 小時 $+5^\circ\text{C}$ 增加至最高溫 T_{\max} (55°C)，在最高溫測試 15 分鐘並放置 2 小時；再以每 1 小時 -5°C 降溫至最低溫 T_{\min} (Class 2： -20°C /Class 1： -40°C) 並測試 15 分鐘，再放置 2 小時 (詳下圖)，可維持下列功能正常操作。



- 5.2.6.1 發射輸出功率(Transmitter power output)
 - (1) 輸出功率：35 dBm~39 dBm。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.4、A.3.2.2.1 規定。
- 5.2.6.2 數位訊息(Digital Message)
 - (1) 數位訊息結構與欄位：編碼格式應符合 C/S T.001 ANNEX A 及 B 規定。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.4、A.3.1.4 規定。
- 5.2.6.3 發射頻率(Transmitted Frequency)
 - (1) 傳輸頻道：應符合 C/S T.012 Table H.2 指定之頻道。
 - (2) 短期頻率穩定度(short-term stability)： $\leq 2 \times 10^{-9} / 100$ ms。
 - (3) 中期頻率穩定度：(medium-term stability)：應符合 C/S T.007 Table A.1 規定。
 - (4) 中期殘餘頻率變異度 (medium-term residual frequency variation)：應符合 C/S T.007 Table A.1 規定。
 - (5) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.4、A.3.2.1 規定。
- 5.2.7 天線測試(Beacon Antenna Test)：測試應在室溫下進行，並應加入修正因子，以計算 PLB 在失去工作能力前，在其可操作之最低溫度下發射之輻射功率。天線規格資料應明列測試報告。
 - 5.2.7.1 極化(Polarization)
 - (1) 極化方式：linear 或 RHCP。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.6、A.3.2.2.3 及 Annex B 規定。
 - 5.2.7.2 電壓駐波比 (VSWR)
 - (1) VSWR： ≤ 1.5 。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.6、A.3.2.2.3 及 Annex B 規定。
 - 5.2.7.3 等效全向輻射功率 (Equivalent Isotropic Radiated Power, EIRP)
 - (1) 依 C/S T.007 Figure B.2 或 B.4 組態下之 EIRP：32 dBm~43 dBm。
 - (2) 依 C/S T.007 Figure B.5 組態下之 EIRP：30 dBm~43 dBm。
 - (3) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.6、A.3.2.2.3 及 Annex B 規定。
- 5.2.8 導航系統之測試(Navigation System Test)：PLB 配備導航系統者應符合本節規定。除 5.2.8.8 外，導航輸入系統在測試過程中應持續運作，以確保其不影響 406 MHz 信號。
 - 5.2.8.1 位置數據預設值(Position Data Default Values)
 - (1) 位置數據預設值：應符合 C/S T.001 A.3.2 之規定。
 - (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.7 及 A.3.8.1 規定。
 - 5.2.8.2 位置取得時間(Position Acquisition Time)
 - (1) PLB 內含導航系統者之位置取得時間： < 10 分鐘。
 - (2) PLB 外加導航系統者之位置取得時間： < 1 分鐘。
 - (3) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.7 及 A.3.8.2 規定。
 - 5.2.8.3 位置精確度(Position Accuracy)
 - (1) 位置精確度：依國家位置協定 (National location protocols) 及標準位置協定 (Standard location protocols) 傳送訊息時，位置誤差值應小於 500 公尺，依使用者位置協定 (User-Location

- protocol) 傳送訊息時，位置誤差值應小於 5.25 公里。
- (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.7 及 A.3.8.2 規定。
- 5.2.8.4 更新位置數據之時間間隔(Encoded Position Data Update Interval)
- (1) 更新位置數據之時間間隔：>5 分鐘。
- (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.7 及 A.3.8.3 規定。
- 5.2.8.5 停止 PLB 運作後之位置數據清除(Position Clearance after Deactivation)
- (1) 停止 PLB 運作後之位置數據清除：確認位置數據已清除且訊息中所編碼之位置數據為預設值。
- (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.7 及 A.3.8.4 規定。
- 5.2.8.6 輸入位置數據之更新時間間隔(Position Data Input Update Interval)
- (1) 輸入位置數據之更新時間間隔：<20 分鐘。
- (2) 清除已儲存位置數據之時間間隔：20 分鐘~30 分鐘。
- (3) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.7 及 A.3.8.5 規定。
- 5.2.8.7 最後有效之位置數據(Last Valid Position)
- (1) 最後有效位置數據移除且不再輸入新位置數據後，最後有效位置數據保留時間：240±5 分鐘。
- (2) PLB 在 5.2.8.7(1)測試後所傳送訊息之位置數據狀態：確認最後有效位置數據已移除且訊息中所編碼之位置數據為預設值。
- (3) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.7 及 A.3.8.6 規定。
- 5.2.8.8 位置數據編碼(Position Data Encoding)
- (1) 位置數據之 BCH 碼之正確性：應符合 C/S T.001 Annex B 之規定。
- (2) 測試方法：依 C/S T.007 A.2.7、A.3.8.7 及 Annex D 規定。
- 5.2.9 PLB 編碼軟體測試(Beacon Coding Software)：應在室溫下驗證受測 PLB 可支持下列所有訊息協定 (message protocol) 之數位訊息，並應進行實際操作及自我測試模式評估。PLB 應依據 C/S T.007 Annex C 編寫程式驗證特定之訊息協定。測試時需有 2 則編碼位置數據以驗證位置協定 (location protocol)，其中依國家位置協定及標準位置協定傳送之 2 則位置訊息其夾帶之位置資訊應相距 500 公尺以上，或依用者位置協定傳送之 2 則位置訊息其夾帶之位置資訊應相距 10 公里以上。以上數位訊息之驗證，不需改變 PLB 位置。
- 5.2.9.1 實際操作下每個訊息協定內容之完整性：應符合 C/S T.007 Annex C 之規定。
- 5.2.9.2 自我測試模式下每個訊息協定內容之完整性：應符合 C/S T.007 Annex C 之規定。
- 5.2.9.3 測試方法：依 C/S T.007 A.2.8、A.3.1.4 及 Annex C 規定。
- 5.2.10 傳送短訊息或長訊息之測試(Testing Beacons Designed to Transmit Short or Long Format Messages)：
- 5.2.10.1 可傳送短訊息或長訊息之 PLB：應採用長訊息進行 5.2 節所有之測試。
- 5.2.10.2 傳送短訊息之 PLB：應在室溫下進行 5.2.3.2、5.2.3.3、5.2.3.4、5.2.3.8 及 5.2.9 節測試項目。

5.2.10.3 測試方法依 C/S T.007 A.2.1、A.2.8、A.2.9、A.3.1.4 及 Annex C 規定。

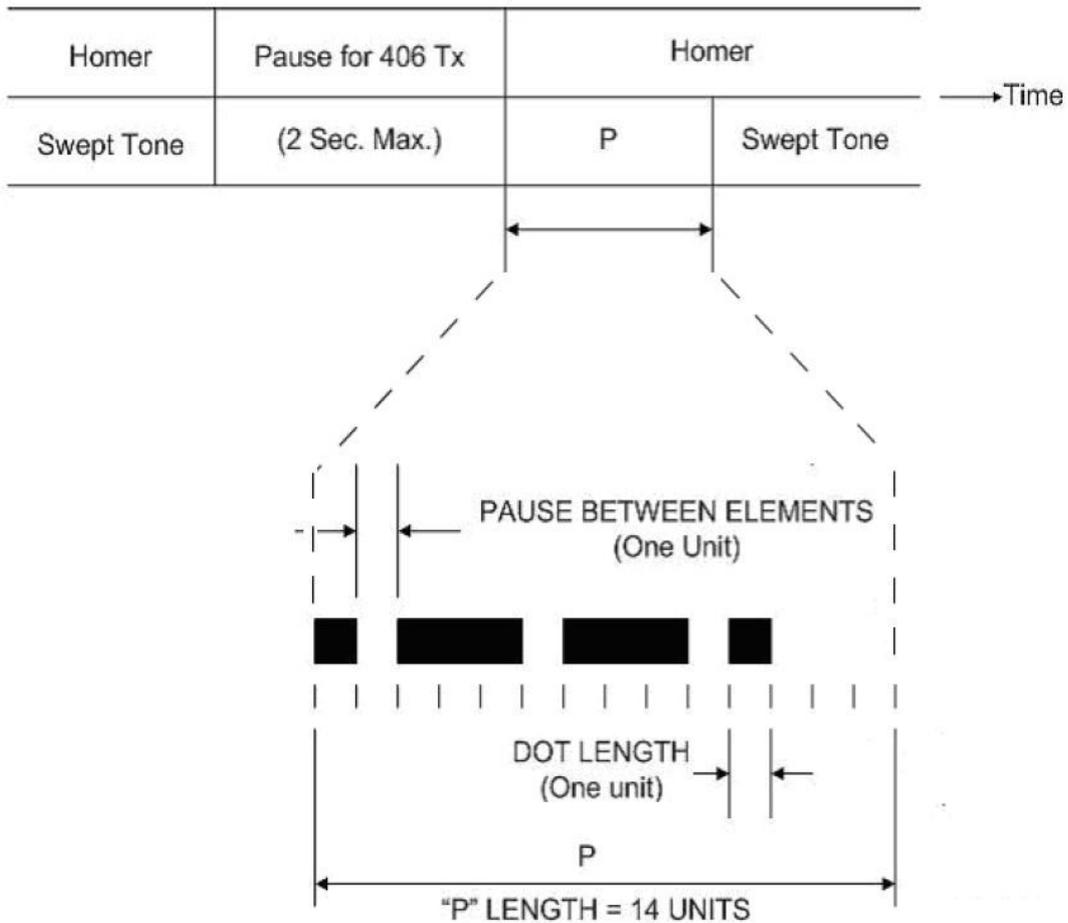
5.3 121.5 MHz 輔助發射信號

5.3.1 發射頻率範圍：121.493925 MHz~121.506075 MHz。

5.3.2 峰值等效全向輻射功率（Peak Equivalent Isotropic Radiated Power，PEIRP）：14 dBm~20 dBm。

5.3.3 發射工作週期（Duty Cycle）：100%，但當 406 MHz 主發射信號傳送時，121.5 MHz 輔助發射信號最多可被中斷 2 秒。

5.3.4 發射信號及摩斯碼調變方式：發射信號 AM（3K20A3X）及摩斯碼 P 格式（2K00A2A）詳如下圖。

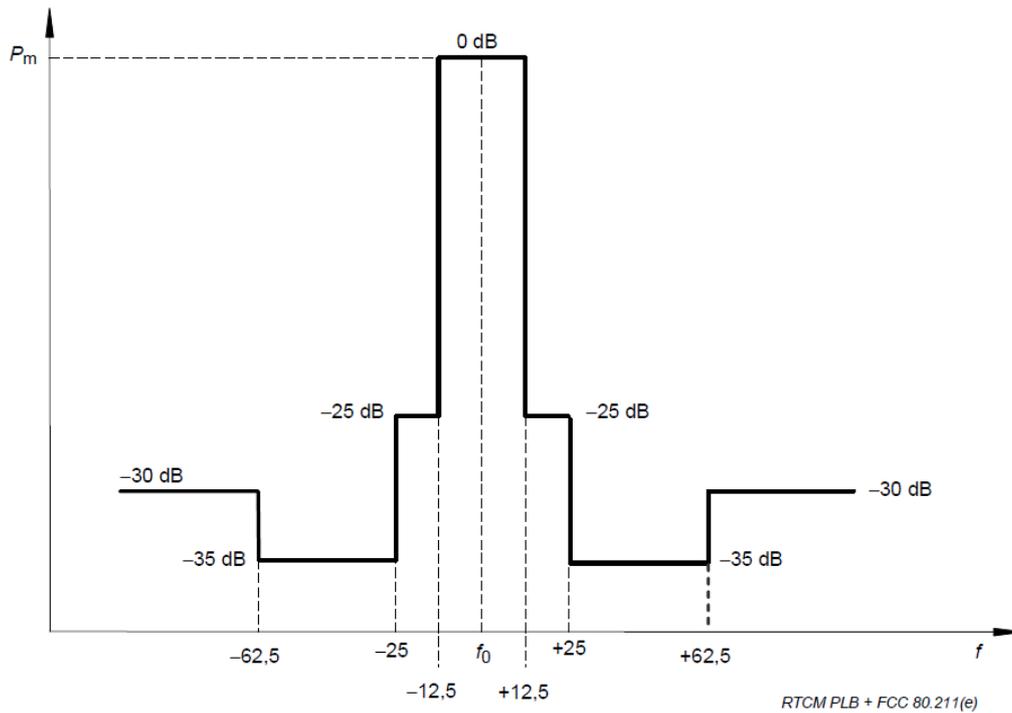


5.3.5 調變工作週期（Modulation Duty Cycle）：33%~55%。

5.3.6 調變因子（Modulation Factor）：0.85~1.0。

5.3.7 掃描重複率（Sweep Repetition Rate）：2 Hz~4 Hz。

5.3.8 混附發射（Spurious Emission）：須符合下圖之波譜規範值（解析頻寬 100 Hz）。



5.3.9 天線輻射圖形 (Antenna Pattern)：在水平面為全向性， ± 3 dB。

5.3.10 天線極化 (Antenna Polarization)：垂直極化。

5.3.11 最低可操作壽命測試時間 (Minimum Operating Life Time)：24 小時 (在 PLB 可操作溫度範圍內)。

5.3.12 測試方法：依 RTCM Standard 11010.2 A.16 規定。

6. 本規範自發布日施行。