

# 個人定位無線電示標技術規範

國家通訊傳播委員會  
中華民國 109 年 7 月 1 日

# 個人定位無線電示標技術規範

## 1.法源依據

本規範依電信管理法第四十四條第一項規定訂定之。

## 2.適用範圍

本規範適用個人定位無線電示標 (Personal Locator Beacon, PLB) 之主信號為 406 百萬赫(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個人定位無線電示標(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)：

指負責接收 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、專業與教育機構。

## 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分貝毫瓦特(dBm)~39 dBm。

(2)輸出功率上升時間 (rise time)：<5毫秒(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 秒(s)~51.5 s。

最小值範圍：47.5 s~48.0 s

最大值範圍：52.0 s~52.5 s。

標準變異度：0.5 s~2.0 s。

(2)位元率(bit rate)：396 bps~404 bps。

(3)傳輸訊息之位元數及時間長度：短訊息(short message)：112 bit，435.6 ms~444.4 ms；長訊息(long message)：144 bit，514.8 ms~525.2 ms。

(4)未調變載波傳輸時間長度：158.4 ms~161.6 ms。

(5)首次傳輸訊息之延遲時間： $\geq 47.5$  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微秒( $\mu$ s)~250  $\mu$ s。

(3)調變下降時間(fall time)：50 $\mu$ s~250  $\mu$ s。

(4)相位變異度(phase deviation)：正相位： $+(1.0\sim 1.2)$  徑(rad)；負相位： $-(1.0\sim 1.2)$  rad。

(5)調變對稱(modulation symmetry)： $\leq 0.05$ 。

(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)： $\leq 2\times 10^{-9}/100$  ms。

(3)中期頻率穩定度(medium-term stability)： $\pm 1\times 10^{-9}/$ 分(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：應符合圖1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 $\mu$ s~250  $\mu$ s。

(3)調變下降時間(fall time)：50 $\mu$ s~250  $\mu$ s。

(4)相位變異度(phase deviation)：正相位： $+(1.0\sim 1.2)$  rad；負相位： $-(1.0\sim 1.2)$  rad。

(5)調變對稱(modulation symmetry)： $\leq 0.05$ 。

(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 °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)： $\leq 2 \times 10^{-9}/100$  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 °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 (詳圖 2)，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天線測試報告。

#### 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： $\leq 1.5$ 。
- (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 有效等向輻射功率 (Effective 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： $240 \pm 5$ 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 峰值有效等向輻射功率 (Peak Effective 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) 詳如圖 3。

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)：須符合圖 4 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。

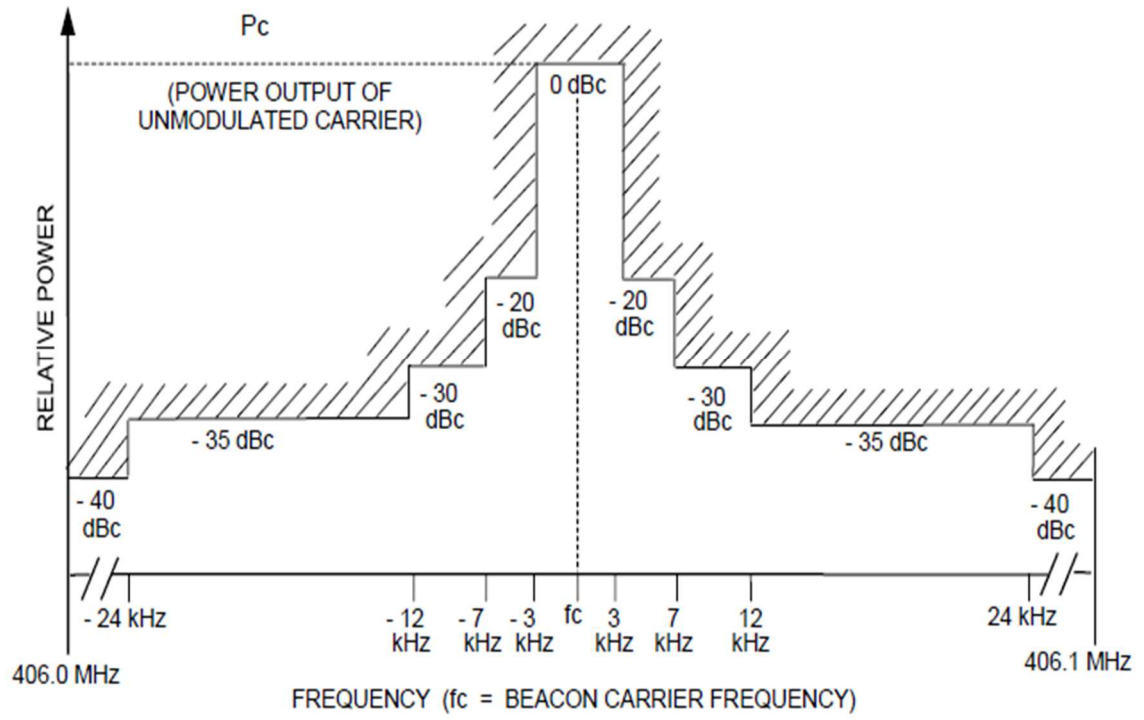


圖 1 發射頻譜波罩規範值

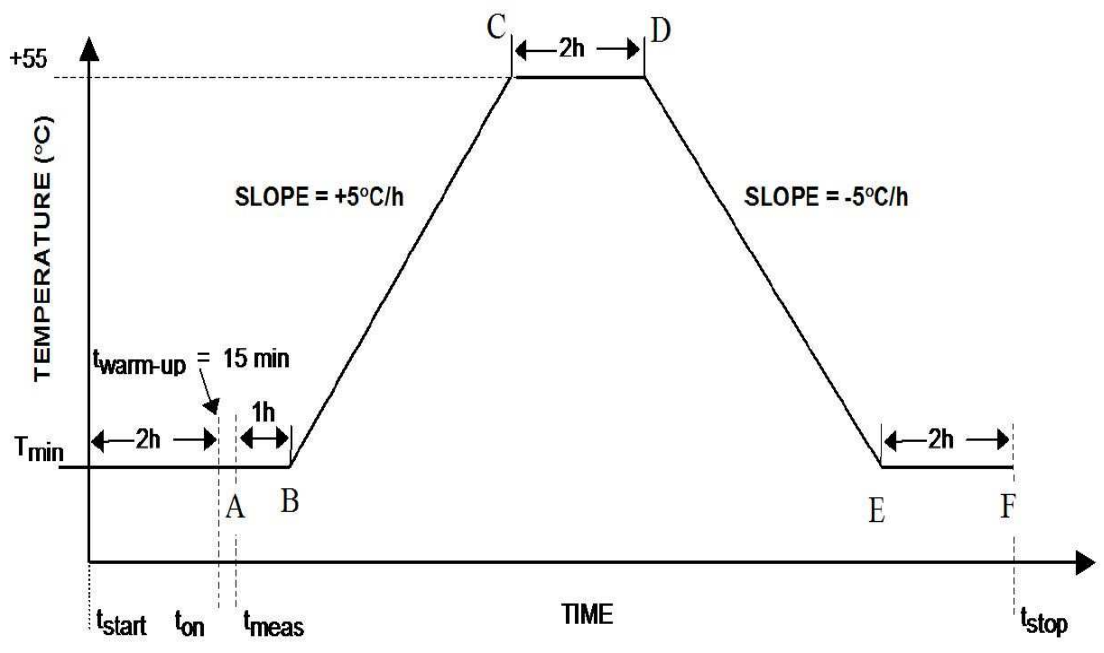


圖 2 不同溫度下之操作測試

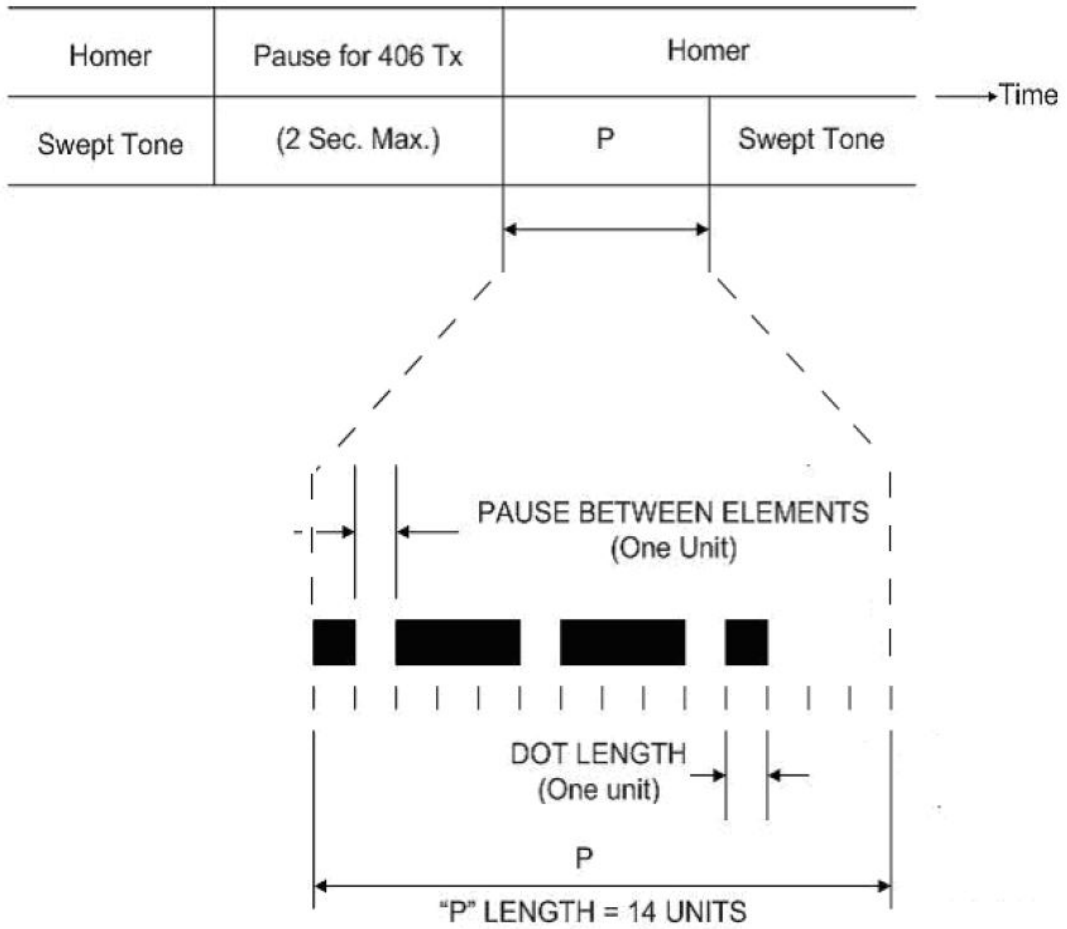


圖 3 發射信號及摩斯碼調變方式

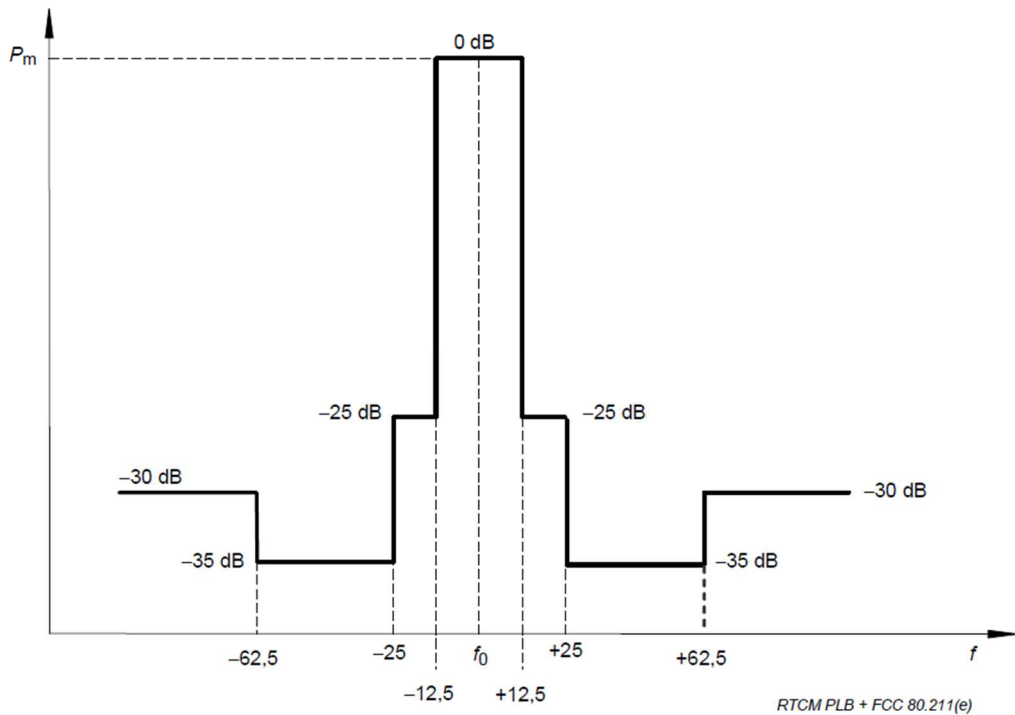


圖 4 混附發射之波譜規範值