|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KSKSKSKS**  **KSKSKSK**  **KSKSKS**  **KSKSK**  **KSKS**  **KSK**  **KS** | | KS X OT0034 |
|  | X OT0034：2011 | |
| **방 송 통 신 표 준 심 의 회**  **2011년 10월 12일 제정** | | |

**심 의 : 전파통신 기술심의회**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 성명 |  | 근 무 처 |  | 직위 |  |
| (회 장) |  | 윤영중 |  | 연세대학교 |  | 교수 |  |
| (위 원) |  | 김동일 |  | 동의대학교 |  | 교수 |  |
|  |  | 김창주 |  | 한국전자통신연구원 |  | 책임연구원 |  |
|  |  | 박준구 |  | 경북대학교 |  | 교수 |  |
|  |  | 최상호 |  | 한국전파진흥협회 전자파기술원 |  | 원장 |  |
|  |  | 최조천 |  | 목포해양대학교 |  | 교수 |  |
| (간 사) |  | 권병욱 |  | 국립전파연구원 |  | 과장 |  |

표준열람 : 국립전파연구원(<http://www.rra.go.kr>)

━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━

제 정 자：방송통신표준심의회 위원장 담당부처：과학기술정보통신부 국립전파연구원

제 정：2011년 10월 12일

심 의：방송통신표준심의회 전파통신 기술심의회(X)

━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 국립전파연구원 웹사이트를 이용하여 주십시오.

이 표준은 방송통신표준화지침 제18조의 규정에 따라 매 5년마다 방송통신표준심의회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

[머 리 말 4](#_Toc430885375)

[1 적용범위 5](#_Toc430885376)

[2 인용규격 5](#_Toc430885377)

[3 정의 5](#_Toc430885378)

[3.1 Cospas-Sarsat 6](#_Toc430885379)

[3.2 ELT(Emergency Locator Transmitter) 6](#_Toc430885380)

[3.3 EPIRB (Emergency Position-Indicating Radio Beacons) 6](#_Toc430885381)

[3.4 GNSS(Global Navigation Satellite System) 6](#_Toc430885382)

[3.5 PLB (Personal Locator Beacons) 6](#_Toc430885383)

[4 406 MHz 조난 비컨 규격 6](#_Toc430885384)

[4.1 시스템 규격 6](#_Toc430885385)

[4.2 디지털 메시지 구조 13](#_Toc430885386)

[4.3 환경 및 운용 요구 사항 14](#_Toc430885387)

머 리 말

본 표준은 국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat) 406 MHz 조난 비컨에 적용하는 최소 사항을 정의하고 있으며 아래와 같이 구성되어 있다.

4.1절에서는, 모든 종류의 비컨에 적용하는 시스템 사항을 규정한다. 이 사항을 충족할 경우, 비컨의 위치 결정 확률이 높아지고, 정확도가 높은 서비스를 제공할 수 있으므로 시스템 운용에 혼란이 생기지 않는다.

4.2절에서는, 비컨 메시지 내용을 기술하고, 기본적인 메시지 구조를 정의한다. 이용할 수 있는 데이터 비트의 할당 및 의미에 대해서는 C/S T.001(Specification for Corpas-Sarsat 406 MHz Distress Beacons, 2010.10)의 부록 A(Beacon coding)에 규정되어 있다.

4.3절에서는, 일련의 환경 및 운용의 요구 사항 등, 일반적 사항들을 규정한다. 본 표준은 406 MHz 비컨이 국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat)에 적합해야 하므로 그 조건을 충족시키기 위한 최소한의 환경 및 운용에 필요한 성능 및 기능들을 규정한다.

본 표준은 모든 비컨에 대한 국제 호환성 및 성능을 확보함으로써 조난되었을 때에 인명을 구하기 위한 수색 및 구조에 기여할 수 있다.

**방송통신표준**

**X OT0034: 2011**

|  |
| --- |
| **406 MHz 조난 비컨 규격** |

|  |
| --- |
| Specification of 406 MHz Distress Beacons |

# 적용범위

본 표준의 목적은 406 MHz 항공기용 구명 무선기(ELT: Emergency Locator Transmitter)와 해상용 비상 위치 비컨(EPIRB: Emergency Position-Indicating Radio Beacon), 개인 휴대용 위치 비컨(PLB: Personal Locator Beacons)의 국내 개발 및 제조에 대해서 최소한의 사항을 정의하는 데 있다.

본 표준은 국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat) 406 MHz 조난 비컨에 적용할 최소한의 사항들을 포함하고 있으며 아래와 같이 구성되어 있다.

4.1절에서는, 모든 종류의 비컨에 적용되는 시스템을 규정한다. 이 규격을 충족할 경우, 비컨의 위치 결정 확률이 높아지고, 정확도가 높은 서비스를 제공할 수 있으므로 시스템 운용에 혼란이 생기지 않는다.

4.2절에서는, 비컨의 메시지 내용을 다루는데, 기본적인 메시지 구조가 정의된다.

이용할 수 있는 데이터 비트의 할당 및 그 의미에 대해서는 C/S T.001 부록 A(Beacon coding)에서 규정되어 있다.

4.3절에서는, 일련의 환경 및 운용 요구 사항 등 일반적 사항들을 규정한다. 이 요구 사항은 406 MHz 비컨이 국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat)에 적합해야 하므로 그 조건을 충족시키기 위한 최소한의 환경 및 운용에 필요한 성능과 기능들을 규정한다.

# 인용규격

- Cospas-Sarsat Document C/S T.001, Issue 3 - Revision 11, October 2010

“Specification of Cospas-Sarsat 406 MHz Distress Beacons”

# 정의

이 표준의 목적을 위해 다음의 용어 정의가 적용된다.

## Cospas-Sarsat

1979년 캐나다, 프랑스, 미국과 러시아(이전 소련)가 연합하여 구축한 수색과 구조(SAR: Search and Rescue) 조난 경보용 국제 위성 시스템

## ELT(Emergency Locator Transmitter)

항공기용 구명 무선기

## EPIRB (Emergency Position-Indicating Radio Beacons)

해상용 비상 위치 표시 비컨

## GNSS(Global Navigation Satellite System)

위성 항법 시스템

## PLB (Personal Locator Beacons)

개인 휴대용 위치 비컨

# 406 MHz 조난 비컨 규격

## 시스템 규격

### 비컨의 기능 요소

이 절에서는 아래와 같은 406 MHz 조난 비컨의 기능 요소의 요구 사항을 정의한다.

- 디지털 메시지 발생기

- 변조기 및 406 MHz 송신기

### 디지털 메시지 발생기

디지털 메시지 발생기는 4.2절에서 정의되는 메시지가 송신되도록 하기 위해 변조기와 송신기를 구동한다.

#### 반복 주기

어떤 두 송신기가 5 분 주기에 걸쳐 3, 4 초보다 빠르게 동기화된 것처럼 보일 정도로 반복 주기가 안정적이어서는 안 된다.

이는 두 비컨의 모든 버스트(Burst) 신호들이 동시에 발생하지 않게 하기 위한 것이다.

주기는 평균 50 초 정도로 임의적으로 발생하게 하여 송신 사이의 시간 간격이 47.5 초 ~ 52.5 초 범위의 간격으로 무작위로 분포되도록 해야 한다.

#### 총 송신 시간

90 % 전력점에서 측정되는 총 송신 시간은 짧은 메시지의 경우 440 ms ± 1 %, 긴 메시지의 경우 520 ms ± 1 %가 되어야 한다.

#### 무변조 반송파

송신 신호의 최초 160 ms ± 1 %는 90 % 전력점과 변조 시작 사이에 측정되는 송신기 주파수의 무변조 반송파이어야 한다.

#### 디지털 메시지

송신 신호의 최초 160 ms ± 1 %는 90 % 전력점과 변조 시작 사이에 측정되는, 송신기 주파수의 무변조 반송파이어야 한다.

- 짧은 메시지: 송신 신호의 최종 280 ms ± 1 %는 400 bps ± 1 % 비트율의 112 비트 메시지를 포함해야 한다.

- 긴 메시지: 송신 신호의 최종 360 ms ± 1 %는 400 bps ± 1 % 비트율의 144 비트 메시지를 포함해야 한다.

a) 비트 동기화

“1”로 구성되는 비트 동기화 패턴은 최초 15 비트 위치들을 점유해야 한다.

b) 프레임 동기화

9 비트로 구성되는 프레임 동기화 패턴은 16에서 24까지의 비트 위치를 점유해야 한다. 정상적으로 동작 중인 프레임 동기화 패턴은 000101111이다. 그러나 비컨이 자체 검사(Self-test) 모드에서 변조 신호를 발사(Emission)할 경우 프레임 동기화 패턴은 011010000이 되어야 한다(즉, 마지막 8 개 비트가 보수(Complement)로 바뀐다).

c) 포맷 플래그

비트 25는 뒤따르는 메시지의 길이를 나타내기 위해 사용하는 포맷(F) 플래그 비트이다. 값 “0”은 짧은 메시지를 나타내며 값 “1”은 긴 메시지를 나타낸다.

d) 메시지 내용

나머지 87 비트(짧은 비트 – (그림 4-1) 참조) 또는 119 비트(긴 비트 - (그림 4-2) 참조)의 내용은 4.2절에서 정의한다.



**(그림 4-1) 짧은 메시지 포맷**



**(그림 4-2) 긴 메시지 포맷**

주 1) 비트 동기화: 15 개의 “1” 비트

2) 프레임 동기화: 000101111 (4.3.5 절 ‘라.’항에서는 제외)

3) “0” 비트는 짧은 메시지 포맷, “1” 비트는 긴 메시지 포맷

### 변조기 및 406 MHz 송신기

#### 송신 주파수

저전력 위성 해상용 비상 위치 표시 비컨(EPIRB)을 작동시키기 위해서는, 국제전기통한연합(ITU)이 분배하는 406.0~406.1 MHz 대역에서 이용할 수 있는 주파수 스펙트럼의 효율적인 이용과 적절한 시스템 용량을 보장해야 한다. 그러려면 분배된 대역 안에 다수의 채널이 지정되어 있어야 하며, 그러한 채널들은 용량 요구 사항을 충족시키기 위해서 필요한 만큼 국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat)에 의해 수시로 할당된다.

대역 406.0~406.1 MHz 안의 주파수 채널은 국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat)에 의해서 할당되는 채널들의 중심 주파수로 정의된다. 406.0~406.1 MHz 대역에서 운용하려면 국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat)이 승인한 비컨 종류에 대해서 아래에 주어진 경우를 제외하고, 비컨 반송 주파수는 해당 채널의 지정된 중심 주파수 ±1 kHz에서 C/S T.012 “Cospas-Sarsat 406 MHz 주파수 관리 계획”의 국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat)406 MHz 채널 할당표에 따라 설정되어야 한다. 또한 5 년 안에 채널 중심 주파수에서 ± 5 kHz 이상 변하면 안 된다.

국제 조난 구조 시스템(Cospas-Sarsat) 406 MHz 채널 할당표에 따라 406.028 MHz 채널에서 운용되는 비컨의 반송 주파수는 406.028 MHz ± 1 kHz에 설정되어야 한다. 반송 주파수는 5 년 안에 406.028 MHz에서 +2 kHz/-5 kHz 이상 변해서는 안 된다.

송신 주파수 단기 변화는 100 ms 안에 109 분의 2를 초과하지 않아야 한다. 송신 주파수의 중기(Mid-term) 안정도는 15 분 주기에 걸친 주파수 대 시간의 평균 기울기에 의해서, 그리고 평균 기울기에 관한 잔여 주파수 변화에 의해서 결정되어야 한다. 평균 기울기는, 아래에 기술된 경우를 제외하고, 분당 109 분의 1을 초과하지 않아야 한다. 잔여 주파수 변화는 109 분의 3을 초과하지 않아야 한다.

비컨 예열(Warm-up)을 위해 15 분을 허용한 후의 중기 주파수 안정도 요구 사항은, 각각 4.3.2절 ‘’나’항과 4.3.2절 ‘다’항 에 지정된 온도 기울기와 열 충격을 제외하고, 지정된 환경 조건을 모두 충족시켜야 한다.

중기 주파수 안정도의 평균 기울기는 분당 109 분의 2를 초과하지 않아야 하며, 잔여 주파수 변화는 아래 시간 동안에 109 분의 3을 초과하지 않아야 한다.

- 4.3.2절의 ‘나’항 에 지정되는 온도 기울기(+/- 5 °C/h 기울기)의 가변 온도 조건 동안.

- 또한 최대 혹은 최소값에서 온도가 안정된 직후 15 분의 기간 동안.

- 4.3.2절의 ‘다’항 에 지정되는 열 충격 동안.

조난 송신은 활성화된 후 가급적 빠르되 4.3.5절, ‘마’항, ‘5’)’에 따라 시작되는 것이 바람직하다.

평균 기울기와 잔여 주파수 변화는 다음과 같이 측정된다. 데이터는 약 15 분의 간격에 걸쳐 반복 기간(50 초 ± 5 %, 4.1.2절 ‘가’항 참조)마다 한 번씩 18 회 연속으로 주파수를 측정하여 얻어야 한다. 각 측정값은 메시지의 변조 부분 동안에 수행되는 100 ms 주파수 평균값이어야 한다.

평균 기울기는 18 개 데이터 점들에 적합한 최소 제곱 직선의 기울기로 정의된다. 잔여 주파수 변화는 최소 제곱 추정값에 관한 점들의 실효치(RMS: Root Mean Square) 에러로 정의된다.

비트 25는 뒤따르는 메시지의 길이를 나타내기 위해 사용하는 포맷(F) 플래그 비트이다. 값 “0”은 짧은 메시지를 나타내며 값 “1”은 긴 메시지를 나타낸다.

#### 송신기 전력 출력

송신기 전력 출력은 50 Ω(Ohm) 부하로 측정하여 5 W ± 2 dB (35 - 39 dBm)의 한계 이내에 있어야 한다. 이 전력 출력은 지정된 동작 온도 범위에 걸친 어떤 온도에서도 24 시간의 운용 기간 동안 유지되어야 한다. 전력 출력 상승 시간은 10 % ~ 90 % 출력점 범위에서 측정하여 5 ms 이하여야 한다. 전력 출력은 0에서 선형적으로 상승하는 것으로 추정되므로 상승 시간 측정을 시작하기 약 0.6 ms 전에 0이 되어야 한다. 그 값이 0이 아닐 경우 최대 허용 레벨은 -10 dBm이다.

#### 안테나 특성

모든 방위각과 5 ° 이상 60 ° 이하의 고도각에 대해서 안테나 특성은 아래와 같이 정의된다.

- 패턴: 반구형

- 편파: 우수 원형편파(RHCP: Right Hand Circular Polarization) 혹은 선형

- 이득: 위 영역의 9 0 %에 걸쳐 -3 dBi ~ +4 dBi

- 안테나 정재파비(VSWR: Voltage Standing Wave Ratio): 1.5 : 1 이하 안테나 특성은 가급적 운용 조건에 가깝도록 구성하여 측정되어야 한다.

#### 스퓨리어스 발사

대역 내 스퓨리어스(Spurious) 발사는 100 Hz 분해능(Resolution) 대역폭으로 측정하였을 때 (그림 4-3) 의 신호 마스크로 지정되는 레벨을 초과하지 않아야 한다.



**(그림 4-3) 406.0 - 406.1 MHz 대역의 스퓨리어스 발사 마스크**

#### 데이터 부호화

데이터는 (그림 4-4)에 나타낸 대로 바이페이즈(Bi-phase) L로 부호화되어야 한다.



**(그림 4-4) 데이터 부호화 및 변조도**

#### 변조

반송파는 무변조 반송파에 부호를 붙인, 위상 변조 양 및 음의 1.1 ± 0.1 라디안 최대치(Radian Peak)이어야 한다. 양의 위상 편이는 공칭 위상에 비해서 앞선 위상을 말한다. 변조도(Modulation Sense)는 (그림 4-4)와 같다.

(그림 4-5)에 나타낸 대로 변조 파형의 상승(τR) 및 하강 (τF) 시간은 150 ± 100 μs 이어야 한다.



**(그림 4-5) 변조 상승 및 하강 시간의 정의**

변조 신호 대칭성(그림 4-6)은 가 될 정도이어야 한다



**(그림 4-6) 변조 신호 대칭성의 정의**

#### 전압 정재파비

변조기 및 406 MHz 송신기는 1:1과 3:1 사이의 정재파비(VSWR)에서 4.1.3절, ‘나’항 (송신기 전력 출력)의 요구 사항을 제외한 모든 요구 사항들을 충족해야 하며, 회로 개방에서부터 단락까지의 어떠한 부하에 의해서도 손상되지 않아야 한다.

#### 최대 연속 송신

조난 비컨은 최대 45 초까지의 부주의한 지속적 406 MHz 송신을 제한하도록 설계되어야 한다.

## 디지털 메시지 구조

### 기본 구조

406 MHz 비컨에 의해서 송신되는 디지털 메시지는 다음과 같은 비트로 구성된다.

- 짧은 메시지를 위한 112 비트

- 긴 메시지를 위한 144 비트

이들 비트는 다음과 같이 5 개 그룹으로 구분된다.

첫째, 송신되는 위치 1부터 24까지의 최초 24 비트는 시스템 비트이다. 이는 4.1절에서 정의되며 비트 및 프레임 동기화에 이용된다.

둘째, 다음에 오는 위치인 25부터 85까지의 61 비트는 데이터 비트들이다. 이 비트 그룹은 최초 보호 데이터 필드(PDF-1: Protected Data Field-1)라고도 한다. 최초의 데이터 비트(위치 25)는 메시지가 짧은지 긴지를 나타낸다. “0” = 짧은 메시지이며 “1” = 긴메시지이다.

셋째, 다음에 오는 위치 86부터 106까지의 21 비트는 Bose-Chaudhuri-Hocquenhem 또는 BCH(82, 61) 오류 정정 코드이다. 이 비트 그룹은 최초 BCH 오류 정정 필드(BCH-1)라고도 한다. 이 코드는(PDF-1 - BCH-1)의 82 비트 내에서 3 개까지의 비트 오류를 검출하여 정정할 수 있다. 최초 보호 데이터 필드(PDF-1)와 BCH-1의 조합을 최초 보호 필드라고 한다.

넷째, 아래 그룹은 데이터 비트로 구성되며 이 비트의 수와 정의는 메시지 포맷에 따라 아래와 같이 달라진다.

- 짧은 메시지 : 메시지의 마지막 6개 데이터 비트 위치 107부터 112까지는 보호되지 않는다. 이 비트 그룹을 비보호 데이터 필드라고 한다.

- 긴 메시지 : 다음에 오는 위치 107부터 132까지의 26개 비트. 이 비트 그룹을 두 번째 보호 데이터 필드(PDF-2)라고 한다.

- 긴 메시지의 마지막 12 비트, 위치 133부터 144 까지는 Bose-Chaudhuri-Hocquenhem 또는 BCH(38, 26) 오류 정정 코드이다. 이 비트 그룹은 두 번째 BCH 오류 정정 필드(BCH-2) 라고도 한다. 이 코드는 대해서는 C/S T.001의 부록 B(Sample Bose-Chaudhuri-Hocquenhem Error-correcting code calculation)에서 기술된 것과 같이 BCH(63, 51) 이중 오류 정정 코드의 단축 형태이다.

이 코드는 (PDF-2 + BCH-2)의 38 비트 내에서 2개까지의 비트 오류를 검출하여 정정할 수 있다. 두 번째 보호 데이터 필드(PDF-2)와 BCH-2의 조합을 두 번째 보호 필드 라고 한다.

### 비컨 부호화

비컨 부호화 방법은 C/S T.001 부록 A에서 규정된다. 자체 시험 모드 및 위치 데이터 부호화와 같은 비컨 부호화를 위한 특수 운용 요구사항들은 본 표준의 4.3절에서 규정된다.

부호화 위치 정보(예를 들어, 사용자 위치, 표준 위치 및 국가 위치)를 지원하는 비컨 메시지 프로토콜은 항법 시스템으로부터 부호화 위치 정보를 수신하도록 설계된 비컨에만 사용되어야 한다.

각각의 406 MHz 비컨을 유일하게 식별하는 15 개 16 진수 문자들을 비컨 식별 번호(Beacon identification) 혹은 비컨 15 Hex 식별 번호(ID)라고 한다. 이 비컨 식별 번호는 최초 보호 데이터 필드(PDF-1)의 26부터 85까지 비트들로 구성된다. 위치 결정 프로토콜의 경우, 최초 보호 데이터 필드(PDF-1)의 위치 데이터 비트들은 C/S T.001 부록 A에 지정되는 기본값에 설정된다. 비컨 15 Hex 식별 번호(ID)는 비컨 외부에 영구적으로 표시된다.

## 환경 및 운용 요구 사항

### 개요

본 절에서 규정하고 있는 요구 사항은 최소한의 요구 사항으로서, 국내 무선설비규칙에

의해서 보충될 수 있다.

### 온도 환경

#### 운용 온도 범위

운용 온도 범위에 대해서 2 개의 표준 등급이 지정되며, 제4.1절의 시스템 규격은 이 등급 이내에서 충족되어야 한다.

- 등급 1 : -40 °C ~ +55 °C

- 등급 2 : -20 °C ~ +55 °C

운용 온도 범위는 비컨에 영구적으로 표시되어야 한다.

#### 온도 변화

완전히 패키지화된 비컨이 (그림 4-7)에 나타낸 온도 기울기를 겪을 경우 4.1.3절 ’가’항에 규정되는 주파수 요구 사항 등, 4.1절의 모든 시스템 규격들을 충족시켜야 한다.



**(그림 4-7) 온도 기울기**

#### 열 충격

비컨을 활성화하는 동시에 비컨에 지정된 운용 온도 범위 내에서 30 ℃의 열 충격을 가한 후 측정을 시작하여 15 분 동안 분당 109분의 2.0을 초과하지 않아야 하는 중기 주파수 안정도 측정값들의 평균 기울기를 포함하여, 4.1절의 모든 시스템 규격이 충족되어야 한다. 뒤이어, 시스템 규격들은 최소 2 시간 주기에 대해서도 계속해서 충족되어야 한다.

### 기계적 환경

비컨은 의도된 용도에 적합한 진동 및 충격 시험을 받아야 한다. 항공기용 구명 무선기(ELT)를 위한 항공무선기술위원회(RTCA: Radio Technical Commission for Aeronautics)의 DO-183 (Minimum Operational Performance Standards for Emergency Locator Transmitters-Automatic Fixed-ELT(AF), Automatic Portable-ELT(AP), Automatic Deployable-ELT (AD), Survival-ELT (S) Operating on 121.5 and 243.0 MHz)과 같은 국제 공인 표준이 사용될 수 있다.

### 기타 환경적 요구 사항

국제 공인 표준을 이용하여 습도 시험, 고도 시험, 초과 압력·부족 압력 시험, 방수 시험, 모래 및 분진 시험, 유체 감수성 시험(Fluids susceptibility test) 등과 같은 기타 환경 요구 사항들이 정의될 수 있다.

### 운용 요구 사항

#### 연속 운용 지속 기간

최소한의 연속 운용 지속 시간은 지정된 운용 온도 범위에 걸친 어떤 온도에서든 최소한 24 시간은 되어야 한다. 이 특성은 비컨에 영구적으로 표시되어야 한다. 단, 국제해사기구(IMO: International Maritime Organization)의 세계 해상 조난 안전 제도(GMDSS: Global Maritime Distress and Safety System) 규격을 충족시키는 설비의 경우 지정된 운용 온도 범위에서 어떤 온도에서든 최소한 48 시간의 운용 수명 기간이 필요하다.

#### 기타 운용상의 요구 사항

설치 및 유지 관리 방법, 원격 감시, 항공기 혹은 선박 상에서의 활성화 방법 등과 같은 기타 운용상의 요구 사항들이 규정될 수 있다.

#### 보조 무선 위치 결정 장치

조난 비컨이 기존의 무선 위치 결정 장치와 호환성이 있는 다른 주파수의 보조 무선 위치 결정 장치(121.5 MHz, 9 GHz 수색 구조용 레이더 트랜스폰더(SART) 등)를 통합할 수도 있다.

#### 비컨 자체 시험 모드

모든 비컨은 자체 시험 운용 모드를 포함해야 한다. 자체 시험 모드에서 비컨은 C/S T.001의 부록 A에 따라 부호화된 디지털 메시지를 송신해야 한다. 자체 시험 메시지의 내용은, 위성 항법 시스템(GNSS) 위치로 부호화되는 자체 시험 메시지를 송신할 때 위치 결정 프로토콜 비컨을 제외하고, 항상 비컨 15 Hex 식별 번호(ID)를 제공해야 한다.

자체 시험 모드에서 신호는 011010000의 프레임 동기화 패턴을 포함해야 한다. 이 비트 패턴은 정상적인 프레임 동기화 패턴의 마지막 8 비트를 보수로 바꾸어 이 시험 버스트(Burst)가 위성 기기에 의해서 처리되지 않게 한다.

완벽한 자체 시험 송신은 하나의 버스트(Burst)로 제한되어야 한다. 자체 시험 모드 송신의 최대 지속 시간은 짧은 메시지의 경우 440 ms (+1 %) 그리고 긴 메시지의 경우 520 ms (+1 %)가 되어야 한다. 긴 포맷 메시지로 부호화되는 비컨에 대해서 440 ms 송신을 이용할 경우 포맷 플래그 비트를 변경하지 않고 메시지 끝부분을 절단할 것을 권장한다.

자체 시험 모드의 활성화는 별도의 스위치 위치를 이용한다. 자체 시험 기능은 내부 검사를 수행하여, 해당되는 대로, 406 MHz와 121.5 MHz에서 무선 주파수(RF: Radio Frequency) 전력이 발사되고 있는지 나타내어야 한다.

위치 결정 프로토콜 비컨의 경우 자체 시험 메시지의 부호화 위치 데이터 필드의 내용은 C/S T.001 부록 A에 지정된 기본값이어야 한다. 또한, 위치 결정 프로토콜 비컨들은 위성항법 시스템(GNSS) 위치로 부호화된 자체 시험 메시지의 송신을 선택적으로 준비할 수도 있다.

위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 메시지 안에 부호화된 위치를 전송하기 위해 제공하는 위치 결정 프로토콜 비컨은,

- 정상적인 자체 시험 모드와는 구분되는 동작을 통해서 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 모드를 활성화해야 한다. 그러나, 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 모드가 우발적으로 활성화될 수 있는 가능성을 제한하는 사용자에 의해 별도의 계획적인 조치가 필요할 수밖에 없다. 또한 한 번 이상 자체 시험 버스트가 생겨야 하는 경우, 동일한 자체 시험 스위치 혹은 조작을 통해서 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 모드를 활성화해야 한다.

- 일차 비컨 배터리로 전원이 공급되는 내부 위성 항법 시스템(GNSS) 수신기의 경우, 부주의하게 배터리가 고갈되는 것을 방지하기 위해 비컨 설계로 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 횟수를 제한하는 것을 규정해야 한다.

- 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험의 성공적인 완료 또는 실패를 기록하기 위한 뚜렷한 표지 장치를 제공해야 한다.

- 내부에 항법 장치를 갖춘 비컨의 경우 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 기회의 제한된 횟수에 도달하였다는 것을 나타내는 별도의 뚜렷한 지시 장치를 제공해야 한다.

- 아래 사실에 유의하여, 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 지속 시간은 제조업체가 설정한 최대 지속 시간으로 제한해야 한다.

. 비컨이 제한 시간 안에 406 MHz 메시지에 위치를 부호화해 넣지 못할 경우 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험은 중단되고, 비컨은 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 실패를 표시하며 기본 위치 결정 데이터와 함께 하나의 자체 시험 버스트를 송신할 수 있게 된다.

. 비컨이 제한 시간 안에 406 MHz 메시지에 위치를 부호화해 넣을 경우 그 시간에(시간 한계에 도달하기 전에) 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험은 중단되고, 비컨은 위성 항법 시스템(GNSS)자체 시험 통과를 표시하며 유효한 위치 결정 데이터를 포함하는 하나의 자체 시험 버스트를 송신할 수 있게 된다.

- 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험 지침이 비컨 자체에 포함되어서는 안 된다는 점에 유의하면서, 이 기능의 이용 및 제한에 관한 명확한 정보를 기술하는 비컨 지침서에 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험에 관한 지침을 포함시켜야 한다.

#### 부호화된 위치 데이터

a) 개요

비컨 내부 혹은 외부의 항법 장치로부터 얻는 비컨의 위치 데이터는 비컨 메시지 안에서 부호화될 수 있다. 위치 결정 데이터는 짧은 메시지, 혹은 긴 메시지 연장 부분에, 혹은 메시지의 두 부분에 모두 어느 정도 부호화할 수 있다.

아래의 3 가지 위치 분해능 레벨을 비컨 메시지에 부호화할 수 있다.

- 15 분 혹은 2 분의 분해능을 포함하는 최초 보호 데이터 필드(PDF-1) 내에 제공되는 위치 데이터의 오프셋으로서 주어진 분해능이 4 초인 두 번째 보호 데이터 필드(PDF-2)의 위치 데이터

- 최초 보호 데이터 필드(PDF-1)에서 사용되는 사용자 프로토콜 식별 방법과 함께, 분해능이 4 초인 두 번째 보호 데이터 필드(PDF-2)의 위치 데이터

- 비컨 식별 방법의 서브셋과 함께(즉, 단축된 위치 데이터와 함께) 분해능이 15 분 혹은 2 분인 짧은 메시지 안의 위치 데이터

비컨에 위치 데이터를 제공하는 내부 혹은 외부 항법 장치의 운용 혹은 고장이 비컨 성능 저하의 원인이 되지 않아야 한다.

b) 메시지 내용 및 타이밍

위치 데이터는 C/S T.001 부록 A에 지정된 방법 가운데 한 가지에 따라 비컨 메시지로 부호화되어야 한다. 식별 데이터와 부호화 위치 데이터는 BCH 오류 정정 코드로 보호된다. 21 비트 BCH 코드는 첫 번째 보호 필드(PDF-1 및 BCH-1)의 데이터를 보호하며, 12 비트 BCH 코드는 두 번째 보호 필드(PDF-2 및 BCH-2)의 데이터를 보호한다. BCH 코드는 항상 메시지 내용과 일치해야 한다. 비컨은 메시지 내용이 변경될 때마다 이들 코드를 다시 계산한다.

비컨은 유효 위치 데이터가 없더라도 활성화되면 송신을 시작해야 한다. 유효 데이터가 있을 때까지 메시지의 부호화 위치 데이터 필드의 내용은 C/S T.001 부록 A에 지정되는 기본값이어야 한다. 비컨 메시지의 위치 데이터 최초 입력은 유효 데이터가 생기는 즉시 해야 한다. 비컨에 업데이트된 위치 데이터를 제공하는 기능이 있는 경우, 업데이트된 위치의 후속 송신은 매 5 분 이상으로 자주 발생하면 안 된다.

유효 데이터의 공급 후 항법 입력이 없거나 이용할 수 없는 경우 비컨 메시지는 마지막 유효 위치 데이터 입력 후 4 시간(± 5 분) 동안 마지막 유효 위치를 제공해야 한다. 4 시간 후 부호화 위치는 C/S T.001 부록 A에 지정되는 기본값으로 설정되어야 한다.

비컨이 자체 시험 모드에서 406 MHz 신호를 발사할 때 자체 시험 메시지의 부호화 위치 내용은, 비컨이 부호화 위치를 포함하는 단일 자체 시험 메시지를 발사해야 할 경우 선택적인 위성 항법 시스템(GNSS) 자체 시험을 송신할 때의 위치 결정 프로토콜 비컨을 제외하고, C/S T.001 부록 A에 지정되는 기본값으로 설정되어야 한다.

c) 내부 항법 장치 성능

내부 항법 장치는 자체 검사 기능을 내장하여 오류 위치 결정 데이터가 비컨 메시지로 부호화되지 않아야 한다. 자체 검사의 특징은 최소한의 성능 기준이 충족되지 않는다면, 위치 데이터가 비컨 메시지로 부호화되지 않게 해야 한다는 것이다. 이 기준에는 장치의 적절한 내부 기능, 적절한 항법 신호 수의 존재, 적절하게 낮은 기하학적 정밀도 저하율(Geometric dilution of precision) 등이 포함되어야 한다.

비컨이 위치를 업데이트 할 때 항법 장치가 제공하는 위치와 실제 비컨 위치(True beacon position) 사이의 거리는 C/S T.001 부록 A에 규정된 표준 프로토콜(Standard protocol) 혹은 국가위치 프로토콜(National location protocol)을 송신하는 비컨의 경우 500 m, 또는 사용자 위치 프로토콜(User-location protocol)을 송신하는 비컨의 경우 5.25 km를 초과하지 않아야 한다. 부호화 위치 데이터는 세계 측지 기준계 (WGS: World Geodetic System) 84 또는 갈릴레오 지구 기준 좌표계(GTRF: Galileo Terrestrial Reference of Frame) 측지 기준계(Geodetic Reference Systems)로 주어져야 한다.

내부 항법 장치는 활성화 후 10 분 이내에 유효 데이터를 공급해야 한다. 내부 항법 장치의 초기 재시동(Cold start)은 비컨이 활성화될 때마다 강행되어야 한다. 초기 재시동(Cold start)은 위성 항법 시스템(GNSS) 위치의 포착에 영향을 미칠 수 있는 메모리에 시간 혹은 위치 관련 데이터가 없다는 것을 의미한다.

d) 외부 항법 장치 입력

외부 항법 장치에서 데이터를 수신하는 비컨은 디지털 인터페이스에 관한 IEC 규격(IEC 61162)과 같은 해당 국제 표준에 적합해야 한다.

오류 위치 데이터가 비컨 메시지로 암호화되지 않도록 하는 기능이 존재해야 한다.

외부 항법 장치와 함께 운용하도록 설계된 비컨에 적절한 항법 데이터 입력이 존재할 경우 그 비컨은 활성화 후 1 분 이내에 위치 데이터와 BCH 코드가 적절히 부호화된 디지털 메시지를 발생시켜야 한다.

비컨이 활성화 전에 외부 항법 장치에서 위치 데이터를 얻도록 설계되었을 경우 항법 데이터는 아래 시간보다 더 길지 않은 간격으로 입력되어야 한다.

- 해상용 비상 위치 표시 비컨 (EPIRB) 및 개인 휴대용 위치 비컨(PLB)의 경우 20 분

- 항공기용 구명 무선기(ELT)의 경우 1 분

e) 비컨의 활성화

비컨은 우발적인 활성화를 방지할 수 있도록 설계되어야 한다. 활성화 후에 비컨은 적어도 한 번의 반복 주기(4.1.2절에 정의)가 경과할 때까지 406 MHz 조난 메시지를 송신하지 않아야 한다.

**KS X OT0034**: **2011**

|  |
| --- |
| **KSKSKS**  **SKSKS**  **KSKS**  **SKS**  **KS**  **SKS**  **KSKS**  **SKSKS**  **KSKSKS** |

|  |
| --- |
| **Specification for 406 MHz Distress Beacons** |
|  |