

# 海上倖存者定位裝置技術規範

## 1. 法源依據

本規範依電信管理法第六十六條第二項規定訂定之。

## 2. 名詞定義及縮寫

- 2.1 海上倖存者定位裝置 (Maritime Survivor Locating Device, MSLD): 指用於定位水中人員之裝置。
- 2.2 MSLD 警報單元 (MSLD Alerting Unit, MSLD AU): 指供人員攜帶或穿戴的 MSLD 裝置, 該裝置能透過無線電與基站單元進行通信, 以顯示該人員遭遇之警報情況。
- 2.3 MSLD 基站單元 (MSLD Base Unit, MSLD BU): 指可接收一個或多個 MSLD AU 所發送無線電信號之裝置, 以顯示穿戴 MSLD AU 人員遭遇之一個或多個警報情況。
- 2.4 數位選擇呼叫 (Digital Selective Calling, DSC) 類型之 MSLD AU: 指使用 VHF 頻段之船用無線電進行特定通信之 MSLD AU。
- 2.5 自動識別系統 (Automatic Identification System, AIS) 類型之 MSLD AU: 指安裝於船舶與岸上設施且具自動識別功能之 MSLD AU。
- 2.6 國際海運事業無線電技術委員會 (Radio Technical Commission for Maritime Services, 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。

## 3. 適用範圍

- 3.1 適用於數位選擇呼叫或併傳送 121.5 百萬赫 (下稱 MHz) 頻段輔助信號以利搜救之海上倖存者定位裝置警報單元 (DSC MSLD AU) 者之型式認證, 其主波信號與輔助信號適用頻率如下:
  - 3.1.1 主波信號頻率: 156.525 MHz。
  - 3.1.2 輔助信號頻率: 121.5 MHz。
- 3.2 適用於自動識別系統海上倖存者定位裝置警報單元 (AIS MSLD AU) 者之型式認證, 其主波信號適用頻率如下:
  - 3.2.1 AIS 1: 161.975 MHz。
  - 3.2.2 AIS 2: 162.025 MHz。

## 4. 技術標準

本規範參考 RTCM 11901.1、國際電工委員會 IEC 60945、美國 FCC Part 95 Subpart K 技術標準及其他國際技術標準訂定。

## 5. 測試環境條件

- 5.1 常態環境測試條件 (Normal test conditions) 之溫度範圍為 +15 °C 至 +35 °C, 濕度範圍為 20 % 至 75 %。
- 5.2 極端環境測試條件 (Extreme test conditions) 溫度範圍為 -20 °C 至 +55 °C, 其他規定應符合 IEC 60945。

## 6. 測試項目及合格標準

6.1 DSC MSLD AU 應依 6.2 及 6.3 規定進行檢測，AIS MSLD AU 應依 6.4 規定進行檢測，但檢附相關測試實驗室出具符合或等同 RTCM 標準之測試報告，不在此限。

### 6.2 DSC MSLD AU 主波信號：

6.2.1 發射頻率範圍： $156.525 \text{ MHz} \pm 10 \text{ ppm}$ （百萬分之一）。

6.2.2 相位調變（phase modulation）：G2B。

6.2.3 必需頻帶寬度（necessary bandwidth）：應小於等於 16 千赫（kHz）。

6.2.4 頻率調變（frequency modulation）：應使用具調變子載波（sub-carrier）之 6 分貝/倍頻（dB/octave）預強調（pre-emphasis）特性調變。

6.2.5 頻率偏移：應使用頻率偏移在 1300 赫（Hz） $\pm 10 \text{ Hz}$  與  $2100 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$  之間的 1700 Hz 子載波。

6.2.6 調變速率（modulation rate）：1200 波特（baud）。

6.2.7 調變指數（index of modulation）： $2.0 \pm 10\%$ 。

6.2.8 輻射輸出功率：不得小於 100 毫瓦特（mW）且垂直極化不得大於 500 mW。

### 6.2.9 頻率穩定度：

6.2.9.1 限制值：載波頻率應在主波頻率 $\pm 1.5 \text{ kHz}$  以內。

#### 6.2.9.2 測試方法：

6.2.9.2.1 應在常態環境與極端環境測試條件下進行測試。

6.2.9.2.2 裝置連接模擬天線（artificial antenna）並調整至頻道 70，量測未經調變載波。

6.2.9.2.3 應設定為最大輸出功率與最小輸出功率進行測試。

6.2.9.2.4 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

### 6.2.10 傳導輸出功率：

#### 6.2.10.1 限制值：

6.2.10.1.1 常態環境測試條件：應設定為最大輸出功率進行測試，且傳導輸出功率應維持在 0.1 W~0.5 W 間，與額定傳導輸出功率之差值應在 $\pm 1.5 \text{ dB}$  範圍內。

6.2.10.1.2 極端環境測試條件：應設定為最大輸出功率進行測試，且傳導輸出功率應維持在 0.1 W~0.5 W 間，與額定傳導輸出功率之差值應在+2 dB/-3 dB 範圍內。

#### 6.2.10.2 測試方法：

6.2.10.2.1 應在常態環境與極端環境測試條件下進行測試。

6.2.10.2.2 裝置連接模擬天線並調整至頻道 70，量測未經調變載波之一個工作週期內傳輸之平均功率；額定傳導輸出功率為審驗申請者聲明之載波功率。

6.2.10.2.3 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

6.2.11 相鄰頻道功率：

6.2.11.1 限制值：相鄰頻道功率應小於等於傳導輸出功率 70 分貝 (dB)，得無須低於 0.2 微瓦特 ( $\mu\text{W}$ )。

6.2.11.2 測試方法：

6.2.11.2.1 應在常態環境測試條件下進行測試。

6.2.11.2.2 應設定為最大輸出功率進行測試。

6.2.11.3 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

6.2.12 傳導混附發射：

6.2.12.1 限制值：任何離散頻率上之任何傳導混附發射功率應小於等於  $0.25\mu\text{W}$ 。

6.2.12.2 測試方法：

6.2.12.2.1 應在常態環境測試條件下進行測試。

6.2.12.2.2 裝置連接模擬天線，量測未經調變載波之傳導混附發射，量測頻率範圍為 9 kHz~2 吉赫 (GHz)，但不包括主波頻道與相鄰頻道，並應使用調諧無線電量測儀器或頻譜分析儀進行測試。

6.2.12.2.3 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

6.2.13 機殼輻射與其他混附發射：

6.2.13.1 限制值：發射機於待機 (stand-by) 時，機殼輻射與其他混附發射應小於等於 2 奈瓦特 (nW)。當發射機處於操作 (operation) 時，機殼輻射與其他混附發射應小於等於  $0.25\mu\text{W}$ 。

6.2.13.2 測試方法：

6.2.13.2.1 應在常態環境測試條件下進行測試。

6.2.13.2.2 發射機天線連接埠連接模擬天線，發射機設定未調變，量測天線連接量測接收機，量測頻率範圍為 30 MHz~2 GHz，但不包括主波頻道與相鄰頻道。

6.2.13.2.3 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

6.2.14 發射機瞬時頻率行為：

6.2.14.1 測試條件：發射機瞬時頻率行為指射頻輸出功率開啟和關閉時，於時間上發射機頻率與標稱頻率之差異變化，相關參數如附表 1 與圖 1 中所示。

6.2.14.2 限制值：

6.2.14.2.1 於 t1 與 t3 期間，發射機頻率與標稱頻率之頻率差異不得超過  $\pm 25\text{ kHz}$ 。

6.2.14.2.2 於 t2 期間結束後，發射機頻率與標稱頻率之頻率差異應符合 6.2.9 頻率穩定度規定。

6.2.14.2.3 於 t2 期間，發射機頻率與標稱頻率之頻率差異不得超過  $\pm 12.5\text{ kHz}$ 。

6.2.14.2.4 於 t3 期間開始前，發射機頻率與標稱頻率之頻率差異應符合

6.2.9 頻率穩定度規定。

6.2.14.3 測試方法：

6.2.14.3.1 應在常態環境測試條件下進行測試。

6.2.14.3.2 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

6.3 DSC MSLD AU 輔助信號：

6.3.1 發射頻率範圍：121.5 MHz  $\pm$  50 ppm。

6.3.2 調變方式：雙邊帶全載波振幅調變 (Double Sideband full carrier Amplitude Modulated) (3K20A3X)。

6.3.3 發射機工作週期 (Transmitter Duty Cycle)：100%，但當 156.525 MHz 主發射信號傳送時，121.5 MHz 輔助發射信號最多可被中斷 1 秒。

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

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

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

6.3.7 輻射輸出功率：應大於等於 25 mW，且峰值有效輻射功率 (Peak Effective Radiated Power, PERP) 應小於等於 100 mW。

6.3.8 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

6.4 AIS MSLD AU：

6.4.1 發射頻率：

6.4.1.1 AIS 1：161.975 MHz。

6.4.1.2 AIS 2：162.025 MHz。

6.4.2 頻道頻寬：25 kHz。

6.4.3 位元率 (bit rate)：9600 位元每秒 (bits per second, bps)。

6.4.4 發射機設置時間 (Transmitter settling time)：應小於等於 1 毫秒 (ms)。

6.4.5 斜坡下降時間 (ramp down time)：應小於等於 832 微秒 ( $\mu$ s)。

6.4.6 傳輸持續期間 (transmission duration)：應小於等於 26.6 ms。

6.4.7 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

6.4.8 頻率穩定度：

6.4.8.1 限制值：

6.4.8.1.1 於常態環境測試條件下，載波頻率應在主波頻率 $\pm$ 0.5 kHz 以內。

6.4.8.1.2 於極端環境測試條件下，載波頻率應在主波頻率 $\pm$ 1 kHz 以內。

6.4.8.2 測試方法：

6.4.8.2.1 應在常態環境與極端環境測試條件下進行測試，設定載波頻率為未經調變。

6.4.8.2.2 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

6.4.9 傳導輸出功率：

- 6.4.9.1 限制值：應符合附表 2。
- 6.4.9.2 測試方法：
  - 6.4.9.2.1 應在極端環境測試條件下進行測試。
  - 6.4.9.2.2 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。
- 6.4.10 輻射輸出功率：
  - 6.4.10.1 限制值：標稱輻射功率為 1 W 有效等向輻射功率 (Effective Isotropic Radiated Power, EIRP)，且不得小於 500 mW。
  - 6.4.10.2 測試方法：
    - 6.4.10.2.1 應在常態環境測試條件下進行測試。
    - 6.4.10.2.2 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。
- 6.4.11 調變頻譜槽傳輸 (Modulation spectrum slotted transmission)：
  - 6.4.11.1 限制值：應符合圖 2 發射波罩之規定。
    - 6.4.11.1.1 距載波中心頻率 $\pm 10$  kHz 範圍內，調變與瞬態邊帶 (modulation and transient sidebands) 應低於 0 相對載波分貝 (dBc)。
    - 6.4.11.1.2 距載波中心頻率 $\pm 10$  kHz $\sim\pm 25$  kHz 間，調變與瞬態邊帶應低於 $-20$  dBc $\sim-40$  dBc。
    - 6.4.11.1.3 距載波中心頻率 $\pm 25$  kHz $\sim\pm 62.5$  kHz 間，調變與瞬態邊帶應低於 $-40$  dBc。
  - 6.4.11.2 測試方法：
    - 6.4.11.2.1 應在常態環境測試條件下進行測試。
    - 6.4.11.2.2 測試時應連接至頻譜分析儀，解析頻寬 (Resolution Bandwidth, RBW) 為 1 kHz，視訊頻寬 (Video Bandwidth, VBW) 為大於等於 3kHz，並使用峰值檢波器與最大值保持 (maximum hold)。
    - 6.4.11.2.3 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。
- 6.4.12 發射機輸出功率對時序函數 (Transmitter output power versus time function)：
  - 6.4.12.1 限制值：應符合附表 3 與圖 3 之規定。
  - 6.4.12.2 測試方法：
    - 6.4.12.2.1 應在常態環境測試條件下進行測試。
    - 6.4.12.2.2 測試時應連接至頻譜分析儀，設定 RBW 為 1 MHz 與 VBW 為 1 MHz 進行測試。
    - 6.4.12.2.3 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。
- 6.4.13 傳導混附發射：
  - 6.4.13.1 限制值：於 108 MHz $\sim$ 137 MHz、156 MHz $\sim$ 161.5 MHz、406.0 MHz $\sim$ 406.1 MHz 與 1525 MHz $\sim$ 1610 MHz 頻段之傳導混附發射功率應小於等於 25  $\mu$ W。

6.4.13.2 測試方法：

6.4.13.2.1 應在常態環境測試條件下進行測試。

6.4.13.2.2 應使用接收器或頻譜分析儀，並設定 RBW 為 100 kHz~120 kHz 進行測試。

6.4.13.2.3 測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

7.測試規定

測試程序及限制值，如 RTCM 11901.1 技術標準或其他國際技術標準最新版本具相關規定者，得依其規定辦理。

附表 1、DSC MSLD AU 發射機瞬時頻率行為之測試參數（參考 RTCM 11901.1 Table A.2 – Transmitter transient timing）

時間週期		時間值
項次	備註	
$t_{on}$	當天線連接埠量測之輸出功率大於過標稱功率之 0.1% 時，為發射機發生瞬間開機（switch-on instant）	-
$t_{off}$	當天線連接埠量測之輸出功率小於標稱功率之 0.1% 時，為發射機發生瞬間關機（switch-off instant）	-
$t_1$	從 $t_{on}$ 開始（starting）到完畢（finishing）之期間	5.0 ms
$t_2$	從 $t_1$ 結束到完畢之期間	20.0 ms
$t_3$	$t_{off}$ 開始到完畢之期間	5.0 ms

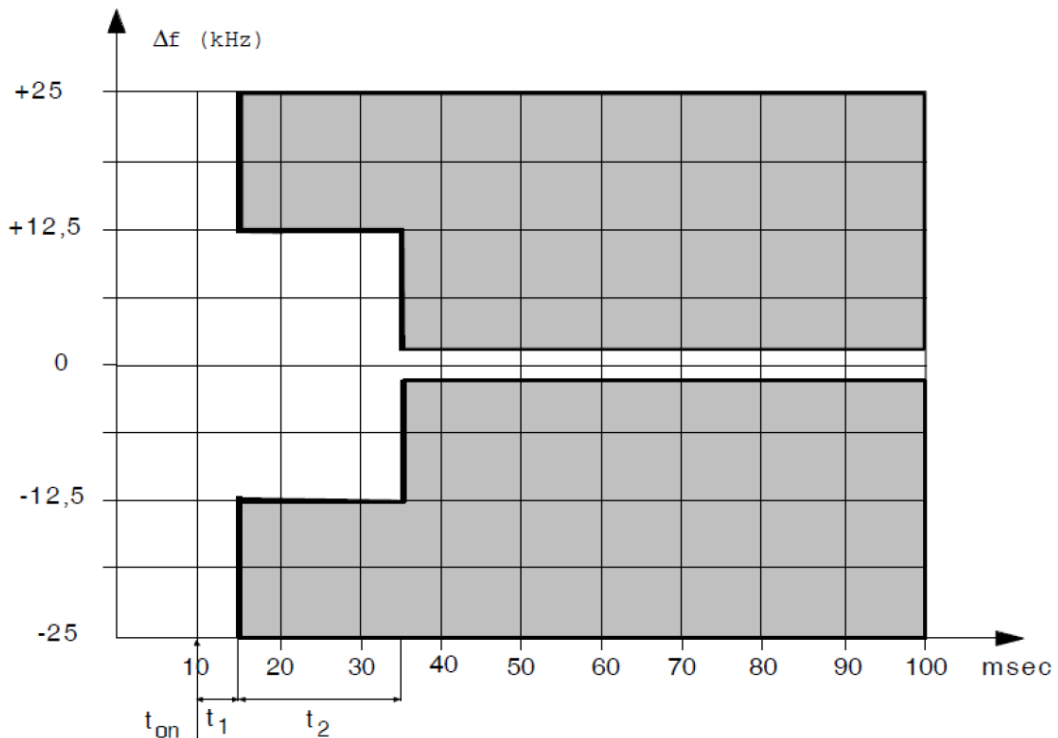
註 1：於  $t_1$  和  $t_3$  期間，發射機頻率與標稱頻率之頻率差異應小於等於一個頻道間隔（channel separation）值。

註 2：於  $t_2$  期間，發射機頻率與標稱頻率之頻率差異應小於等於半個頻道間隔值。

註 3：測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。

註 4： $t_{on}$ 、 $t_{off}$ 、 $t_1$ 、 $t_2$  與  $t_3$  如圖 1 所示。

**Switch on condition:**



Switch off condition:

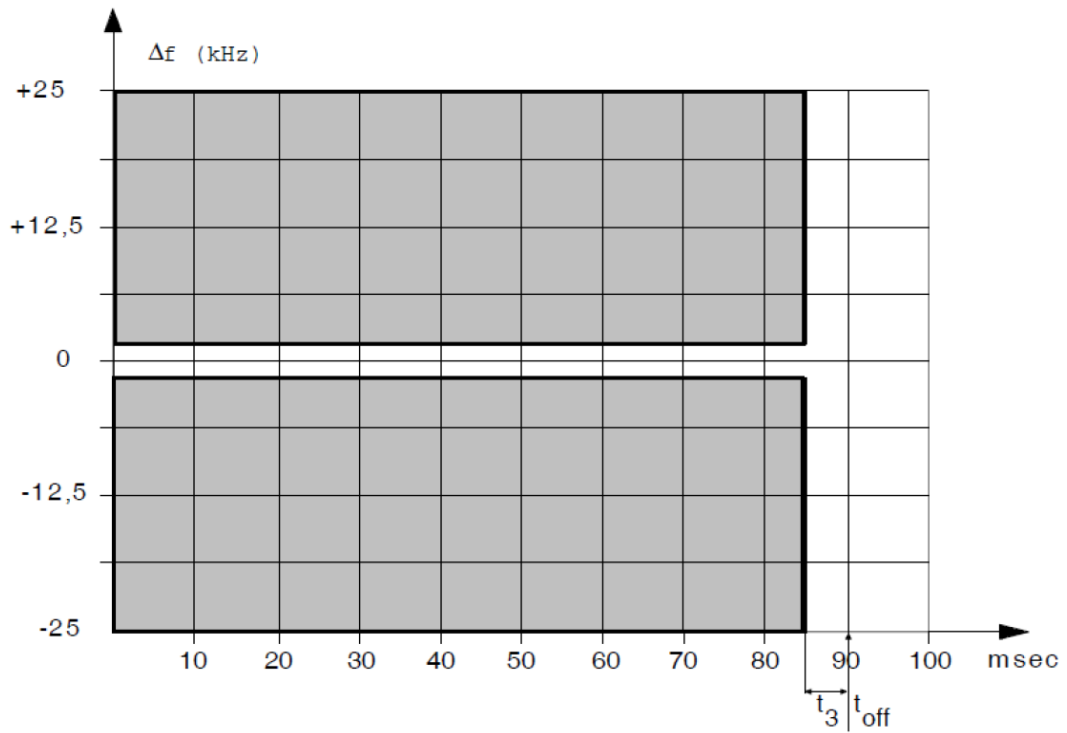


圖 1、DSC MSLD AU 發射機瞬時頻率行為之時序限制圖（參考 RTCM 11901.1 Figure A.6 – Switch on and switch off conditions）



附表 2、AIS MSLD AU 傳導與輻射輸出功率限制值 (參考 RTCM

11901.1 Table E.5 – Conducted and radiated power – Required results)

功率	最低限制值
$P_{-20} + G$ (dBm)	27 dBm
$P_{55} + G$ (dBm)	27 dBm
註 1： $P_{-20}$ 指低極端溫度 (-20 °C) 之傳導輸出功率。 註 2： $P_{55}$ 指高極端溫度 (+55 °C) 之傳導輸出功率。 註 3：G 指天線增益。 註 4：測試方法應符合 RTCM 11901.1 之相關規定。	

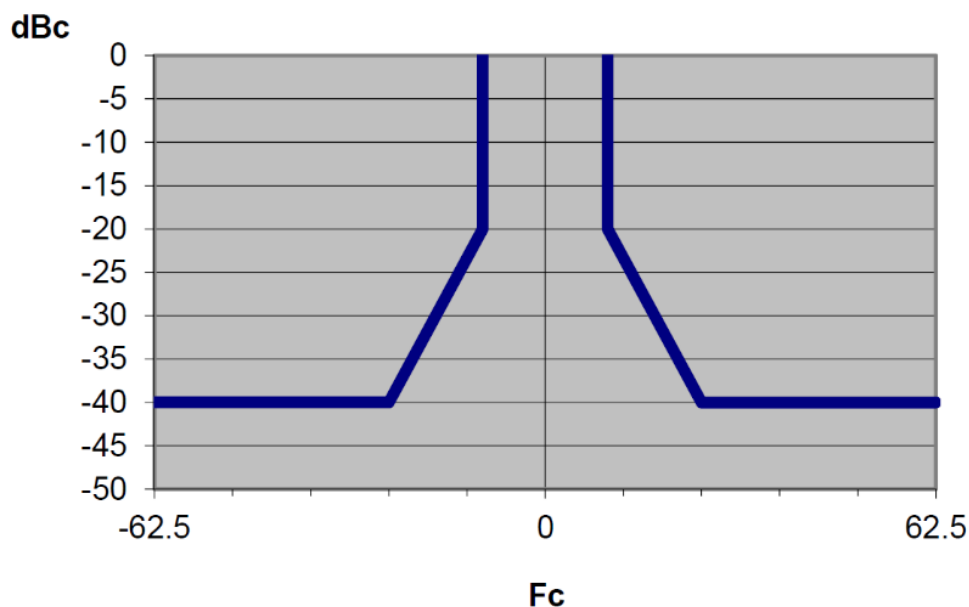


圖 2、AIS MSLD AU 發射波罩限制圖 (參考 RTCM 11901.1 Figure

E.3 – Emission mask)

附表 3、AIS MSLD AU 發射功率與時序限制 (參考 RTCM 11901.1 Table E.7 – Definition of timings)

時間週期	位元 (Bits)	時間值 (ms)	定義
$T_0$	0	0	時槽傳輸開始，於 $T_0$ 之前功率不得超過 $P_{SS} - 50$ dB。
$T_A$	0~6	0~0.625	功率超過 $P_{SS} - 50$ dB (註 1)。
$T_B$	$T_{B1}$	6	功率應在 $P_{SS} + 1.5$ dB / $-3$ dB 範圍內 (註 1)。
	$T_{B2}$	8	功率應在 $P_{SS} + 1.5$ dB / $-1$ dB 範圍內 (註 1)。
$T_E$	233	24.271	於 $T_{B2}$ 至 $T_E$ 期間，功率應在 $P_{SS} + 1.5$ dB / $-1$ dB 範圍內 (註 1)。
$T_F$	241	25.104	功率應維持且低於 $P_{SS} - 50$ dB。
$T_G$	256	26.667	開始傳輸下一個時間週期。

註 1：於  $T_E$  之後沒有射頻調變，直到功率達到 0 及開始下一個時槽 ( $T_G$ )。  
 註 2： $P_{SS}$  指穩態功率 (steady-state power,  $P_{SS}$ )。

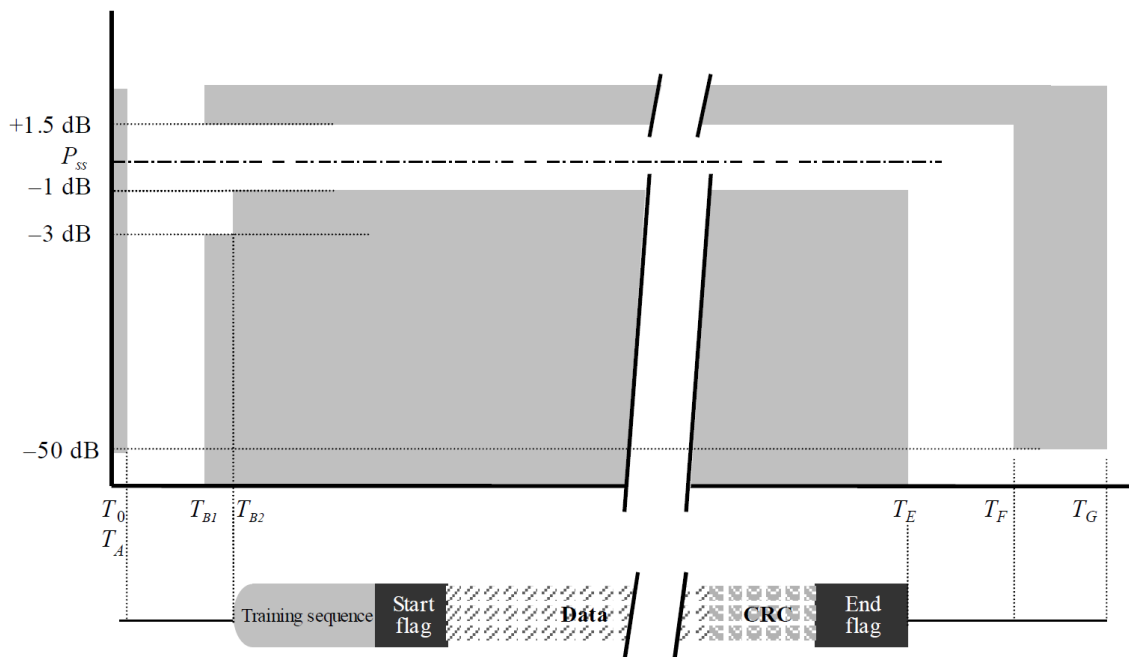


圖 3、AIS MSLD AU 發射功率與時序限制圖 (參考 RTCM 11901.1

Figure E.5 – Power versus time mask)