

**QCVN 57:2018/BTTTT**

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHAO VÔ TUYẾN CHỈ VỊ TRÍ  
KHẨN CẤP HÀNG HẢI (EPIRB) HOẠT ĐỘNG Ở BĂNG TẦN 406,0 MHz  
ĐẾN 406,1 MHz**

*National technical regulation on Emergency Position Indicating Radio  
Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz to 406,1 MHz frequency  
band*

**Mục lục**

1. QUY ĐỊNH CHUNG
  - 1.1. Phạm vi điều chỉnh
  - 1.2. Đối tượng áp dụng
  - 1.3. Tài liệu viện dẫn
  - 1.4. Giải thích từ ngữ
  - 1.5. Chữ viết tắt
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT
  - 2.1. Yêu cầu chung
    - 2.1.1. Thiết bị dẫn đường
    - 2.1.2. Nguồn
  - 2.2. Điều kiện đo kiểm
    - 2.2.1. Yêu cầu chung
    - 2.2.2. Kiểm tra chất lượng
    - 2.2.3. Chuẩn bị EPIRB để đo kiểm
    - 2.2.4. Trình tự đo kiểm
    - 2.2.5. Nguồn đo kiểm
    - 2.2.6. Vị trí đo kiểm
    - 2.2.7. Thiết lập đo kiểm
    - 2.2.8. Máy thu đo
    - 2.2.9. Ăng ten đo
    - 2.2.10. Điều kiện đo kiểm bình thường
    - 2.2.11. Điều kiện đo kiểm tới hạn

2.2.12. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn

2.2.13. Độ không đảm bảo đo

2.3. Thử nghiệm môi trường

2.3.1. Yêu cầu chung

2.3.2. Thử nhiệt độ

2.3.3. Thử rung

2.3.4. Thử va chạm

2.3.5. Thử ăn mòn

2.3.6. Thử rơi vào nước

2.3.7. Thử sốc nhiệt

2.3.8. Thử ngâm nước

2.3.9. Thử tác động của dòng phun nước

2.3.10. Thử nổi

2.3.11. Thử bức xạ mặt trời

2.3.12. Thử tác dụng của dầu

2.4. Máy phát

2.4.1. Công suất đầu ra

2.4.2. Tần số đặc trưng

2.4.3. Độ ổn định tần số thời hạn ngắn

2.4.4. Độ ổn định tần số thời hạn trung bình

2.4.5. Mặt nạ phổ RF

2.5. Định dạng tín hiệu

2.5.1. Yêu cầu chung

2.5.2. Chu kỳ lặp lại

2.5.3. Tổng thời gian phát ( $T_t$ )

2.5.4. Phần mào đầu sóng mang (CW)

2.5.5. Tốc độ bit

2.6. Các yêu cầu kỹ thuật khác

2.6.1. Dung lượng pin

- 2.6.2. Thiết bị dẫn đường
  - 2.7. Đo công suất phát xạ
    - 2.7.1. Yêu cầu chung
    - 2.7.2. Công suất phát xạ
    - 2.7.3. Các đặc tính ăng ten
  - 3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ
  - 4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN
  - 5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN
- THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

## Lời nói đầu

QCVN 57:2018/BTTTT thay thế QCVN 57:2011/BTTTT.

QCVN 57:2018/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn ETSI EN 300 066 V1.3.1 (2001-01), của Viện Tiêu chuẩn viễn thông châu Âu (ETSI) và C/S T.012 (2-2018) của tổ chức Cospas-Sarsat.

QCVN 57:2018/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số /2018/TTBTTTT ngày tháng năm 2018.

## **QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHAO VÔ TUYẾN CHỈ VỊ TRÍ KHẨN CẤP HÀNG HẢI (EPIRB) HOẠT ĐỘNG Ở BĂNG TẦN 406,0 MHz ĐẾN 406,1 MHz**

### ***National technical regulation on Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz to 406,1 MHz frequency band***

## **1. QUY ĐỊNH CHUNG**

### **1.1. Phạm vi điều chỉnh**

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu về chất lượng và các đặc tính kỹ thuật cho các loại Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp (EPIRB) hoạt động trong hệ thống vệ tinh COSPAS-SARSAT để đảm bảo thông tin vô tuyến trong Hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

Quy chuẩn này áp dụng cho các EPIRB hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz, cùng với thiết bị dẫn đường công suất thấp hoạt động tại tần số 121,5 MHz.

Quy chuẩn này áp dụng cho các EPIRB gắn trong các phương tiện hàng hải.

Quy chuẩn này áp dụng cho các EPIRB hoạt động thông qua hệ thống thông tin vệ tinh trong khoảng nhiệt độ:

- -40 °C đến +55 °C (loại 1); hoặc
- -20 °C đến +55 °C (loại 2);

với một cơ cấu tự thả.

## **1.2. Đối tượng áp dụng**

Quy chuẩn này được áp dụng cho các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị thuộc phạm vi điều chỉnh trong mục 1.1 trên toàn lãnh thổ Việt Nam.

## **1.3. Tài liệu viện dẫn**

ETSI EN 300 066 V1.3.1 (2001-01): ElectroMagnetic Compatibility and Radio Spectrum Matters (ERM); Float-free maritime satellite Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz to 406,1 MHz frequency band; Technical characteristics and methods of measurement.

C/S T.012 Issue 1 - Revision 13 February 2018: COSPAS-SARSAT 406 MHz frequency management plan.

## **1.4. Giải thích từ ngữ**

### **1.4.1. EPIRB vệ tinh (satellite EPIRB)**

Trạm mặt đất thuộc nghiệp vụ thông tin lưu động qua vệ tinh, phát xạ của nó phục vụ cho các hoạt động tìm kiếm và cứu nạn.

### **1.4.2. Cơ cấu tự thả (release mechanism)**

Một cơ cấu cho phép EPIRB tự động thả và nổi tự do.

### **1.4.3. Thiết bị dẫn đường (homing device)**

Báo hiệu vô tuyến 121,5 MHz, chủ yếu cho dẫn đường bằng tàu bay.

### **1.4.4. Khối điều khiển từ xa (remote control unit)**

Khối cho phép kích hoạt EPIRB từ xa khi EPIRB được lắp trong cơ cấu tự thả.

### 1.4.5. Thiết bị (equipment)

Thiết bị EPIRB bao gồm thiết bị dẫn đường 121,5 MHz, cơ cấu tự thả và khối điều khiển từ xa.

**Loại 1:** EPIRB vệ tinh hoạt động trong dải nhiệt độ từ - 40°C đến +55°C.

**Loại 2:** EPIRB vệ tinh hoạt động trong dải nhiệt độ từ -20°C đến +55°C.

### 1.5. Chữ viết tắt

AF	Hệ số Ăng ten	Antenna Factor
CW	Sóng mang	Carrier Wave
e.i.r.p.	Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	Equivalent isotropically radiated power
EPIRB	Phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp	Emergency Position Indicating Radio Beacon
ERPEP	Công suất bức xạ hiệu dụng đỉnh	Effective Radiated Peak Envelope Power
EUT	Thiết bị cần đo	Equipment Under Test
GMDSS	Hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu	Global Maritime Distress and Safety System
RF	Tần số vô tuyến	Radio Frequency
SOLAS	Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển	International Convention for Safety of Life at Sea

## 2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

### 2.1. Yêu cầu chung

#### 2.1.1. Thiết bị dẫn đường

EPIRB phải được trang bị thiết bị dẫn đường hoạt động ở tần số 121,5 MHz và thiết bị này phải thỏa mãn các yêu cầu của mục 2.6.2.

#### 2.1.2. Nguồn

##### 2.1.2.1. Yêu cầu về pin

Tuổi thọ của pin được xác định bằng ngày hết hạn phải  $\geq 3$  năm.

Ngày hết hạn của pin là ngày tính từ ngày sản xuất pin cộng với tối đa một nửa thời gian hoạt động có ích của pin. Ngày hết hạn phải được đánh dấu rõ ràng.

Thời gian hoạt động có ích của pin được định nghĩa là khoảng thời gian sau ngày sản xuất pin mà pin vẫn còn thỏa mãn các yêu cầu cấp nguồn điện cho phao EPIRB.

Để xác định thời gian hoạt động có ích của pin, các tổn hao dưới đây trong điều kiện nhiệt độ  $+20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  phải được tính đến:

- Tự thụt với tần suất một tháng một lần;
- Tự xả của pin;
- Tổn hao trong chế độ chờ (nếu có).

### 2.1.2.2. Yêu cầu an toàn

Không nối ngược cực tính của pin.

Pin không bị rò rỉ các chất độc hại hoặc ăn mòn ở bên trong hoặc bên ngoài phao EPIRB trong các điều kiện sau đây:

- Trong hoặc sau khi đã bảo quản ở nhiệt độ giữa  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  và  $+75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Trong khi xả hết pin hoặc một phần với bất cứ tốc độ nào, bao gồm cả việc ngắn mạch bên ngoài;
- Sau khi xả hết pin hoặc một phần.

Pin không gây nguy hiểm cho người xử lý, sử dụng hoặc nhà sản xuất khi thực hiện vận chuyển, lưu giữ và cài đặt theo các điều kiện quy định.

## 2.2. Điều kiện đo kiểm

### 2.2.1. Yêu cầu chung

Các yêu cầu của Quy chuẩn này phải được thỏa mãn sau thời gian 15 min khởi động.

Nhà sản xuất phải cung cấp đầy đủ thông tin để thiết lập, kiểm tra và vận hành thiết bị trong khi đo kiểm.

### 2.2.2. Kiểm tra chất lượng

Trong Quy chuẩn này “kiểm tra chất lượng” nghĩa là:

- Xác định tần số đặc trưng từ 4 lần đo tần số sóng mang của tín hiệu không điều chế  $f_c^{(1)}$ , ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong thời gian  $S_1$  (Hình 5) của bốn lần phát liên tiếp như sau:

$$f_b = f^{(1)} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 f_{ci}^{(1)}$$

- Đối với mốc có tần số danh định 406,025 MHz, tần số đặc trưng phải nằm giữa 406,023 MHz và 406,027 MHz;
- Đối với mốc có tần số danh định 406,028 MHz, tần số đặc trưng phải nằm giữa 406,027 MHz và 406,029 MHz;
- Đo công suất đầu ra của EPIRB ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Công suất đầu ra phải là: 37 dBm  $\pm$  2 dB;
- Đo công suất đầu ra của thiết bị dẫn đường 121,5 MHz ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Công suất đầu ra phải là: 17 dBm  $\pm$  3 dB;
- Đo tần số sóng mang của thiết bị dẫn đường 121,5 MHz ở các điều kiện đo kiểm bình thường. Tần số sóng mang phải là: 121,5 MHz  $\pm$  3,5 kHz.
- Kiểm tra hoạt động của đèn báo hiệu có công suất thấp.

### **2.2.3. Chuẩn bị EPIRB để đo kiểm**

Khi đo kiểm, EPIRB phải được lập trình để phát các cụm số liệu được mã hóa theo giao thức thích hợp và định dạng như mục của ETSI EN 300 066. Thiết bị dẫn đường phải được chuẩn bị để phát khi đo kiểm. Tránh phát tín hiệu cứu nạn trên các tần số cứu nạn và an toàn bằng cách bù tần số hoặc mã hóa đo kiểm.

Nhà sản xuất phải cung cấp EPIRB có cổng ăng ten có thể nối được với thiết bị đo kiểm bằng cáp đồng trục có tải kết cuối 50  $\Omega$ . Dây nối này phải không thấm nước và chịu được tất cả các điều kiện môi trường, cổng ăng ten có thể được nhà sản xuất chuẩn bị trước khi đo kiểm.

### **2.2.4. Trình tự đo kiểm**

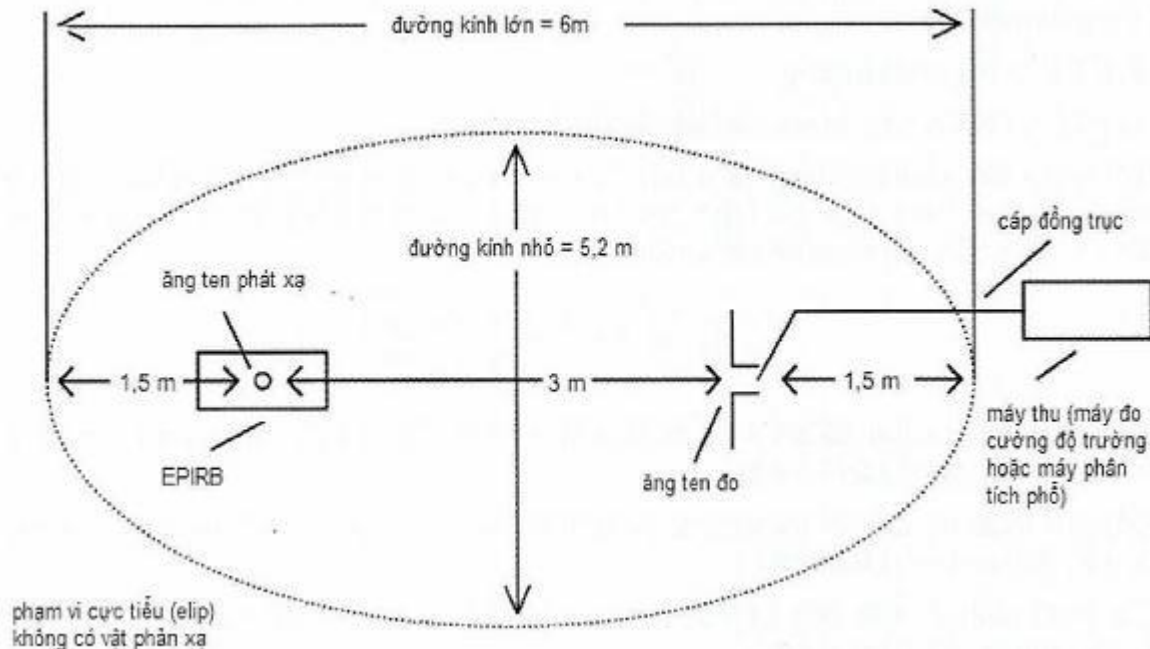
Các phép đo phải được thực hiện theo thứ tự như trong Quy chuẩn này. Tất cả các phép đo phải được thực hiện trên một khối duy nhất và được chuẩn bị theo mục 2.2.3.

### **2.2.5. Nguồn đo kiểm**

Thiết bị phải sử dụng nguồn pin bên trong khi thực hiện các đo kiểm và kiểm tra chất lượng.

### **2.2.6. Vị trí đo kiểm**

Vị trí đo kiểm là một vị trí không có các vật phản xạ như cây và các vật kim loại. Các vật phản xạ không được nằm trong phạm vi đường elip có kích thước như trong Hình 1.



**Hình 1 - Vị trí đo kiểm mẫu**

Địa hình bên ngoài vị trí đo phải bằng phẳng. Bất kỳ vật dẫn nào bên trong vùng elip phải có kích thước nhỏ hơn 7 cm. Chuẩn bị mặt sàn kim loại hoặc lưới dây để có thể bao phủ ít nhất vùng elip có trục lớn và trục nhỏ như trong Hình 1. Tất cả các dây điện và cáp phải được đi dưới sàn. Cáp ăng ten phải được kéo dài sau ăng ten đo 1,5 m so với hai trục, dọc theo trục lớn trước khi đi xuống sàn.

Trong khi đo, không có người nào được đứng trong phạm vi 6 m tính từ EPIRB. Báo cáo đo kiểm phải trình bày chi tiết về môi trường đo kiểm.

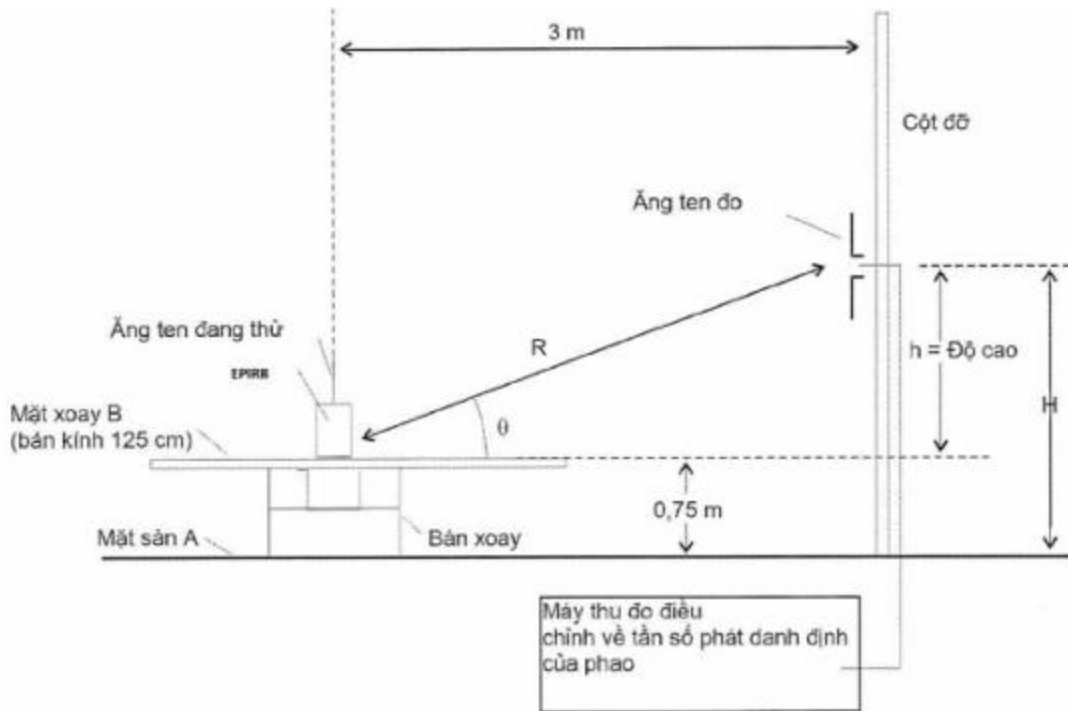
Có thể bao quanh vị trí đo kiểm bằng các vật liệu như sợi thủy tinh, nhựa, gỗ hoặc vải.

### 2.2.7. Thiết lập đo kiểm

Thiết lập đo kiểm như trong Hình 2.

EPIRB được đặt ở tư thế hoạt động như theo thiết kế và EPIRB được đặt trong một mặt hình tròn có khả năng quay 360° trong mặt phẳng phương vị. Như chỉ trong hình 2, mặt xoay B phải có bán kính tối thiểu là  $1,7\lambda$  (125 cm) và được làm bằng vật liệu dẫn điện cao (đồng hoặc nhôm). Nó phải được đặt trên mặt sàn A ở độ cao chuẩn  $X = 0,75 \text{ m} \pm 0,10 \text{ m}$ . Vạch nổi của EPIRB phải ngang mặt xoay B và ăng ten của EPIRB được định vị ở giữa.





**Hình 2 - Thiết lập đo kiểm**

### 2.2.8. Máy thu đo

Máy thu đo (có thể là máy đo cường độ trường hoặc máy phân tích phổ) được hiệu chỉnh như sau:

- Nối thiết bị như trong Hình 2. Lắp đặt EPIRB như trong mục 2.2.7.
- Bật EPIRB phát bình thường. Đặt băng thông máy thu để đo công suất phát Băng thông này được sử dụng trong quá trình đo ăng ten. Điều chỉnh máy thu để có tín hiệu thu cực đại. Định vị ăng ten đo trong mặt phẳng (đứng hoặc ngang) mà có tín hiệu thu được lớn nhất. Xoay ăng ten EPIRB và xác định hướng có cường độ trường bức xạ trung bình. Ghi lại mức thu;
- Ngắt ăng ten đo và cấp nguồn RF chuẩn tới máy thu thông qua cáp ăng ten đo. Điều chỉnh nguồn tín hiệu để có cùng mức thu như trong b);
- Ngắt nguồn RF chuẩn từ cáp ăng ten đo và đo đầu ra RF bằng máy đo công suất;
- Nối lại nguồn RF chuẩn tới cáp ăng ten đo và điều chỉnh tăng ích chuẩn của máy thu.

### 2.2.9. Ăng ten đo

Trường bức xạ của ăng ten EPIRB được dò tìm và đo bằng ăng ten lưỡng cực. Ăng ten lưỡng cực được đặt cách ăng ten EPIRB 3 m và được lắp

trên một cột đỡ thẳng đứng mà có thể thay đổi độ cao của ăng ten đo từ 1,3 m đến 4,3 m (nghĩa là từ 10 đến 15 độ so với mặt phẳng B được đặt ở độ cao chuẩn  $X = 0,75$  m, Hình 2). Ăng ten đo phải được nâng lên ở góc nghiêng được tính theo công thức sau:

$$h = 3 \operatorname{tg}\theta \text{ và } H = h + X$$

Trong đó:

X là độ cao chuẩn (0,75 m);

h là độ cao của ăng ten đo so với độ cao chuẩn X;

$\theta$  là góc nghiêng so với mặt xoay B (ở độ cao chuẩn X);

H là độ cao của ăng ten đo so với mặt sàn A.

**CHÚ THÍCH:** điểm giữa của ăng ten lưỡng cực được sử dụng để xác định độ cao của nó.

Khi ăng ten đo được nâng theo phương thẳng đứng, khoảng cách (R) giữa ăng ten EPIRB và ăng ten đo tăng lên. Khoảng cách (R) là hàm của góc nghiêng ( $\theta$ ) và được tính theo công thức sau:

$$R = \frac{3}{\cos\theta}$$

Cần biết hệ số ăng ten (AF) của ăng ten đo ở 406 MHz.

Hệ số này thường được nhà sản xuất ăng ten lưỡng cực cung cấp. Nó được sử dụng để chuyển đổi số đo điện áp cảm ứng thành cường độ trường điện từ.

Do giá trị của AF phụ thuộc vào hướng truyền sóng so với hướng của ăng ten thu nên ăng ten lưỡng cực phải luôn vuông góc với hướng truyền sóng. Để giảm sai số trong khi đo, sử dụng hệ số hiệu chỉnh đồ thị phương hướng của ăng ten đo (Hình 3), nếu ăng ten đo không vuông góc với hướng truyền sóng. Với ăng ten lưỡng cực, hệ số hiệu chỉnh ăng ten được tính như sau:

$$AF_c = \frac{AF}{P} \text{ và } P = \frac{\cos(90 \times \sin\theta)}{\cos\theta}$$

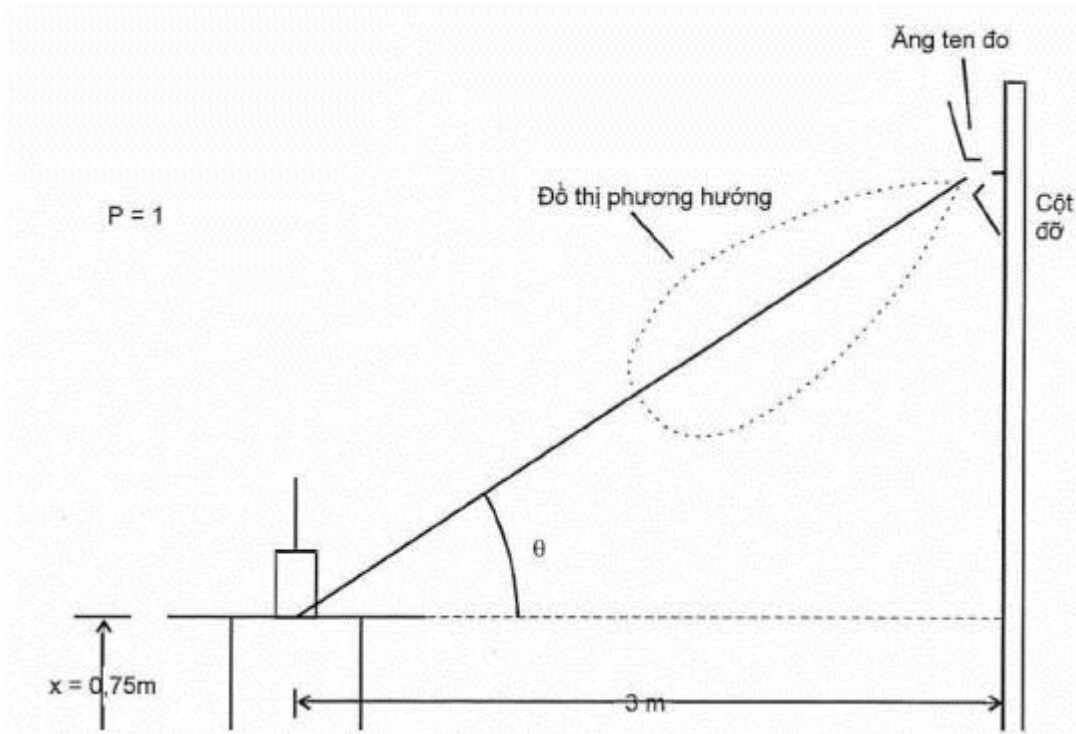
Trong đó:

AF là hệ số ăng ten của ăng ten đo ở 406,0 MHz;

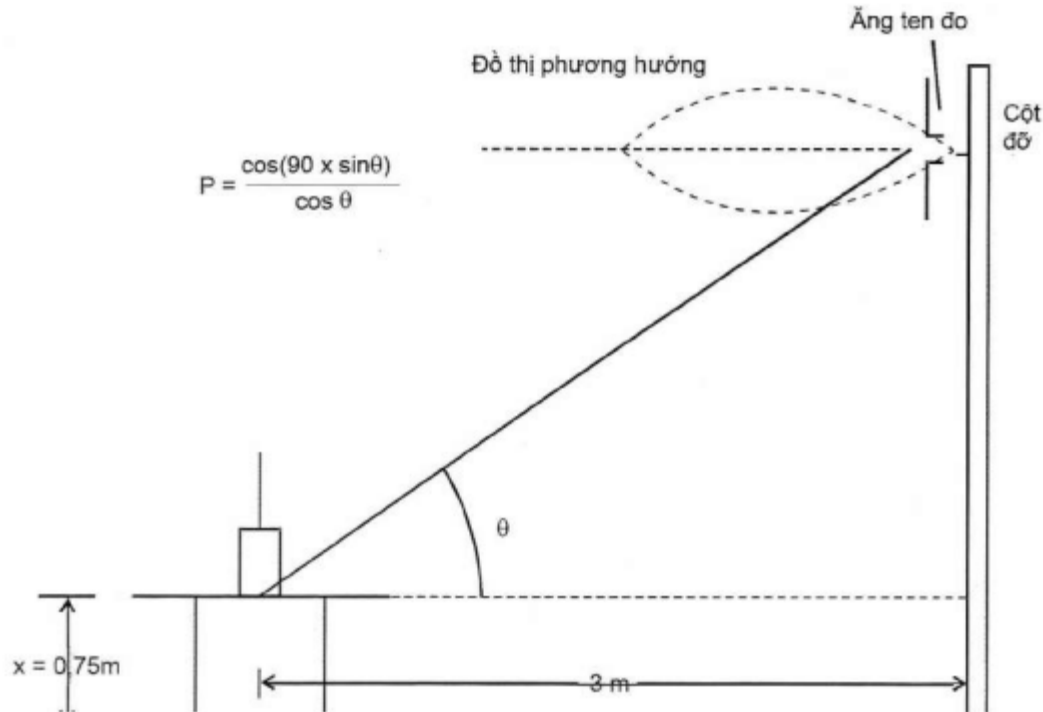
$\theta$  là góc nghiêng;

P là hệ số hiệu chỉnh của ăng ten lưỡng cực.

CHÚ THÍCH: Hệ số hiệu chỉnh (P) bằng 1 khi ăng ten đo vuông góc với hướng truyền sóng. Vì vậy, P bằng 1 khi ăng ten đo phân cực ngang ở bất kỳ góc ngang nào. Hệ số hiệu chỉnh chỉ áp dụng với các phép đo phân cực đứng.



Hình 3 - Ăng ten đo vuông góc với phương truyền sóng



**Hình 4 - Ăng ten đo không vuông góc với phương truyền sóng**

### 2.2.10. Điều kiện đo kiểm bình thường

Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm:

- Nhiệt độ: +15 °C đến 35 °C;
- Độ ẩm tương đối: 20 % đến 75 %.

### 2.2.11. Điều kiện đo kiểm tới hạn

Các phép đo được thực hiện theo thủ tục trong mục 2.2.12 tại các nhiệt độ tới hạn dưới và trên như sau:

- Với EPIRB là thiết bị loại 1: -40 °C và +55 °C;
- Với EPIRB là thiết bị loại 2: -20 °C và +55 °C.

Khi đo kiểm cơ cấu tự thả ở nhiệt độ tới hạn, nhiệt độ tới hạn dưới và trên là -30 °C và +65 °C.

### 2.2.12. Thủ tục đo kiểm ở nhiệt độ tới hạn

Thiết bị phải tắt trong lúc ổn định nhiệt độ.

Trước khi thực hiện các phép đo, thiết bị phải đạt được cân bằng nhiệt trong buồng đo và được bật trong thời gian 15 min.

### 2.2.13. Độ không đảm bảo đo

**Bảng 1 - Các giá trị cực đại của độ không đảm bảo đo tuyệt đối**

Thông số	Sai số cực đại
Chu kỳ lặp lại	$\pm 0,01$ s
Tổng thời gian phát	$\pm 1,0$ ms
Phản mào đầu sóng mang	$\pm 1,0$ ms
Tốc độ bit	$\pm 0,6$ bit/s
Tần số danh định	$\pm 100$ Hz
Độ ổn định tần số	$< 1 \times 10^{-10}$
Công suất phát	$\pm 0,5$ dB
Mặt nạ phổ	$\pm 2$ dB
Thời gian quá độ sóng mang	$\pm 0,5$ ms
Thời gian quá độ điều chế	$\pm 25$ $\mu$ s
Đối xứng điều chế	$< 0,01$
Điều chế pha	$\pm 0,04$ rad
Nhiệt độ	$\pm 2$ °C
Đo ăng ten	$\pm 3$ dB

### 2.3. Thử nghiệm môi trường

#### 2.3.1. Yêu cầu chung

Thử nghiệm này có thể không cần nếu nhà sản xuất có thể cung cấp đủ các chứng cứ mà các thành phần, vật liệu,... duy trì được chỉ tiêu điện và cơ cho EPIRB dưới tác dụng môi trường quy định trong mục 2.3.

Các thử nghiệm môi trường trong mục này được thực hiện trước các phép đo kiểm khác và phải được thực hiện dưới điều kiện đo kiểm bình thường trừ khi có chỉ định khác. EPIRB phải được lắp đặt trong cơ cấu tự thả ở điều kiện hoạt động bình thường nhưng không được phát (mục 2.1.2), trừ khi có chỉ định khác.

#### 2.3.2. Thử nhiệt độ

##### 2.3.2.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử nhiệt độ.

Tốc độ tăng và giảm nhiệt độ của buồng đo tối đa là 1 °C/min.

### **2.3.2.2. Thử nung khô**

#### **2.3.2.2.1. Phương pháp thử**

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo có nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó tăng nhiệt độ và giữ ở 70 °C ( $\pm 3$  °C) trong một khoảng thời gian từ 10 h đến 16 h.

Sau thời gian này, bộ phận điều khiển nhiệt độ trong thiết bị mới được bật và nhiệt độ buồng đo được giảm xuống +55 °C ( $\pm 3$  °C). Quá trình giảm nhiệt độ phải hoàn thành trong 30 min.

Sau đó EPIRB được bật và duy trì làm việc bình thường trong 2 h. Nhiệt độ của buồng đo phải được giữ ở +55 °C ( $\pm 3$  °C) trong thời gian này. Thiết bị phải được kiểm tra chất lượng trong thời gian 30 min cuối.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm nhiệt độ trong thời gian không ít hơn 1 h. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 h trước khi phép đo tiếp theo được thực hiện.

#### **2.3.2.2.2. Yêu cầu**

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn.

### **2.3.2.3. Thử nung ẩm**

#### **2.3.2.3.1. Phương pháp thử**

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo ở nhiệt độ phòng bình thường. Độ ẩm của phòng được giữ không đổi trong thời gian 3 h ( $\pm 0,5$  h). Thiết bị được nung từ nhiệt độ phòng tới 40 °C ( $\pm 3$  °C) và trong khoảng thời gian này phải duy trì độ ẩm tương đối ở 93 % ( $\pm 2$  %).

Những điều kiện này phải được duy trì trong một khoảng thời gian từ 10 h đến 16 h. 30 min sau EPIRB được bật và duy trì làm việc trong 2 h.

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của buồng đo phải giữ ở 40 °C ( $\pm 3$  °C) và 93 % ( $\pm 2$  %) trong khoảng thời gian 2 h 30 min. Thiết bị phải được kiểm tra chất lượng trong thời gian 30 min cuối.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm xuống nhiệt độ phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 1 h. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 h hoặc tới khi độ ẩm được phân tán đều trước khi thực hiện kiểm tra chất lượng tiếp theo.

### **2.3.2.3.2. Yêu cầu**

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn.

### **2.3.2.4. Thử nhiệt độ thấp**

#### **2.3.2.4.1. Phương pháp thử**

Thiết bị phải được đặt trong một buồng đo có nhiệt độ phòng bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ và giữ ở  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) với EPIRB loại 1 và  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) với EPIRB loại 2 trong một khoảng thời gian từ 10 h đến 16 h.

Bộ phận điều khiển nhiệt độ của thiết bị được bật và phòng được chuyển tới nhiệt độ  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (với thiết bị loại 2). Quá trình này phải hoàn thành trong 25 min ( $\pm 5\text{ min}$ ).

Nhiệt độ của phòng phải được duy trì ở  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) trong thời gian 2 h.

Thiết bị được kiểm tra chất lượng trong 30 min cuối của quá trình thử nghiệm.

Cuối quá trình thử, buồng đo phải được giảm xuống nhiệt độ phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 1 h. Thiết bị được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng bình thường trong thời gian không ít hơn 3 h hoặc tới khi độ ẩm được phân tán đều trước khi thực hiện phép đo tiếp theo.

Trong khi thử nghiệm thiết bị phải hoạt động bình thường.

#### **2.3.2.4.2. Yêu cầu**

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn.

### **2.3.3. Thử rung**

#### **2.3.3.1. Định nghĩa**

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử rung.

#### **2.3.3.2. Phương pháp thử**

Thiết bị được gắn vào một bàn rung bởi các phương tiện hỗ trợ của nó.

Thiết bị có thể được treo để bù trọng lượng mà bàn rung không chịu được.

Tránh các ảnh hưởng đến chỉ tiêu thiết bị do trường điện từ của khối rung.

Thiết bị phải chịu rung dạng sin theo phương thẳng đứng ở tất cả các tần số nằm giữa:

- 2 Hz ( $-0/+3\text{ Hz}$ ) và 13,2 Hz với khoảng rung  $\pm 1\text{ mm} \pm 10\%$  (gia tốc tối đa  $7\text{ m/s}^2$  ở 13,2 Hz); và

- 13,2 Hz và 100 Hz với gia tốc tối đa không đổi  $7 \text{ m/s}^2$ .

Tốc độ quét tần số phải đủ thấp để cho phép phát hiện sự cộng hưởng trong các phần của thiết bị.

Dò tìm cộng hưởng phải được thực hiện trong khi thử rung. Nếu tìm thấy sự cộng hưởng ở bất kỳ phần nào, thiết bị phải được thử sự chịu rung ở tần số cộng hưởng đó với thời gian không ít hơn 2 h. Thử nghiệm phải được lặp lại với mức rung như trên ở hướng vuông góc tương hỗ trong mặt phẳng ngang.

Kiểm tra chất lượng của EPIRB và khối điều khiển từ xa (nếu trang bị) phải được thực hiện trong và sau khi thử rung. Cuối quá trình thử, thiết bị được xem xét các sai hỏng cơ khí.

### **2.3.3.3. Yêu cầu**

EPIRB phải không phóng khỏi vị trí lắp ráp của nó và không tự động kích hoạt trong khi thử rung.

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải thỏa mãn. Không có sai hỏng cơ khí nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

### **2.3.4. Thử va chạm**

#### **2.3.4.1. Định nghĩa**

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử va chạm.

#### **2.3.4.2. Phương pháp thử**

EPIRB phải được lắp trong cơ cấu tự thả của nó. Thử nghiệm được tiến hành với:

- Gia tốc đỉnh:  $98 \text{ m/s}^2 \pm 10 \%$ ;
- Độ rộng xung:  $18 \text{ ms} \pm 20 \%$ ;
- Dạng sóng: Sóng hình sin nửa chu kỳ;
- Trục thử: Thẳng đứng;
- Số va chạm: 4 000.

Cuối quá trình thử nghiệm, thiết bị phải được kiểm tra các sai hỏng cơ khí. Thực hiện tự thử EPIRB (mục 2.1.8).

#### **2.3.4.3. Yêu cầu**

EPIRB không được phóng khỏi vị trí của nó và không tự động kích hoạt trong quá trình thử.



Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng cơ khí nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

### 2.3.5. Thử ăn mòn

Thử nghiệm có thể không cần nếu nhà sản xuất có khả năng cung cấp đầy đủ các thông tin về các thành phần, các chất và khả năng duy trì các chỉ tiêu điện và cơ không đổi đối với các ảnh hưởng của sự ăn mòn.

#### 2.3.5.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử ăn mòn.

#### 2.3.5.2. Phương pháp thử

Sử dụng thiết bị phun sương dung dịch muối có thành phần như trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Thành phần dung dịch muối**

NaCl	26,5	g	± 10%
MgCl <sub>2</sub>	2,5	g	± 10%
MgSO <sub>4</sub>	3,3	g	± 10%
CaCl <sub>2</sub>	1,1	g	± 10%
KCl	0,73	g	± 10%
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,20	g	± 10%
NaBr	0,28	g	± 10%
Thêm nước cất để tạo thành 1 lít dung dịch			

Ngoài ra có thể sử dụng dung dịch NaCl 5 %. Muối được sử dụng trong thử nghiệm phải là NaCl chất lượng cao (0,1 % iốt và 0,3 % tổng tạp chất).

Dung dịch được pha chế bằng cách hòa tan 5 phần (± 1) trọng lượng của muối trong 95 phần trọng lượng của nước cất hoặc nước được khử khoáng.

Độ pH của dung dịch phải nằm giữa 6,5 và 7,2 ở nhiệt độ 20 °C (± 2 °C). Duy trì độ pH trong khoảng này bằng cách pha thêm HCl hoặc NaOH để điều chỉnh độ pH.

Các thiết bị phun sương phải đảm bảo không có thành phần ăn mòn trong dung dịch muối.

Phun sương dung dịch muối trên toàn bộ mặt ngoài của thiết bị trong thời gian 1 h. Sau mỗi lần phun, thiết bị được lưu trữ với thời gian 7 ngày ở nhiệt độ 40 °C ( $\pm 2$  °C). Độ ẩm tương đối trong khi lưu trữ được giữ trong khoảng 90 % và 95 %. Quá trình trên được thực hiện 4 lần.

Cuối thời gian thử nghiệm, thiết bị phải được xem xét bằng mắt thường. Quá trình tự thử EPIRB (mục 2.1.8) phải được thực hiện.

### **2.3.5.3. Yêu cầu**

Các yêu cầu của kiểm tra chất lượng phải được thỏa mãn và các phần kim loại không bị ăn mòn.

Trong trường hợp được lắp kín, thiết bị phải không có dấu hiệu bị thấm ẩm.

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

### **2.3.6. Thử rơi vào nước**

#### **2.3.6.1. Định nghĩa**

Khả năng của EPIRB duy chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử rơi vào nước.

#### **2.3.6.2. Phương pháp thử**

EPIRB được tháo khỏi cơ cấu tự thả và được thả vào nước. EPIRB được thả ba lần vào nước từ độ cao 20 m  $\pm$  1 m ở vị trí hoạt động bình thường, vị trí đảo ngược và vị trí vuông góc so với vị trí hoạt động bình thường.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

#### **2.3.6.3. Yêu cầu**

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

### **2.3.7. Thử sốc nhiệt**

#### **2.3.7.1. Định nghĩa**

Khả năng của thiết bị duy trì được chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử sốc nhiệt.

#### **2.3.7.2. Phương pháp thử**

Thiết bị được đặt trong môi trường không khí +65 °C ( $\pm 3$  °C) trong 1 h. Sau đó nó được ngâm trong nước với nhiệt độ +20 °C ( $\pm 3$  °C) ở độ sâu 10 cm (đo từ điểm cao nhất của EPIRB đến mặt nước) trong thời gian 1 h.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

### **2.3.7.3. Yêu cầu**

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

### **2.3.8. Thử ngâm nước**

#### **2.3.8.1. Định nghĩa**

Khả năng của EPIRB duy trì chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thực hiện thử ngâm nước.

#### **2.3.8.2. Phương pháp thử**

Thiết bị phải chịu áp suất thủy lực 100 kPa (tương ứng với độ sâu 10 m) trong thời gian 5 min.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8).

#### **2.3.8.3. Yêu cầu**

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

### **2.3.9. Thử tác động của dòng phun nước**

#### **2.3.9.1. Định nghĩa**

Khả năng giữ EPIRB trong cơ cấu tự thả của nó và không phát báo động cấp cứu khi thử tác động của dòng phun nước.

#### **2.3.9.2. Phương pháp thử**

EPIRB được lắp trong cơ cấu tự thả. Phun nước trực tiếp vào EPIRB trong thời gian 5 min. Vòi phun nước phải có đường kính danh định là 63,5 mm và tốc độ phun nước là 2 300 lít nước một phút. Điểm đầu của vòi phun phải cách EPIRB 3,5 m và cao hơn điểm gốc của ăng ten 1,5 m. Vòi phun nước được di chuyển trong khi thử nghiệm để phun nước tới EPIRB từ tất cả các hướng trong cung 180° vuông góc với vị trí lắp ráp bình thường của EPIRB.

#### **2.3.9.3. Yêu cầu**

EPIRB không được phóng khỏi vị trí của nó và phải không tự động kích hoạt trong quá trình thử.

### **2.3.10. Thử nổi**

#### **2.3.10.1. Định nghĩa**

Độ nổi được tính theo phần trăm của tỷ số lực nổi trên trọng lực.

### 2.3.10.2. Phương pháp thử

EPIRB được ngâm trong nước.

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp sau:

- Lực nổi được đo trong khi toàn bộ EPIRB ngập trong nước. Sau đó lấy lực nổi chia cho trọng lực đo được. Kết quả được ghi lại; hoặc
- Độ nổi có thể được tính bằng cách chia thể tích của khối trên mặt nước cho thể tích của khối dưới mặt nước. Kết quả được ghi lại.

### 2.3.10.3. Yêu cầu

Độ nổi  $\geq 5\%$ .

### 2.3.11. Thử bức xạ mặt trời

Thử nghiệm này có thể không cần nếu nhà sản xuất có thể cung cấp đủ các chứng cứ mà các thành phần, vật liệu... duy trì được chỉ tiêu điện và cơ xác định dưới ảnh hưởng của bức xạ mặt trời liên tục.

#### 2.3.11.1. Định nghĩa

Khả năng của thiết bị duy trì được chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử bức xạ mặt trời được thực hiện.

#### 2.3.11.2. Phương pháp thử

Thiết bị phải được đặt dưới nguồn bức xạ mặt trời giả (xem Bảng 3) trong 80 h.

Cuối quá trình thử nghiệm, quá trình tự thử (mục 2.1.8) phải được thực hiện.

Cường độ sáng ở điểm thử (gồm cả bức xạ phản xạ từ xung quanh) phải là  $1\ 120\ \text{W/m}^2 \pm 10\%$  với sự phân bố phổ như trong Bảng 3.

**Bảng 3 - Phân bố phổ ánh sáng mặt trời**

Vùng phổ	Tử ngoại B	Tử ngoại A	Nhìn thấy			Hồng ngoại
			0,40-0,52	0,52-0,64	0,64-0,78	
Băng thông ( $\mu\text{m}$ )	0,28-0,32	0,32-0,40	0,40-0,52	0,52-0,64	0,64-0,78	0,78-3,00
Bức xạ ( $\text{W/m}^2$ )	5	63	200	186	174	492
Dung sai (%)	$\pm 35$	$\pm 25$	$\pm 10$	$\pm 10$	$\pm 10$	$\pm 10$

CHÚ THÍCH: Bức xạ có bước sóng ngắn hơn 0,30  $\mu\text{m}$  tới bề mặt trái đất là không đáng kể.

### **2.3.11.3. Yêu cầu**

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

Không có sai hỏng nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

### **2.3.12. Thử tác dụng của dầu**

Thử nghiệm này có thể không cần nếu nhà sản xuất có thể cung cấp đủ các chứng cứ mà các thành phần, vật liệu... duy trì được chỉ tiêu điện và cơ do tác dụng của dầu.

#### **2.3.12.1. Định nghĩa**

Khả năng của thiết bị duy trì các chỉ tiêu điện và cơ không đổi sau khi thử nghiệm ngâm trong dầu được thực hiện.

#### **2.3.12.2. Phương pháp thử**

EPIRB phải được nhúng trong dầu trong 6 h ở nhiệt độ 19 °C ( $\pm 1$  °C) với yêu cầu sau:

- Điểm nhuộm: 120 °C  $\pm 5$  °C;
- Điểm sáng: Tối thiểu là 240 °C;
- Độ nhớt: 10 - 25 sST ở 99 °C.

Các dầu sau có thể được sử dụng:

- Dầu ATSM số 1;
- Dầu ATSM số 2;
- Dầu ISO số 1.

Cuối quá trình thử nghiệm, thực hiện quá trình tự thử (mục 2.1.8). Sau khi thử nghiệm, EPIRB phải được rửa sạch theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

### **2.3.12.3. Yêu cầu**

Việc hoàn thành tự thử phải được chỉ báo.

EPIRB phải không có dấu hiệu hỏng như co, vỡ, nở, tan hoặc thay đổi các đặc tính cơ khí.

## **2.4. Máy phát**

### **2.4.1. Công suất đầu ra**

#### **2.4.1.1. Định nghĩa**

Công suất đầu ra của EPIRB là công suất trung bình cung cấp cho đầu cuối RF 50  $\Omega$  trong một chu kỳ tần số vô tuyến.

#### 2.4.1.2. Phương pháp đo

Công suất tại đầu ra của EPIRB được đo ở các điều kiện đo kiểm bình thường và được ghi lại. Công suất này được dùng như công suất đầu ra chuẩn của EPIRB (PR).

Phép đo được lặp lại ở các điều kiện đo kiểm tới hạn. Các giá trị này được ghi lại.

#### 2.4.1.3. Yêu cầu

Công suất đầu ra là: 37 dBm  $\pm$  2 dB.

#### 2.4.2. Tần số đặc trưng

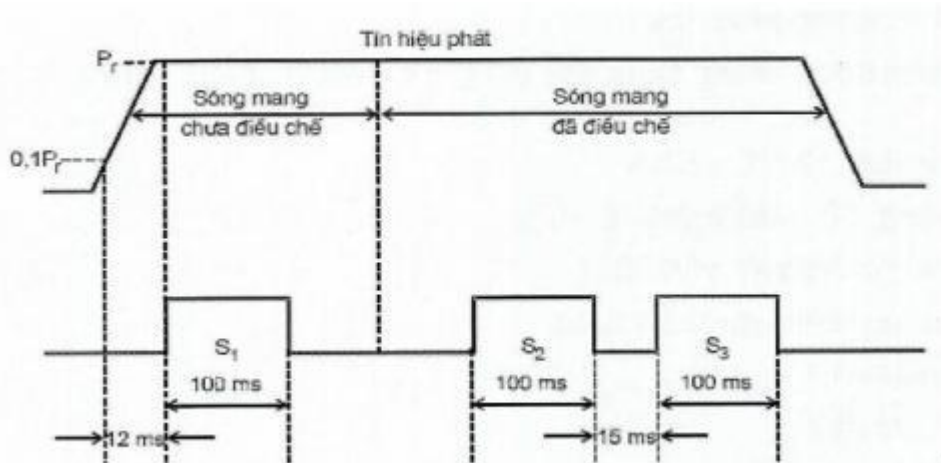
##### 2.4.2.1. Định nghĩa

Tần số đặc trưng ( $f_0$ ) là tần số của tín hiệu không điều chế phát bởi EPIRB.

##### 2.4.2.2. Phương pháp đo

Tần số đặc trưng ( $f_0$ ) được xác định từ 18 phép đo tần số sóng mang của tín hiệu không điều chế  $f_c^{(i)}$ , được thực hiện ở các điều kiện tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong thời gian  $S_1$  (Hình 5) của 18 lần phát liên tiếp như sau:

$$f_0 = f_c^{(0)} = \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} f_c^{(i)}$$



Hình 5 - Thời gian đo tần số đặc trưng

- Xung  $S_1$  bắt đầu sau 12 ms tính từ thời điểm đầu của sóng mang không điều chế.

- Xung  $S_2$  bắt đầu ở bit 23.
- Xung  $S_3$  bắt đầu sau 15 ms tính từ khi kết thúc  $S_2$ .

### 2.4.2.3. Yêu cầu

Các kênh tần số đặc trưng của phao EPIRB phải thuộc băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz đã ấn định bởi Cospas - Sarsat, cụ thể quy định tại tài liệu (C/S T.012 - Issue 1 - Rev.13 February 2018), đồng thời sai số tần số không được vượt quá giá trị quy định sau đây:

**Bảng 4 - Các kênh tần số**

Kênh	Tần số trung tâm (MHz)	Sai số tần số khi xuất xưởng	Sai số tần số trong 5 năm kể từ khi xuất xưởng
<b>B</b>	406,025	$\pm 2$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>C</b>	406,028	$\pm 1$ kHz	+ 2/-5kHz
<b>D</b>	406,031	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>F</b>	406,037	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>G</b>	406,040	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>J</b>	406,049	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>K</b>	406,052	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>N</b>	406,061	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>O</b>	406,064	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>R</b>	406,073	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz
<b>S</b>	406,076	$\pm 1$ kHz	$\pm 5$ kHz

CHÚ THÍCH: Cospas-Sarsat có thể thay đổi quy hoạch phân bổ kênh tần số trung tâm nếu số người sử dụng phao trong một kênh khác với số dự kiến.

### 2.4.3. Độ ổn định tần số thời hạn ngắn

#### 2.4.3.1. Định nghĩa

Độ ổn định tần số trong số lần phát được xác định trước.

#### 2.4.3.2. Phương pháp đo

Độ ổn định tần số thời hạn ngắn thu được từ các phép đo  $f_i^{(2)}$  và  $f_i^{(3)}$ , được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trong các thời gian  $S_2$  và  $S_3$  (Hình 5) của 18 lần phát liên tiếp như sau:

$$\sigma_{100ms} = \sqrt{\frac{1}{36} \sum_{i=1}^{18} \left( \frac{f_i^{(2)} - f_i^{(3)}}{f_i^{(2)}} \right)^2}$$

### 2.4.3.3. Yêu cầu

Độ ổn định tần số thời hạn ngắn phải  $< 2 \times 10^{-9}$ .

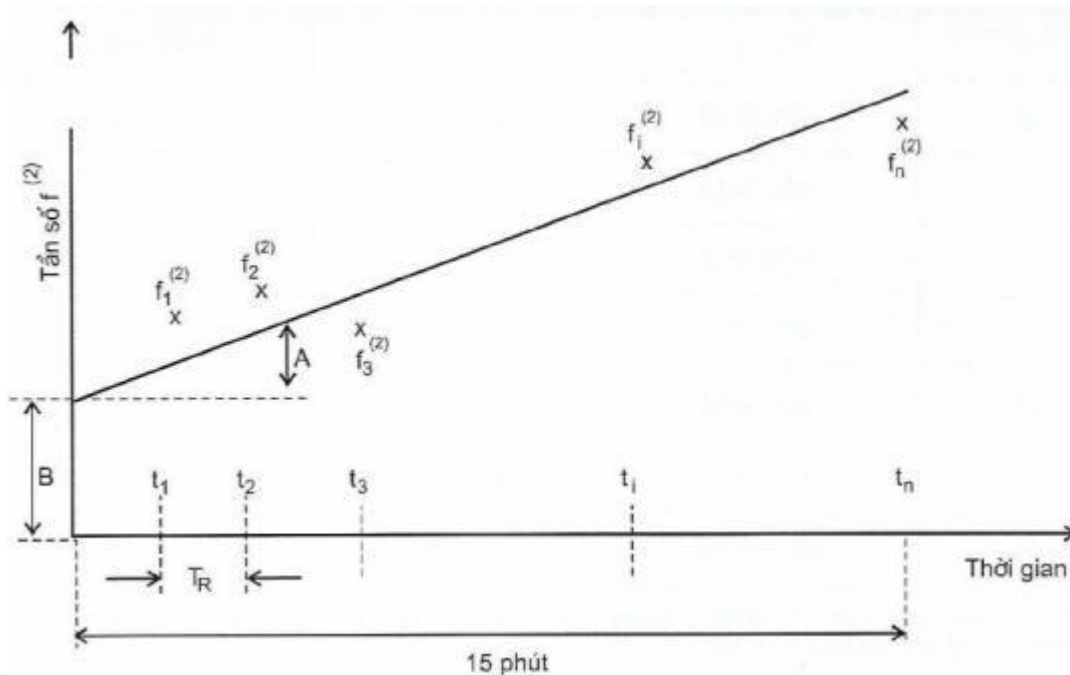
### 2.4.4. Độ ổn định tần số thời hạn trung bình

#### 2.4.4.1. Định nghĩa

Độ ổn định tần số thời hạn trung bình được đánh giá theo hai tham số là độ dốc trung bình của đường tần số - thời gian trong một khoảng thời gian định trước và biến thiên tần số dư so với độ dốc đó.

#### 2.4.4.2. Phương pháp đo

Độ ổn định tần số thời hạn trung bình thu được từ các phép đo  $f_i^{(2)}$ , được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) trên các lần phát liên tiếp tại các thời điểm  $t_i$  trong thời gian 15 min (Hình 6).



Hình 6 -

### Đo độ ổn định tần số thời hạn trung bình

Với 1 nhóm ( $n$ ) phép đo, độ ổn định tần số thời hạn trung bình được xác định bởi độ dốc trung bình của đường thẳng bình phương tối thiểu và biến thiên tần số dư so với độ dốc đó.



Độ dốc trung bình được tính như sau:

$$A = \frac{n \sum_{i=1}^n t_i f_i - \sum_{i=1}^n f_i \sum_{i=1}^n t_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n t_i \right)^2}$$

Tung độ tại gốc của đường thẳng bình phương tối thiểu được tính như sau:

$$B = \frac{n \sum_{i=1}^n f_i \sum_{i=1}^n t_i^2 - \sum_{i=1}^n t_i \sum_{i=1}^n t_i f_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n t_i \right)^2}$$

Biến thiên tần số dư được tính như sau:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (f_i - A t_i - B)^2}$$

Với chu kỳ lặp lại phát là 50 s, sẽ có 18 phép đo trong thời gian 15 min (n = 18).

#### 2.4.4.3. Yêu cầu

Độ dốc trung bình  $\leq 1 \times 10^{-9}$

Biến thiên tần số dư  $\leq 3 \times 10^{-9}$

#### 2.4.5. Mặt nạ phổ RF

##### 2.4.5.1. Định nghĩa

Mặt nạ phổ RF được xác định theo công suất đầu ra so với công suất cực đại trong băng tần 406,0 - 406,1 MHz.

##### 2.4.5.2. Phương pháp đo

Thiết bị được nối với một máy phân tích phổ.

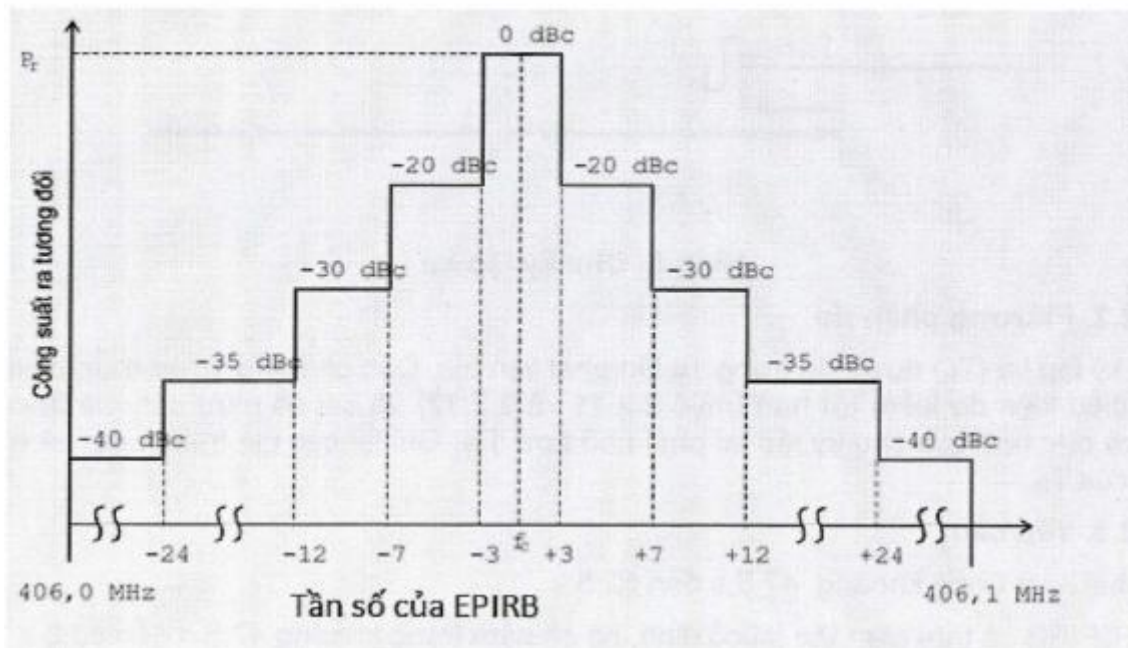
EPIRB phát tín hiệu điều chế trên tần số  $f_c$  ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12).

Trở kháng vào của máy phân tích phổ là 50  $\Omega$ . Tần số trung tâm của hệ thống hiển thị của máy phân tích phổ phải là tần số sóng mang của EPIRB. Độ phân giải tần số của máy phân tích phổ là 100 Hz.

Hình hiển thị trên màn phải được ghi lại.

##### 2.4.5.3. Yêu cầu

Phát xạ không được vượt quá các mức được xác định bởi mặt nạ phổ trong Hình 7.



Trong đó:

$P_r$  = Công suất sóng mang không điều chế đầu ra của EPIRB

$f_c$  = Tần số sóng mang của EPIRB

dBc = Mức công suất tín hiệu phát của EPIRB theo dB so với  $P_r$  (độ phân giải băng tần của máy phân tích phổ là 100 Hz)

**Hình 7 - Mặt nạ phổ ở băng tần 406,0 đến 406,1 MHz**

## 2.5. Định dạng tín hiệu

### 2.5.1. Yêu cầu chung

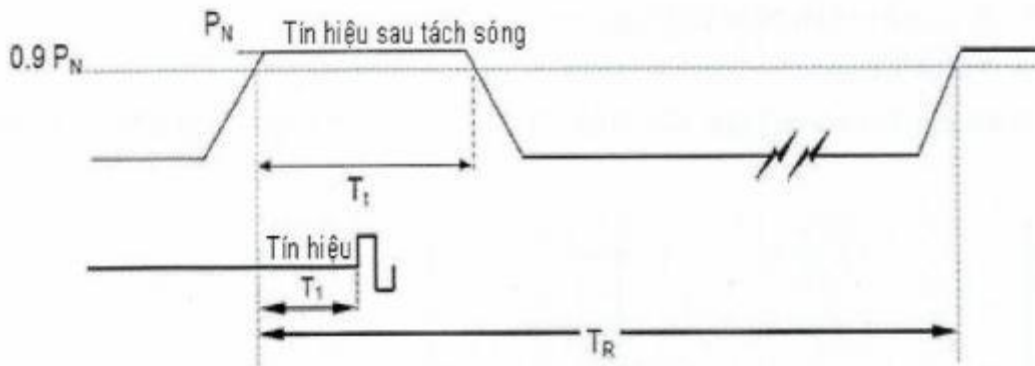
Phát xạ của EPIRB được điều chế bởi tín hiệu số gồm phần đầu, bản tin và một mã sửa sai. Dạng tín hiệu được xác định trong mục này.

CHÚ THÍCH: Các phép đo trong mục 2.5 được thực hiện trên 18 lần phát liên tục.

### 2.5.2. Chu kỳ lặp lại

#### 2.5.2.1. Định nghĩa

Khoảng thời gian giữa các điểm 90 % ( $0,9 P_N$ ) công suất của hai lần phát liên tiếp ( $T_R$ ) (Hình 8).



Hình 8- Chu kỳ lặp lại

### 2.5.2.2. Phương pháp đo

Chu kỳ lặp lại ( $T_R$ ) được đo trong 18 lần phát liên tục. Các phép đo được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) và sai số giữa các giá trị cực đại và cực tiểu của chu kỳ lặp lại phải nhỏ hơn 1 s. Ghi lại các giá trị cực đại và cực tiểu của  $T_R$ .

### 2.5.2.3. Yêu cầu

$T_R$  phải nằm trong khoảng: 47,5 s đến 52,5 s.

Nếu EPIRB có thời gian lặp lại cố định, nó sẽ nằm trong khoảng 47,5 s đến 52,5 s và nhà sản xuất EPIRB sẽ cung cấp tài liệu kỹ thuật về thời gian lặp lại sẽ thay đổi như thế nào tối thiểu 8 giá trị khác nhau.

### 2.5.3. Tổng thời gian phát ( $T_t$ )

#### 2.5.3.1. Định nghĩa

Khoảng thời gian phát công suất ở tần số đặc trưng trong một lần phát.

#### 2.5.3.2. Phương pháp đo

Tổng thời gian phát ( $T_t$ ) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12) giữa các điểm mà công suất sóng mang đầu ra bằng 90 % giá trị giới hạn của nó (Hình 12).

#### 2.5.3.3. Yêu cầu

Tổng thời gian phát ( $T_t$ ) phải nằm trong giới hạn sau:

- Bản tin ngắn: 435,6 ms đến 444,4 ms;
- Bản tin dài (tùy chọn): 514,8 ms đến 525,2 ms.

### 2.5.4. Phần mào đầu sóng mang (CW)

#### 2.5.4.1. Định nghĩa

Phần mào đầu sóng mang là sóng mang không điều chế, có một khoảng thời gian xác định, ở đầu mỗi bản tin số.

#### **2.5.4.2. Phương pháp đo**

Thời hạn của phần đầu CW ( $T_P$ ) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12), giữa điểm mà công suất sóng mang đầu ra đạt 90 % giá trị giới hạn của nó và điểm bắt đầu của bản tin số (Hình 12). Phép đo này được thực hiện trong 18 lần phát liên tục.

#### **2.5.4.3. Yêu cầu**

Phần mào đầu sóng mang phải nằm trong khoảng: 158,4 ms đến 161,6 ms.

#### **2.5.5. Tốc độ bit**

##### **2.5.5.1. Định nghĩa**

Tốc độ bit là số bit/s.

##### **2.5.2.2. Phương pháp đo**

Tốc độ bit ( $f_b$ ) được đo ở các điều kiện đo kiểm tới hạn (mục 2.2.11 và 2.2.12), trên 15 bit đầu tiên trong 1 lần phát. Phép đo được thực hiện trong 18 lần phát và tốc độ bit được ghi lại.

##### **2.5.5.3. Yêu cầu**

Tốc độ bit phải nằm trong khoảng: 396 bit/s đến 404 bit/s.

### **2.6. Các yêu cầu kỹ thuật khác**

#### **2.6.1. Dung lượng pin**

##### **2.6.1.1. Định nghĩa**

Dung lượng pin là khả năng của nguồn điện bên trong cung cấp đủ công suất cho hoạt động liên tục của thiết bị trong một khoảng thời gian xác định.

##### **2.6.1.2. Phương pháp đo**

Sử dụng một pin mới, EPIRB được kích hoạt (tại nhiệt độ môi trường) trong một thời gian được nhà sản xuất đưa ra tương ứng với sự giảm dung lượng do tự xả và tự phóng điện trong thời gian hoạt động có ích của pin. Nhà sản xuất phải giải thích phương pháp sử dụng để xác định thời gian này.

EPIRB được đặt trong một phòng có nhiệt độ bình thường. Sau đó giảm nhiệt độ và giữ ở  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) với EPIRB loại 1 hoặc  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) với EPIRB là thiết bị loại 2 trong thời gian 10 h.

Cuối thời gian trên, bộ phận điều khiển nhiệt độ được bật và phòng được chuyển tới nhiệt độ  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (với thiết bị loại 2). Quá trình này phải hoàn thành trong 20 min. 30 min sau, thiết bị được kích hoạt và duy trì hoạt động liên tục trong thời gian 48 h. Nhiệt độ của buồng đo phải được duy trì ổn định trong suốt 48 h.

### **2.6.1.3. Yêu cầu**

EPIRB phải tuân theo yêu cầu của các mục 2.4.1 (công suất đầu ra), mục 2.4.2 (tần số đặc trưng), mục 2.4.3 (độ ổn định tần số thời hạn ngắn), mục 2.4.4 (độ ổn định tần số thời hạn trung bình) trong 48 h.

## **2.6.2. Thiết bị dẫn đường**

### **2.6.2.1. Yêu cầu chung**

#### **2.6.2.1.1. Loại phát xạ**

Tín hiệu song biên cả sóng mang (A3X).

#### **2.6.2.1.2. Tần số điều chế**

Tín hiệu âm thanh quét từ cao xuống thấp giữa 1 600 Hz và 300 Hz trong một dải không nhỏ hơn 700 Hz.

#### **2.6.2.1.3. Chu trình hoạt động của máy phát**

Trong khi phát tín hiệu 406,0 MHz, máy phát phải đảm bảo làm việc liên tục và chỉ có thể bị gián đoạn tối đa là 2 s.

#### **2.6.2.1.4. Tốc độ quét lặp lại**

Tốc độ quét lặp lại của máy phát là: 2 Hz đến 4 Hz.

### **2.6.2.2. Sai số tần số**

#### **2.6.2.2.1. Định nghĩa**

Sai số tần số là hiệu giữa tần số đo được và giá trị danh định của nó.

#### **2.6.2.2.2. Phương pháp đo**

Tần số sóng mang được đo bằng một máy đếm tần số hoặc một máy phân tích phổ ở các điều kiện đo kiểm bình thường và tới hạn.

#### **2.6.2.2.3. Yêu cầu**

Tần số sóng mang là:  $121,5\text{ MHz} \pm 50\text{ ppm}$ .

### 2.6.2.3. Chu trình hoạt động điều chế

#### 2.6.2.3.1. Định nghĩa

Chu trình hoạt động điều chế =  $\frac{T_1}{T_2} 100\%$

trong đó:

- $T_1$  là khoảng thời gian nửa chu kỳ dương của điều chế âm tần được đo ở các điểm nửa biên độ của đường bao điều chế; và
- $T_2$  là chu kỳ của tần số điều chế âm tần cơ bản.

#### 2.6.2.3.2. Phương pháp đo

Đầu ra máy phát được nối với một máy hiện sóng có nhớ.  $T_1$  và  $T_2$  được đo tại điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối của chu kỳ điều chế. Chu kỳ hoạt động điều chế phải được tính toán.

#### 2.6.2.3.3. Yêu cầu

Chu trình hoạt động điều chế phải nằm giữa: 33 % và 55 %.

### 2.6.2.4. Hệ số điều chế

#### 2.6.2.4.1. Định nghĩa

$$\text{Hệ số điều chế} = \frac{A+B}{A-B}$$

trong đó:

- A là giá trị biên độ cực đại của đường bao;
- B là giá trị biên độ cực tiểu của đường bao.

#### 2.6.2.4.2. Phương pháp đo

Đầu ra máy phát được nối với một máy hiện sóng có nhớ. A và B được đo tại các điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối của chu kỳ điều chế. Hệ số điều chế phải được tính toán.

#### 2.6.2.4.3. Yêu cầu

Hệ số điều chế phải nằm trong khoảng: 0,85 và 1.

### 2.6.2.5. Công suất phát xạ hiệu dụng đỉnh

#### 2.6.2.5.1. Định nghĩa

Là công suất trung bình trong một khoảng chu kỳ tần số vô tuyến tại đỉnh của đường bao điều chế.

### **2.6.2.5.2. Phương pháp đo**

Phép đo được thực hiện ở các điều kiện nhiệt độ bình thường và sử dụng EPIRB mà pin của nó đã được bật trong ít nhất 44 h. Nếu thời gian đo vượt quá 4 h, pin có thể được thay thế bởi cái khác với điều kiện đã bật trong ít nhất 44 h.

Khi đo kiểm ngoài buồng đo, đề phòng phát các tín hiệu cứu nạn trên các tần số an toàn và cứu nạn, ví dụ bằng cách bù tần số.

Máy thu phải dò được tần số sóng mang của máy phát. Ăng ten đo kiểm phân cực đứng. Điều chỉnh độ cao của ăng ten đo kiểm sao cho máy thu đo thu được mức tín hiệu cực đại. Máy phát phải quay 360° quanh trục thẳng đứng để dò tìm hướng tín hiệu cực đại. Ghi lại mức tín hiệu cực đại của máy thu đo tìm được. Máy phát phải được thay bằng ăng ten thay thế. Ăng ten thay thế phải được nối với máy tạo tín hiệu chuẩn. Tần số của máy tạo tín hiệu chuẩn phải được điều chỉnh từ tần số sóng mang của máy phát. Suy hao đầu vào của máy thu đo phải điều chỉnh được để làm tăng độ nhạy thu của máy thu nếu cần.

Ăng ten đo phải được điều chỉnh được trong phạm vi của độ cao đã chỉ định để đảm bảo rằng thu được tín hiệu cực đại.

Tín hiệu đầu vào ăng ten thay thế phải được điều chỉnh đến mức mà máy thu đo dò được mà bằng với mức dò được từ thiết bị bằng việc hiệu chỉnh đo do thay đổi suy hao đầu vào của máy thu đo.

ERPEP cực đại bằng công suất máy phát tín hiệu, được tăng thêm nhờ tăng ích của ăng ten thay thế và được hiệu chỉnh bằng sự thay đổi của bộ suy hao.

### **2.6.2.5.3. Yêu cầu**

Công suất phát xạ hiệu dụng đỉnh phải nằm trong khoảng 25 mW và 100 mW.

### **2.6.2.6. Phát xạ giả**

#### **2.6.2.6.1. Định nghĩa**

Các phát xạ giả là các phát xạ trên một hay nhiều tần số ngoài băng thông cần thiết và mức phát xạ có thể được làm giảm nhưng không ảnh hưởng đến sự truyền thông tin tương ứng. Các phát xạ giả bao gồm phát xạ hài, phát xạ ký sinh, sản phẩm xuyên điều chế và sản phẩm biến đổi tần số nhưng không gồm phát xạ ngoài băng.

#### **2.6.2.6.2. Phương pháp đo**

Các phát xạ giả được đo trong các băng tần 108 MHz - 137 MHz; 156 MHz - 162 MHz; 406,0 MHz - 406,1 MHz và 450 MHz đến 470 MHz,

### **2.6.2.6.3. Yêu cầu**

Công suất của thành phần phát xạ giả ở tần số bất kỳ  $\leq 25 \mu\text{W}$ .

## **2.7. Đo công suất phát xạ**

### **2.7.1. Yêu cầu chung**

Phương pháp đo công suất phát xạ cung cấp số liệu biểu thị đặc tính ăng ten bằng cách đo phân cực sóng đứng và ngang.

### **2.7.2. Công suất phát xạ**

#### **2.7.2.1. Định nghĩa**

Công suất phát xạ là công suất phát xạ đẳng hướng tương đương (e.i.r.p).

#### **2.7.2.2. Phương pháp đo**

EPIRB phát bình thường và sử dụng một pin mới. Tín hiệu từ ăng ten đo được đưa tới một máy phân tích phổ hoặc một máy đo cường độ trường. EPIRB được xoay  $360^\circ$  với ít nhất 12 bước bằng nhau  $30^\circ (\pm 3^\circ)$  và các phép đo được thực hiện.

Để đo e.i.r.p toàn phần, ăng ten đo phải phân cực tuyến tính và được đặt ở hai vị trí để đồng chỉnh với hai thành phần phân cực đứng và ngang của tín hiệu phát xạ.

Sau đó ăng ten đo được đặt tại góc ngẩng  $10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ$  và  $50^\circ (\pm 3^\circ)$  với các góc phương vị  $0^\circ$  đến  $360^\circ$  theo các bước  $30^\circ$  và đo điện áp cảm ứng cho mỗi loại phân cực ở 60 vị trí đó.

Các giá trị  $V_h$  và  $V_v$  ở mỗi vị trí đo được ghi lại.

Các bước sau được thực hiện cho mỗi bộ điện áp đo được và các kết quả được ghi lại.

Bước 1: Tính điện áp cảm ứng toàn phần  $V_{\text{rec}}$  theo dBV sử dụng công thức:

$$V_{\text{rec(dBV)}} = 20 \log \sqrt{V_v^2 + V_h^2}$$

Trong đó:

-  $V_v$  và  $V_h$  là các số đo điện áp cảm ứng (V) khi ăng ten đo được định hướng trong mặt phẳng đứng và ngang.



Bước 2: Tính toán cường độ trường E theo dBV/m tại ăng ten đo sử dụng công thức:

$$E_{(\text{dBV/m})} = V_{\text{rec}} + 20\log AF_c + L_c$$

Trong đó:

- $V_{\text{rec}}$  là mức tín hiệu được tính từ bước 1 (dBV);
- $AF_c$  là tham số hiệu chỉnh của ăng ten đo;
- $L_c$  là độ suy giảm hệ thống thu và suy hao cáp (dB).

Bước 3: Tính e.i.r.p

Tính e.i.r.p cho mỗi tọa độ góc theo công thức:

$$e.i.r.p_{(\varphi)} = \frac{E^2 R^2}{30}$$

Trong đó:

- R là khoảng cách giữa EPIRB và ăng ten lưỡng cực đo;
- E là cường độ trường được chuyển đổi trong bước 2 thành V/m.

Các phép đo được thực hiện ở các điều kiện đo kiểm bình thường.

### 2.7.2.3. Yêu cầu

Công suất phát xạ phải nằm trong giới hạn từ -5 dB đến +6 dB so với mức e.i.r.p 5 W.

### 2.7.3. Các đặc tính ăng ten

#### 2.7.3.1. Định nghĩa

Các đặc tính ăng ten được xác định với các góc ngẩng lớn hơn  $5^\circ$  và nhỏ hơn  $60^\circ$ .

#### 2.7.3.2. Phương pháp đo

Hệ số khuếch đại ăng ten được tính cho từng bộ tọa độ góc theo công thức:

$$G_t = \frac{e.i.r.p}{P_t}$$

Trong đó:

- e.i.r.p. là công suất phát xạ xem (mục 2.7.2);
- $P_t$  là công suất cấp cho ăng ten EPIRB;

-  $G_i$  là tỷ số hệ số khuếch đại của ăng ten EPIRB so với ăng ten đẳng hướng.

Phân tích số liệu ( $V_v$ ,  $V_h$ ) thu được trong khi đo, ăng ten phải đủ để xác định phân cực của ăng ten EPIRB là tuyến tính hoặc tròn.

Nếu các phép đo điện áp cảm ứng ( $V_v$ ,  $V_h$ ) cho mỗi bộ tọa độ góc (góc phương vị, góc ngẩng) khác nhau ít nhất 10 dB, phân cực là tuyến tính. Phân cực sẽ là đứng hoặc ngang nếu  $V_v$  hoặc  $V_h$  lớn hơn.

Nếu các phép đo điện áp cảm ứng ( $V_v$ ,  $V_h$ ) khác nhau trong khoảng 10 dB, ăng ten EPIRB là phân cực tròn.

So sánh các tín hiệu thu được sử dụng các ăng ten phân cực tròn phải và phân cực tròn trái đã biết khi ăng ten EPIRB đang phát xạ. Kết quả ăng ten có tín hiệu thu được lớn hơn xác định chiều của phân cực.

### **2.7.3.3. Giới hạn.**

Ăng ten có các đặc tính sau:

- Kiểu: Bán cầu;
- Phân cực: Phân cực tròn phải hoặc tuyến tính;
- Tăng ích (ở hướng vuông góc với mặt phẳng): Từ -3 dBi đến +4 dBi;
- Biến đổi tăng ích (theo góc phương vị): <3 dB;
- Tỷ số điện áp sóng đứng của ăng ten  $\leq 1,5:1$ .

## **3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ**

3.1. Các phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz thuộc phạm vi điều chỉnh quy định tại mục 1.1 phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

3.2. Việc đo kiểm/thử nghiệm đối với yêu cầu kỹ thuật của quy chuẩn này (trừ mục 2.3, mục 2.5 và mục 2.7.3) để thực hiện về công bố hợp quy phải thực hiện theo các quy định hiện hành. Các tổ chức, cá nhân được phép sử dụng kết quả đo kiểm/thử nghiệm của các phòng thử nghiệm trong nước được chỉ định hoặc phòng thử nghiệm ngoài nước được thừa nhận hoặc kết quả đo kiểm/thử nghiệm của nhà sản xuất đối với yêu cầu tại các mục 2.3, mục 2.5 và mục 2.7.3 để thực hiện về công bố hợp quy.

3.3. Phương tiện, thiết bị đo: Tuân thủ các quy định hiện hành.

## **4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC CÁ NHÂN**

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm công bố hợp quy các phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

## **5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN**

5.1. Cục Viễn thông, Cục Tần số vô tuyến điện và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế QCVN 57:2011/BTTTT “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phao vô tuyến chỉ vị trí khẩn cấp hàng hải (EPIRB) hoạt động ở băng tần 406,0 MHz đến 406,1 MHz”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

5.4. Trong quá trình triển khai thực hiện quy chuẩn này, nếu có vấn đề phát sinh, vướng mắc, các tổ chức và cá nhân có liên quan phản ánh bằng văn bản về Bộ Thông tin và Truyền thông (Vụ Khoa học và Công nghệ) để được hướng dẫn, giải quyết./.

## **THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] Cospas-Sarsat type approved beacon models listed by manufacturer.

[2] FCC-02-271A1: Amendment of Part 95 of the Commission's Rules to authorize the use of 406.025 MHz for Personal Locator Beacons (PLB).

[3] Cospas-Sarsat type approved beacon models listed by manufacturer. (<http://www.Cospas-Sarsat.org/beacons/type-approved-models>).

[4] ETSI EN 300 066 V 1.3.1 (01-2001): ElectroMagnetic Compatibility and Radio Spectrum Matters (ERM); Float-free maritime satellite Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs) operating in the 406,0 MHz to 406,1 MHz frequency band; Technical characteristics and methods of measurement. Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.

[5] ETSI EN 302 152-1 V1.1.1 (2003-11): Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Satellite Personal Locator Beacons (PLB) operating in the 406,0 MHz to 406,1 MHz frequency band; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.

[6] C/S T.001 2018 : Specification for Cospas-Sarsat 406 MHz distress beacons.

[7] C/S T.007 2018: Cospas-Sarsat 406 MHz distress beacons type approval standard.

[8] C/S G.005 2018: Cospas-Sarsat guidelines on 406 MHz beacon coding, registration and type approval.

[9] C/S T.012 2018:Cospas-Sarsat 406 MHz frequency management plan.