

TCCS

CỤC HÀNG KHÔNG VIỆT NAM



**TIÊU CHUẨN CƠ SỞ
TCCS 08: 2010/CHK**

**HỆ THỐNG VỆ TINH DẪN ĐƯỜNG TOÀN CẦU GNSS-
HỆ THỐNG TĂNG CƯỜNG DẪN ĐƯỜNG VỆ TINH GBAS
TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT**

*Global Navigation Satellite System (GNSS) –
Ground-Based Augmentation System
Technical Standards*

HÀ NỘI - 2010

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CỤC HÀNG KHÔNG VIỆT NAM

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 4658/QĐ-CHK

Hà Nội, ngày 28 tháng 12 năm 2010

QUYẾT ĐỊNH

Về việc công bố Tiêu chuẩn cơ sở
“Tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống tăng cường dẫn đường vệ tinh GBAS
– Ground Based Augmentation System”

CỤC TRƯỞNG CỤC HÀNG KHÔNG VIỆT NAM

- Căn cứ Luật Hàng không dân dụng Việt Nam ngày 29/6/2006;
- Căn cứ Quyết định số 94/2009/QĐ-TTg ngày 16/07/2009 của Thủ tướng Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Hàng không Việt Nam;
- Xét đề nghị của Trưởng phòng Khoa học, công nghệ và môi trường,

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1. Công bố Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 08:2010/CHK “Tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống tăng cường dẫn đường vệ tinh GBAS – Ground Based Augmentation System”.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực sau 15 ngày kể từ ngày ký.

Điều 3. Trưởng phòng Khoa học, công nghệ và môi trường và Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị liên quan có trách nhiệm thực hiện Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như điều 3;
- Vụ KHCN Bộ GTVT;
- Phòng: QLCHKSB, KH ĐT, QLDA NSNN;
- Các Cảng vụ HK miền Bắc, Trung, Nam;
- Các TCT cảng HK miền Bắc, Trung, Nam;
- TCT Hàng không VN;
- TCT Quản lý bay VN;
- Lưu VT, Phòng KHCN. nnt 15bn

KT.CỤC TRƯỞNG
PHÓ CỤC TRƯỞNG

(Đã ký)

Đinh Việt Thắng

Mục lục

Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
.....	
4 Yêu cầu chung-Tính năng tín hiệu GNSS trong không gian	8
5 Tiêu chuẩn kỹ thuật Hệ thống GBAS/GRAS	10
.....	
6 Tiêu chuẩn kỹ thuật máy thu trên tàu bay	39
.....	
7 Khả năng chống nhiễu	49
.....	
8 Yêu cầu kiểm tra mặt đất và bay hiệu chuẩn hệ thống GBAS/GRAS	54
.....	
Phụ lục A : Nghi thức áp dụng dữ liệu GPS	A-1
Phụ lục B : Nghi thức áp dụng dữ liệu GLONASS	B-1
Phụ lục C : Nghi thức áp dụng dữ liệu SBAS	C-1
Phụ lục D : Nghi thức áp dụng dữ liệu GBAS/GRAS.....	D-1
Phụ lục E : Thuật toán kiểm tra độ dư vòng CRC	E-1
Phụ lục F : Định nghĩa đường dẫn tiếp cận chót FAS	F-1
Phụ lục G : Giám sát tình trạng hệ thống GNSS/GBAS và NOTAM	G-1
Phụ lục H : Cơ sở dữ liệu GNSS/GBAS.....	H-1
Phụ lục I : Giải nghĩa từ viết tắt.....	I-1

Lời nói đầu

TCCS 08: 2010/CHK được biên soạn trên cơ sở các quy định và tiêu chuẩn sau:

1. Tiêu chuẩn và khuyến nghị thực hành của ICAO Annex 10, Vol 1, Phần 3.7: Yêu cầu kỹ thuật Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS (Requirements for the Global Navigation Satellite System- GNSS).
2. Quy chế thông tin, dẫn đường, giám sát hàng không dân dụng (Ban hành kèm theo Quyết định số 14/2007/QĐ-BGTVT ngày 26 tháng 3 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải)
3. ICAO, Doc 8071, 2007 - Manual on Testing of Radio Navigation Aids (Hướng dẫn hiệu chuẩn các thiết bị dẫn đường vô tuyến), Vol 2 - Testing Satellite-based Radio Navigation System (Hiệu chuẩn các hệ thống dẫn đường vệ tinh).
4. ICAO, Doc 8168, 2007 - Procedures for Air Navigation Services / Aircraft Operation, Vol 2- Construction of Visual and Instrument Flight Procedures (Hướng dẫn thiết kế phương thức bay bằng khí tài và bằng mắt).

Hệ thống tăng cường dẫn đường vệ tinh GBAS

Tiêu chuẩn kỹ thuật

*Ground-Based Augmentation System -
Technical Standards*

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

Tiêu chuẩn này quy định tính năng và tiêu chuẩn kỹ thuật của các Hệ thống tăng cường dẫn đường vệ tinh tại sân bay GBAS sử dụng tại các Cảng hàng không, sân bay dân dụng của Việt Nam nhằm mục đích dẫn đường tàu bay tiếp cận chính xác đến cấp 1 (CAT 1) theo tiêu chuẩn ICAO. Tiêu chuẩn này áp dụng cho Hệ thống tăng cường dẫn đường khu vực trên mặt đất GRAS, phục vụ dẫn đường tàu bay tiếp cận có hướng dẫn dọc (APV) và dịch vụ định vị bằng GRAS.

Tiêu chuẩn này cũng được áp dụng cho các hệ thống GBAS/GRAS lắp đặt tại sân bay của các ngành kinh tế khác phục vụ hoạt động bay chung (như khai thác dầu khí, nông- lâm nghiệp, tìm kiếm cứu nạn, bay taxi...) trong lãnh thổ Việt Nam.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này, bao gồm:

ICAO, Annex 10, 2006, *Vol 1 - Aeronautical Telecommunication (Viễn thông hàng không)*.

ICAO, Annex 11, 2001, *Air Traffic Services (Dịch vụ không lưu)*.

ICAO, Annex 14, 2004, *Aerodrome (Sân bay), Vol 1 - Aerodrome Design and Operations (Thiết kế và khai thác sân bay)*.

ICAO, Annex 15, 2004, *Aeronautical Information services (Dịch vụ thông báo tin tức hàng không)*.

ICAO, Doc 8071, 2007 - *Manual on Testing of Radio Navigation Aids (Hướng dẫn hiệu chuẩn các thiết bị dẫn đường vô tuyến)*, Vol 2 - *Testing Satellite-based Radio Navigation System (Hiệu chuẩn các hệ thống dẫn đường vệ tinh)*.

ICAO, Doc 8168, 2007 - *Procedures for Air Navigation Services/ Aircraft Operation, Vol 2- Construction of Visual and Instrument Flight Procedures (Hướng dẫn thiết kế phương thức bay bằng khí tài và bằng mắt)*.

3 THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

Hệ thống tăng cường dẫn đường trên tàu bay ABAS. Một hệ thống tăng cường dẫn đường vệ tinh trên cơ sở tích hợp các thông tin có được từ các thành phần của Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS với các thông tin sẵn có trên tàu bay.

Hệ thống tăng cường dẫn đường trên vệ tinh SBAS. Một hệ thống tăng cường tăng cường dẫn đường vệ tinh có vùng phủ sóng rộng trong đó người sử dụng thu tín hiệu tăng cường từ máy phát của vệ tinh SBAS trên quỹ đạo địa tĩnh.

Hệ thống tăng cường dẫn đường tại sân bay GBAS. Một hệ thống tăng cường dẫn đường vệ tinh trong đó người sử dụng thu thông tin tăng cường trực tiếp từ một máy phát bố trí trên mặt đất (tại sân bay hoặc khu vực lân cận).

Hệ thống tăng cường khu vực trên mặt đất GRAS. Một hệ thống tăng cường trong đó người sử dụng thu thông tin tăng cường trực tiếp từ một máy phát của một nhóm các máy phát được bố trí trên mặt đất phủ sóng một khu vực. Hệ thống GRAS mặt đất bao gồm 1 hay nhiều hệ thống GBAS.

Báo động. Một sự chỉ báo cung cấp cho các hệ thống khác trên tàu bay hoặc thông báo đến người lái tàu bay để nhận biết rằng thông số đang khai thác của hệ thống dẫn đường nằm ngoài dung sai cho phép.

Giới hạn báo động. Với một thông số đo lường cho trước, biên độ sai số không được vượt quá giới hạn cho phép mà không đưa ra một báo động.

Kênh chính xác tiêu chuẩn (CSA). Dịch vụ với độ chính xác cơ bản, không gián đoạn gồm các chức năng *định vị, đo tốc độ và đo thời gian*, sẵn sàng cung cấp cho mọi khách hàng sử dụng Hệ thống dẫn đường toàn cầu GLONASS trên toàn cầu.

Chòm vệ tinh lõi. Các chòm vệ tinh lõi là Hệ thống định vị toàn cầu GPS và Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GLONASS.

Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS). Một hệ thống định vị và xác định thời gian toàn cầu gồm một hoặc nhiều chòm vệ tinh lõi, máy thu trên tàu bay và được tăng cường bằng các hệ thống giám sát tính toàn vẹn khi cần thiết để hỗ trợ tính năng dẫn đường yêu cầu cho loại khai thác dự kiến.

Các thành phần của Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS. Cung cấp dịch vụ dẫn đường bằng vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS sử dụng kết hợp các thành phần khác nhau lắp đặt trên mặt đất, vệ tinh và/hoặc trên tàu bay bao gồm:

- i) Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) cung cấp dịch vụ định vị tiêu chuẩn (SPS);
- ii) Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GLONASS) cung cấp kênh chính xác tiêu chuẩn (CSA);
- iii) Hệ thống tăng cường dẫn đường trên tàu bay (ABAS);
- iv) Hệ thống tăng cường dẫn đường trên vệ tinh (SBAS);
- v) Hệ thống tăng cường dẫn đường tại sân bay (GBAS);

vi) Hệ thống tăng cường khu vực trên mặt đất (GRAS);

vii) Máy thu Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS trên tàu bay.

Chức năng của Hệ thống GNSS. Cung cấp dữ liệu vị trí và thời gian cho tàu bay, các dữ liệu này có được từ đo lường giả cự ly giữa máy thu hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS trên tàu bay và các nguồn tín hiệu đến từ các vệ tinh hoặc trên mặt đất.

Hệ thống vệ tinh dẫn đường quỹ đạo toàn cầu (GLONASS). Hệ thống vệ tinh dẫn đường do Cộng hoà liên bang Nga khai thác.

Hệ thống định vị toàn cầu (GPS). Hệ thống vệ tinh dẫn đường do Hợp chủng quốc Hoa Kỳ khai thác.

Sai số vị trí của hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS. Sự khác biệt giữa vị trí thực và vị trí do máy thu hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS xác định.

Tính toàn vẹn. Một thước đo sự tin cậy dựa trên độ chính xác của thông tin do toàn bộ hệ thống cung cấp. Tính toàn vẹn bao gồm cả khả năng của hệ thống cung cấp báo động có hiệu lực và đúng lúc cho người sử dụng.

Giả cự ly. Chênh lệch giữa thời gian phát của một vệ tinh và thời gian nhận của một máy thu hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS nhân với tốc độ ánh sáng trong chân không, bao gồm cả sai lệch do chênh lệch chuẩn thời gian giữa vệ tinh và máy thu Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS.

Dịch vụ định vị tiêu chuẩn (SPS). Dịch vụ với độ chính xác cơ bản, không gián đoạn, gồm các chức năng *định vị, đo tốc độ và đo thời gian* trên cơ sở một tần số mã C/A, sẵn sàng cung cấp cho mọi khách hàng sử dụng Hệ thống định vị toàn cầu GPS trên toàn cầu.

Thời gian báo động. Thời trễ tối đa cho phép kể từ khi hệ thống dẫn đường bắt đầu vượt ra ngoài dung sai cho phép cho đến khi thiết bị phát báo động.

GBAS/E. Hệ thống tăng cường bố trí trên mặt đất phát tín hiệu quảng bá trên tần số VHF phân cực hình ê-líp.

GBAS/H. Hệ thống tăng cường bố trí trên mặt đất phát tín hiệu quảng bá trên tần số VHF phân cực ngang.

Dành riêng (bít/từ/trường). Bít/từ/trường không được phân bổ, được dành riêng cho ứng dụng của một hệ thống GNSS cụ thể.

Dự phòng (bít/từ/trường). Bít/từ/trường không được phân bổ hoặc dành riêng, được dự phòng để ứng dụng trong tương lai.

Ghi chú- Tất cả các bít dự phòng được đặt về giá trị 0.

Máy thu. Một tiểu hệ thống thu nhận tín hiệu Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS bao gồm một hoặc nhiều bộ thu (sensor).

Máy thu không lỗi (Fault-free receiver). Khái niệm một máy thu không lỗi được áp dụng như một cách xác định tính năng kết hợp các phần tử khác nhau của Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS. Máy thu không lỗi được giả định là một máy thu có *độ chính xác danh định* và tính năng *thời gian báo động*, đồng thời không có sự cố ảnh hưởng đến tính toàn vẹn, sẵn sàng và liên tục.

Hệ tọa độ không gian. Thông tin vị trí do máy thu Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS cung cấp phải được biểu diễn bằng hệ tọa độ của Hệ đo đạc toàn cầu - 1984 (WGS-84).

Ghi chú 1 – Tiêu chuẩn khuyến cáo thực hành đối với hệ đo đạc toàn cầu WGS-84 ở trong Phụ ước 4, Chương 2, Phụ ước 11, Chương 2, Phụ ước 14, tập 1 và 2 Chương 2 và Phụ ước 15, Chương 3 của ICAO.

Ghi chú 2.- Nếu sử dụng các thành phần GNSS dùng hệ tọa độ khác WGS-84, phải áp dụng các các thông số chuyển đổi thích hợp.

Hệ tọa độ thời gian. Dữ liệu thời gian do Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS cung cấp đến người sử dụng phải được diễn tả theo một đơn vị thời gian lấy giờ phối hợp quốc tế UTC làm chuẩn.

Tính năng tín hiệu trong không gian (SIS). Tính năng dẫn đường đạt được dựa trên sự kết hợp của các thành phần hệ thống GNSS và máy thu không lỗi phải đáp ứng yêu cầu về tín hiệu trong không gian quy định tại **Bảng 1**.

Độ chính xác. Là giá trị hiệu dụng (1 sigma) sai số của phân hệ mặt đất đối với độ chính xác giả cự ly đã hiệu chỉnh của tín hiệu vệ tinh GPS và GLONASS.

Tính toàn vẹn. Rủi ro tính toàn vẹn tín hiệu GBAS trong không gian là xác suất hệ thống GBAS cung cấp thông tin sai lệch đưa đến sai số vị trí ngang/ dọc của máy thu không lỗi vượt ngoài dung sai cho phép mà không đưa ra cảnh báo trong khoảng thời gian báo động tối đa (time-to-alert). Sai số vị trí chiều ngang và chiều dọc ngoài dung sai là sai số vượt quá mức bảo vệ (HPL/ VPL) của tiếp cận chính xác Cat 1 hoặc APV và giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn (nếu khối dữ liệu bổ sung số 1 được phát quảng bá).

Tính liên tục. Tính liên tục dịch vụ của thống thống GBAS là xác suất duy trì dữ liệu phát quảng bá trong dung sai cho phép trong 15 giây bất kỳ. Đồng thời, cường độ trường tín hiệu VHF quảng bá nằm trong giới hạn quy định và mức bảo vệ thấp hơn giới hạn báo động, ngoại trừ có sự thay đổi cấu hình của các thành phần không gian.

Mức bảo vệ (HPL / VPL). Mức bảo vệ ngang (HPL), mức bảo vệ dọc (VPL) cung cấp một giới hạn lỗi vị trí theo phương ngang (đối với HPL) và phương đứng (đối với VPL) với một xác suất rủi ro tính toàn vẹn yêu cầu. Khi các trị số HPL hoặc VPL tính toán vượt quá giới hạn báo động ngang (LAL) hoặc (VAL), tính toàn vẹn dịch vụ không đáp ứng cho loại khai thác liên quan.

Dịch vụ dẫn đường tiếp cận chính xác CAT 1. Dịch vụ dẫn đường của hệ thống GBAS, áp dụng như tiêu chuẩn hiện hành của ICAO đối với hệ thống ILS CAT1 (tầm nhìn 800m, độ cao 60m).

Dịch vụ dẫn đường tiếp cận có hướng dẫn chiều cao APV. Dịch vụ dẫn đường của hệ thống GRAS hỗ trợ tàu bay tiếp cận và hạ cánh bằng hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS có hướng dẫn chiều cao.

4 YÊU CẦU CHUNG - TÍNH NĂNG TÍN HIỆU GNSS TRONG KHÔNG GIAN

4.1. Sự kết hợp giữa các thành phần của Hệ thống GNSS và Máy thu không lỗi phải đáp ứng yêu cầu tính năng của tín hiệu trong không gian được quy định trong **Bảng 1** dưới đây.

Bảng 1- Yêu cầu tính năng tín hiệu trong không gian

Loại khai thác	Độ chính xác ngang (chú thích 1 và 3)	Độ chính xác dọc (chú thích 1 và 3)	Tính toàn vẹn (chú thích 2)	Thời gian báo động (chú thích 3)	Tính liên tục (chú thích 4)	Độ sẵn sàng (chú thích 5)
----------------	--	--	--------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	------------------------------

		3)				
Đường dài	3.7 km (2.0N M) (chú thích 6)	không áp dụng (N/A)	1- $1 \times 10^{-7/h}$	5 phút	1- $1 \times 10^{-4/h}$ đến 1- $1 \times 10^{-8/h}$	0.99 đến 0.9999 9
Đường dài Trung tâm	0.74k m (0.4N M)	(N/A)	1- $1 \times 10^{-7/h}$	15 giây	1- $1 \times 10^{-4/h}$ đến 1- $1 \times 10^{-8/h}$	0.99 đến 0.9999 9
Tiếp cận đầu, giữa và tiếp cận không chính xác, cắt cánh	220 m (720ft)	(N/A)	1- $1 \times 10^{-7/h}$	10 giây	1- $1 \times 10^{-4/h}$ đến 1- $1 \times 10^{-8/h}$	0.99 đến 0.9999 9
Tiếp cận có hướng dẫn chiều cao (APV-I)	16.0 m (52 ft)	20 m (66ft)	1- 2×10^{-7} trên mỗi lần tiếp cận	10 giây	1- 8×10^{-6} trong mỗi 15 giây bất kỳ	0.99 đến 0.9999 9
Tiếp cận có hướng dẫn chiều cao (APV-II)	16.0 m (52 ft)	8.0 m (26 ft)	1- 2×10^{-7} trên mỗi lần tiếp cận	6 giây	1- 8×10^{-6} trong mỗi 15 giây bất kỳ	0.99 đến 0.9999 9
Tiếp cận chính xác CAT 1 (chú thích 8)	16.0 m (52 ft)	6.0 m đến 4.0 m (20 ft đến 13 ft) (chú thích 7)	1- 2×10^{-7} trên mỗi lần tiếp cận	6 giây	1- 8×10^{-6} trong mỗi 15 giây bất kỳ	0.99 đến 0.9999 9

Chú thích:

1. Giá trị sai số 95% đối với vị trí GNSS là các giá trị cần cho mục đích hoạt động ở độ cao thấp nhất và trên ngưỡng (HAT) nếu áp dụng. Yêu cầu chi tiết được quy định cụ thể trong Chương 2.

2. Định nghĩa yêu cầu tính toán vện bao gồm một giới hạn báo động tương ứng để đánh giá yêu cầu. Các giới hạn báo động này là:

Dài các giới hạn dọc đối với tiếp cận chính xác CAT 1 tương ứng với dài độ chính xác dọc nêu trong Bảng sau:

Loại khai thác cụ thể	Giới hạn báo động ngang	Giới hạn báo động dọc
Đường dài (đại dương/	7.4 km (4NM)	Không áp dụng (N/A)

lục địa mật độ thấp			
Đường dài (lục địa)	3.7 km (2 NM)	N/A	
Đường dài, Trung tâm		1.85 km (1 NM)	
	N/A		
Tiếp cận không chính xác	556 m (0.3NM)	N/A	
Tiếp cận có hướng dẫn chiều cao (APV-I)	40 m (130ft)	50 m (164ft)	
Tiếp cận có hướng dẫn chiều cao (APV-II)	40.0 m (130 ft)	20.0 m (66ft)	
Tiếp cận chính xác CAT 1	4.0 m (13 ft)	15.0 m đến 10.0m (50 ft đến 33ft)	

3. Độ chính xác và thời gian gây ra báo động bao gồm tính năng danh định của một máy thu không lỗi.

4. Dải các giá trị sử dụng cho các yêu cầu tính về liên tục đối với các hoạt động bay đường dài, tiếp cận đầu, tiếp cận không chính xác, cất cánh, yêu cầu này phụ thuộc một số yếu tố bao gồm: mục đích khai thác, mật độ hoạt động bay, tính phức tạp của vùng trời, mức độ sẵn sàng của phù trợ dẫn đường dự bị. Giá trị thấp hơn là yêu cầu tối thiểu đối với các khu vực mật độ hoạt động bay thấp và vùng trời phức tạp. Giá trị cao hơn thích hợp với các khu vực có mật độ hoạt động bay cao và vùng trời phức tạp.

5. Dải các giá trị sử dụng cho các yêu cầu về tính sẵn sàng đối với nhu cầu khai thác dựa trên các yếu tố bao gồm: tần số khai thác, môi trường thời tiết, phạm vi và khoảng thời gian ngừng, sự sẵn sàng của phù trợ dẫn đường dự bị, vùng phủ sóng ra đa, mật độ hoạt động bay, phương thức khai thác quay lại. Các giá trị thấp hơn là mức độ sẵn sàng tối thiểu mà một hệ thống được xem là thực tế nhưng không phù hợp cho việc thay thế phù trợ dẫn đường ngoài GNSS. Đối với dẫn đường đường dài, các giá trị cao hơn là phù hợp khi GNSS là phù trợ dẫn đường duy nhất cung cấp trong một khu vực. Đối với khu vực tiếp cận và cất cánh, các giá trị cao hơn dùng cho yêu cầu mức độ sẵn sàng tại các sân bay có lưu lượng hoạt động bay lớn với giải thiết rằng các hoạt động đến và đi từ nhiều đường cất hạ cánh bị ảnh hưởng nhưng phương thức khai thác quay lại đảm bảo hoạt động an toàn.

6. Yêu cầu này nghiêm ngặt hơn độ chính xác dùng cho các loại tính năng dẫn đường theo yêu cầu (RNP) liên quan, nhưng nó nằm trong mức độ chính xác có thể đạt được bởi hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS.

7. Dải các giá trị được quy định cho tiếp cận chính xác CAT1. Yêu cầu 4.0m (13 ft) dựa trên tiêu chuẩn chính xác của hệ thống ILS (biểu trưng cho nguồn gốc xuất phát là từ tiêu chuẩn này).

8. Yêu cầu tính năng hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS cho tiếp cận chính xác CAT II và CAT III đang được xem xét và sẽ được đưa ra trong tương lai.

9. Các thuật ngữ APV-I và APV-II tham chiếu đến hai mức hoạt động bay tiếp cận và hạ cánh bằng hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS có hướng dẫn chiều cao (APV).

4.2. Yêu cầu tính năng của Hệ thống GBAS/GRAS. Hệ thống GBAS/GRAS kết hợp với một hoặc nhiều thành phần GNSS và Máy thu không lỗi phải đáp ứng các yêu cầu về độ chính xác, tính toàn vẹn, tính liên tục và độ sẵn sàng của hệ thống cho loại khai thác theo quy định tại **Bảng 1**.

5. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT HỆ THỐNG GBAS/GRAS

5.1. **Tổng quan.** Hệ thống tăng cường dẫn đường tại sân bay GBAS nhằm mục đích hỗ trợ các loại hoạt động bay tiếp cận, hạ cánh, cất cánh và trên bề mặt sân bay và có thể hỗ trợ hoạt động bay đường dài, trung tâm. Hệ thống tăng cường khu vực trên mặt đất GRAS nhằm mục đích hỗ trợ các hoạt động bay đường dài, trung tâm, tiếp cận không chính xác, cất cánh và tiếp cận có

hướng dẫn dọc (APV). Tiêu chuẩn kỹ thuật này được xây dựng để hỗ trợ tiếp cận chính xác CAT 1, tiếp cận có hướng dẫn dọc APV và dịch vụ định vị bằng GRAS. Để đạt được sự hoạt động chung và cho phép sử dụng phổ tần có hiệu quả giữa các hệ thống GBAS/GRAS, tiêu chuẩn dữ liệu phát quang bá phải giống nhau tại mọi loại khai thác.

Ghi chú 1 - Ngoại trừ ở những nội dung được chú giải cụ thể, tiêu chuẩn của hệ thống GBAS áp dụng đối với cả hệ thống GRAS.

Ghi chú 2 - Ngoại trừ nội dung được chú giải cụ thể, tham chiếu đối với tiếp cận có hướng dẫn chiều cao (APV) có nghĩa là APV- I và APV- II.

5.2. Chức năng. Hệ thống tăng cường tại sân bay GBAS sẽ phải thực hiện các chức năng sau:

- a) Cung cấp hiệu chỉnh đo giả cụ thể cục bộ;
- b) Cung cấp dữ liệu liên quan đến hệ thống GBAS;
- c) Cung cấp dữ liệu khu vực tiếp cận chót khi hỗ trợ tiếp cận chính xác;
- d) Cung cấp dữ liệu dự báo tính sẵn sàng của nguồn đo cụ thể;
- e) Cung cấp giám sát tính toàn vẹn đối với các nguồn đo cụ thể GNSS.

Ghi chú – Tiêu chuẩn bổ sung đối với hệ thống GBAS sẽ được xây dựng để cung cấp chức năng đo cụ thể từ hệ thống mặt đất (giả vệ tinh GPS).

5.3. Vùng phủ sóng.

5.3.1. Tiếp cận chính xác CAT 1 và tiếp cận có hướng dẫn chiều cao. Ngoại trừ nơi bị hạn chế bởi địa hình và yêu cầu khai thác, vùng phủ sóng của hệ thống tăng cường bố trí tại sân bay GBAS hỗ trợ tiếp cận chính xác CAT 1 hoặc tiếp cận có hướng dẫn chiều cao (APV), phải:

- a) Theo chiều ngang, bắt đầu tại 140m (450 ft) mỗi bên của điểm thêm hạ cánh/điểm thêm quy ước (LTP/FTP) và mở rộng ra ngoài $\pm 35^\circ$ mỗi bên đường tiếp cận chót đến 28 km (15 NM) và $\pm 10^\circ$ mỗi bên đường tiếp cận chót đến 37 km (29 NM); và
- b) Theo chiều đứng, bên trong khu vực nằm ngang, lên đến bề mặt cao hơn của bề mặt 7° hoặc $1.75 \times$ Góc trượt hạ cánh công bố (GPA) chiếu theo phương ngang với Điểm gốc tại giao điểm của đường trượt hạ cánh với mặt phẳng ngang qua thêm (GPIP) và bề mặt $0.45 \times$ GPA trên phương ngang hoặc bề mặt thấp hơn đến $0.30 \times$ GPA theo yêu cầu để đảm bảo phương thức tiến nhập đường trượt hạ cánh. Vùng phủ sóng này áp dụng giữa độ cao 30 m (100 ft) và 3.000 m (10.000 ft) so với Thềm (HAT).

Ghi chú – LTP/FTP và GPIP được định nghĩa trong Phụ lục F.

5.3.2 Vùng phủ sóng dịch vụ định vị GBAS là khu vực trong đó có thể thu được dữ liệu quang bá và dịch vụ định vị đáp ứng yêu cầu quy định tại mục 4 đối với loại khai thác được cấp phép.

5.4 Đặc tính tín hiệu quang bá RF

5.4.1 Tần số sóng mang. Tần số vô tuyến của dữ liệu phát quang bá được sử dụng phải được chọn từ các tần số vô tuyến trong băng 108 đến 117.975 MHz. Tần số có thể ấn định thấp nhất là 108.025 MHz và tần số có thể ấn định cao nhất là 117.950 MHz. Phân cách giữa các tần số có thể ấn định (phân cách kênh) là 25 KHz.

5.4.1.1 Độ ổn định tần số. Tần số sóng mang của dữ liệu phát quang bá phải được duy trì trong phạm vi $\pm 0.0002\%$ của tần số được ấn định.

5.4.2 Kỹ thuật truy cập. Sử dụng kỹ thuật đa truy nhập phân chia thời gian (TDMA) với cấu trúc khung cố định. Dữ liệu phát quang bá được ấn định trong một khe thời gian trong tổng số tám khe thời gian.

5.4.3 Điều chế. Dữ liệu GBAS được phát sử dụng các ký hiệu 3 bit, điều chế bằng phương thức D8PSK ở tốc độ 10.500 ký hiệu/s.

5.4.3.1 *Tốc độ dữ liệu RF.* Tốc độ bit dữ liệu danh định là 31.500 b/s.

5.4.3.2 Ký hiệu kết thúc điện văn GBAS phải được đệm bằng 1 hoặc 2 bit làm đầy nếu cần thiết để thiết lập ký hiệu 3 bit cuối cùng của điện văn. Các ký hiệu phải được chuyển thành đối pha sóng mang D8PSK ($\Delta\phi_k$) theo **Bảng 2**.

Ghi chú– Pha sóng mang đối với ký hiệu thứ k (ϕ_k) được cho bởi: $\phi_{k-1} + \Delta\phi_k$

Bảng 2- Mã hoá dữ liệu

Bit điện văn			Pha ký hiệu
I_{3k-2}	I_{3k-1}	I_{3k}	$\Delta\phi_k$
0	0	0	$0\pi/4$
0	0	1	$1\pi/4$
0	1	1	$2\pi/4$
0	1	0	$3\pi/4$
1	1	0	$4\pi/4$
1	0	1	$5\pi/4$
1	0	1	$6\pi/4$
1	0	0	$7\pi/4$

Ghi chú – I_j là bit thứ j của burst được phát, trong đó I_1 là bit đầu tiên của chuỗi tập duyệt

5.4.4. Cường độ trường phát quang bá và phân cực.

Ghi chú. - Hệ thống GBAS có thể phát quang bá dữ liệu với phân cực ngang (GBAS/H) hoặc phân cực ê-líp (GBAS/E) gồm cả hai thành phần phân cực ngang (HPOL) và phân cực đứng (VPOL). Tàu bay sử dụng thành phần phân cực đứng VPOL sẽ không sử dụng được tín hiệu phân cực ngang (GBAS/H).

5.4.4.1 *Hệ thống GBAS phân cực ngang (GBAS/H)*

5.4.4.1.1 *Phát quang bá tín hiệu phân cực ngang.*

5.4.4.1.2 Công suất phát xạ hiệu dụng (ERP) phải tạo ra tín hiệu phân cực ngang với cường độ trường tối thiểu $215\mu\text{V/m}$ (-99 dBW/m²) và cường độ trường tối đa 0.350V/m (-35 dBW/m²) trong thể tích vùng phủ sóng GBAS. Cường độ trường được đo là trị trung bình trong chu kỳ của Trường đồng bộ và giải nhập nhằng Burst. Lệch pha RF giữa thành phần HPOL và VPOL bất kỳ phải đảm bảo sao cho người sử dụng HPOL đạt được công suất tín hiệu tối thiểu xác định tại 6.5.2.2.3 trong thể tích vùng phủ sóng.

5.4.4.2 *Hệ thống GBAS phân cực E-líp (GBAS/E)*

5.4.4.2.1 Khi phát quang bá tín hiệu phân cực E-líp, thành phần phân cực ngang phải đáp ứng yêu cầu tại 5.4.4.1.2 và công suất phát xạ hiệu dụng (ERP) phải tạo ra tín hiệu phân cực đứng cường độ trường tối thiểu $136\mu\text{V/m}$ (-103 dBW/m²) và cường độ từ trường tối đa 0.221 V/m (-39 dBW/m²) trong vùng phủ sóng GBAS. Cường độ trường được đo là trị trung bình trong chu kỳ của Trường đồng bộ và giải nhập nhằng Burst. Lệch pha tần số RF giữa các thành phần HPOL và VPOL phải đảm bảo sao cho người sử dụng VPOL và HPOL đạt được công suất tín hiệu tối thiểu được xác định tại 6.5.2.2.3 trên toàn bộ vùng phủ sóng.

Ghi chú. - Cường độ từ trường tối đa và tối thiểu trong các mục 5.4.4.1.2 và 5.4.4.2.1 phù hợp với một độ nhạy máy thu tối thiểu -87 dBm và một cự ly tối đa 200 m (600 ft) từ ăng ten máy phát cho vùng phủ sóng 43 km (23 NM).

5.4.5. Công suất phát trong các kênh kế cận. Giá trị công suất khi được đo trên một băng thông 25 KHz trên kênh kế cận thứ i trong khi phát trong mọi điều kiện khai thác không được vượt quá các giá trị chỉ trong **Bảng 3**.

Bảng 3- Công suất phát quảng bá GBAS trong các kênh kế cận

Kênh	Công suất tương đối	Công suất tối đa
Kế cận thứ 1	-40 dBc	12 dBm
Kế cận thứ 2	- 65dBc	-13 dBm
Kế cận thứ 4	-74 dBc	-22 dBm
Kế cận thứ 8	- 88.5 dBc	-36.5 dBm
Kế cận thứ 16	-101.5 dBc	-49.5 dBm
Kế cận thứ 32	-105 dBc	-53 dBm
Kế cận thứ 64	-113 dBc	-61 dBm
Kế cận thứ 76 và ngoài	-115 dBc	-63dBm

Ghi chú:

1. Áp dụng công suất tối đa nếu công suất máy phát được phép vượt quá 150 W.
2. Quan hệ là tuyến tính giữa các điểm kế cận duy nhất được chỉ định bởi các kênh kế được biết ở trên.

5.4.6. Phát xạ không mong muốn. Phát xạ không mong muốn kể cả phát xạ giả và phát xạ ngoài băng sẽ phải tuân thủ các mức quy định trong **Bảng 4**. Tổng công suất trong hài VDB bất kỳ hoặc tín hiệu riêng rẽ nào không được lớn hơn -53 dBm.

Bảng 4. Phát xạ quảng bá GBAS không mong muốn

Tần số	Mức phát xạ không mong muốn tương đối (chú thích 2)	Mức phát xạ không mong muốn tối đa (chú thích 1)
9 KHz đến 150 KHz	-93 dBc (chú thích 3)	-55 dBm/1 kHz (chú thích 3)
150 KHz đến 30 MHz	-103 dBc (chú thích 3)	-55 dBm/10 KHz (chú thích 3)
30 MHz đến 106.125MHz	- 115 dBc	-57 dBm/100 KHz
106.425 MHz	-113 dBc	-55 dBm/100 KHz
107.225 MHz	-105 dBc	-47 dBm/100 KHz
107.625 MHz	-101.5 dBc	-53.5 dBm/10 KHz
107.825 MHz	-88.5 dBc	-40.5 dBm/10 KHz
107.925 MHz	-74. dBc	-36 dBm/1 KHz
107.9625 MHz	-71 dBc	-33 dBm/1 KHz
107.975 MHz	-65 dBc	-27 dBm/1 KHz
118.000 MHz	-65 dBc	-27 dBm/1 KHz
118.0125 MHz	-71 dBc	-33 dBm/1 KHz
118.050 MHz	-74 dBc	-36 dBm/1 KHz
118.150 MHz	-88.5 dBc	-40.5 dBm/10 KHz
118.350 MHz	-101.5dBc	-53.5 dBm/10 KHz
118.750 MHz	-105.dBc	-47 dBm/100 KHz
119.550 MHz	-113 dBc	-55 dBm/100 KHz
119.850 MHz đến 1 GHz	-115 dBc	-57 dBm/100 KHz
1 GHz đến 1.7 GHz	-115 dBc	-47 dBm/100 KHz

Chú thích:

1. Áp dụng mức phát xạ ngoài mong muốn tối đa (công suất tuyệt đối) nếu công suất phát được cho phép vượt quá 150 W.
2. Mức phát xạ ngoài mong muốn phải được tính toán bằng cách sử dụng cùng độ rộng băng thông đối với tín hiệu không mong muốn và tín hiệu mong muốn. Điều này có thể đòi hỏi chuyên

đổi đo lường đối với các tín hiệu không mong muốn được thực hiện bằng cách sử dụng băng thông như được chỉ trong cột về mức phát xạ không mong muốn tối đa của bảng này.
 3. Giá trị này được điều chỉnh bởi các giới hạn đo lường. Dự kiến tính năng thực tế tốt hơn.
 4. Quan hệ là tuyến tính giữa các điểm kế cận duy nhất được chỉ định bởi các kênh kế cận được biết ở trên.

5.4.7. Phát xạ trong khe thời gian không được ấn định. Trong mọi điều kiện khai thác, công suất tối đa trên một băng thông kênh 25 KHz có tâm trên tần số được ấn định, khi được đo lường trên bất kỳ khe thời gian không được ấn định nào, không được vượt quá -105 dBc đối chiếu với công suất máy phát cho phép.

Ghi chú - Nếu công suất máy phát cho phép cao hơn 150 W, mức -105 dBc có thể không bảo vệ việc thu nhận tín hiệu phát xạ trong khe thời gian được ấn định cho máy phát mong muốn nếu các máy thu nằm trong cự ly 200m kể từ ăng ten máy phát không mong muốn.

5.4.8. Bộ lọc dạng xung và dạng sóng điều chế. Đầu ra của bộ mã hoá pha vi phân phải được lọc bởi một bộ lọc dạng xung có đầu ra $s(t)$ được mô tả như sau:

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{k=\infty} e^{j\phi_k} h(t - kT)$$

trong đó:

h = đáp tuyến xung lực của bộ lọc cosine lên.

ϕ_k = (được xác định trong mục 5.4.3.2).

t = thời gian.

T = Khoảng thời gian mỗi một ký hiệu = 1/10.500s.

Bộ lọc dạng xung này sẽ phải có một một đáp tuyến tần số phức tạp danh định của bộ lọc cosine lên có $\alpha = 0.6$. Đáp tuyến thời gian, $h(t)$ đáp tuyến tần số, $H(f)$ của các bộ lọc băng gốc như sau:

$$h(t) = \frac{\sin\left(\frac{\pi t}{T}\right) \cos\left(\frac{\pi \alpha t}{T}\right)}{\frac{\pi t}{T} \left[1 - \left(\frac{2\alpha t}{T}\right)^2\right]}$$

$$H(f) = \begin{cases} 1 & \text{for } 0 \leq f < \frac{1-\alpha}{2T} \\ \frac{1 - \sin\left(\frac{\pi}{2\alpha}(2fT-1)\right)}{2} & \text{for } \frac{1-\alpha}{2T} \leq f \leq \frac{1+\alpha}{2T} \\ 0 & \text{for } f > \frac{1+\alpha}{2T} \end{cases}$$

Đầu ra $s(t)$ của bộ lọc dạng xung sẽ phải điều chế sóng mang.

5.4.9. Biên độ véc tơ sai số. Biên độ véc tơ sai số của tín hiệu được phát phải nhỏ hơn 6.5% giá trị hiệu dụng (1σ).

5.5. Cấu trúc dữ liệu

5.5.1. Thời gian phát

5.5.1.1. Cấu trúc thời gian phát quảng bá dữ liệu. Cấu trúc thời gian đa truy nhập phân chia thời gian (TDMA) dựa vào các khung và khe thời gian. Mỗi khung có độ dài 500 ms. Có hai khung được chứa trong mỗi một chu kỳ (epoch) UTC 1s. Khung đầu tiên sẽ khởi đầu tại chu kỳ UTC và

khung thứ hai sẽ phải khởi đầu 0.5s sau khi khởi đầu chu kỳ UTC. Khung được ghép kênh phân chia thời gian bao gồm 8 khe thời gian riêng biệt (từ A đến H) có độ dài 62.5ms.

5.5.1.2. Nhóm bit truyền (Burst). Mỗi khe thời gian được ấn định phải chứa nhiều nhất 1 burst. Để bắt đầu sử dụng một khe thời gian, GBAS sẽ phải phát quảng bá một burst trong khe thời gian đó trong mỗi 5 khung liên tiếp. Với mỗi một khe thời gian sử dụng, phân hệ mặt đất phải phát quảng bá một burst trong ít nhất một khung của mỗi một 5 khung liên tiếp.

Ghi chú 1- Burst chứa đựng một hoặc nhiều điện văn và có độ dài có thể thay đổi lên đến tối đa được phép trong khe như yêu cầu tại 5.5.2.

Ghi chú 2- Trong lúc khởi đầu khe thời gian, máy thu tàu bay không nhận 4 burst đầu tiên.

5.5.1.3. Tổ chức thời gian burst.

5.5.1.3.1. Mỗi một burst phải được chứa trong một khe thời gian 62.5 ms.

5.5.1.3.2. Bắt đầu burst phải chiếm 95.2 μ s sau khi bắt đầu khe thời gian với dung sai \pm 95.2 μ s.

5.5.1.3.3. Đối với thiết bị GBAS/E, khởi đầu phần đồng bộ và giải nhập nhằng của burst được phát theo phân cực ngang (HPOL) phải duy trì trong vòng 10 μ s từ lúc khởi đầu burst phát theo phân cực đứng (VPOL).

Ghi chú - Bảng 5 mô tả tổ chức thời gian của burst.

5.5.1.3.4. Tăng công suất phát (ramp-up) và ổn định công suất phát. Máy phát sẽ tăng đến 90% mức công suất ổn định trong 190.5 μ s sau khi bắt đầu burst (2 ký hiệu). Máy phát sẽ ổn định tại trạng thái công suất ổn định (steady-state) trong 476.2 μ s sau khi bắt đầu burst (5 ký hiệu).

Ghi chú- Chu kỳ ổn định công suất máy phát có thể được máy thu tàu bay sử dụng để thiết lập điều khiển độ lợi tự động.

5.5.1.4. Giảm công suất phát (ramp-down). Sau khi ký hiệu thông tin cuối cùng được phát trong khe thời gian được ấn định, mức công suất ra máy phát phải giảm ít nhất đến 30 dB dưới công suất trạng thái ổn định trong 285.7 μ s (3 ký hiệu).

5.5.2. Mã hoá và tổ chức burst. Mỗi một burst phải bao gồm các thành phần dữ liệu được chỉ ra trong **Bảng 6**. Mã hoá các điện văn phải theo tuần tự: định dạng dữ liệu ứng dụng, tạo chuỗi sửa lỗi trước (FEC) cho chuỗi *training*, tạo FEC ứng dụng và mã hóa bit.

5.5.2.1.3. Đồng bộ và giải nhập nhằng. Trường đồng bộ và giải nhập nhằng bao gồm chuỗi 48 bit được chỉ ra dưới đây với bit bên phải nhất được phát trước tiên.

“010 001 111 101 111 110 001 100 011 101 100 000 011 110 010 000”

Bảng 5- Thời gian Burst

Sự kiện	Khoảng thời gian sự kiện danh định	% công suất danh định / công suất suất trạng thái ổn định
Tăng công suất	190.5 μ s	0% đến 90%
Ổn định công suất máy phát	285.7 μ s	90% đến 100%
Đồng bộ và giải nhập nhằng	1 523.8 μ s	100%
Phát dữ liệu mã hóa	58 761.9 μ s	100%
Giảm công suất	285.7 μ s (<i>chú thích 1</i>)	100% đến 0%

Ghi chú-

1. Độ dài sự kiện để phát dữ liệu mã hóa là cho độ dài dữ liệu ứng dụng tối đa 1 776 bit, 2 bit làm đầy và thời gian ký hiệu danh nghĩa.
2. Yêu cầu thời gian này cung cấp thời gian bảo vệ truyền sóng 1259µs cho phép cự ly truyền sóng một chiều xấp xỉ 370 km (200 NM).
3. Ở nơi ăng-ten GBAS thu được burst tại một cự ly lớn hơn 370 km (20 NM) và lớn hơn cự ly từ 1 ăng-ten phát quảng bá khác đang sử dụng khe thời gian kế tiếp, cần thời gian bảo vệ dài hơn để tránh việc mất cả hai burst. Để cung cấp thời gian bảo vệ dài hơn cần giới hạn độ dài dữ liệu ứng dụng của burst bit thứ nhất đến 1744 bit. Việc này cho phép một sự cách biệt về cự ly truyền sóng lên đến 692 km (372NM) để không bị đụng độ.

Bảng 6- Nội dung dữ liệu burst

Thành phần	Nội dung dữ liệu	Số bit
Bắt đầu burst	Tất cả bằng "0"	15
Ổn định công suất		
Đồng bộ và giải nhập nhằng	5.5.2.1	48
Dữ liệu được mã hóa	5.5.3	
Nhận dạng khe thời gian trạm (SSID)	5.5.3.1	3
Độ dài phát	5.5.3.2	17
Chuỗi sửa lỗi trước FEC	5.5.3.3	5
Dữ liệu ứng dụng	5.5.3.4	đến 1776
FEC ứng dụng	5.5.3.5	48
Bit làm đầy (ghi chú)	5.4.3.2	0 đến 2

Ghi chú – Mã hóa dữ liệu của các bit làm đầy là lựa chọn không bắt buộc.

5.5.3. Nội dung dữ liệu mã hóa.

5.5.3.1. Số nhận dạng khe thời gian trạm (SSID). SSID là một giá trị số tương ứng chỉ định chữ A đến H của khe thời gian thứ nhất được chỉ định đối với phân hệ mặt đất GBAS, trong đó khe A được tượng trưng bởi 0, B bởi 1, C bởi 2,... và H bởi 7. Số nhận dạng được phát với bit có trọng số thấp nhất (LSB) đầu tiên.

5.5.3.2. Độ dài phát. Độ dài phát chỉ tổng số bit trong cả hai thành phần dữ liệu ứng dụng và FEC ứng dụng. Độ dài phát được phát với bit LSB đầu tiên.

5.5.3.3. Chuỗi training FEC. Chuỗi training FEC được tính toán dựa trên trường độ dài phát và SSID bằng cách sử dụng một mã khối (25, 20) theo công thức sau:

$$[P_{1, \dots, P_5}] = [SSID_1, \dots, SSID_3, TL_{1, \dots, 17}] H^T$$

trong đó

P_n = bit thứ n của chuỗi FEC (P_1 được phát trước tiên).

$SSID_n$ = bit thứ n của số nhận dạng khe thời gian trạm ($SSID_1$ = Bit có trọng số nhỏ nhất LSB).

TL_n = bit thứ n trong độ dài phát (TL_1 = LSB).

H^T = Ma trận chuyển vị của ma trận chẵn lẻ, được xác định dưới đây:

$$H^T = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}^T$$

Ghi chú – Mã này có khả năng hiệu chỉnh tất cả các lỗi đơn và phát hiện 75 trong số 300 lỗi kép có thể có.

5.5.3.4. Dữ liệu ứng dụng. Dữ liệu ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều khối điện văn theo quy định tại 5.5.4. Các khối điện văn được đưa trực tiếp vào dữ liệu ứng dụng mà không cần phần mào đầu của các lớp trung gian.

5.5.3.5. FEC ứng dụng. FEC ứng dụng được tính toán sử dụng dữ liệu ứng dụng bằng một mã hệ thống Reed-Solomon (R-S) (255,249) có độ dài cố định.

5.5.3.5.1. Đa thức gốc field-defining, $p(x)$ của mã R-S là:

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^3 + x^2 + x + 1$$

5.5.3.5.2. Đa thức sinh mã R-S, $g(x)$ là:

$$g(x) = \prod_{i=120}^{125} (x - \alpha^i) = x^6 + \alpha^{176} x^5 + \alpha^{186} x^4 + \alpha^{244} x^3 + \alpha^{176} x^2 + \alpha^{156} x + \alpha^{225}$$

Trong đó: α là nghiệm của $p(x)$ được dùng để tạo trường Galois kích thước 2^8 , GF (256) ; α^i là phần tử nguyên thứ i trong GF (256).

5.5.3.5.3. Để tạo FEC ứng dụng, dữ liệu được mã hoá $m(x)$ phải được nhóm lại thành các ký hiệu R-S 8 bit. Tất cả các trường dữ liệu trong các khối điện văn xác định dữ liệu ứng dụng phải được sắp xếp theo thứ tự quy định trong **Bảng 7, 8** và trong các bảng điện văn tại **5.6.11**. Tuy nhiên, vì mã R-S là mã khối nên các khối dữ liệu ứng dụng ngắn hơn 249 byte (1992 bit) phải được nối rộng lên 249 byte bằng các bit làm đầy ảo có giá trị bằng "0" để bổ sung vào dữ liệu ứng dụng. Các bit làm đầy ảo này không được chuyển đến bộ mã hóa bit. Dữ liệu được mã hoá $m(x)$ được xác định bởi:

$$m(x) = a_{248}x^{248} + a_{247}x^{247} + \dots + a_{248-length+1} x^{248-length+1} + a_{248-length} x^{248-length} + \dots + a_1x + a_0$$

Trong đó :

Length: số lượng byte 8 bit trong khối dữ liệu ứng dụng;

a_{248} : số nhận dạng khối điện văn, bit phải nhất là LSB và bit đầu tiên của dữ liệu ứng dụng được chuyển đến bộ mã hóa bit.

$a_{248-length+1}$: byte cuối cùng của CRC khối điện văn, bit trái nhất là MSB và bit cuối cùng của dữ liệu ứng dụng được chuyển đến bộ mã hóa bit.

$a_{248-length}, \dots, a_1, a_0$: các bit làm đầy ảo (nếu có).

5.5.3.5.4. Các ký hiệu kiểm tra R-S 6 bit được định nghĩa là hệ số của đa thức số dư của phép chia đa thức điện văn $x^6 m(x)$ và đa thức sinh $g(x)$:

$$b(x) = \sum_{i=0}^5 b_i x^i + b_5 x^5 + b_4 x^4 + b_3 x^3 + b_2 x^2 + b_1 x + b_0 = [x^6 m(x)] \text{ mod } g(x)$$

5.5.3.5.5. Các ký hiệu kiểm tra R-S 8 bit phải được bổ sung đối với dữ liệu ứng dụng. Mỗi một ký hiệu kiểm tra R-S 8 bit sẽ phải được phát với bit MSB đầu tiên từ b_0 đến b_5 (Bit FEC ứng dụng đầu tiên được chuyển đến bộ mã hóa bit là bit MSB của b_0 và bit FEC ứng dụng cuối cùng được chuyển là bit LSB của b_5).

Ghi chú 1- Mã R-S này có khả năng hiệu chỉnh đến 3 lỗi ký hiệu.

Ghi chú 2- Thứ tự ký hiệu kiểm tra R-S 8 bit của FEC ứng dụng bổ sung khác biệt so với dữ liệu VHF mode 2. Trong VHF mode 2, mỗi ký hiệu kiểm tra R-S được phát với bit LSB trước tiên.

Bảng 7- Định dạng khối điện văn GBAS

Khối điện văn	Số bit
Phần đầu khối điện văn	48
Điện văn	lên đến 1696
CRC	32

Bảng 8- Định dạng phần đầu (header) khối điện văn

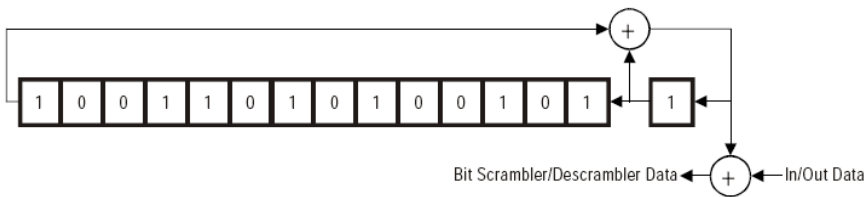
Khối điện văn	Số bit
Số nhận dạng khối điện văn	8
Nhận diện GBAS	24
Nhận diện loại điện văn	8
Độ dài điện văn	8

5.5.3.6. Mã hóa bit

5.5.3.6.1. Đầu ra bộ mã hóa giả nhiễu sử dụng thanh ghi 15 trạng thái phải cộng loại trừ (NOR) với dữ liệu burst bắt đầu bằng SSID và kết thúc bằng FEC ứng dụng. Việc mã hóa các bit làm đây là lựa chọn và giá trị của các bit này cũng là lựa chọn.

Ghi chú– Các bit làm đây không được máy thu tàu bay sử dụng và giá trị của nó không ảnh hưởng đến hệ thống.

5.5.3.6.2. Đa thức đối với các thanh ghi của bộ mã hóa là $1 + x + x^{15}$. Nội dung thanh ghi sẽ phải được xoay tại tốc độ một lần dịch chuyển đổi /bit. Trạng thái khởi tạo của thanh ghi trước bit SSID đầu tiên của mỗi burst là “1101 0010 1011 001”, với bit bên trái nhất tại tầng thứ nhất của thanh ghi. Bit ra đầu tiên của bộ mã hóa phải được làm mẫu trước lần ghi dịch đầu tiên. Sơ đồ của bộ mã được mô tả tại Hình 1.



Hình 1- Sơ đồ của bộ mã hóa

5.5.4. Định dạng khối điện văn. Các khối điện văn sẽ phải bao gồm một phần đầu, một điện văn và một CRC 32 bit. Cấu trúc của một khối điện văn được quy định tại **Bảng 7**. Các thông số có dấu phải là số bù hai và tất cả các thông số không dấu là số chấm cố định. Thang dữ liệu được quy định trong các Bảng điện văn tại 5.6.11. Tất cả các trường dữ liệu trong khối điện văn được phát theo thứ tự quy định trong bảng điện văn với bit LSB của mỗi trường được phát đầu tiên.

5.5.4.1. *Phần đầu khối điện văn.* Đầu khối điện văn bao gồm một số nhận dạng khối điện văn, một số nhận dạng (ID) GBAS, một số nhận dạng loại điện văn và độ dài điện văn được quy định trong **Bảng 8**.

Số nhận dạng khối điện văn: số 8 bit xác định chế độ hoạt động của khối điện văn GBAS.

Giá trị : “1010 1010” = Điện văn GBAS bình thường

“1111 1111: = Điện văn GBAS kiểm tra

Tất cả các giá trị khác được dành riêng.

GBAS ID: Số nhận dạng GBAS 4 ký tự để phân biệt giữa các hệ thống GBAS.

Giá trị: Mỗi ký tự được mã hoá sử dụng bit b_1 đến b_6 của Bảng mã quốc tế IA-5. Đối với mỗi ký tự được phát, bit b_1 được phát trước tiên. Chỉ lớp chữ hoa, các con số và IA-5 “space” được sử

dụng. Ký tự bên phải nhất được phát trước tiên. Đối với một ID GBAS 3 ký tự, ký tự bên phải nhất là ký tự "space" của IA-5.

Ghi chú - ID GBAS thường xác định theo địa danh tại sân bay gần nhất. Việc ấn định ID GBAS sẽ được phối hợp một cách thích hợp để tránh đụng chạm.

Nhận dạng loại điện văn. Nhấn bằng số xác định nội dung của điện văn (Bảng 11).

Độ dài điện văn. Độ dài điện văn theo byte 8 bit kể cả phần đầu khối điện văn 6 bit, điện văn và mã CRC 4 bit.

5.5.4.2. Kiểm tra độ dư chu kỳ (CRC). Mã CRC của điện văn GBAS phải được tính toán theo quy định tại **Phụ lục E**.

5.5.4.2.1. Độ dài mã CRC là $k = 32$ bit

5.5.4.2.2. Đa thức sinh CRC là:

$$G(x) = x^{32} + x^{31} + x^{24} + x^{22} + x^{16} + x^{14} + x^8 + x^7 + x^5 + x^3 + x + 1$$

5.5.4.2.3 Trường thông tin CRC là:

$$M(x) = \sum_{i=0}^{n-1} m_i x^{n-i} = m_1 x^{n-1} + m_2 x^{n-2} + \dots + m_n x^0$$

5.5.4.2.4. $M(x)$ được thiết lập từ phần đầu khối điện văn GBAS 48 bit và tất cả các bit của điện văn có độ dài thay đổi, ngoại trừ CRC. Các bit phải được sắp xếp theo thứ tự phát sao cho m_1 tương ứng bit được phát đầu tiên của phần đầu khối điện văn, và m_n tương ứng bit được phát cuối cùng của điện văn dài $(n-48)$ bit.

5.5.4.2.5. CRC có thứ tự sao cho r_1 là bit được phát đầu tiên và r_{32} là bit được phát cuối cùng.

5.6. Nội dung dữ liệu. Dữ liệu dẫn đường được phát bởi hệ thống GBAS phải bao gồm các thông tin sau đây:

- Dữ liệu hiệu chỉnh giả cự ly, tính toàn vẹn và thời gian chuẩn;
- Dữ liệu liên quan đến hệ thống GBAS;
- Dữ liệu liên quan đến giai đoạn tiếp cận chót khi hỗ trợ tiếp cận chính xác; và
- Dữ liệu dự báo về mức sẵn sàng của nguồn đo cự ly.

5.6.1. Loại điện văn. Loại điện văn do GBAS phát được quy định trong **Bảng 9**.

Ghi chú- Hiện tại chỉ có 9 trong số 256 loại điện văn được xác định, các nhu cầu trong tương lai sẽ được thực hiện với các điện văn còn lại.

5.6.2. Điện văn loại 1

5.6.2.1 Điện văn loại 1 cung cấp dữ liệu hiệu chỉnh vi sai đối với các nguồn đo cự ly GNSS riêng (Bảng 2-46). Điện văn chứa 3 phần như sau:

- Thông tin điện văn (thời gian hiệu lực, cờ điện văn bổ sung, số đo lường và loại đo lường);
- Thông tin tần suất thấp (thông số giải tương quan lịch thiên văn, CRC của lịch thiên văn vệ tinh, thông tin về mức sẵn sàng vệ tinh);
- Khối đo lường dữ liệu vệ tinh.

Ghi chú – Phát dữ liệu tần suất thấp đối với nguồn đo cự ly SBAS là lựa chọn.

5.6.2.2 Mỗi điện văn loại 1 phải bao gồm thông số giải tương quan lịch thiên văn vệ tinh, CRC của lịch thiên văn và thời gian sẵn sàng của một nguồn đo cự ly vệ tinh. Các thông số trên áp dụng cho nguồn đo cự ly đầu tiên trong điện văn.

5.6.2.3 Các thông số hiệu chỉnh giả cụ ly được quy định như sau:

Sửa đổi đếm giờ (Z-count): Hiển thị thời gian áp dụng đối với tất cả các thông số trong điện văn.

Mã: Z-count được reset tại (xx:00) giờ, 20 phút sau (xx:20) giờ và 40 phút sau (xx:40) giờ tham chiếu theo giờ GPS.

Cờ điện văn bổ sung: dùng để xác định khi một tập các khối dữ liệu đo lường trong một khung đơn của một loại đo lường cụ thể được chứa trong một điện văn đơn hoặc trong một cặp điện văn liên kết.

Mã: 0 = Tất cả các khối đo lường đối với một loại đo lường riêng chứa trong một điện văn loại 1.

1 = Đây là điện văn được phát đầu tiên của một cặp điện văn loại 1 liên kết cùng chứa tập hợp tất cả các khối đo lường đối với một loại đo lường riêng.

2 = Dự trữ

3 = Đây là điện văn được phát thứ hai của cặp điện văn loại 1 liên kết chứa tập hợp của tất cả các khối đo lường đối với một loại đo lường riêng.

Ghi chú – Khi một cặp liên kết điện văn loại 1 được dùng cho một loại đo lường riêng, số lượng đo lường và dữ liệu tần suất thấp được tính toán riêng biệt đối với từng điện văn.

Số đo lường: Số lượng các khối đo lường trong một điện văn.

Loại đo lường: Loại tín hiệu đo cụ ly từ đó tính toán được hiệu chỉnh.

Bảng 9- Điện văn dữ liệu GBAS phát VHF quảng bá

Nhận dạng loại Điện văn	Tên điện văn
0	Dự trữ
1	Hiệu chỉnh giả cụ ly
2	Dữ liệu liên quan GBAS
3	Dự trữ cho nguồn đo cụ ly bố trí trên mặt đất
4	Dữ liệu phần tiếp cận chót (FAS)
5	Nguồn đo cụ ly dự đoán sẵn có
6	Dành riêng
7	Dành riêng cho ứng dụng quốc nội
8	Dành riêng cho ứng dụng kiểm tra
9 đến 100	Dự trữ
101	Hiệu chỉnh giả cụ ly GRAS
102 đến 255	Để giành

Ghi chú – Xem 3.6.6 đối với định dạng điện văn

Mã: 0 = Mã C/A hoặc CSA bằng tần số L1

1 = dành riêng

2 = dành riêng

3 = dành riêng

4 đến 7 = Dự trữ

Thông số giải tương quan lịch thiên văn (P): Một thông số đặc trưng cho ảnh hưởng của sai số thiên văn thẳng dư do quá trình giải tương quan của khối đo lường thứ nhất trong điện văn.

Đối với một vệ tinh địa tĩnh SBAS, thông số giải tương quan lịch thiên văn, nếu được phát sẽ phải mã hóa tất cả về "0".

CRC của lịch thiên văn. CRC của lịch thiên văn được tính toán với dữ liệu lịch thiên văn để xác định hiệu chỉnh khối đo lường thứ nhất trong điện văn. CRC lịch thiên văn đối với nguồn đo cụ ly chòm vệ tinh lỗi được tính toán theo Phụ lục E. Độ dài mã CRC là k = 16 bit. Đa thức bộ tạo CRC sẽ phải là:

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

Trường thông tin CRC, M(x), đối với vệ tinh cho trước là:

$$M(x) = \sum_{i=1}^n m_i x^{n-1} = m_1 x^{n-1} + m_2 x^{n-2} + \dots + m_n x^0$$

Đối với một vệ tinh GPS, M(x) phải có độ dài n= 576 bit. M(x) đối với một vệ tinh GPS được tính toán phải sử dụng 24 bit đầu tiên từ mỗi từ (word) 3 đến S10 của các khung con 1,2,3 của dữ liệu truyền dẫn từ vệ tinh đó được nhân logic (AND) với mặt nạ lịch thiên văn vệ tinh GPS của **Bảng 10**. M(x) được sắp xếp theo thứ tự phát byte của vệ tinh GPS với các byte LSB được phát trước tiên sao cho bit m₁ tương ứng bit 68 của khung con 1 và m₅₇₆ tương ứng bit 287 của khung con 3.

Ghi chú– M(x) đối với một vệ tinh GPS không bao gồm từ 1 (TLM) hoặc từ 2 (HOW) bắt đầu mỗi khung con, hoặc 6 bit chẵn lẻ tại cuối mỗi từ.

Đối với vệ tinh GLONASS, M(x) sẽ phải có độ dài n = 340 bit. M(x) dùng cho vệ tinh GLONASS phải được tính toán sử dụng các chuỗi 1,2,3 và 4 của dữ liệu từ vệ tinh đó, nhân logic (AND) với mặt nạ lịch thiên văn vệ tinh GLONASS cho tại **Bảng 11**. Các bit phải được sắp xếp theo thứ tự truyền dẫn sao cho m₁ tương ứng bit 85 của chuỗi 1, và m₃₄₀ tương ứng bit 1 của chuỗi 4.

Đối với vệ tinh địa tĩnh SBAS, CRC của lịch thiên văn nếu được phát đi phải được mã hóa toàn bộ về “0”. Thứ tự phát của CRC được quy định với bit r1 được phát đầu tiên, bit r16 phát sau cùng.

Thời gian sẵn sàng nguồn đo cự ly. Khoảng thời gian dự đoán mà trong đó hiệu chỉnh nguồn đo cự ly được kỳ vọng vẫn duy trì sẵn sàng, liên quan đến Z-count đã sửa đổi của khối đo lường thứ nhất.

Mã: “1111 1110” = Khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 2540 giây.

“1111 1111” = Dự đoán thời gian sẵn sàng nguồn không được phân hệ mặt đất cung cấp.

Bảng 10- Mặt nạ lịch thiên văn vệ tinh GPS

Khung con 1:			Khung con 2:			Khung con 3:		
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Từ 3	0000 0000	0000 0000	Từ 4	0000 0000	0000 0000	Từ 3	1111 1111	1111 1111
0000 0000		0000 0011	Từ 6	0000 0000	0000 0000	Từ 5	1111 1111	1111 1111
Từ 5	0000 0000	0000 0011	Từ 8	1111 1111	1111 1111	Từ 7	1111 1111	1111 1111
0000 0000			Từ 10	1111 1111	1111 1111	Từ 9	1111 1111	1111 1111
Từ 7	0000 0000	1111 1111						
1111 1111								
Từ 9	1111 1111	1111 1111	Từ 10	1111 1111	1111 1111			

Bảng 11- Mặt nạ lịch thiên văn vệ tinh GLONASS

Chuỗi 1:	0 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Chuỗi 2:	0 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Chuỗi 3:	0 0000 0111 1111 1111 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 0000
Chuỗi 4:	0 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1100 0000 0000 0000 0000 0000
	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000

5.6.2.4 Các thông số khối đo lường được quy định như sau:

Nhận dạng (ID) của nguồn đo cự ly. Số nhận dạng của nguồn đo cự ly mà từ đó dữ liệu khối đo lường tiếp theo có thể áp dụng.

Mã: 1 đến 36 = Nhận dạng ID vệ tinh GPS (PRN)
 37 = Dành riêng
 38 đến 61 = Dành cho vệ tinh GLONASS (số khe quỹ đạo cộng 37)
 62 đến 119 = Dự trữ
 120 đến 138 = ID vệ tinh SBAS (PRN)
 139 đến 255 = Dự trữ

Số phát hành dữ liệu (IOD): số phát hành dữ liệu liên kết với dữ liệu lịch thiên văn được sử dụng để xác định hiệu chỉnh giả cự ly và vận tốc cự ly.

Mã: Đối với GPS, IOD = Thông số GPS IODE (Phụ lục A, 3.2.2)
 Đối với GLONASS, IOD = thông số GLONASS “t_b” (Phụ lục B)
 Đối với SBAS IOD = “1111 1111”

Ghi chú – Đối với GLONASS đưa 0 vào trong Bit MSB của IOD.

Hiệu chỉnh giả cự ly (PRC): hiệu chỉnh đối với giả cự ly của nguồn đo cự ly.

Hiệu chỉnh vận tốc cự ly (RRC): mức độ thay đổi hiệu chỉnh giả cự ly.

$\bar{\sigma}_{pr-gnd}$: Độ lệch chuẩn phân bố Gau-xơ gắn với sai số giả cự ly của tín hiệu trong không gian tại điểm tham chiếu GBAS (Phụ lục D).

Mã: 1111 1111 = Hiệu chỉnh nguồn đo cự ly không có hiệu lực.

B_1 đến B_4 : các thông số tính toàn vẹn liên kết với hiệu chỉnh giả cự ly được cung cấp trong cùng khối đo lường. Đối với nguồn đo cự ly thứ i , các thông số này tương ứng $B_{i,1}$ đến $B_{i,4}$.

Mã: 1000 0000 = Máy thu tham chiếu không được sử dụng để tính toán hiệu chỉnh giả cự ly.

5.6.3. Điện văn loại 2. Dữ liệu liên quan GBAS.

Điện văn loại 2 nhận dạng vị trí của điểm tham chiếu GBAS tại đó hiệu chỉnh được GBAS cung cấp và đưa ra các dữ liệu liên quan GBAS khác (**Bảng 16**). Các thông số dữ liệu liên quan GBAS được quy định như sau:

Ghi chú - Khối dữ liệu bổ sung có thể được gộp vào trong điện văn loại 2. Khối dữ liệu bổ sung 1 và khối dữ liệu bổ sung 2 đã được xác định. Trong tương lai các khối dữ liệu bổ sung khác có thể được xác định. Các khối dữ liệu bổ sung từ 2 đến 255 có độ dài thay đổi có thể được bổ sung vào điện văn sau khối dữ liệu bổ sung 1 theo bất kể thứ tự nào.

Máy thu tham chiếu GBAS. Số lượng máy thu tham chiếu GBAS được lắp đặt trong hệ thống GBAS.

Mã: 0 = GBAS được lắp đặt bằng 2 máy thu
 1 = GBAS được lắp đặt bằng 3 máy thu
 2 = GBAS được lắp đặt bằng 4 máy thu

3 = máy thu tham chiếu GNSS lắp đặt trong phân hệ GBAS mặt đất không được áp dụng.

Chỉ chỉ định độ chính xác GBAS. Ký hiệu chữ biểu thị tính năng chính xác tối thiểu của tín hiệu trong không gian do GBAS cung cấp (5.7.1.1).

Mã: 0 = Chỉ định độ chính xác A
 1 = Chỉ định độ chính xác B
 2 = Chỉ định độ chính xác C
 3 = Dự trữ

Chỉ định tính toàn vẹn / tính liên tục (GCID). Chỉ định bằng số thông tin về tình trạng khai thác của GBAS.

Mã: 0 = Dự trữ
 1 = GCID 1
 2 = GCID 2
 3 = GCID 3
 4 = GCID 4
 5 = Dự trữ
 6 = Dự trữ
 7 = Không khỏe mạnh

Ghi chú 1- các giá trị của GCID=2, 3 và 4 được xác định để đảm bảo tính tương thích của thiết bị CAT 1 với các hệ thống GBAS trong tương lai.

Ghi chú 2- Giá trị của GCID=7 chỉ ra rằng việc tiếp cận chính xác hoặc tiếp cận APV không thể thực hiện được.

Độ lệch từ trường cục bộ. Độ lệch từ công bố tại điểm tham chiếu GBAS.

Mã: Giá trị dương có nghĩa thay đổi về hướng đông (theo chiều kim đồng hồ từ hướng bắc thực). Giá trị âm có nghĩa thay đổi về hướng tây (theo chiều ngược kim đồng hồ từ hướng bắc thực).

100 0000 0000 = Phương thức tiếp cận chính xác hỗ trợ bởi GBAS được công bố dựa vào hướng thực.

Ghi chú – Thay đổi từ trường cục bộ được chọn phải phù hợp với thiết kế phương thức và được cập nhật trong khi các năm chu kỳ thay đổi của từ trường.

$\bar{\sigma}_{\text{vert_iono_gradient}}$: Độ lệch chuẩn phân bố Gau-xơ gắn với sai số thặng dư của tầng điện ly do hiện tượng giải tương quan trong không gian (xem **Phụ lục D**).

Chỉ số khúc xạ (N_T): Chỉ số khúc xạ danh định của tầng đối lưu được dùng để hiệu chỉnh tầng đối lưu tại khu vực lắp đặt hệ thống GBAS (**Phụ lục D**).

Mã : Trường này được mã hóa là số bù hai bằng một độ lệch +400. Giá trị 0 trong trường này chỉ một chỉ số khúc xạ = 400.

Mức cao độ (h_0): Một hệ số về mức được sử dụng để hiệu chỉnh tầng đối lưu và sai số thặng dư tầng đối lưu của hệ thống GBAS (**Phụ lục D**).

Sai lệch khúc xạ (δ_n): Độ lệch chuẩn phân phối Gau-xơ liên kết với sai số thặng dư của tầng đối lưu (**Phụ lục D**) với :

Vĩ độ: Vĩ độ của điểm tham chiếu GBAS được xác định theo cung giây.

Mã: Giá trị dương có nghĩa là vĩ độ bắc.
 Giá trị âm có nghĩa là vĩ độ nam.

Kinh độ: Kinh độ của điểm tham chiếu GBAS được xác định theo cung giây.

Mã: Giá trị dương có nghĩa là kinh độ đông.
 Giá trị âm có nghĩa là kinh độ tây.

Mức cao tham chiếu: Mức cao của điểm tham chiếu GBAS trên bề mặt ellipsoid của hệ tọa độ WGS-84.

5.6.3.1. Thông số khối dữ liệu bổ sung số 1. Các thông số khối dữ liệu bổ sung số 1 bao gồm:

Bộ chọn dữ liệu trạm tham chiếu (RSDS): số nhận dạng được sử dụng để chọn phân hệ mặt đất GBAS.

Ghi chú– RSDS là khác nhau giữa mọi RSDS và mọi Bộ chọn dữ liệu đường dẫn tham khảo (RPDS) được phát quảng bá trên cùng tần số bởi các hệ thống GBAS trong vùng phủ sóng.

Mã: 1111 1111 = Dịch vụ định vị bằng GBAS không được cung cấp.

Cự ly sử dụng tối đa (D_{max}): Cự ly (xiên) tối đa tính từ điểm tham chiếu GBAS mà tại đó tính toàn vẹn được đảm bảo.

Ghi chú– Thông số này không áp dụng đối với cự ly yêu cầu về cường độ trường tín hiệu phát quảng bá bằng VHF.

Mã: 0 = Không giới hạn cự ly.

Thông số phát nhằm lỗi lịch thiên văn GPS- Dịch vụ định vị GBAS ($K_{md-e-POS, GPS}$) số nhân để tính toán giới hạn sai số vị trí của lịch thiên văn đối với dịch vụ định vị GBAS, thông số này xuất phát từ xác suất không tách được lịch thiên văn dẫn đến cho rằng có sai số trong lịch thiên văn của 1 vệ tinh GPS.

Đối với phân hệ GBAS mặt đất không phát quảng bá hiệu chỉnh nguồn đo cự ly GPS hoặc không cung cấp dịch vụ định vị bằng GBAS, thông số này phải mã hóa tất cả về "0".

Thông số phát nhằm lỗi lịch thiên văn GPS- Dịch vụ tiếp cận chính xác CAT 1 và APV ($K_{md-e-GPS}$): số nhân tính toán giới hạn sai số vị trí của lịch thiên văn đối với dịch vụ tiếp cận chính xác Cat 1 và APV, thông số này xuất phát từ xác suất không tách được lịch thiên văn dẫn đến cho rằng có sai số trong lịch thiên văn của vệ tinh GPS.

Đối với phân hệ GBAS mặt đất không phát quảng bá hiệu chỉnh nguồn đo cự ly GPS hoặc không cung cấp dịch vụ định vị bằng GBAS, thông số này phải mã hóa tất cả về "0".

Thông số phát nhằm lỗi lịch thiên văn GLONASS- Dịch vụ định vị GBAS ($K_{md-e-POS, GLONASS}$): số nhân tính toán giới hạn sai số vị trí của lịch thiên văn đối với dịch vụ định vị GBAS, thông số này xuất phát từ xác suất không tách được lịch thiên văn dẫn đến cho rằng có sai số trong lịch thiên văn của vệ tinh GLONASS.

Đối với phân hệ GBAS mặt đất không phát quảng bá hiệu chỉnh nguồn đo cự ly GLONASS hoặc không cung cấp dịch vụ định vị bằng GBAS, thông số này phải mã hóa tất cả về "0".

Thông số phát nhằm lỗi lịch thiên văn GLONASS- Dịch vụ tiếp cận chính xác Cat 1 và APV ($K_{md-e-GLONASS}$): số nhân tính toán giới hạn sai số vị trí của lịch thiên văn đối với dịch vụ tiếp cận chính xác Cat 1 và APV, thông số này xuất phát từ xác suất không tách được lịch thiên văn dẫn đến cho rằng có sai số trong lịch thiên văn vệ tinh GLONASS.

Đối với hệ thống GBAS không phát quảng bá hiệu chỉnh nguồn đo cự ly GLONASS hoặc không cung cấp dịch vụ định vị bằng GBAS, thông số này phải mã hóa tất cả về "0".

5.6.3.2. Các khối dữ liệu bổ sung. Đối với các khối dữ liệu bổ sung khác khối dữ liệu bổ sung số 1, thông số của mỗi khối dữ liệu như sau:

Độ dài khối dữ liệu bổ sung. Số byte trong khối dữ liệu bổ sung, kể cả trường độ dài khối dữ liệu bổ sung và trường số khối dữ liệu bổ sung.

Số khối dữ liệu bổ sung. Số nhận dạng của loại khối dữ liệu bổ sung

Mã: 0 đến 1 = dành riêng

2 = Khối dữ liệu bổ sung số 2, Các trạm phát quảng bá GRAS

3 đến 255 = Dự trữ

Các thông số dữ liệu bổ sung: tập hợp các dữ liệu được xác định theo số khối dữ liệu bổ sung.

5.6.3.2.1. Các trạm phát quảng bá GRAS.

Các thông số đối với khối dữ liệu bổ sung số 2 bao gồm dữ liệu của một hoặc nhiều trạm phát quảng bá như sau:

Số kênh: Số kênh được xác định tại Phụ lục D liên kết với một trạm phát quảng bá GBAS.

Ghi chú - Số kênh trong trường này tham chiếu đến tần số và một RSDS.

Δ vĩ độ: sai khác vĩ độ của một trạm phát quảng bá GBAS, đo được từ vĩ độ được cung cấp trong thông số vĩ độ của điện văn loại 2.

Mã: Giá trị dương biểu diễn trạm phát quảng bá GBAS ở phía Bắc điểm tham chiếu GBAS. Giá trị âm biểu diễn trạm phát quảng bá GBAS ở phía Nam điểm tham chiếu GBAS.

Δ kinh độ: sai khác kinh độ của một trạm phát quảng bá GBAS, đo được từ kinh độ được cung cấp trong thông số kinh độ của điện văn loại 2.

Mã: Giá trị dương biểu diễn trạm phát quảng bá GBAS ở phía Đông điểm tham chiếu GBAS. Giá trị âm biểu diễn trạm phát quảng bá GBAS ở Tây điểm tham chiếu GBAS.

5.6.4. Điện văn loại 3

Ghi chú - Điện văn loại 3 nhằm mục đích sử dụng cho nguồn đo cự ly tích hợp trong hệ thống GBAS mặt đất và được ứng dụng trong tương lai.

5.6.5. Điện văn loại 4 – Giai đoạn tiếp cận chót (FAS).

Điện văn loại 4 chứa một hoặc nhiều tập dữ liệu FAS, mỗi tập xác định một phương thức tiếp cận chính xác duy nhất (**Bảng 13**). Mỗi tập dữ liệu trong điện văn loại 4 bao gồm các thành phần sau đây:

Độ dài tập dữ liệu: số byte trong một tập dữ liệu. Tập dữ liệu bao gồm trường độ dài tập dữ liệu và khối dữ liệu FAS liên kết, Giới hạn báo động dọc FAS (FASVAL)/ tình trạng tiếp cận, giới hạn ngang FAS (FASLAL)/ tình trạng tiếp cận.

Khối dữ liệu FAS. Tập hợp các thông số để xác định một phương thức tiếp cận chính xác hoặc tiếp cận APV và xác định đường dẫn tiếp cận liên kết của nó.

Mã: **Bảng 13**.

Ghi chú – Hướng dẫn về giai đoạn tiếp cận chót FAS nêu trong Phụ lục F.

FASVAL/tình trạng tiếp cận. Giá trị của các thông số FASVAL, được sử dụng trong Nghi thức áp dụng dữ liệu GBAS, Phụ lục.

Mã: 1111 1111 = không sử dụng sai lệch dọc

FASLAL/tình trạng tiếp cận. Giá trị của các thông số FASLAL, được sử dụng trong Nghi thức áp dụng dữ liệu GBAS, Phụ lục.

Mã: 1111 1111 = không sử dụng tiếp cận

Bảng 12- Bảng dữ liệu trạm phát quảng bá GRAS

Nội dung dữ liệu	Bít sử dụng	Dải giá trị	Độ phân giải
Số kênh	16	20001 đến 39999	1
Δ vĩ độ	8	$\pm 25.4^\circ$	0.2 $^\circ$
Δ kinh độ	8	$\pm 25.4^\circ$	0.2 $^\circ$

Bảng 13- Khối dữ liệu giai đoạn tiếp cận chót (FAS)

Nội dung dữ liệu	Bít sử dụng	Dải giá trị	Độ phân giải
Loại khai thác	4	0 đến 15	1
Nhận dạng Nhà cung cấp dịch vụ SBAS	4	0 đến 15	1
Nhận dạng sân bay	32	-	-
Số đường CHC	6	0 đến 36	1
Ký hiệu đường CHC	2	-	-
Chỉ định tính năng tiếp cận	3	0 đến 7	1
Chỉ báo đường dẫn	5	-	-
Bộ chọn dữ liệu đường dẫn tham chiếu	8	0 đến 48	1
Nhận dạng đường dẫn tham chiếu	32	-	-
Vĩ tuyến LTP/FTP	32	$\pm 90.0^\circ$	0.0005 arcsec
Kinh tuyến LTP/FTP	32	$\pm 180.0^\circ$	0.0005 arcsec
Mức cao LTP/FTP	16	-512.0 đến 6041.5 m	0.1 m
Δ FPAP vĩ độ	24	$\pm 1.0^\circ$	0.0005 arcsec
Δ FPAP kinh độ	24	$\pm 1.0^\circ$	0.0005 arcsec
TCP Tiếp cận (ghi chú 2)	15	0 đến 1638.35 m hoặc 0 đến 3 276.7 ft	0.05 m hoặc 0.1ft
Bộ chọn đơn vị TCH tiếp cận	1	-	-
GPA	16	0 đến 90.0°	0.01°
Độ rộng hướng	8	80 đến 143.75 m	0.25 m
Δ Length (lệch offset độ dài)	8	0 đến 2032 m	8 m
CRC FAS	32	32	-

Ghi chú 1- Khi số đường CHC đặt về 0, trường độ rộng hướng được bỏ qua và độ rộng hướng là 38 m.

Ghi chú 2- Thông tin được cung cấp bằng mét hoặc feet khi sử dụng bộ chọn đơn vị tiếp cận TCH.

5.6.5.1. Khối dữ liệu FAS. Khối dữ liệu FAS phải chứa các thông số xác định một phương thức tiếp cận chính xác hoặc APV. Đường dẫn FAS là một đường trong không gian được xác định bởi Điểm thềm hạ cánh/ Điểm thềm ảo (LTP/FTP), Điểm thẳng hàng đường trục (FPAP), Cao độ qua thềm (TCH) và góc trượt GP. Mặt phẳng ngang cục bộ của tiếp cận là mặt phẳng vuông góc với trục đứng và đi qua điểm LTP/FTP (tiếp tuyến đối với Ellipsoid tại LTP/FTP). Chiều đứng cục bộ đối với tiếp cận là trục đứng của Ellipsoid WGS-84 tại LTP/FTP. Giao điểm đường trượt (GPIP) là vị trí đường tiếp cận chót FAS giao với mặt phẳng ngang cục bộ. Thông số dữ liệu FAS như sau:

Loại khai thác: Phương thức tiếp cận thẳng hoặc loại khai thác khác

Mã: 0 = Phương thức tiếp cận thẳng

1 đến 15 = Dự trữ

Nhận dạng nhà cung cấp dịch vụ SBAS: chỉ nhà cung cấp dịch vụ SBAS liên kết với khối dữ liệu FAS GBAS

Mã: Xem **Bảng C-1 (Phụ lục C)**

14 = Khối dữ liệu FAS chỉ dùng riêng cho GBAS

15 = Khối dữ liệu FAS có thể cho bất kỳ nhà cung cấp dịch vụ SBAS nào.

Ghi chú– Thông số này không được sử dụng cho tiếp cận sử dụng hiệu chỉnh giả cục ly GBAS hoặc GRAS.

Nhận dạng (ID) sân bay. Ký hiệu 3 hoặc bốn chữ cái được sử dụng để chỉ định một sân bay.

Mã: Mỗi một ký tự được mã hoá sử dụng 6 bit thấp của Bảng mã IA-5. Mỗi ký tự b_1 được phát trước tiên và hai bit 0 được bù sau b_6 để có 8 bit phát cho mỗi ký tự. Chỉ sử dụng các chữ in hoa, các chữ số và ký tự “space” theo IA -5. Các ký tự bên phải nhất được phát trước tiên. Đối với 3 ký tự nhận dạng GBAS ký tự bên phải nhất được phát trước tiên sẽ là ký tự “space” theo IA-5.

Số đường CHC: Số đường cất hạ cánh tiếp cận

Mã: 0 = sân bay trực thăng

1 đến 36 = số đường CHC

Ký hiệu đường CHC: Chỉ định một chữ được sử dụng khi cần thiết để phân biệt giữa các đường CHC song song.

Mã: 0 = không có chữ

1 = R (phải)

2 = C (giữa)

3 = L (trái)

Chỉ định tính năng tiếp cận: Thông tin chung về thiết kế phương thức tiếp cận

Mã:

0 = APV

1 = Cat 1

2 = Dành riêng cho Cat 2

3 = Dành riêng cho Cat 3

4 đến 7 = Dự trữ

Chỉ báo đường dẫn (Route). Một nhận dạng bằng chữ để phân biệt giữa nhiều tiếp cận đối với cùng một đường CHC.

Mã: Chữ được mã hoá sử dụng các bit b_1 đến bit b_5 của bộ mã IA-5. Bit b_1 được phát trước tiên. Chỉ có chữ in hoa (ngoại trừ “I”, “O”) và ký tự “space” theo IA-5 được sử dụng.

Bộ chọn dữ liệu đường dẫn tham chiếu (RPDS). Số nhận dạng được sử dụng để chọn khối dữ liệu FAS (mong muốn).

Ghi chú – RPDS của 1 khối dữ liệu FAS cho trước khác với mọi RPDS khác và mọi Bộ chọn dữ liệu trạm tham chiếu (RSDS) được phát quảng bá trên cùng tần số bởi mỗi hệ thống GBAS trong vùng phủ sóng.

Nhận dạng đường dẫn tham chiếu. Ba hoặc bốn ký tự alphabét được sử dụng để chỉ định duy nhất cho đường dẫn tham chiếu.

Mã: Mỗi một ký tự được mã hoá sử dụng bit b_1 đến b_6 của bảng mã IA-5. Với mỗi ký tự, b_1 được phát trước tiên và 2 bit 0 được bù sau b_6 để mỗi ký tự được phát 8 bit. Chỉ có các chữ số, chữ hoa và “space” theo mã IA-5 được sử dụng. Ký tự bên phải nhất được phát trước tiên. Đối với nhận diện đường tham khảo ba ký tự, ký tự bên phải nhất được phát trước tiên là “space” theo mã IA-5.

Ghi chú– LTP/FTP là một điểm mà ở phía trên nó đường FAS đi qua tại một mức cao tương ứng quy định bởi TCH. LTP thông thường được định vị tại giao của tâm đường CHC và ngưỡng đường CHC.

Vĩ độ LTP/FTP: Vĩ độ của điểm LTP/FTP theo góc (arc) giây.

Mã: Giá trị dương biểu diễn vĩ độ bắc

Giá trị âm biểu diễn vĩ độ nam

Kinh độ LTP/FTP: Kinh độ của điểm LTP/FTP theo góc (arc) giây.

Mã: Giá trị dương biểu diễn kinh độ đông

Giá trị âm biểu diễn kinh độ tây

Mức cao LTP/FTP: Mức cao của LTP/FTP trên Ellipsoid WGS-84

Mã: Trường này được biểu diễn bằng số chấm cố định không dấu với một độ lệch offset -512 mét. Giá trị 0 trong trường này đặt LTP/FTP bên dưới Ellipsoid trái đất 512 mét.

Vĩ độ Δ FPAP: Sai khác vĩ độ của FPAP so với LTP/FTP theo Arc (giây).

Mã: Giá trị dương có nghĩa FPAP ở vĩ độ bắc của vĩ độ LTP/FTP.

Giá trị âm có nghĩa FPAP ở vĩ độ nam của vĩ độ LTP/FTP.

Kinh độ Δ FPAP: Sai khác kinh độ của FPAP so với LTP/FTP theo Arc (giây).

Mã: Giá trị dương có nghĩa FPAP ở kinh độ bắc của kinh độ LTP/FTP.

Giá trị âm có nghĩa FPAP ở kinh độ nam của kinh độ LTP/FTP.

TCH tiếp cận: Mức cao của đường FAS phía trên LTP/FTP được xác định theo feet hoặc là mét khi được chọn bởi Bộ chọn đơn vị TCH.

Bộ chọn đơn vị TCH tiếp cận: Đơn vị mô tả TCH.

Mã: 0 = feet

1 = mét

Góc trượt (GPA): Góc của đường FAS so với mặt phẳng ngang tiếp tuyến với Ellipsoid WGS-84 tại LTP/FTP.

Độ rộng hướng: Độ dịch chuyển ngang được xác định từ đường dẫn cho bởi FAS tại LTP/FTP mà tại đó chỉ thị sai lệch hướng đạt mức tối đa.

Mã: Trường này được biểu diễn dưới dạng số chấm cố định không dấu với một độ lệch 80m. Giá trị 0 trong trường này cung cấp một độ rộng hướng 80m tại LTP/FTP.

Δ Lengght offset: Cụ ly từ điểm kết thúc đường CHC đến FPAP.

Mã: 1111 1111 = không được cung cấp

CRC FAS: CRC 32 bit được bổ sung vào cuối mỗi khối dữ liệu FAS để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu tiếp cận.

CRC tiếp cận chót 32 bit phải được tính toán theo Phụ lục F. Độ dài của mã CRC là k = 32 bit.

Đa thức sinh CRC là:

$$G(x) = x^{32} + x^{31} + x^{24} + x^{22} + x^{16} + x^{14} + x^8 + x^7 + x^5 + x^3 + x + 1$$

Trường thông tin CRC, M(x) là:

$$M(x) = \sum_{i=1}^{272} m_i x^{272-i} = m_1 x^{271} + m_2 x^{270} + \dots + m_{272} x^0$$

$M(x)$ được thiết lập từ tất cả các bit của khối dữ liệu liên kết FAS, ngoại trừ CRC. Các bit sẽ phải được sắp xếp theo thứ tự phát sao cho m_1 tương ứng bit LSB của trường loại khai thác và m_{272} tương ứng bit MSB của trường Δ Length offset. CRC phải theo thứ tự r_1 là LSB và r_{32} là MSB.

5.6.6. Điện văn loại 5 - Tính sẵn sàng dự báo của nguồn đo cự ly

Điện văn loại 5 chứa thông tin đang được tạo ra và thiết lập đối với các nguồn đo cự ly đang nhìn thấy hoặc sớm được nhìn thấy. Các thông số sẵn sàng của nguồn đo cự ly dự báo bao gồm:

Bộ đếm giờ Z-Count sửa đổi: Hiển thị thời gian ứng dụng các thông số trong điện văn này.

Mã: như trường Z-count sửa đổi trong điện văn loại 1.

Số nguồn bị ảnh hưởng: Số lượng các nguồn được cung cấp thông tin thời hiệu áp dụng cho tất cả các tiếp cận.

Mã: 0 = Chỉ có các tiếp cận riêng bị hạn chế sẽ bị ảnh hưởng

1 đến 31 = số các nguồn đo cự ly bị ảnh hưởng

Nhận dạng nguồn đo cự ly: Như đối với điện văn loại 1.

Cảm biến mức độ sẵn sàng của nguồn: hiển thị khi nguồn đo cự ly sẽ trở thành sẵn sàng hay dừng sẵn sàng.

Mã: 0 = Hiệu chỉnh vi sai sẽ sớm dừng cung cấp đối với nguồn đo cự ly liên quan.

1 = Hiệu chỉnh vi sai sẽ sớm bắt đầu cung cấp đối với nguồn đo cự ly liên quan.

Thời gian sẵn sàng của nguồn: Khoảng thời gian tối thiểu được dự báo về tính sẵn sàng của nguồn đo cự ly tham chiếu theo bộ đếm giờ Z-count được sửa đổi.

Mã: 111 1111 = Khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 1270 giây.

Số lượng các tiếp cận bị hạn chế: số lượng các tiếp cận mà các hiệu chỉnh bị suy giảm do mặt nạ chòm vệ tinh tiếp cận duy nhất.

Bộ chọn dữ liệu đường dẫn tham chiếu. hiển thị khối dữ liệu FAS áp dụng dữ liệu sẵn sàng nguồn (5.6.5.1).

Số nguồn bị ảnh hưởng đối với tiếp cận này. số nguồn được cung cấp thông tin thời hiệu áp dụng cho tiếp cận này được cung cấp.

5.6.7. Điện văn loại 6

Ghi chú - Điện văn loại 6 được dành riêng cho các ứng dụng tương lai nhằm cung cấp thông tin cần thiết cho tiếp cận chính xác Cat II/III.

5.6.8. Điện văn loại 7

Ghi chú - Điện văn loại 7 được dành riêng cho ứng dụng quốc nội.

5.6.9. Điện văn loại 8

Ghi chú - Điện văn loại 8 được dành cho ứng dụng kiểm tra khu vực và cục bộ.

5.6.10. Điện văn loại 101 - Hiệu chỉnh giả cự ly bằng GRAS

5.6.10.1. Điện văn loại 101 phải cung cấp dữ liệu hiệu chỉnh vi sai đối với nguồn đo cự ly GNSS riêng biệt (**Bảng 15**). Điện văn phải chứa ba phần sau:

- Thông tin điện văn (thời gian hiệu lực, cờ điện văn bổ sung, số đo lường và loại đo lường);
- Thông tin tần suất thấp (thông số giải tương quan lịch thiên văn, CRC lịch thiên văn vệ tinh, thông tin về mức độ sẵn sàng của vệ tinh);
- Khối đo lường dữ liệu vệ tinh.

5.6.10.2. Mỗi loại điện văn 101 phải bao gồm các thông số giải tương quan lịch thiên văn, CRC thiên văn và thông số thời gian sẵn sàng nguồn đối với một nguồn đo cự ly vệ tinh. Thông số giải

tương quan lịch thiên văn, CRC thiên văn và khoảng thời gian sẵn sàng nguồn được áp dụng đối với nguồn đo cự ly đầu tiên trong điện văn.

5.6.10.3. Các thông số hiệu chỉnh giả cự ly bao gồm:

Bộ đếm giờ Z-count sửa đổi: như mục 5.6.2.3.

Cờ điện văn bổ sung: như mục 5.6.2.3 ngoại trừ áp dụng đối với điện văn loại 101.

Số đo lường: như mục 5.6.2.3.

Loại đo lường: như mục 5.6.2.3.

Thông số giải tương quan lịch thiên văn (P): như mục 5.6.2.3.

CRC lịch thiên văn: như mục 5.6.2.3.

Khoảng thời gian sẵn sàng của nguồn: như mục 5.6.2.3.

Số thông số B: hiển thị các thông số B có được tính gộp hay không trong khối dữ liệu đối với mỗi nguồn đo cự ly.

Mã: 0 = Các thông số B không được tính gộp vào

1 = 4 thông số B trên khối đo lường

5.6.10.4 Các thông số khối đo lường được quy định như sau:

Nhận diện nguồn đo cự ly: như mục 5.6.2.4.

Số phát hành dữ liệu (IOD): như được xác định trong mục 5.6.2.4.

Hiệu chỉnh cự ly pseudo (PRC): như được xác định trong mục 5.6.2.4.

Hiệu chỉnh vận tốc cự ly (RRC): như được xác định trong mục 5.6.2.4.

$\bar{\sigma}_{pr_gnd}$: như mục 5.6.2.4, với ngoại trừ miền giá trị và nghiệm giải.

B1 đến B4: như mục 5.6.2.4.

Ghi chú - Việc gộp các thông số B trong khối block đo lường là lựa chọn đối với điện văn loại 101.

5.6.11. Các Bảng điện văn:

Bảng 14- Điện văn loại 1 - hiệu chỉnh giả cự ly

Nội dung dữ liệu	Bít sử dụng	Dải giá trị	Độ phân giải
Đếm thời gian Z-count	14	0 đến 1199.9 giây	0.1 giây
Cờ điện văn bổ sung	2	0 đến 3	1 -
Số các đo lường	5	0 đến 18	1
Loại đo lường	3	0 đến 7	1
Thông số giải tương quan lịch thiên văn	8	0 đến 1.275×10^{-3} m/m	5×10^{-6} m/m
CRC lịch thiên văn	16	-	-
Thời gian sẵn sàng nguồn đo cự ly	8	0 đến 2540 giây	10 giây
Đối với các khối đo lường N			
Nhận dạng nguồn đo cự ly ID	8	1 đến 255	1
Số phát hành dữ liệu (IOD)	8	0 đến 255	1
Hiệu chỉnh giả cự ly (PRC)	16	± 327.67 m	0.01 m
Hiệu chỉnh vận tốc cự ly (RCR)	16	± 32.767 m	0.001 m/s
$\bar{\sigma}_{pr_gnd}$	8	0 đến 5.08 m	0.02 m
B ₁	8	± 6.35 m	0.05 m
B ₂	8	± 6.35 m	0.05 m
B ₃	8	± 6.35 m	0.05 m
B ₄	8	± 6.35 m	0.05 m

**Bảng 15- Điện văn loại 101
hiệu chỉnh giả cự ly GRAS**

Nội dung dữ liệu	Bít sử dụng	Dải giá trị	Độ phân giải
Bộ đếm thời gian Z-count đã sửa đổi	14	0 đến 1199.9 giây	0.1 giây
Cờ điện văn bổ sung	2	0 đến 3	1 -
Số lượng các đo lường	5	0 đến 18	1
Loại đo lường	3	0 đến 7	1
Thông số giải tương quan lịch thiên văn (P)	8	0 đến 1.275×10^{-3} m/m	5×10^{-6} m/m
CRC lịch thiên văn	16	-	-
Thời gian sẵn sàng nguồn đo cự ly	8	0 đến 2540 giây	10 giây
Số thông số B	1	0 đến 4	-
Dự trữ	7	-	-
Đối với các khối đo lường N			
Nhận dạng nguồn đo cự ly ID	8	1 đến 255	1
Số phát hành dữ liệu (IOD)	8	0 đến 255	1
Hiệu chỉnh giả cự ly (PRC)	16	± 327.67 m	0.01 m
Hiệu chỉnh vận tốc cự ly (RCR)	16	± 327.67 m	0.001 m/s
\bar{O}_{pr_gnd}	8	1 đến 50.8 m	0.2 m
Khối dữ liệu thông số B (nếu được cung cấp)			
B ₁	8	0 đến 25.4 m	0.2 m
B ₂	8	0 đến 25.4 m	0.2 m
B ₃	8	0 đến 25.4 m	0.2 m
B ₄	8	0 đến 25.4 m	0.2 m

Bảng 16- Điện văn dữ liệu loại 2 GBAS

Nội dung dữ liệu	Bít sử dụng	Dải giá trị	Độ phân giải
Các máy thu tham chiếu GBAS	2	2 đến 4	-
Chỉ định độ chính xác mặt đất	2	-	-
Dự trữ	1	-	-
Chỉ định tính toàn vẹn/tính liên tục GBAS	3	0 đến 7	1
Thay đổi từ trường cục bộ	11	$\pm 180^0$	0.25^0
Dự trữ	5	-	-
$\bar{O}_{vert_iono_gradient}$	8	0 đến 25.5×10^{-6} m/m	0.1×10^{-6} m/m
Thang cao độ	8	0 đến 25 500 m	100 m
Biến động khúc xạ	8	0 đến 255	1
Vĩ độ	32	$\pm 90^0$	0.0005 arcsec
Kinh độ	32	$\pm 180^0$	0.0005 arcsec
Độ cao điểm tham chiếu GBAS	24	$\pm 83\ 886.07$ m	0.01 m
Khối dữ liệu bổ sung 1			
Bộ chọn dữ liệu trạm tham chiếu	8	0 đến 48	1
Cự ly sử dụng tối đa (Dmax)	8	2 đến 510 km	2 km
$K_{md_e_POS,GPS}$	8	0 đến 12.75	0.05
$K_{md_e_GPS}$	8	0 đến 12.75	0.05

$K_{md_e_}, POS, GLONASS$	8	0 đến 12.75	0.05
$K_{md_e_}, GLONASS$	8	0 đến 12.75	0.05
Khối dữ liệu bổ sung 2 (nếu được cung cấp)			
Độ dài khối dữ liệu bổ sung	8	2 đến 255	1
Số lượng khối dữ liệu bổ sung	8	2 đến 255	1
Thông số dữ liệu bổ sung	Thay đổi	-	-

Bảng 17- Điện văn dữ liệu loại 4 (FAS)

Nội dung dữ liệu	Bít sử dụng	Dải giá trị	Độ phân giải
Đối với các tập dữ liệu N			
Độ dài tập hợp dữ liệu	8	2 đến 212	1 byte
Khối block dữ liệu FAS	304	-	-
Giới hạn báo động dọc FAS /tình trạng tiếp cận	8		
(1) Khi bộ chỉ thị tính năng tiếp cận năng liên kết báo APV-I (APD được mã hóa là 0)		0 đến 50.8 m	0.2 m
(2) Khi bộ chỉ thị tính năng tiếp cận năng liên kết báo không báo APV-I (APD không được mã hóa là 0)		0 đến 25.4 m	0.1 m
Giới hạn báo động ngang FAS/ tình trạng tiếp cận	8	0 đến 50.8 m	0.2 m

Bảng 18- Điện văn loại 5 - Độ sẵn sàng nguồn đo cự ly

Nội dung dữ liệu	Bít sử dụng	Dải giá trị	Độ phân giải
Bộ đếm thời gian Z-count đã sửa đổi	14	0 đến 1199.9 giây	0.1 giây
Dự trữ	2	-	-
Số các nguồn bị ảnh hưởng (N)	8	0 đến 31	1
Đối với các nguồn bị ảnh hưởng (N)			
ID nguồn đo cự ly	8	0 đến 255	1
Cảm biến độ sẵn sàng của nguồn	1	-	-
Thời gian sẵn sàng nguồn đo cự ly	7	0 đến 1270 giây	10 giây
Số tiếp cận bị hạn chế (A)	8	0 đến 255	1
Dự trữ	7	-	-
Đối với các tiếp cận (A)			
Bộ chọn dữ liệu đường dẫn tham chiếu	8	1 đến 48	-
Số các nguồn bị ảnh hưởng đối với tiếp cận này (N_A)	8	1 đến 31	1
Đối với các nguồn đo cự ly bị ảnh hưởng N_A đối với tiếp cận này			
ID nguồn đo cự ly	8	1 đến 255	1
Cảm biến độ sẵn sàng của nguồn	1	-	-
Thời gian sẵn sàng của nguồn	7	0 đến 1270 s	10s

5.7. Yêu cầu chức năng hệ thống GBAS (thành phần mặt đất)

5.7.1. Tính năng

5.7.1.1. Độ chính xác.

5.7.1.1.1. Trị hiệu dụng (1 sigma) của phần đóng góp thuộc phân hệ mặt đất đối với độ chính xác giả cự ly đã hiệu chỉnh đối với vệ tinh GPS và GLONASS là:

$$\text{RMS}_{\text{pr_gnd}} \leq \sqrt{\frac{(a_0 + a_1 e^{-\theta_n / \theta_0})^2}{M} + (a_2)^2}$$

trong đó:

M = Số lượng máy thu tham chiếu GNSS, được chỉ trong thông số điện văn loại 2; hoặc khi thông số này được mã hoá “không áp dụng”, giá trị của M được xác định là 1;

n = nguồn đo cự ly thứ n.

θ_n = góc ngẩng quan sát nguồn đo cự ly thứ n;

a_0 , a_1 , a_2 , và θ_0 = các thông số được quy định trong **Bảng 19, 20** đối với mỗi chỉ định độ chính xác mặt đất xác định (GAD_s).

Ghi chú 1– Yêu cầu độ chính xác hệ thống GBAS được xác định bởi GAD và số các máy thu tham chiếu được lắp đặt.

Ghi chú 2 - Phần đóng góp của phân hệ thống mặt đất đối với sai số giả cự ly đã hiệu chỉnh được quy định cụ thể bởi đường cong được xác định trong Bảng 19, 20 và phần đóng góp đối với các vệ tinh SBAS không bao gồm phần xạ từ nhiều đường và tạp nhiễu của tàu bay.

5.7.1.1.2. RMS của phần đóng góp của thành phần mặt đất đối với độ chính xác giả cự ly đã hiệu chỉnh đối với vệ tinh SBAS là:

$$\text{RMS}_{\text{pr_gnd}} \leq \frac{1.8}{\sqrt{M}} \text{ (metres)}$$

trong đó M như được xác định trong 5.7.1.1.1.

Ghi chú – Phân loại GAD đối với nguồn đo cự ly SBAS đang được phát triển

Bảng 19- Yêu cầu độ chính xác GPS-GBAS

Chỉ định độ chính xác mặt đất	θ_n (độ)	a_0 (mét)	a_1 (mét)	θ_0 (độ)	a_2 (mét)
A	≥ 5	0.5	1.65	14.3	0.08
B	≥ 5	0.16	1.07	15.5	0.08
C	> 35	0.15	0.84	15.5	0.04
	5 đến 35	0.24	0	-	0.04

Bảng 20- Yêu cầu độ chính xác GLONASS-GBAS

Chỉ định độ chính xác mặt đất	θ_n (độ)	a_0 (mét)	a_1 (mét)	θ_0 (độ)	a_2 (mét)
A	≥ 5	1.58	5.18	14.3	0.078
B	≥ 5	0.3	2.12	15.5	0.078
C	> 35	0.3	1.68	15.5	0.042
	5 đến 35	0.48	0	-	0.042

5.7.1.2. Tính toàn vẹn.

5.7.1.2.1. Rủi ro tính toàn vẹn của hệ thống GBAS

5.7.1.2.1.1. Tiếp cận chính xác CAT 1 và APV. Đối với một hệ thống GBAS cung cấp dịch vụ tiếp cận chính xác CAT 1 hoặc APV, rủi ro tính toàn vẹn phải nhỏ hơn 1.5×10^{-7} / lần tiếp cận.

Ghi chú 1- Rủi ro tính toàn vẹn được ấn định đối với hệ thống GBAS là tập hợp nhỏ của rủi ro tính toàn vẹn tín hiệu GBAS trong không gian, ở đây rủi ro tính toàn vẹn mức bảo vệ (5.7.1.2.2.1) đã được loại bỏ và bao hàm ảnh hưởng của tất cả các thành phần GBAS, SBAS và hư hỏng chòm vệ tinh lỗi. Rủi ro tính toàn vẹn tiểu hệ thống GBAS mặt đất bao gồm rủi ro tính toàn vẹn của giám sát tín hiệu vệ tinh được yêu cầu trong 5.7.2.6 và rủi ro tính toàn vẹn được liên kết với chức năng giám sát trong 5.7.3.

Ghi chú 2- Rủi ro tính toàn vẹn tín hiệu GBAS trong không gian là xác suất khi phân hệ mặt đất cung cấp thông tin và được xử lý bởi máy thu không lỗi, việc sử dụng bất kỳ dữ liệu GBAS mà tàu bay được phép đưa đến kết quả sai số vị trí chiều dọc hoặc ngang ngoài dung sai mà không có thông báo trong một thời gian dài hơn thời gian báo động tối đa (time-to-alert). Sai số vị trí chiều ngang và chiều dọc ngoài dung sai là sai số vượt quá mức bảo vệ của tiếp cận chính xác CAT 1 hoặc APV và giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn (nếu khối dữ liệu bổ sung số 1 được phát quảng bá).

5.7.1.2.1.1.1. Thời gian báo động tối đa của hệ thống GBAS không được quá 3 giây khi các điện văn loại 1 được phát quảng bá.

Ghi chú - Thời gian để phát báo động ở trên là thời gian giữa bắt đầu của sai số vị trí chiều cao hoặc chiều ngang ngoài dung sai cho phép và truyền dẫn bit cuối cùng của điện văn chứa đựng dữ liệu tính toàn vẹn mà nó phản ánh điều kiện.

5.7.1.2.1.1.2. Thời gian báo động tối đa của hệ thống GBAS không được quá 5,5 giây khi các điện văn loại 101 được phát quảng bá.

5.7.1.2.1.1.3. Đối với tiếp cận chính xác CAT 1, giá trị FASLAL đối với mỗi khối dữ liệu FAS (được xác định trong trường giới hạn báo động ngang của FAS của điện văn loại 4) không quá 40 mét và giá trị FASVAL đối với mỗi một khối FAS (được xác định trong trường giới hạn chiều đứng của điện văn loại 4) không quá 10 mét.

5.7.1.2.1.1.4. Đối với tiếp cận APV, giá trị FASVAL và FASLAL không được vượt quá giới hạn báo động ngang và báo động dọc quy định trong **Bảng 1**.

5.7.1.2.1.2. Dịch vụ định vị bằng GBAS. Đối với hệ thống GBAS cung cấp dịch vụ định vị bằng GBAS, rủi ro tính toàn vẹn không quá 9.9×10^{-8} /giờ.

Ghi chú 1- Rủi ro tính toàn vẹn được ấn định đối với thành phần GBAS mặt đất là tập hợp con của rủi ro tính toàn vẹn tín hiệu GBAS trong không gian, ở đây rủi ro tính toàn vẹn mức bảo vệ (5.7.1.2.2.2) đã được loại bỏ và bao hàm ảnh hưởng của tất cả các thành phần GBAS, SBAS và hư hỏng chòm vệ tinh lỗi. Rủi ro tính toàn vẹn hệ thống GBAS mặt đất bao gồm rủi ro tính toàn vẹn của giám sát tín hiệu vệ tinh được yêu cầu trong 5.7.2.6 và rủi ro tính toàn vẹn được liên kết với chức năng giám sát trong 5.7.3.

Ghi chú 2 - Rủi ro tính toàn vẹn tín hiệu GBAS trong không gian là xác suất khi phân hệ mặt đất cung cấp thông tin và được xử lý bởi máy thu không lỗi, việc sử dụng bất kỳ dữ liệu GBAS mà tàu bay được phép đưa đến kết quả sai số vị trí chiều ngang ngoài dung sai mà không có thông báo trong một thời gian dài hơn thời gian báo động tối đa (time-to-alert). Sai số vị trí chiều ngang và chiều dọc ngoài dung sai là sai số vượt quá mức bảo vệ ngang và giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn (chiều ngang).

5.7.1.2.1.2.1. Thời gian báo động tối đa của hệ thống GBAS không quá 3 giây khi phát quảng bá điện văn loại 1 và không quá 5.5 giây khi phát quảng bá điện văn loại 101.

Ghi chú - Thời gian báo động là thời gian từ lúc bắt đầu sai số vị trí chiều ngang liên quan ngoài dung sai cho phép đến khi phát bit cuối cùng của điện văn chứa dữ liệu tính toán vện phần ảnh điều kiện lỗi.

5.7.1.2.2. Rủi ro tính toán vện mức bảo vệ.

5.7.1.2.2.1. Đối với hệ thống GBAS cung cấp tiếp cận chính xác CAT 1 hoặc APV, rủi ro tính toán vện mức bảo vệ phải nhỏ hơn 5×10^{-8} / lần tiếp cận.

Ghi chú- Rủi ro tính toán vện mức bảo vệ tiếp cận chính xác CAT 1 hoặc APV là rủi ro do không phát hiện được các lỗi vị trí so với điểm tham chiếu GBAS lớn hơn mức bảo vệ liên kết trong hai điều kiện sau:

- a) điều kiện đo lường bình thường; và
- b) điều kiện đo lường có lỗi được quy định tại **Phụ lục D, 4.1**

5.7.1.2.2.2. Đối với hệ thống GBAS mặt đất cung cấp dịch vụ định vị, rủi ro tính toán vện mức bảo vệ phải nhỏ hơn 10^{-9} /giờ.

Ghi chú- Rủi ro tính toán vện mức bảo vệ dịch vụ định vị GBAS là rủi ro do không phát hiện được lỗi vị trí chiều ngang so với điểm tham chiếu GBAS lớn hơn mức bảo vệ liên kết trong hai điều kiện sau:

- a) điều kiện đo lường bình thường và
- b) điều kiện đo lường có lỗi được quy định trong **Phụ lục D, 4.2.**

5.7.1.3 Tính liên tục của dịch vụ.

5.7.1.3.1 Tính liên tục của dịch vụ đối với tiếp cận chính xác Cat 1 và APV. Tính liên tục của dịch vụ hệ thống GBAS phải lớn hơn hoặc bằng $1-3.3 \times 10^{-6}$ trong bất kỳ 15 giây nào.

Ghi chú – Tính liên tục dịch vụ của hệ thống GBAS là xác suất trong bất kỳ thời gian 15 giây dữ liệu phát quang bá bằng VHF phải nằm trong dung sai cho phép. Cường độ từ trường phát quang bá dữ liệu VHF trong giới hạn quy định và mức bảo vệ thấp hơn các giới hạn báo động, ngoại trừ thay đổi về cấu hình đối với thành phần không gian.

5.7.2. Yêu cầu chức năng.

5.7.2.1. Yêu cầu chung

5.7.2.1.1. Tần suất phát dữ liệu.

5.7.2.1.1.1. Hệ thống GBAS hỗ trợ tiếp cận chính xác CAT 1 hoặc APV-II phải phát điện văn loại 1. Hệ thống GBAS không hỗ trợ tiếp cận chính xác CAT1 hoặc APV-II phải phát điện văn hoặc loại 1 hoặc loại 101. Hệ thống GBAS không được phát quang bá đồng thời hai loại điện văn 1 và 101.

5.7.2.1.1.2. Mỗi hệ thống GBAS phải phát các điện văn loại 2.

5.7.2.1.1.3. Mỗi hệ thống GBAS phải phát quang bá khối dữ liệu FAS trong điện văn loại 4 đối với tất cả các tiếp cận chính xác CAT 1 mà nó hỗ trợ. Nếu hệ thống GBAS hỗ trợ tiếp cận APV và không phát quang bá khối dữ liệu FAS cho tiếp cận tương ứng, nó phải phát khối dữ liệu bổ sung 1 trong điện văn loại 2.

Ghi chú- Các khối dữ liệu FAS cho phương thức tiếp cận APV có thể được lưu trong cơ sở dữ liệu trên tàu bay. Việc phát quang bá khối dữ liệu 1 bổ sung cho phép máy thu tàu bay lựa chọn hệ thống GBAS hỗ trợ phương thức tiếp cận có trong cơ sở dữ liệu tàu bay. Các khối FAS cũng có thể được phát quang bá để hỗ trợ tàu bay hoạt động khi không có cơ sở dữ liệu trên tàu. (Các phương thức tiếp cận GBAS được chọn bằng số kênh (Channel number) tương ứng trên máy thu tàu bay (xem 6.5.3.1.8), tương tự như cách thức sử dụng máy thu ILS/MLS hiện nay).

5.7.2.1.1.4. Khi điện văn loại 5 được sử dụng, hệ thống mặt đất phải phát quang bá điện văn loại 5 với tần suất quy định tại **Bảng 21**.

Ghi chú- Khi mặt nạ góc ngàng tiêu chuẩn 5⁰ không phù hợp để mô tả góc quan sát vệ tinh hoặc tại ăng ten hệ thống mặt đất hoặc tại tàu bay đang thực hiện tiếp cận, có thể sử dụng điện văn loại 5 để phát thông tin tới tàu bay.

5.7.2.1.1.5. Tần suất phát quảng bá dữ liệu. Tất cả các loại điện văn cần phát phải được cung cấp tại mỗi điểm trong vùng phủ sóng, phải đáp ứng yêu cầu cường độ trường tại 5.4.4.1.2 và 5.4.4.2.2 và tần suất tối thiểu quy định tại **Bảng 21**. Tần suất phát quảng bá tổng hợp từ tất cả các hệ thống ăng ten được kết hợp của hệ thống mặt đất không được vượt quá mức tối đa tại **Bảng 21**.

5.7.2.1.2. Nhận dạng khối dữ liệu. MBI phải được đặt về hoặc là “bình thường” hoặc “kiểm tra” theo mã được cho trong 5.5.4.1.

5.7.2.2. Hiệu chỉnh giả cự ly.

5.7.2.2.1. Trễ điện văn. Thời gian giữa thời gian được chỉ bởi bộ đếm thời gian Z-count và bit cuối cùng của điện văn loại 101 hoặc loại 1 được phát quảng bá không được trễ quá 0.5 giây.

Bảng 21- Tần suất phát quảng bá dữ liệu GBAS bằng VHF

Loại điện văn	Tần suất phát quảng bá tối thiểu	Tần suất phát quảng bá tối đa
1 hoặc 101	Đối với mỗi một loại đo lường: Tất cả các khối đo lường mỗi một lần trên một khung	Đối với mỗi một loại đo lường: Tất cả các khối đo lường mỗi một lần một khe slot
2	Mỗi một lần trên 20 khung tiếp theo	Mỗi một lần một khung
4	Tất cả các khối FAS mỗi một lần trên 20 khung dữ liệu tiếp theo	Tất cả các khối dữ liệu FAS mỗi một lần trên khung dữ liệu
5	Tất cả các nguồn bị ảnh hưởng mỗi một lần trên 20 khung kế tiếp	Tất cả các nguồn bị ảnh hưởng mỗi một lần trên 5 khung dữ liệu kế tiếp

Ghi chú - Một điện văn loại 1 hay 101 hoặc 2 điện văn loại 1 hay 101 mà được liên kết sẽ sử dụng cờ điện văn bổ sung mô tả trong 5.6.2

5.7.2.2.2. Dữ liệu tần số thấp. Ngoại trừ trong khi thay đổi lịch thiên văn, nguồn đo cự ly thứ nhất trong điện văn phải theo trình tự sao cho thông số giải tương quan lịch thiên văn, CRC lịch thiên văn và thời gian sẵn sàng nguồn đối với mỗi nguồn đo cự ly bằng chòm vệ tinh lõi được phát tại ít nhất mỗi 10 giây. Trong khi thay đổi lịch thiên văn, nguồn đo cự ly thứ nhất phải theo trình tuần sao cho thông số giải tương quan lịch thiên văn, CRC lịch thiên văn và thời gian sẵn sàng nguồn đối với mỗi nguồn đo cự ly bằng chòm vệ tinh lõi được phát ít nhất mỗi 27 giây. Khi nhận được dữ liệu lịch thiên văn từ một nguồn đo cự ly trong chòm vệ tinh lõi, phân hệ mặt đất phải sử dụng dữ liệu từ mỗi vệ tinh cho đến khi dữ liệu lịch thiên văn mới nhận được liên tục ít nhất 2 phút nhưng phải thực hiện chuyển tiếp sang dữ liệu lịch thiên văn mới trước khi kết thúc 3 phút. Khi việc chuyển tiếp sử dụng dữ liệu lịch thiên văn mới đối với nguồn đo cự ly đã cho được thực hiện, phân hệ mặt đất phải phát quảng bá CRC lịch thiên văn mới cho tất cả các nguồn đo cự ly mới trong trường thông tin của điện văn loại 1 hoặc 101 trong 3 khung dữ liệu liên tiếp. Đối với một nguồn đo cự ly đã cho, phân hệ mặt đất sẽ tiếp tục phát dữ liệu tương ứng dữ liệu lịch thiên văn trước cho đến khi CRC lịch thiên văn mới được phát trong dữ liệu tần số thấp của điện văn loại 1 hoặc 101 (xem Ghi chú). Nếu CRC lịch thiên văn thay đổi trong lúc IOD không thay đổi, phân hệ mặt đất sẽ xem nguồn đo cự ly không hợp lệ.

Ghi chú- Thời gian trễ trước khi chuyển tiếp lịch thiên văn cho phép phân hệ tàu bay đủ thời gian thu nhận dữ liệu lịch thiên văn mới.

5.7.2.2.2.1 Thông số giải tương quan lịch thiên văn và CRC lịch thiên văn đối với mỗi một nguồn đo cự ly bằng chòm vệ tinh lõi phải được phát quảng bá thường xuyên.

5.7.2.2.3. Hiệu chỉnh giả cự ly quảng bá. Mỗi một hiệu chỉnh giả cự ly phát quảng bá phải được xác định bằng cách kết hợp ước lượng hiệu chỉnh giả cự ly đối với nguồn đo cự ly liên quan

được tính toán cho từng máy thu tham chiếu. Đối với mỗi vệ tinh, các phép đo sử dụng trong kết hợp này phải đạt được với cùng dữ liệu lịch thiên văn. Hiệu chỉnh phải dựa trên đo lường giả cự ly theo mã và được làm trơn với phép đo lường theo pha sóng mang của bộ lọc làm trơn được mô tả tại Phụ lục D.

5.7.2.2.4. Các thông số tính toán vẹn tín hiệu trong không gian phát quảng bá. Phân hệ mặt đất phải cung cấp δ_{pr_gnd} và các thông số B đối với mỗi hiệu chỉnh giả cự ly trong điện văn loại 1 để đáp ứng yêu cầu về rủi ro tính toán vẹn được quy định tại 5.7.1.2.2. Phân hệ mặt đất phải cung cấp δ_{pr_gnd} và nếu cần thiết các thông số B cho mỗi hiệu chỉnh giả cự ly trong điện văn loại 101 để đáp ứng yêu cầu rủi ro tính toán vẹn mức bảo vệ được quy định tại 5.7.1.2.2.

Ghi chú – Phát quảng bá các thông số B là lựa chọn đối với các điện văn loại 101.

5.7.2.2.5. Việc đo lường của máy thu tham chiếu phải được giám sát. Các phép đo sai hoặc máy thu tham chiếu bị hỏng sẽ không được sử dụng để tính toán hiệu chỉnh giả cự ly.

5.7.2.2.6. Phát lặp lại điện văn loại 1 hoặc 101. Đối với mỗi loại đo lường và khung dữ liệu đã cho, tất cả các điện văn loại 101 và 1 được phát quảng bá hoặc ghép cặp liên kết từ tất cả các trạm GBAS có chung nhận dạng GBAS phải có nội dung dữ liệu giống nhau.

5.7.2.2.7. Số phát hành dữ liệu. Mỗi phân hệ mặt đất phải đặt trường IOD trong mỗi khối đo lường nguồn đo cự ly về giá trị nhận được từ nguồn đo cự ly tương ứng dữ liệu lịch thiên văn được sử dụng để tính toán hiệu chỉnh giả cự ly.

5.7.2.2.8. Ứng dụng các mô hình lỗi tín hiệu. Các hiệu chỉnh tầng điện ly và tầng đối lưu sẽ không được áp dụng đối với các giả cự ly dùng để tính toán các hiệu chỉnh giả cự ly.

5.7.2.2.9. Cặp liên kết các điện văn loại 1 hoặc 101. Nếu một cặp điện văn loại 101 hoặc 1 liên kết được phát, khi đó:

- a) Hai điện văn phải có cùng bộ đếm giờ Z-count sửa đổi;
- b) Số lượng tối thiểu các hiệu chỉnh giả cự ly trong mỗi điện văn phải là một;
- c) Khối dữ liệu đo lường đối với mỗi vệ tinh đã cho không được phát quảng bá nhiều hơn một lần trong cặp điện văn;
- d) Hai điện văn sẽ được phát quảng bá trong khe thời gian khác nhau.

5.7.2.2.10. Cập nhật bộ đếm giờ Z-count. Giờ Z-count được sửa đổi đối với điện văn loại 1 hoặc 101 của một loại đo lường đã cho phải trước mỗi khung dữ liệu.

5.7.2.2.11. Các thông số giải tương quan lịch thiên văn.

5.7.2.2.11.1. Tiếp cận chính xác CAT 1 và APV. Đối với các hệ thống GBAS phát quảng bá khối dữ liệu bổ sung 1 trong điện văn loại 2, hệ thống mặt đất phải phát quảng bá thông số giải tương quan lịch thiên văn đối với mỗi nguồn đo cự ly thuộc chòm vệ tinh lõi để đáp ứng yêu cầu rủi ro tính toán vẹn của hệ thống tại mục 5.7.1.2.1.1.

5.7.2.2.11.2. Dịch vụ định vị bằng GBAS. Đối với các hệ thống GBAS cung cấp dịch vụ định vị, hệ thống mặt đất phải phát quảng bá thông số giải tương quan lịch thiên văn đối với mỗi nguồn đo cự ly thuộc chòm vệ tinh lõi để đáp ứng yêu cầu rủi ro tính toán vẹn của hệ thống tại mục 5.7.1.2.1.2.

5.7.2.3 Dữ liệu liên quan GBAS.

5.7.2.3.1 Thông số trễ tầng đối lưu. Hệ thống mặt đất phải phát quảng bá chỉ số khúc xạ, mức cao và sai lệch do khúc xạ trong điện văn loại 2 để đáp ứng yêu cầu tính toán vẹn mức bảo vệ được xác định tại 5.7.1.2.2.

5.7.2.3.2 Chỉ thị GCID. Nếu hệ thống mặt đất đáp ứng các yêu cầu 5.7.1.2.1.1, 5.7.1.2.2.1 và 5.7.1.3.1, GCID phải đặt về 1, ngược lại sẽ đặt về 7.

5.7.2.3.3 Độ chính xác định vị của tâm pha ăng ten tham chiếu GBAS. Đối với mỗi máy thu tham chiếu GBAS, sai số định vị tại tâm pha ăng ten tham chiếu phải nhỏ hơn 8cm tham chiếu theo điểm tham chiếu GBAS.

5.7.2.3.4 Độ chính xác khảo sát điểm tham chiếu GBAS. Sai số khảo sát của điểm tham chiếu GBAS theo hệ tọa độ WGS-84 nhỏ hơn 0.25m theo chiều đứng và nhỏ hơn 1m theo chiều ngang.

5.7.2.3.5 Thông số ước lượng sai lệch tầng điện ly. Hệ thống mặt đất phải phát một thông số trễ tầng điện ly theo chiều dọc trong điện văn loại 2 để đáp ứng yêu cầu rủi ro tính toán vẹn mức bảo vệ quy định tại mục 5.7.1.2.2.

5.7.2.3.6. Đối với các hệ thống cung cấp dịch vụ định vị GBAS, hệ thống mặt đất phải phát quảng bá thông số giới hạn sai số vị trí của lịch thiên văn sử dụng khối dữ liệu bổ sung 1 trong điện văn loại 2.

5.7.2.3.7. Tất cả hệ thống GBAS phải phát quảng bá thông số giới hạn sai số vị trí của lịch thiên văn sử dụng khối dữ liệu 1 trong điện văn loại 2.

5.7.2.3.8. Đối với hệ thống mặt đất phát quảng bá khối dữ liệu bổ sung 1 trong điện văn loại 2, phải áp dụng yêu cầu sau đây:

5.7.2.3.8.1 Cự ly sử dụng tối đa. Hệ thống GBAS phải cung cấp cự ly (D_{max}) từ điểm tham chiếu GBAS xác định vùng dịch vụ trong đó đáp ứng được rủi ro tính toán vẹn hệ thống mặt đất trong 5.7.1.2.1 và rủi ro tính toán vẹn mức bảo vệ trong 5.7.1.2.2.

5.7.2.3.8.2 Thông số phát nhằm lỗi lịch thiên văn. Hệ thống phải phát quảng bá thông số phát nhằm lỗi lịch thiên văn đối với mỗi chòm vệ tinh lỗi để đáp ứng rủi ro tính toán vẹn hệ thống mặt đất tại 5.7.1.2.1.

5.7.2.3.8.3 Chỉ thị dịch vụ định vị GBAS. Nếu hệ thống GBAS không đáp ứng yêu cầu của mục 5.7.1.2.1.2 và 5.7.1.2.2.2, hệ thống phải sử dụng thông số RSDS để thông báo không cung cấp dịch vụ định vị bằng GBAS.

5.7.2.3.9 Nếu việc phát quảng bá dữ liệu bằng VHF được phát tại nhiều hơn một tần số trong vùng dịch vụ GRAS, mỗi trạm phát quảng bá GBAS trong hệ thống GRAS phải phát khối dữ liệu bổ sung 1 và 2.

5.7.2.3.9. Việc phát quảng bá dữ liệu bằng VHF bao gồm các thông số khối dữ liệu bổ sung 2 để nhận dạng số kênh và vị trí của các trạm GBAS kế cận trong hệ thống GRAS.

Ghi chú- Việc này làm thuận tiện chuyển tiếp từ một trạm GBAS đến các trạm GBAS khác trong hệ thống GRAS.

5.7.2.4 Dữ liệu giai đoạn tiếp cận chót FAS.

5.7.2.4.1 Độ chính xác dữ liệu các điểm FAS. Sai số khảo sát tương đối giữa các điểm dữ liệu FAS và điểm tham chiếu GBAS sẽ phải nhỏ hơn 0.25m theo chiều dọc và 0.40m theo chiều ngang.

5.7.2.4.2. Độ chính xác dữ liệu các điểm FAS sử dụng với SBAS. Khi sử dụng SBAS, sai số khảo sát của tất cả các điểm dữ liệu FAS theo WGS-84 phải nhỏ hơn 0.25m theo chiều dọc và 1m theo chiều ngang.

5.7.2.4.3 CRC FAS phải được ấn định tại thời điểm thiết kế phương thức và duy trì như một phần cấu thành của khối dữ liệu FAS từ thời gian đó trở đi.

5.7.2.4.4 GBAS cho phép khả năng đặt FASVAL và FASLAL đối với bất kỳ khối dữ liệu nào về "1111 1111" để hạn chế tiếp cận có hướng dẫn ngang hoặc không được sử dụng để tiếp cận.

5.7.2.5 Dữ liệu dự báo tính sẵn sàng nguồn đo cự ly.

Ghi chú - Dữ liệu sự sẵn sàng nguồn đo cự ly có tính lựa chọn đối với Cat 1 và tiếp cận APV có thể cần thiết cho khai thác trong tương lai.

5.7.2.6 Giám sát tính toán vẹn đối với nguồn đo cự ly GNSS. Hệ thống mặt đất phải giám sát tín hiệu vệ tinh để phát hiện điều kiện dẫn đến kết quả hoạt động không phù hợp trong việc xử lý vị sai của các máy thu trên tàu bay tuân thủ các ràng buộc quét bám vệ tinh (xem **Phụ lục D**). Hệ thống mặt đất sẽ phải sử dụng đỉnh tương quan mạnh nhất trong tất cả các máy thu được sử dụng để tạo ra hiệu chỉnh giả cự ly. Giám sát thời gian báo động phải tuân theo mục 5.7.1.2. Hành động giám sát sẽ phải đặt δ_{pr_gnd} đến giản đồ bit "1111 1111" đối với vệ tinh hoặc để loại

bỏ vệ tinh từ điện văn loại 1 hoặc loại 101. Hệ thống mặt đất cũng sẽ phải phát hiện các điều kiện gây ra nhiều hơn 1 lỗi *zero crossing* đối với các máy thu tàu bay sử dụng chức năng phân biệt đỉnh tương quan sớm-muộn (*Early-Late discriminator*).

5.7.3 Giám sát.

5.7.3.1 Giám sát tín hiệu cao tần RF.

5.7.3.1.1 Giám sát phát dữ liệu quảng bá VHF. Phát quảng bá dữ liệu VHF phải được giám sát. Phát dữ liệu sẽ phải dừng trong 0.5s trong trường hợp mất đồng nhất liên tục trong bất kỳ chu kỳ 3s nào giữa dữ liệu ứng dụng được phát và dữ liệu ứng dụng nhận được hoặc được lưu trữ tại hệ thống giám sát trước khi phát.

5.7.3.1.2 Giám sát khe thời gian TDMA. Rủi ro do hệ thống mặt đất phát tín hiệu trong khe thời gian không được ấn định và không phát hiện việc phát ngoài khe thời gian, đồng thời vượt quá quy định cho phép tại 5.4.7 trong vòng 1 giây, thì phải nhỏ hơn 1×10^{-7} trong bất kỳ chu kỳ 30s nào. Nếu phát hiện được việc phát ngoài khe thời gian, hệ thống mặt đất phải kết thúc toàn bộ việc phát dữ liệu trong thời gian 0.5s.

5.7.3.1.3 Giám sát công suất máy phát VDB. Xác suất để công suất phát của tín hiệu được phân cực ê-líp hoặc ngang tăng hơn 3 dB so với công suất danh định kéo dài hơn 1 giây phải nhỏ hơn 2.0×10^{-7} trong chu kỳ 30s bất kỳ.

Ghi chú – Thành phần phân cực đứng chỉ được giám sát đối với thiết bị GBAS/E.

5.7.3.2 Giám sát dữ liệu.

5.7.3.2.1 Giám sát chất lượng phát quảng bá. Việc giám sát hệ thống mặt đất phải tuân thủ yêu cầu thời gian phát báo động tại 5.7.1.2.1. Hành động giám sát phải là một trong số loại sau đây:

- phát quảng bá điện văn loại 1 hoặc 101 không có các khối đo lường; hoặc
- phát quảng bá điện văn loại 1 hoặc 101 có thiết lập trường $\delta_{pr_gnd,i}$ chỉ ra rằng nguồn đo cự ly không hợp lệ đối với bất kỳ nguồn đo cự ly nào được phát trong khung dữ liệu trước đó; hoặc
- kết thúc phát quảng bá.

Ghi chú- Hành động giám sát a) và b) được ưa thích hơn đối với c) nếu chế độ hư hỏng cụ thể cho phép một đáp ứng như vậy, bởi vì hành động a) và b) thường có thời gian báo động tín hiệu trong không gian giảm thiểu hơn.

5.7.3.2. Giám sát tình trạng GNSS và NOTAM: Xem phụ lục G.

6. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT MÁY THU GNSS TRÊN TÀU BAY

6.1. Máy thu GPS

6.1.1. Sự loại trừ vệ tinh. Máy thu sẽ loại trừ bất kỳ vệ tinh GPS nào có cờ sức khỏe trong lịch thiên văn chỉ định là “không khỏe”.

6.1.2. Quét bám vệ tinh. Máy thu sẽ cung cấp khả năng quét bám liên tục tối thiểu bốn vệ tinh để khởi tạo một phép giải vị trí dựa trên các đo lường.

6.1.3. Dịch chuyển đốp-lơ. Máy thu phải có khả năng bù hiệu ứng đốp-lơ đối với pha sóng mang tín hiệu SPS danh định và đo lường bằng mã C/A. Máy thu phải bù đối với dịch chuyển đốp-lơ duy nhất đối với ứng dụng được biết trước.

6.1.4. Chống nhiễu. Máy thu sẽ phải đáp ứng yêu cầu kháng nhiễu được quy định tại chương 7.

6.1.5. Ứng dụng dữ liệu đồng hồ và lịch thiên văn. Máy thu sẽ phải đảm bảo rằng nó đang sử dụng thiên văn chính xác và dữ liệu đồng hồ trước khi đưa ra bất kỳ phép giải vị trí nào. Máy thu sẽ phải theo dõi IODC và IODE và cập nhật lịch thiên văn và dữ liệu đồng hồ dựa trên các thay đổi phát hiện được của một hoặc hai giá trị này. Các máy thu SPS phải sử dụng dữ liệu đồng hồ và lịch thiên văn với các giá trị IODE và IODC tương ứng đối với một vệ tinh đã cho.

6.2. Máy thu GLONASS

6.2.1. Loại trừ vệ tinh. Máy thu sẽ loại trừ bất kể vệ tinh nào được chỉ định là không khoẻ mạnh trong điện văn dẫn đường GLONASS.

6.2.2. Quét bám vệ tinh. Như 6.1.2

6.2.3. Dịch chuyển đổp-lơ. Như 6.1.3

6.2.4. Kháng nhiễu. Máy thu sẽ phải đáp ứng yêu cầu kháng nhiễu được quy định trong Chương 7.

6.2.4.1 Nhiễu nội bộ hệ thống. Khi thu một tín hiệu dẫn đường có kênh tần số $k = n$, nhiễu được tạo ra bởi một tín hiệu dẫn đường với số kênh tần số $k = n - 1$ hoặc $k = n + 1$ sẽ không lớn hơn -48dBc đối với công suất vệ tinh tối thiểu được quy định tại bề mặt trái đất trong điều kiện các vệ tinh phát các tín hiệu này đồng thời nằm trong vùng nhìn thấy của người sử dụng.

Ghi chú- Nhiễu nội bộ hệ thống là thuộc tính liên tương quan của tín hiệu đo giả cụ thể liên quan đến phương thức đa truy nhập phân chia tần số FDMA.

6.2.5. Ứng dụng dữ liệu đồng hồ và lịch thiên văn. Máy thu sẽ phải đảm bảo rằng nó đang sử dụng thiên văn và dữ liệu đồng hồ chính xác trước khi cung cấp bất kỳ phép giải vị trí nào.

6.2.6. Hiệu chỉnh thời gian. Để hiệu chỉnh gây trôi qua của thời gian GLONASS (xem **Phụ lục B**), (t_b) máy thu GLONASS sẽ phải có khả năng:

a) tạo một dãy đo lường giả cụ thể ly trộn và có hiệu lực;

b) đồng bộ lại mặt nạ thời gian chuỗi dữ liệu mà không mất quét bám tín hiệu.

6.2.6.1. Sau khi hiệu chỉnh gây trôi thời gian GLONASS, máy thu GLONASS phải sử dụng thời gian UTC như sau:

a) sử dụng thời gian UTC cũ (trước khi hiệu chỉnh) cùng với lịch thiên văn cũ (được phát trước 00 giờ 00 phút 00 giây UTC); và

b) sử dụng thời gian UTC đã cập nhật.

6.3. Máy thu GNSS kết hợp GPS và GLONASS

6.3.1. Máy thu GNSS kết hợp. Máy thu GNSS kết hợp sẽ phải xử lý các tín hiệu từ GPS và GLONASS theo yêu cầu được quy định cụ thể trong 6.1- Máy thu GPS (GNSS) và 6.2- Máy thu GLONASS (GNSS).

6.3.1.1. Chống nhiễu. Máy thu GNSS kết hợp sẽ phải đáp ứng yêu cầu riêng đối với GPS và GLONASS như được quy định cụ thể trong phần 3.

6.3.2. Ăng ten. Các tín hiệu GPS và GLONASS phải nhận được thông qua một hoặc nhiều ăng ten.

Ghi chú - Đặc tính về tính năng của ăng ten máy thu GNSS được xác định tại 6.6.

6.3.3. Chuyển đổi giữa các hệ tọa độ. Thông tin vị trí do máy thu GPS và GLONASS cung cấp sẽ phải diễn tả theo hệ tọa độ trái đất WGS-84. Vị trí theo vệ tinh GLONASS theo hệ tọa độ PZ-90 phải được chuyển đổi có tính đến khác biệt giữa WGS-84 và PZ-90.

6.3.4. Thời gian GLONASS. Khi kết hợp đo lường từ GPS và GLONASS, phải xem xét sự khác biệt giữa thời gian GPS và thời gian GLONASS.

6.4. Máy thu SBAS (Áp dụng đối với máy thu GNSS đa chế độ kết hợp SBAS/GBAS)

6.4.1. Máy thu GNSS có khả năng SBAS. Ngoại trừ như được chú giải cụ thể, các máy thu GNSS có khả năng SBAS sẽ phải xử lý các tín hiệu của SBAS và đáp ứng yêu cầu được quy định trong 6.1 (máy thu GPS) và hoặc 6.2 (máy thu GLONASS). Đo giả cụ thể đối với mỗi vệ tinh phải được làm trơn bằng cách sử dụng phép đo theo pha sóng mang và bộ lọc làm trơn có sai lệch nhỏ hơn 0.1m trong 200s sau khi khởi tạo (Đáp ứng của bộ lọc ở trạng thái xác lập trong điều kiện có xê dịch giữa pha mã và pha sóng mang đến 0.01m/s xem tại **Phụ lục D, 1**).

6.4.1.1. Điều kiện sử dụng dữ liệu. Máy thu phải sử dụng dữ liệu từ điện văn SBAS nếu CRC của điện văn này được xác nhận. Việc thu nhận một điện văn loại 0 từ vệ tinh SBAS dẫn đến việc loại bỏ vệ tinh đó và tất cả các dữ liệu từ vệ tinh đó ít nhất trong một phút. Đối với vệ tinh GPS, máy thu chỉ áp dụng hiệu chỉnh dài hạn nếu IOD tích hợp cả IODE và 8 bit trọng số thấp

nhất của IODC. Đối với các vệ tinh GLONASS máy thu sẽ áp dụng hiệu chỉnh dài hạn nếu thời gian nhận (t_r) của lịch thiên văn GLONASS trong thời gian hiệu lực của IOD như sau:

$$t_{LT-L} - V \leq t_r \leq t_{LT-L} + V$$

Ghi chú– Yêu cầu này không bắt buộc máy thu phải dùng quét bám vệ tinh SBAS.

6.4.1.1.1. Máy thu phải sử dụng dữ liệu toàn vẹn hoặc dữ liệu hiệu chỉnh chỉ nếu IODP kết hợp với dữ liệu đó phù hợp với IODP kết hợp với mặt nạ PRN.

6.4.1.1.2. Máy thu phải sử dụng dự báo trễ chiều đứng IGP dữ liệu khí quyển do SBAS cung cấp chỉ nếu IOD_k kết hợp với dữ liệu đó trong điện văn loại 26 phù hợp với IOD_k kết hợp với mặt nạ dải IGP tương ứng được phát trong điện văn loại 18.

6.4.1.1.3. Máy thu phải sử dụng dữ liệu tính toán toàn vẹn mới nhận được nhất trong đó IODF_j bằng 3 hoặc IODF_j phù hợp với IODF_j kết hợp với dữ liệu hiệu chỉnh nhanh đang áp dụng (nếu hiệu chỉnh được cung cấp).

6.4.1.1.4. Máy thu phải áp dụng mọi suy giảm khu vực với $\sigma_{i,UDRE}^2$ được xác định bởi điện văn loại 27. Nếu một điện văn loại 27 có IODS mới đưa ra một σ_{UDRE} cao hơn cho vị trí người sử dụng, phải áp dụng σ_{UDRE} cao hơn ngay lập tức. σ_{UDRE} thấp hơn trong một điện văn loại 27 mới không được áp dụng cho đến khi nhận xong tập hợp điện văn của IODS mới.

6.4.1.1.5. Máy thu phải áp dụng suy giảm riêng của vệ tinh đối với $\sigma_{i,UDRE}^2$ được xác định bởi Ma trận hiệp phương sai đồng hồ-lịch thiên văn trong điện văn loại 28. Phải áp dụng ngay lập tức σ_{UDRE} trong điện văn loại 28.

6.4.1.1.6. Đối với các vệ tinh GPS máy thu phải áp dụng hiệu chỉnh dài hạn chỉ nếu IOD phù hợp với cả hai yếu tố IODE và 8 bit trọng số thấp nhất LSB của IODC.

Ghi chú– Đối với các vệ tinh SBAS không có cơ chế liên kết dữ liệu chức năng đo cự ly GEO (điện văn loại 9) và hiệu chỉnh dài hạn.

6.4.1.1.7. Trong trường hợp mất 4 điện văn SBAS liên tiếp, máy thu không hỗ trợ tiếp cận chính xác hoặc APV bằng SBAS nữa.

6.4.1.1.8. Máy thu không được sử dụng dữ liệu phát quảng bá sau khi hết thời gian hiệu lực quy định trong **Bảng 22**.

Bảng 22- Thời gian hiệu lực của dữ liệu

Loại điện văn	Đường dài, trung tâm tiếp cận không chính xác	Tiếp cận chính xác và APV	Dữ liệu kết hợp
Ma trận hiệp phương sai Đồng hồ-lịch thiên văn	28	360	240
Chế độ kiểm tra SBAS	0	Không áp dụng (NA)	NA
Mặt nạ PRN	1	600	600 giây
UDRE	2 đến 6,24	18 giây	12 giây
Hiệu chỉnh nhanh	2 đến 5, 24	(xem bảng 23)	(xem bảng 23)
Hiệu chỉnh dài hạn	24,25	360 giây	240 giây
Dữ liệu chức năng đo cự ly GEO	9	360 giây	240 giây
Suy giảm hiệu chỉnh nhanh	7	360 -	240 -
Thông số suy giảm	10	360 -	240 -
Mặt nạ Grid khí quyển	18	1200 -	1200 -
Hiệu chỉnh khí quyển, GIVEI	26	600 -	
600 -			
Dữ liệu thời gian	12	86400 -	
86 400 -			
Lịch offset thời gian			

GLONASS	12	600 - 600 -	
Dữ liệu niên lịch Almanac	17	Không	Không
Mức dịch vụ	27	86400 -	86 400 -

Ghi chú- Thời gian hiệu lực được xác định từ lúc kết thúc nhận một điện văn.

Bảng 23- Đánh giá thời gian hiệu lực của hiệu chỉnh nhanh

Chỉ báo hệ số suy giảm hiệu chỉnh nhanh (aii) nhanh NPA (lfc)	Thời gian hiệu lực đối với hiệu chỉnh nhanh PA (lfc)	Thời gian hiệu lực đối với hiệu chỉnh
0	180 giây	120 giây
1	180 -	120 -
2	153 -	102 -
3	135 -	90 -
4	135 -	90 -
5	117 -	78 -
6	99 -	66 -
7	81 -	54 -
8	63 -	42 -
9	45 -	30 -
10	45 -	30 -
11	27 -	18 -
12	27 -	18 -
13	27 -	18 -
14	18 -	12 -
15	18 -	12 -

6.4.1.1.9. Máy thu không sử dụng hiệu chỉnh nhanh nếu Δt đối với RRC liên kết vượt quá thời gian hiệu lực đối với hiệu chỉnh nhanh, hoặc nếu tuổi thọ của RRC vượt quá 8 lần Δt .

6.4.1.1.10. Tính toán RRC phải được bắt đầu lại nếu nhận được một chỉ báo “không sử dụng” hoặc “không được giám sát” đối với vệ tinh đó.

6.4.1.1.11. Đối với tiếp cận chính xác hoặc tiếp cận APV sử dụng SBAS, máy thu chỉ sử dụng vệ tinh với góc ngẩng tại 5^0 hoặc trên 5^0 .

6.4.1.1.12. Máy thu không hỗ trợ tiếp cận chính xác hoặc tiếp cận APV bằng SBAS sử dụng một vệ tinh cụ thể nếu UDREI_i nhận được lớn hơn hoặc bằng 12.

6.5. Máy thu GBAS

6.5.1. Máy thu GNSS có khả năng GBAS phải xử lý các tín hiệu của GBAS theo yêu cầu cụ thể trong phần này cũng như yêu cầu tại 6.1 và/hoặc 6.2 và/hoặc 6.4.1.

Ghi chú– Máy thu GNSS có khả năng GBAS có thể được thực hiện mà không cần khả năng xử lý Điện văn loại 101, khối dữ liệu bổ sung 2 của điện văn loại 2, hoặc dữ liệu riêng đối với chỉ định tính năng tiếp cận có giá trị là 10.

6.5.2. Yêu cầu tính năng

6.5.2.1. Độ chính xác máy thu GBAS trên tàu bay.

6.5.2.1.1. Trị hiệu dụng của tổng hợp các sai số tạo bởi máy thu trên tàu bay đối với sai số đo bằng GPS và GLONASS được quy định như sau:

$$\text{RMS}_{\text{pr_air}}(\theta_n) \leq a_0 + a_1 \cdot e^{-\left(\frac{\theta_n}{\theta_0}\right)}$$

Trong đó :

n = nguồn đo cự ly thứ n

θ_n = góc nâng đối với nguồn đo cự ly thứ n

a_0 , a_1 và θ_0 = được xác định trong **Bảng 24** đối với GPS và **Bảng 25** đối với GLONASS.

6.5.2.1.2. Trị hiệu dụng của của tổng hợp các sai số tạo bởi máy thu trên tàu bay đối với sai số đo bằng vệ tinh SBAS trong điều kiện can nhiễu cực đại quy định tại 7.2.1: không vượt quá 1.8m đối với loại khai thác CAT1 và APV, không vượt quá 5m đối với các loại hình khai thác khác.

Ghi chú – Đóng góp của máy thu tàu bay không bao gồm sai số đo lường do phản xạ đa đường, sai số tầng điện ly, sai số tầng đối lưu.

6.5.2.2. Tính năng của máy thu dữ liệu phát quang bá VHF.

6.5.2.2.1. Phạm vi điều chỉnh máy thu dữ liệu phát quang bá VHF. Máy thu dữ liệu phát quang bá VHF phải có khả năng điều hướng tần số trong dải 108.000 -117.976 MHz theo nấc tăng 25 KHz.

6.5.2.2.2. Phạm vi thu tín hiệu phát quang bá VHF. Máy thu dữ liệu phát quang bá VHF phải có khả năng thu được và duy trì tín hiệu trong khoảng ± 418 Hz của tần số được ấn định.

Ghi chú - Độ ổn định tần số của hệ thống GBAS và hiệu ứng thay đổi Doppler trường hợp xấu nhất do chuyển động của tàu bay đã bao hàm trong yêu cầu trên.

6.5.2.2.3. Độ nhạy, cự ly và mức độ thu hồng điện văn của máy thu. Máy thu dữ liệu phát quang bá VHF phải đạt được tỷ lệ thu điện văn hồng không quá 1/1000 với điện văn dữ liệu ứng dụng đủ độ dài (222 byte) trong dải động từ -87 dBm đến -1 dBm với điều kiện thay đổi công suất tín hiệu thu trung bình giữa các burst liên tiếp trong cùng khe thời gian cho trước không quá 40 dB. Điện văn hồng bao gồm những điện văn bị mất bởi hệ thống máy thu VHF hoặc không qua được bước kiểm tra CRC sau ứng dụng FEC.

Bảng 24- Yêu cầu độ chính xác máy thu GPS trên tàu bay

Chữ chỉ định độ chính xác trên tàu bay	θ_n (độ)	a_0 (mét)	a_1 (mét)	θ_0 (độ)
A	≥ 5	0.15	0.43	6.9
B	≥ 5	0.11	0.13	4

Bảng 25- Yêu cầu độ chính xác máy thu GLONASS trên tàu bay

Chữ chỉ định độ chính xác mặt đất	θ_n (độ)	a_0 (mét)	a_1 (mét)	θ_0 (độ)
A	≥ 5	0.39	0.9	5.7
B	≥ 5	0.105	0.25	5.5

Ghi chú – Ăng ten máy thu dữ liệu phát quang bá VHF trên tàu bay có thể là phan cực ngang hoặc đứng. Do khác biệt trong cường độ tín hiệu trong thành phần phân cực ngang và đứng của tín hiệu phát quang bá, tổng suy hao thực hiện trên tàu bay giới hạn ở 15 dB đối với ăng ten nhận tín hiệu phân cực đứng và 11dB đối với ăng ten nhận tín hiệu phân cực đứng.

6.5.2.2.4. Giải mã khe thời gian dữ liệu phát quang bá VHF. Máy thu phải đáp ứng yêu cầu của mục 6.5.2.2.3 đối với tất cả các điện văn loại 1,2 và 4 từ hệ thống GBAS được chọn. Các yêu cầu này phải được đáp ứng khi có sự phát xạ GBAS khác trong bất kỳ và toàn bộ các khe thời gian với các mức yêu cầu tại 6.5.2.2.5.1 b).

Ghi chú - Việc phát xạ GBAS khác có thể bao gồm: a) các điện văn khác với loại 1, 2, 4 và có cùng SSID, và b) các điện văn khác SSID.

6.5.2.2.4.1. Giải mã điện văn loại 101. Máy thu dữ liệu phát quang bá VHF có khả năng thu điện văn loại 101 phải đáp ứng yêu cầu nêu tại 6.5.2.2.3 đối với tất cả các điện văn loại 101 từ hệ thống GBAS mặt đất được chọn. Các yêu cầu này phải được đáp ứng khi có sự phát xạ GBAS khác trong bất kỳ và tất cả các khe thời gian với các mức yêu cầu tại 6.5.2.2.5.1 b).

6.5.2.2.5. Loại bỏ tín hiệu đồng kênh.

6.5.2.2.5.1. Tín hiệu quang bá VHF là nguồn tín hiệu không mong muốn. Máy thu dữ liệu quang bá VHF phải đáp ứng yêu cầu tại 6.5.2.2.3 khi xuất hiện tín hiệu quang bá VHF đồng kênh không mong muốn, phải :

- a) được chỉ định cùng khe thời gian và phát thấp hơn 26 dB mức công suất tín hiệu quang bá VHF mong muốn hoặc mức thấp hơn; hoặc
- b) được ấn định các khe thời gian khác có công suất đến 15dBm tại đầu vào máy thu.

6.5.2.2.5.2. Tín hiệu VOR không mong muốn. Máy thu dữ liệu quang bá VHF phải đáp ứng yêu cầu quy định tại 6.5.2.2.3 khi xuất hiện tín hiệu đồng kênh VOR không mong muốn có công suất thấp hơn 26dB mức công suất tín hiệu quang bá VHF mong muốn.

6.5.2.2.6. Loại bỏ tín hiệu kênh kế cận.

6.5.2.2.6.1. Loại bỏ tín hiệu các kênh kế cận 25 KHz thứ nhất (± 25 KHz). Máy thu dữ liệu quang bá VHF phải đáp ứng quy định tại 6.5.2.2.3 khi có tín hiệu không mong muốn được phát lệch 25 Khz hoặc bên này hoặc bên kia kênh mong muốn đó, phải :

- a) lớn hơn 18dB công suất tín hiệu mong muốn khi tín hiệu không mong muốn là nguồn phát dữ liệu quang bá VHF được ấn định cùng khe thời gian; hoặc
- b) bằng mức công suất khi tín hiệu không mong muốn là VOR.

6.5.2.2.6.2. Loại bỏ tín hiệu các kênh kế cận 25KHz thứ hai (± 50 KHz). Máy thu dữ liệu quang bá VHF phải đáp ứng quy định tại 6.5.2.2.3 khi có tín hiệu không mong muốn được phát lệch 50KHz hoặc bên này hoặc bên kia kênh mong muốn đó, phải :

- a) lớn hơn 43dB công suất tín hiệu mong muốn khi tín hiệu không mong muốn là nguồn phát quang bá VHF được ấn định cùng khe thời gian; hoặc
- b) lớn hơn 34 dB công suất tín hiệu mong muốn khi tín hiệu không mong muốn là VOR.

6.5.2.2.6.3. Loại bỏ tín hiệu kênh kế cận 25KHz thứ ba hoặc lớn hơn (± 75 KHz hoặc hơn). Máy thu dữ liệu quang bá VHF phải đáp ứng quy định tại 6.5.2.2.3 khi có tín hiệu không mong muốn được phát lệch 75KHz hoặc hơn bên này hoặc bên kia kênh mong muốn đó, phải:

- a) lớn hơn 46 dB công suất tín hiệu mong muốn khi tín hiệu không mong muốn là tín hiệu phát quang bá VHF khác được chỉ định cùng khe thời gian tương tự; hoặc
- b) 46 dB trên công suất tín hiệu mong muốn khi tín hiệu không mong muốn là VOR.

6.5.2.2.7. Loại bỏ tín hiệu ngoài kênh từ nguồn trong băng 108.000-117.975MHz. Khi không có tín hiệu quang bá đồng kênh, máy thu dữ liệu quang bá VHF không được cho ra dữ liệu từ tín hiệu quang bá VHF không mong muốn trên bất kỳ kênh được ấn định nào khác.

6.5.2.2.8. Loại bỏ tín hiệu ngoài băng 108.000-117.975MHz

6.5.2.2.8.1. Loại bỏ nhiễu đối với phát quang bá dữ liệu bằng VHF. Máy thu dữ liệu quang bá VHF phải đáp ứng quy định tại 6.5.2.2.3 khi hiện diện một hoặc nhiều tín hiệu có tần số và tổng mức nhiễu quy định trong **Bảng 26**.

6.5.2.2.8.2. Mất độ nhạy. Máy thu dữ liệu phát quang bá VHF phải đáp ứng yêu cầu tại 6.5.2.2.3 khi hiện diện tín hiệu phát thanh FM trên sóng VHF với các mức chỉ ra trong **Bảng 27** và **28**.

6.5.2.2.8.3. Loại bỏ xuyên điều chế FM đối với dữ liệu phát quảng bá VHF. Máy thu dữ liệu quảng bá VHF phải đáp ứng quy định tại 3.6.8.2.2.3 khi hiện diện can nhiễu từ hai tín hiệu, các sản phẩm xuyên điều chế bậc ba của hai tín hiệu phát thanh FM VHF có quan hệ công suất như sau:

$$2N_1 + N_2 + 72 \leq 0$$

đối với các tín hiệu phát thanh FM trong dải tần 107.7-108.0 MHz và :

$$2N_1 + N_2 + 3 \left(24 - 20 \log \frac{\Delta f}{0.4} \right) \leq 0$$

đối với các tín hiệu phát thanh FM thấp hơn 107.7 MHz. Trong đó hai tín hiệu phát thanh FM sẽ tạo ra trong máy thu một tín hiệu thứ 2 là sản phẩm xuyên điều chế bậc ba lên trên tần số VDB mong muốn. N1 và N2 là các mức (dBm) của hai tín hiệu phát thanh FM tại đầu vào máy thu phát dữ liệu quảng bá VHF không có mức nào sẽ vượt quá tiêu chuẩn mất độ nhạy được xây dựng trong 3.6.8.2.2.8.2.

$\Delta f = 108.1 - f_1$ trong đó f_1 là tần số N1 tín hiệu đài phát thanh FM gần 108.1 Mhz.

Ghi chú – Yêu cầu loại bỏ xuyên điều chế đài phát thanh FM không áp dụng đối với kênh dữ liệu quảng bá VHF hoạt động dưới 108.1Mhz. Do đó tần số dưới 108.1MHz không được ấn định chung.

6.5.3. Yêu cầu chức năng máy thu tàu bay.

6.5.3.1. Điều kiện sử dụng dữ liệu.

6.5.3.1.1. Máy thu phải sử dụng dữ liệu từ điện văn GBAS chỉ khi CRC của điện văn đó được xác nhận.

6.5.3.1.2. Máy thu phải sử dụng dữ liệu điện văn chỉ khi nhận dạng khối điện văn được đặt về giản đồ bit “1010 1010”.

6.5.3.1.3. Máy thu chỉ sử dụng các khối đo lường nguồn đo cự ly có bộ đếm giờ Z-count sửa đổi phù hợp.

Bảng 26- Mức tối đa của tín hiệu không mong muốn

Tần số	Mức tối đa của tín hiệu không mong muốn tại đầu vào máy thu (dBm)
50 KHz đến 88 Mhz	-13
88 MHz đến 107.900 MHz	(xem 6.5.2.2.8.2)
108.000 Mhz đến 117.975 MHz	Loại bỏ
118.000 Mhz	-44
18.025 MHz	-41
118.050 Mhz đến 1 660.5Mhz	-13

Ghi chú-

1. Quan hệ là tuyến tính giữa các điểm kế cận đơn nhất được chỉ định bởi tần số trên

2. Yêu cầu loại bỏ nhiễu có thể không phù hợp để đảm bảo tính tương thích giữa các máy thu VHF dữ liệu phát quảng bá và các hệ thống liên lạc VHF, đặc biệt đối với các tàu bay sử dụng thành phần phân cực đứng của dữ liệu VHF phát quảng bá. Nếu không có phối hợp giữa ấn định tần số dẫn đường và thông tin liên lạc hoặc băng tần số bảo vệ tại cuối băng 112-117.975 MHz, mức tối đa được trích dẫn tại các kênh thấp nhất của VHF thông tin liên lạc (118.000 -118.01666, 18.025, 118.03333, 118.04166, 118.05) có thể vượt quá tại đầu vào ăng ten dữ liệu VDB. Trong trường hợp đó phải được thực hiện một số phương thức suy giảm tín hiệu đầu vào của máy thu VDB. Tính tương thích cuối cùng phải được đảm bảo khi thiết bị được lắp đặt trên tàu bay.

Bảng 27- Yêu cầu công suất và trượt độ nhạy tần số

áp dụng đối với dải tần VDB từ 108.025 MHz - 111.975 MHz

Tần số	Mức tối đa của tín hiệu không mong muốn tại đầu vào máy thu (dBm)
$88 \leq f \leq 102$ MHz	15
104 MHz	10
106 MHz	5
107.9 MHz	-10

Ghi chú –

1. Quan hệ là tuyến tính giữa các điểm kế cận duy nhất được chỉ định bởi tần số ở trên
2. Yêu cầu mật độ nhạy này không được áp dụng đối với các sóng mang FM trên 107.7 MHz và các kênh VDB tại 108.025 hoặc 108.-50 MHz .

6.5.3.1.4. Nếu D_{max} được phát quảng bá bởi các hệ thống mặt đất, máy thu sẽ chỉ áp dụng hiệu chỉnh giả cự ly khi cự ly đến điểm tham chiếu GBAS nhỏ hơn D_{max} .

6.5.3.1.5. Máy thu chỉ áp dụng hiệu chỉnh giả cự ly từ tập hợp các hiệu chỉnh thu được gần nhất đối với một loại đo lường đã cho. Nếu số các trường đo lường trong điện văn loại 1 hoặc loại 101 không có các khối đo lường, máy thu sẽ không áp dụng hiệu chỉnh GBAS đối với loại đo lường đó.

6.5.3.1.6. Máy thu phải loại bỏ phép giải dẫn đường vi sai bất kể nguồn đo cự ly nào có δ_{pr_gnd} được đặt về giá trị "1111 1111".

**Bảng 28- Yêu cầu công suất và trượt độ nhạy tần số
Áp dụng đối với dải tần VDB từ 112.000MHz - 117.975MHz**

Tần số	Mức tối đa của tín hiệu không mong muốn tại đầu vào máy thu (dBm)
$88 \leq f \leq 104$ MHz	15
106 MHz	10
107 MHz	5
107.9 MHz	0

Ghi chú – Quan hệ giữa các điểm kế cận đơn nhất được chỉ định ở trên là tuyến tính

6.5.3.1.7. Máy thu chỉ sử dụng một nguồn đo cự ly trong phép giải dẫn đường vi sai nếu thời gian áp dụng cho bởi bộ đếm Z-count sửa đổi trong điện văn loại 1 hoặc 101 (chứa thông số giải tương quan lịch thiên văn) đối với nguồn đo cự ly đó nhỏ hơn 120 giây trước.

6.5.3.1.8. Điều kiện sử dụng dữ liệu để hỗ trợ tiếp cận chính xác CAT 1 và APV.

6.5.3.1.8.1. Trong các giai đoạn chót của tiếp cận chính xác CAT 1 và APV, máy thu sẽ chỉ sử dụng các khối dữ liệu đo lường từ các điện văn loại 1 hoặc 101 nhận được trong 3.5 giây cuối cùng.

6.5.3.1.8.2. Máy thu sử dụng dữ liệu điện văn từ hệ thống GBAS mặt đất đối với tiếp cận chính xác Cat 1 hoặc hướng dẫn APV nếu như GCID chỉ rõ 1,2 hoặc 3 trước khi bắt đầu các giai đoạn chót của tiếp cận.

6.5.3.1.8.3. Máy thu sẽ bỏ qua bất kỳ sự thay đổi nào trong GCID trong khi thực hiện các giai đoạn chót của tiếp cận.

6.5.3.1.8.4. Máy thu không cung cấp hướng dẫn dọc cho tiếp cận dựa trên khối dữ liệu FAS riêng được phát trong điện văn loại 4 nếu FASVAL nhận được trước khi bắt đầu các giai đoạn chót của tiếp cận được đặt về "1111 1111".

6.5.3.1.8.5. Máy thu không cung cấp hướng dẫn tiếp cận dựa trên khối dữ liệu FAS riêng được phát trong một điện văn loại 4 nếu FASLAL nhận được trước khi bắt đầu các giai đoạn chốt của tiếp cận được đặt về “1111 1111”.

6.5.3.1.8.6. Máy thu sẽ bỏ qua các thay đổi về giá trị của dữ liệu FASLAL và FASVAL phát trong điện văn loại 4 trong các giai đoạn chốt của tiếp cận.

6.5.3.1.8.7. Máy thu sử dụng dữ liệu FAS chỉ nếu CRC FAS đối với dữ liệu đó đã được xác nhận.

6.5.3.1.8.8. Máy thu sẽ chỉ sử dụng các điện văn có nhận diện ID GBAS (trong phần đầu khối điện văn) phù hợp với ID GBAS trong phần đầu của điện văn loại 4 chứa dữ liệu FAS đã chọn hoặc điện văn loại 2 chứa RSDS đã chọn.

6.5.3.1.8.9. Sử dụng dữ liệu FAS. (Xem thêm **Phụ lục H** - Cơ sở dữ liệu GNSS/GBAS)

6.5.3.1.8.9.1. Máy thu phải sử dụng điện văn loại 4 để xác định FAS cho tiếp cận chính xác.

6.5.3.1.8.9.2. Máy thu phải sử dụng điện văn loại 4 để xác định FAS cho tiếp cận APV liên kết với một số kênh trong khoảng từ 20 000 đến 39 999.

6.5.3.1.8.9.3. Máy thu sử dụng FAS được tổ chức trong cơ sở dữ liệu trên tàu bay đối với APV liên kết với một kênh trong khoảng 40 000 đến 99 999.

6.5.3.1.8.10. Khi hệ thống GBAS mặt đất không phát quảng bá điện văn loại 4 và dữ liệu FAS đã chọn có sẵn trong cơ sở dữ liệu trên tàu bay, máy thu chỉ sử dụng điện văn từ hệ thống GBAS mặt đất.

6.5.3.1.9. Điều kiện sử dụng dữ liệu để cung cấp dịch vụ định vị bằng GBAS.

6.5.3.1.9.1. Máy thu chỉ sử dụng các khối đo lường từ điện văn loại 1 nhận được trong 7.5 giây cuối cùng.

6.5.3.1.9.2. Máy thu chỉ sử dụng các khối đo lường từ điện văn loại 101 nhận được trong 5 giây cuối cùng.

6.5.3.1.9.3. Máy thu chỉ sử dụng dữ liệu điện văn nếu một điện văn loại 2 chứa khối dữ liệu bổ sung 1 có RSDS chỉ ra dịch vụ định vị GBAS được cung cấp.

6.5.3.1.9.4. Máy thu chỉ sử dụng điện văn có ID GBAS (trong phần đầu điện văn) thích hợp với ID GBAS trong phần đầu của điện văn loại 2 có chứa RSDS.

6.5.3.2. Tính toàn vẹn

6.5.3.2.1. Giới hạn sai số trên tàu bay. Đối với mỗi vệ tinh được sử dụng trong phép giải dẫn đường, máy thu sẽ tính toán một σ_{receiver} có phân bố Gau-xơ trung bình không và một độ lệch chuẩn bằng σ_{receiver} sẽ bao hàm đóng góp của máy thu vào sai số đo giả cự ly đã hiệu chỉnh như sau:

$$\int_y^{\infty} f(x) dx \leq Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ for all } \frac{y}{\sigma} \geq 0 \text{ and}$$

$$\int_{-\infty}^{-y} f(x) dx \leq Q\left(\frac{y}{\sigma}\right) \text{ for all } \frac{y}{\sigma} \geq 0$$

Trong đó:

$f(x)$ = hàm mật độ xác suất sai số thẳng dư của tàu bay, và

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt.$$

6.5.3.2.2. Sử dụng các thông số tính toán vệt của GBAS. Phần tử trên tàu bay sẽ phải tính toán và áp dụng các mức bảo vệ dọc và bảo vệ ngang (quy định tại Phụ lục D,4.1) sử dụng δ_{pr_gnd} , δ_N , h_0 , $\delta_{vert_iono_gradient}$, các thông số B và thông số δ_{pr_air} . Nếu một thông số $B_{i,j}$ được đặt về giản đồ bit "1000 0000" chỉ ra đo lường không sẵn sàng, thành phần trên tàu bay sẽ đặt cho $B_{i,j}$ giá trị 0. Đối với tiếp cận chính xác Cat 1 và APV, thành phần trên tàu bay phải xác minh rằng các mức bảo vệ dọc và bảo vệ ngang được tính toán phải nhỏ hơn các giới hạn báo động dọc và ngang tương ứng quy định tại Phụ lục D.

6.5.3.3. Sử dụng dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh.

6.5.3.3.1. Kiểm tra IOD. Máy thu chỉ sử dụng các vệ tinh có IOD được GBAS phát quảng bá trong điện văn loại 1 hoặc 101 thích hợp với IOD của chòm vệ tinh lõi phát hành dữ liệu lịch thiên văn và đồng hồ được máy thu sử dụng.

6.5.3.3.2. Kiểm tra CRC. Máy thu phải tính toán CRC lịch thiên văn đối với mỗi nguồn đo cự ly bằng vệ tinh thuộc chòm vệ tinh lõi được sử dụng trong phép giải dẫn đường. CRC được tính toán hiệu lực hóa CRC lịch thiên văn phát quảng bá trong điện văn loại 1 hoặc loại 101 trong thời gian 1 giây nhận được CRC quảng bá mới. Máy thu ngay lập tức phải dừng sử dụng bất kỳ vệ tinh nào có giá trị CRC được phát quảng bá và được tính toán không thích hợp.

Ghi chú – Trong khi lần đầu tiên nhận các dữ liệu phát quảng bá bằng VHF, máy thu sẽ nhập một vệ tinh vào giải pháp vị trí trước khi nhận CRC lịch thiên văn phát quảng bá đối với vệ tinh đó.

6.5.3.3.3. Giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn.

6.5.3.3.3.1. Giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn đối với tiếp cận chính xác Cat 1 và tiếp cận APV. Nếu hệ thống mặt đất cung cấp khối dữ liệu bổ sung số 1 trong điện văn loại 2, phần tử tàu bay sẽ phải tính toán giới hạn sai số lịch thiên văn (Phụ lục D,7) đối với mỗi nguồn đo cự ly của chòm vệ tinh lõi được sử dụng trong phép giải dẫn đường trong thời gian 1 giây nhận thông số quảng bá cần thiết. Thành phần tàu bay phải loại bỏ các vệ tinh trong phép giải vị trí có giới hạn sai số vị trí chiều ngang và chiều đứng được tính toán (VEB_j hoặc LEB_j) lớn hơn giới hạn báo động chiều ngang và chiều đứng tương ứng.

Ghi chú – Trong khi lần đầu tiên nhận được dữ liệu phát quảng bá VHF, máy thu có thể nhập một vệ tinh vào trong phép giải vị trí trước khi nhận bất kỳ thông số phát quảng bá cần thiết nào đối với vệ tinh đó để tính toán giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn.

6.5.3.3.3.2. Giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn đối với dịch vụ định vị bằng GBAS. Thành phần tàu bay phải tính toán và áp dụng giới hạn sai số vị trí chiều ngang do thiên văn (HEB_j) (Phụ lục D,7) đối với mỗi một nguồn đo cự ly thuộc chòm vệ tinh lõi được sử dụng trong phép giải dẫn đường.

6.5.3.4. Mất điện văn

6.5.3.4.1. Đối với tiếp cận chính xác Cat 1, máy thu phải cung cấp một báo động thích hợp nếu không nhận được điện văn loại 1 hoặc 101 sau 3.5 giây trôi qua.

6.5.3.4.2. Đối với tiếp cận APV, máy thu phải cung cấp một báo động thích hợp nếu không nhận được điện văn loại 1 hoặc 101 sau 3.5 giây trôi qua.

6.5.3.4.3. Đối với dịch vụ định vị bằng GBAS sử dụng điện văn loại 1, máy thu phải cung cấp một báo động nếu không nhận được điện văn loại 1 sau 7.5 giây trôi qua.

6.5.3.4.4. Đối với dịch vụ định vị bằng GBAS sử dụng điện văn loại 101, máy thu phải cung cấp một báo động nếu không nhận được điện văn loại 1 sau 5 giây trôi qua.

6.5.3.5. Đo lường giả cự ly trên tàu bay. Đo lường giả cự ly đối với mỗi một vệ tinh phải được làm trơn sử dụng đo lường sóng mang và bộ lọc làm trơn có sai lệch nhỏ hơn 0.1 m trong 200 giây sau khi khởi động, liên quan đến đáp tuyến sớm - muộn của bộ lọc (phụ lục D,1) trong trường hợp xuất hiện độ trôi giữa pha mã và pha sóng mang tích hợp đến 0.01 m/s.

6.6. Ăng ten máy thu vệ tinh GNSS trên tàu bay

6.6.1. Vùng phủ sóng của ăng ten. Ăng ten hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS trên tàu bay phải đáp ứng các yêu cầu tính năng để thu tín hiệu vệ tinh GNSS từ 0° đến 360° theo phương vị và từ 0° đến 90° theo chiều cao chiếu theo mặt phẳng nằm ngang của tàu bay trên mực bay bằng.

6.6.2. Độ lợi ăng ten. Độ lợi tối thiểu của ăng ten không được nhỏ hơn góc ngẩng trên đường chân trời được quy định trong **Bảng 29**. Độ lợi tối đa của ăng ten không được vượt quá +7dBic đối với các góc ngẩng trên 5° .

6.6.3. Phân cực. Phân cực của ăng ten GNSS sẽ phải phân cực tròn theo nguyên tắc bàn tay phải (chiều kim đồng hồ theo phương truyền sóng).

Bảng 29- Độ lợi tối thiểu của ăng ten GPS/SBAS và GLONASS

Góc ngẩng theo độ	Độ lợi tối thiểu dBic
0	-7.5
5	-4.5
10	-3
15 đến 90	-2

7. KHẢ NĂNG CHỐNG NHIỀU

Hệ thống tăng cường dẫn đường vệ tinh GBAS phải tuân thủ yêu cầu tính năng quy định tại **Bảng 1** trong môi trường nhiễu được xác định trong Mục này.

7.1. Yêu cầu chung

7.1.1. Các máy thu các chòm vệ tinh lõi GPS và GLONASS không có chức năng tăng cường dẫn đường, khả năng chống nhiễu được đo lường dựa trên các thông số tính năng sau đây:

	GPS	GLONASS
Sai số quét bám (1 sigma)	0.4 m	0.8 m

7.1.2. Sai số quét bám này không bao gồm phần đóng góp do các yếu tố truyền sóng như phản xạ đa đường, ảnh hưởng tầng đối lưu, tầng điện ly cũng như không bao gồm sai số lịch thiên văn và đồng hồ vệ tinh GPS và GLONASS.

7.1.3. Đối với các máy thu SBAS, khả năng chống nhiễu được đo lường dựa trên các thông số được quy định tại 6.4.2.1 và 6.4.4.1.

7.1.4. Đối với các máy thu GBAS, khả năng chống nhiễu được đo lường dựa trên các thông số được quy định tại 5.7.1.1 và 6.5.2.1.

7.1.5. Các mức tín hiệu được quy định cụ thể trong Chương này với một độ lợi ăng ten tiêu chuẩn tối thiểu trên góc ngẩng 5° bằng -4.5 dBic. Giả thiết rằng độ lợi tối đa của ăng ten tàu bay trong bán cầu phía dưới là -10 dBic. Đối với các ăng ten ngoài tiêu chuẩn có độ lợi tối thiểu trên góc ngẩng 5° khác, mức nhiễu lên tín hiệu có thể được điều hợp theo mức tín hiệu sao cho quan hệ giữa mức tín hiệu trên nhiễu được duy trì.

7.1.6. Yêu cầu tính năng được đáp ứng trong môi trường nhiễu đối với các giai đoạn khác nhau của chuyến bay.

7.2. Nhiễu sóng liên tục (CW)

7.2.1 Máy thu GPS và SBAS

7.2.1.1. Máy thu GPS và SBAS được sử dụng cho giai đoạn tiếp cận chính xác hoặc sử dụng trên tàu bay có trang bị thông tin vệ tinh phải đáp ứng các tính năng đối với tín hiệu bị nhiễu CW tại ngõ vào ăng ten với mức công suất bằng ngưỡng can nhiễu quy định tại **Bảng 30**, được thể hiện trong **Hình 2** với mức tín hiệu mong muốn tại cổng ăng ten bằng -164.5 dBW.

7.2.1.2. Máy thu GPS và SBAS được sử dụng cho tiếp cận không chính xác phải đáp ứng mục tiêu tính năng với ngưỡng nhiễu nhỏ hơn 3dB so với quy định trong **Bảng 30**. Đối với các khu vực trung tâm và đường dài có trạng thái hoạt động dẫn đường ổn định và đối với trạng thái ban đầu thu nhận tín hiệu GPS/SBAS trước trạng thái ổn định, ngưỡng can nhiễu phải nhỏ hơn 6dB so với quy định trong **Bảng 30**.

7.2.2. Máy thu GLONASS

7.2.1.2. Máy thu GLONASS được sử dụng cho tiếp cận không chính xác hoặc được sử dụng trên tàu bay có trang bị thông tin vệ tinh phải đáp ứng tính năng đối với tín hiệu bị nhiễu CW tại cổng ăng ten với mức công suất bằng ngưỡng nhiễu được quy định trong **Bảng 32**, được thể hiện trong **Hình 3** với mức tín hiệu mong muốn tại ngõ vào ăng ten bằng -165.5 dBW.

7.2.2.2. Máy thu GLONASS được sử dụng cho tiếp cận không chính xác phải đáp ứng mục tiêu tính năng với ngưỡng nhiễu nhỏ hơn 3dB so với quy định trong Bảng 31. Đối với các khu vực trung tâm và đường dài có trạng thái hoạt động dẫn đường ổn định và đối với trạng thái ban đầu thu nhận tín hiệu GLONASS trước trạng thái ổn định, ngưỡng can nhiễu phải nhỏ hơn 6dB so với quy định trong **Bảng 32**.

Bảng 30- Ngưỡng nhiễu hình sin đối với máy thu GPS và SBAS

Giải tần số f_i của tín hiệu nhiễu	Ngưỡng nhiễu đối với máy thu sử dụng cho giai đoạn tiếp cận chính xác
$f_i \leq 13\ 15$ MHz	-4.5 dBW
1315 MHz $< f_i \leq 1525$ MHz	Giảm tuyến tính từ -4.5 dBW đến -42 dBW
1525 MHz $< f_i \leq 1565.42$ MHz	Giảm tuyến tính từ -4.5 dBW đến -150.5dBW
1565.425 MHz $< f_1 \leq 1585.42$ MHz	-150.5dBW
1585.42 MHz $< f_i \leq 1610$ MHz	Tăng tuyến tính từ -150.5 dBW đến -60 dBW
1610 MHz $< f_i \leq 1618$ MHz	Tăng tuyến tính từ -60 dBW đến -42 dBW*
1618 MHz $< f_i \leq 2000$ MHz	Tăng tuyến tính từ -42 dBW đến -8.5 dBW*
1610 MHz $< f_i \leq 1626.5$ MHz	Tăng tuyến tính từ -60 dBW đến -22 dBW**
1626.5 MHz $< f_i \leq 2000$ MHz	Tăng tuyến tính từ -22 dBW đến -8.5 dBW**
$f_i > 2000$ MHz	-8.5 dBW

Ghi chú:

* Áp dụng đối với các lắp đặt trên tàu bay không trang bị thông tin vệ tinh trên tàu bay

** Áp dụng đối với các lắp đặt trên tàu bay có trang bị thông tin vệ tinh trên tàu bay

Bảng 31- Ngưỡng nhiễu hình sin đối với máy thu GLONASS

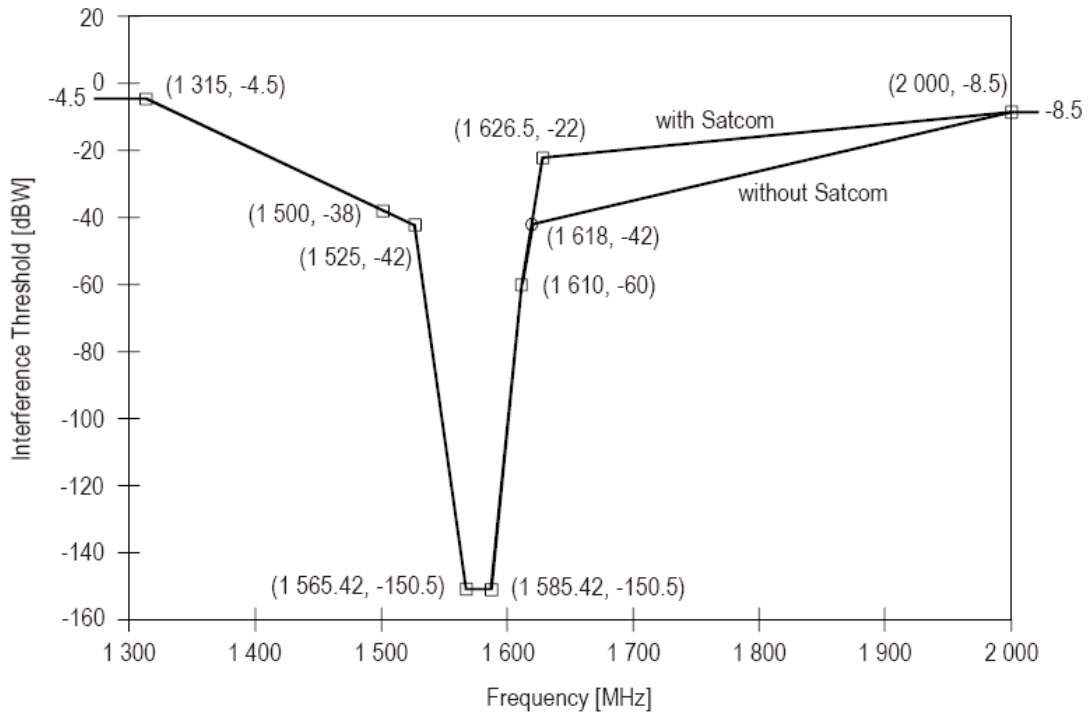
Giải tần số f_i của tín hiệu nhiễu	Ngưỡng nhiễu đối với máy thu sử dụng cho giai đoạn tiếp cận chính xác
$f_i \leq 13\ 15$ Mhz	-4.5 dBW
1315 MHz $< f_i \leq 1562.15625$ MHz	Giảm tuyến tính từ -4.5 dBW đến -42 dBW
1562.15625 MHz $< f_i \leq 1583.65625$ MHz	Giảm tuyến tính từ -42 dBW đến -80 dBW
$1583.65625 < f_1 \leq 1592.9525$ MHz	Giảm tuyến tính từ -80 dBW đến -149 dBW
1592.9525 MHz $< f_i \leq 1609.36$ MHz	-149 dBW
1609.36 MHz $< f_i \leq 1613.65625$ MHz	Tăng tuyến tính từ -149 dBW đến -80dBW
1613.65625 MHz $< f_i \leq 1635.15625$ MHz	Tăng tuyến tính từ -80 dBW đến -42 dBW*

1613.65625 MHz < $f_i \leq 1626.15625$ MHz	Tăng tuyến tính từ	-80 dBW đến -22 dBW**
1635.15625 MHz < $f_i \leq 2000$ MHz	Tăng tuyến tính từ	-80 dBW đến -22 dBW*
1626.15625 MHz < $f_i \leq 2000$ MHz	Tăng tuyến tính từ	-22 dBW đến -8.5 dBW**
$f_i > 2000$ MHz	-8.5 dBW	

Ghi chú:

*Áp dụng đối với các lắp đặt trên tàu bay không trang bị thông tin vệ tinh trên tàu bay

** Áp dụng đối với các lắp đặt trên tàu bay có trang bị thông tin vệ tinh trên tàu bay



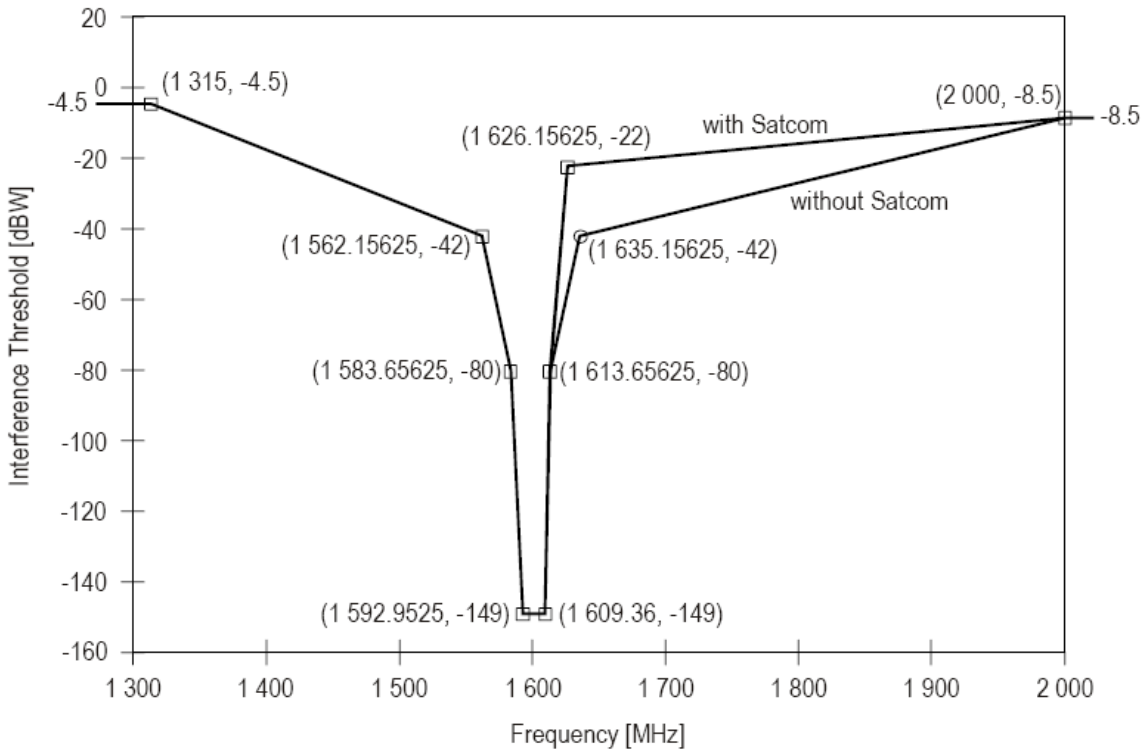
Hình 2- Ngưỡng nhiễu CW đối với máy thu GPS và SBAS tiếp cận chính xác

7.3. Nhiễu giải tạt âm băng hẹp

7.3.1. Máy thu GPS và SBAS

7.3.1.1. Sau khi thiết lập trạng thái dẫn đường ổn định, các máy thu GPS và SBAS được sử dụng cho giai đoạn tiếp cận chính xác hoặc được sử dụng trên tàu bay có trang bị thông tin vệ tinh phải đáp ứng mục tiêu tính năng có sự hiện diện của nhiễu giả tạt âm trong dải tần $1575.4 \text{ MHz} \pm B_w/2$ với mức độ công suất tại ngõ vào ăng ten bằng ngưỡng nhiễu quy định trong **Bảng 32** và **Hình 4**. Mức tín hiệu mong muốn tại ngõ vào ăng ten bằng 164.5 dBW.

Ghi chú – B_w là độ rộng băng thông tạt âm tương đương của tín hiệu nhiễu.



Hình 3- Ngưỡng nhiễu CW đối với máy thu GLONASS tiếp cận chính xác

Đối với các khu vực trung tâm và đường dài có trạng thái hoạt động dẫn đường ổn định và đối với trạng thái ban đầu thu nhận tín hiệu GPS/SBAS trước trạng thái ổn định, ngưỡng can nhiễu phải nhỏ hơn 6dB so với quy định trong **Bảng 33**.

7.3.2. Máy thu GLONASS

7.3.2.1. Sau khi thiết lập trạng thái dẫn đường ổn định, các máy thu GLONASS được sử dụng cho giai đoạn tiếp cận chính xác hoặc được sử dụng trên tàu bay có trang bị thông tin vệ tinh phải đáp ứng mục tiêu tính năng có sự hiện diện của nhiễu giả tạp âm trong dải tần $f_k \pm Bw_i/2$ với mức độ công suất tại ngõ vào ăng ten bằng ngưỡng nhiễu quy định trong **Bảng 33** và **Hình 5**. Mức tín hiệu mong muốn tại ngõ vào ăng ten bằng 165.5 dBW.

Ghi chú: f_k là tần số trung tâm của một kênh GLONASS có $f_k = 1602 \text{ MHz} + k \times 0.6525 \text{ MHz}$ và $k = -7$ đến $+13$ và Bw_i là băng thông tạp âm tương đương của tín hiệu nhiễu.

7.3.2.2 Các máy thu GLONASS được sử dụng cho tiếp cận không chính xác phải đáp ứng mục tiêu tính năng với ngưỡng nhiễu đối với các nhiễu giả tạp âm băng thông nhỏ hơn 3dB so với quy định trong **Bảng 33**. Đối với các khu vực trung tâm và đường dài có trạng thái hoạt động dẫn đường ổn định và đối với trạng thái ban đầu thu nhận tín hiệu GPS/SBAS trước trạng thái ổn định, ngưỡng can nhiễu phải nhỏ hơn 6dB so với quy định trong **Bảng 33**.

Ghi chú - Đối với giai đoạn bay tiếp cận, giả thiết rằng máy thu hoạt động theo chế độ quét bám và không có thêm vệ tinh mới.

7.3.3. Nhiễu dạng xung.

Sau khi thiết lập trạng thái dẫn đường ổn định, các máy thu phải đáp ứng mục tiêu tính năng có sự hiện diện của nhiễu dạng xung với thông số cho tại **Bảng 34** quy định ngưỡng nhiễu tại ngõ vào ăng ten.

7.3.4. Các máy thu SBAS không được đưa ra thông tin dẫn đường sai lệch trong điều kiện xuất hiện can nhiễu với mức độ quy định trong Chương này.

**Bảng 32- Ngưỡng nhiễu giả tạp âm băng hẹp
đối với máy thu GPS và SBAS sử dụng cho tiếp cận chính xác**

Độ rộng băng thông	Ngưỡng nhiễu
$0 \text{ Hz} < Bw_i \leq 700 \text{ Hz}$	-150.5dBw
$700 \text{ Hz} < Bw_i \leq 10 \text{ KHz}$	$-150.5 + 6 \log_{10} (BW/700) \text{ dBW}$
$10 \text{ KHz} < Bw_i \leq 100 \text{ Hz}$	$-143.5 + 3 \log_{10} (BW/10000) \text{ dBW}$
$100 \text{ KHz} < Bw_i \leq 1 \text{ MHz}$	-140.5dBw
$1 \text{ MHz} < Bw_i \leq 20 \text{ MHz}$	- Tăng tuyến tính từ -140.5 đến -127.5 dBw*
$20 \text{ MHz} < Bw_i \leq 30 \text{ MHz}$	- Tăng tuyến tính từ -127.5 đến 121.1 dBw*
$30 \text{ MHz} < Bw_i \leq 40 \text{ MHz}$	- Tăng tuyến tính từ -121.1 đến 119.5 dBw*
$40 \text{ MHz} < Bw_i$	-119.5dBw*

Ghi chú:

*Ngưỡng nhiễu không được vượt quá -140.5dBw/MHz trong dải từ $1575.42 \pm 10 \text{ MHz}$

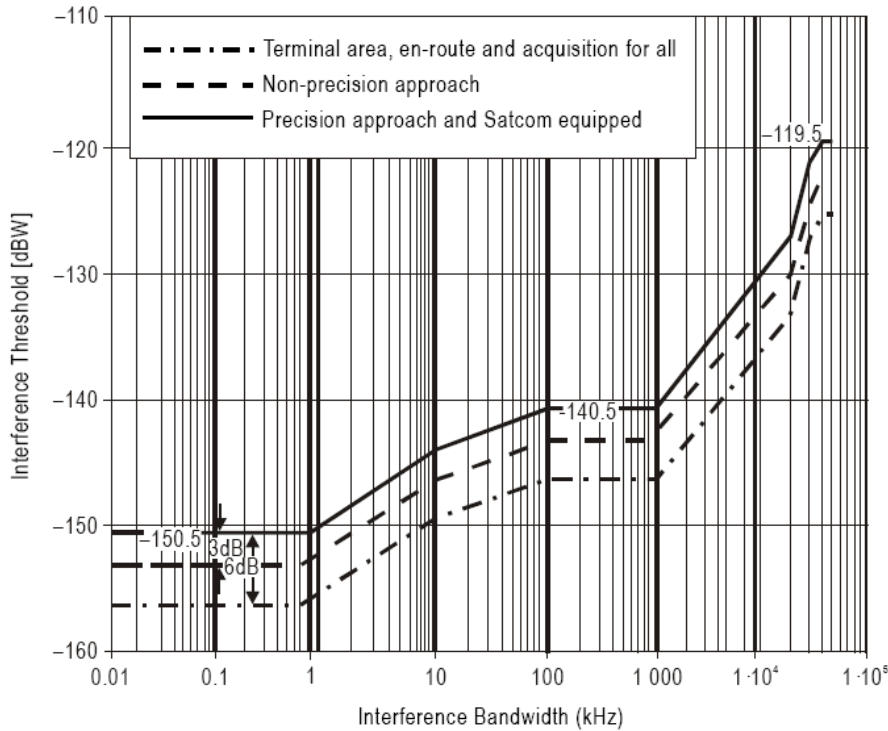
**Bảng 33- Ngưỡng nhiễu giả tạp âm do băng hẹp
đối với máy thu GLONASS sử dụng cho tiếp cận chính xác**

Độ rộng băng thông	Ngưỡng nhiễu
$0 \text{ Hz} < Bw_i \leq 1 \text{ KHz}$	-149dBw
$1 \text{ KHz} < Bw_i \leq 10 \text{ KHz}$	Tăng tuyến tính từ -149 đến -143 dBw
$10 \text{ KHz} < Bw_i \leq 0.5 \text{ MHz}$	-143 dBw
$0.5 \text{ MHz} < Bw_i \leq 10 \text{ MHz}$	Tăng tuyến tính từ -143 đến -130 dBw
$10 \text{ MHz} < Bw_i \leq$	-130dBw

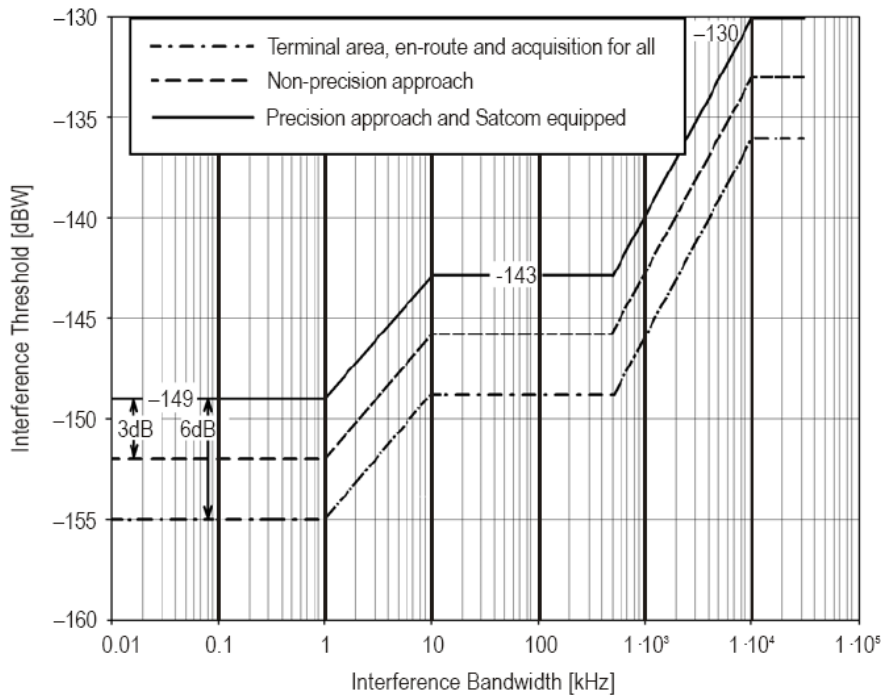
Bảng 34- Ngưỡng nhiễu dạng xung

	GPS và SBAS	GLONASS
Giải tần số	$1575.42 \text{ MHz} \pm 10 \text{ MHz}$	1592.9525 MHz đến $1 609.36 \text{ MHz}$
Ngưỡng nhiễu (công suất đỉnh xung)	- 10 dBW	- 10 dBW
Độ rộng xung	$\leq 125 \mu\text{s} \leq 1 \text{ ms}^*$	$\leq 1 \text{ ms}$
Chu kỳ xung	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$

Ghi chú: * Áp dụng đối với máy thu GPS không có SBAS



Hình 4- Ngưỡng nhiễu và băng thông đối với máy thu GPS/SBAS



Hình 5- Ngưỡng nhiễu và băng thông đối với máy thu GLONASS

8. Yêu cầu kiểm tra mặt đất và bay hiệu chuẩn hệ thống GBAS/GRAS

8.1. Tổng quát

Mục này quy định các thủ tục kiểm tra mặt đất và bay hiệu chuẩn cùng với khung thông số áp dụng cho Phương thức tiếp cận bằng thiết bị sử dụng Hệ thống tăng cường dẫn đường vệ tinh

bố trí tại sân bay GBAS, bao gồm tiếp cận chính xác (CAT1) bằng GBAS và dịch vụ định vị bằng GRAS.

8.2. Yêu cầu kiểm tra

Tổng hợp các yêu cầu kiểm tra được cho trong **Bảng 35** dưới đây:

Bảng 35- Yêu cầu kiểm tra phương thức GBAS

Thông số	Tham chiếu Tiêu chuẩn	Loại kiểm tra (ghi chú)
Yêu cầu hệ thống		
Độ chính xác định vị	Chương 1 và Bảng 1	F/G
Độ chính xác giả cự ly	Chương 2, 5.7.1.1	G
Tính liên tục (hệ thống GBAS mặt đất)	5.7.1.3	G
Tính toàn vẹn tín hiệu phát quảng bá		
Sai lệch giả cự ly mặt đất	5.7.2.2.4	G
Trễ tầng đối lưu và sai lệch tầng điện ly	5.7.2.3.1	G
Chỉ thị GCID	5.6.7.2.3.2	F/G
Sai lệch thặng dư tầng điện ly	5.7.2.3.5	G
Độ chính xác định vị tâm pha ăngten tham chiếu	5.7.2.3.3	G
Độ chính xác dữ liệu điểm FAS	5.7.2.4.1	G
Giám sát tính toàn vẹn nguồn đo cự ly GNSS	5.7.2.6	G
Khả năng chống nhiễu	Chương 3	F/G
Phê chuẩn phương thức	(không)	F
Phân hệ phát quảng bá dữ liệu VHF		
Vùng phủ sóng	Chương 2, 5.3.2	G
Phần đầu khối điện văn	5.5.4.1	G
Nội dung dữ liệu	5.6	F/G
Tầm phủ VDB	5.4.4	F
Cường độ trường GBAS/H		
Cường độ trường GBAS/E		
Tần số sóng mang	5.4.1	G
Độ ổn định tần số sóng mang	5.4.1.1	G
Giám sát	5.7.3	--
Giám sát khe thời gian TDMA	5.7.3.1.2	G
Giám sát công suất máy phát VDB	5.7.3.1.3	G
Bức xạ không mong muốn	5.4.6	G
Công suất kênh kế cận	5.4.5	G

Ghi chú: Theo quy định riêng của quốc gia, các thông số được kiểm tra mặt đất có thể là một nội dung bay hiệu chuẩn. G: Kiểm tra mặt đất, F: Bay kiểm tra hiệu chuẩn.

8.3 Bay kiểm tra hiệu chuẩn:

8.3.1 Yêu cầu chung

8.3.1.1 Bay kiểm tra được sử dụng để xác nhận thiết kế phương thức, sự thẳng hàng trong giai đoạn tiếp cận chót, khả năng thu nhận tín hiệu GNSS, nhận dữ liệu từ đường truyền VHF trong vùng phủ sóng.

8.3.1.2 Bay kiểm tra GBAS thực hiện trong các trường hợp sau đây:

a) Trước khi đưa vào sử dụng một đường cất hạ cánh được phục vụ bằng GBAS hoặc cho một phương thức tiếp cận GBAS;

- b) Bất kể khi nào được báo cáo hoặc nghi ngờ có can nhiễu và kiểm tra mặt đất không thể xác nhận việc loại bỏ nguồn nhiễu;
- c) Sửa đổi phương thức hoặc đưa vào sử dụng phương thức mới;
- d) Bất kể khi nào thay đổi cấu hình GBAS như là vị trí của tâm pha ăng ten hệ thống GBAS mặt đất, vị trí ăng ten máy phát đường truyền dữ liệu hoặc cơ sở dữ liệu hệ thống;
- e) Bất kể khi nào thay đổi vị trí như là chướng ngại vật mới hay công trình xây dựng lớn;
- f) Các hoạt động bảo dưỡng yêu cầu.

8.3.2 Các thông số bay kiểm tra

Tóm tắt yêu cầu bay kiểm tra được quy định tại **Bảng 36**, các thông số dữ liệu phát quảng bá phải kiểm tra trong khi bay được quy định tại **Bảng 37**.

Bảng 36- Yêu cầu bay kiểm tra GBAS tối thiểu

Thông số	Phụ ước 10	Doc 8071	Đo lường	Giới hạn/ Dung sai	Đánh giá	Chu kỳ
Dữ liệu FAS	Chương 2 5.6.5	4.3.3	Đường dẫn FAS	tuân thủ với thiết kế FAS	không áp dụng	Commissioning/ Đặc biệt
Phê chuẩn phương thức	không	5.3	không áp dụng	không áp dụng	chủ quan	Commissioning/ Đặc biệt
Chống nhiễu	Chương 3	4.3.7	Mức tín hiệu nhiễu	<các mặt nạ nhiễu	± 3 dB	Commissioning/ Đặc biệt
Vùng phủ sóng VDB Cường độ GBAS/H Cường độ GBAS/E Chiều ngang Chiều đứng	Chương 2 5.4.4	4.3.6	Cường độ trường	>-90 dBW/m ² đến- 35dBW/m ² >-90 dBW/m ² đến- 35dBW/m ² -103 dBW/m ² đến- 39dBW/m ²	± 3dB	Commissioning/ Đặc biệt
Đầu khối điện văn GBAS (chỉ gồm nhận dạng GBAS)	Chương 2 5.5.4.1	4.3.7	Nhận diện phương tiện	chính xác	Không áp dụng	Commissioning/ Đặc biệt

Nội dung dữ liệu (lựa chọn)	Chương 2 5.6	4.3.8	Nội dung dữ liệu điện văn	chính xác	Không áp dụng	Commissioning/ Đặc biệt
Độ chính xác vị trí	Không	4.3.9	Vị trí	4 m đứng/ 16m ngang	1 m	Commissioning/ Đặc biệt

Bảng 37- Các thông số - dữ liệu GBAS phát quảng bá phải kiểm tra khi bay hiệu chuẩn

Các thông số được xác nhận	Giá trị / mã hoá đặc biệt
<p>Điện văn loại 2 (dữ liệu liên quan GBAS) Ký tự GAD (chỉ định độ chính xác GBAS) GCID Bộ chọn dữ liệu trạm tham khảo (RSDS) Cụ ly sử dụng tối đa (D_{max} nếu được phát quảng bá) Thay đổi từ trường</p>	<p>A, B hoặc C 1 hoặc 7 Vị trí - cụ thể Cụ ly sử dụng phương thức tối đa (km) (mã đặc biệt "0" khi không hạn chế) Vị trí - cụ thể</p>
<p>Điện văn loại 4 (dữ liệu FAS) Loại khai thác Nhận dạng sân bay Số đường cất hạ cánh Chữ ký hiệu đường CHC Chỉ định tính năng tiếp cận Chỉ định đường cất hạ cánh Bộ chọn dữ liệu đường tham chiếu (RPDS) Nhận dạng đường tham chiếu (RPI) FASVAL FASLAL</p>	<p>0 cho tiếp cận thẳng Ký tự alphabet 3 hoặc 4 chữ Vị trí - cụ thể Vị trí - cụ thể (R,C,L hoặc không chữ) Vị trí - cụ thể (1 cho Cat 1) Vị trí - cụ thể Vị trí - cụ thể Vị trí - cụ thể Giá trị xác định giới hạn báo động đứng (1111 1111 nếu sai lệch đứng không được sử dụng) Giá trị xác định tình trạng tiếp cận (1111 1111 nếu tiếp cận không được sử dụng)</p>

PHỤ LỤC A

NGHI THỨC ÁP DỤNG DỮ LIỆU GPS

1. THÔNG SỐ KỸ THUẬT TÍN HIỆU RF

1.1. Nhiễu pha sóng mang. Mật độ phổ nhiễu pha của sóng mang không điều chế phải đảm bảo một vòng khóa pha băng thông đơn biên 10Hz có thể bám sóng mang ở độ chính xác 0.1 radian (1 sigma).

1.2. Phát xạ giả. Phát xạ giả trong băng phải nhỏ hơn tối thiểu 40dB so với sóng mang không điều chế L1 trên băng thông kênh được phân bổ.

1.3. Mất tương quan. Mất công suất tín hiệu đã phục hồi do sự điều chế tín không hoàn hảo và méo dạng sóng không được vượt quá 1 dB.

Ghi chú- Mất công suất tín hiệu là sự khác biệt giữa công suất phát quang bá trong một băng thông 2.046 MHz và công suất tín hiệu được phục hồi bởi một máy thu không nhiễu, không tổn hao có độ rộng tương quan 1-chíp và băng thông 2.046 MHz.

1.4. Tạo mã C/A và định thời. Mỗi giản đồ mã C/A $G_i(t)$ được tạo bởi tổng môđun 2 của hai giản đồ tuyến tính 1023 bit, G_1 và G_2 . Chuỗi G_2 được tạo bằng cách giữ chậm chuỗi G_2 bởi một số nguyên các chíp để tạo ra một trong 36 giản đồ $G_i(t)$ duy nhất được xác định trong Bảng B-1. Các chuỗi G_1 và G_2 phải được tạo ra bởi các thanh ghi 10 trạng thái có các đa thức đầu vào là:

- a) $G_1: X^{10} + X^3 + 1$; và
b) $X^{10} + X^9 + X^8 + X^6 + X^3 + X^2 + 1$.

Véc tơ giá trị ban đầu của chuỗi G_1 và G_2 là “1111111111”. Việc ấn định trạng thái mã được quy định trong **Bảng A-1**. Các thanh ghi G_1 và G_2 bị khoá tại mức 1.023 MHz. Quan hệ thời gian liên quan của mã C/A được chỉ trong **Hình A-1**.

Bảng A-1 Ấn định trạng thái mã C/A

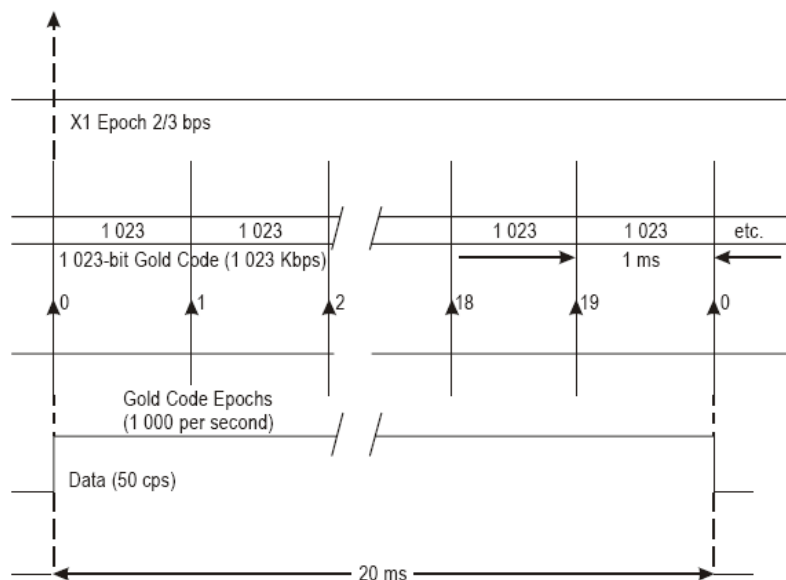
Số vệ tinh (Octal)**	Tín hiệu PRN GPS	Trễ G_1 (chíp)	10 chíp đầu
1	1	5	1440
2	2	6	1620
3	3	7	1710
4	4	8	1744
5	5	17	1133
6	6	18	1455
7	7	13	9 1131
8	8	140	1454
9	9	141	1626

10	10	251	1504
11	11	252	1642
12	12	254	1750
13	13	255	1764
14	14	256	1772
15	15	257	1775
16	16	258	1776
17	17	469	1156
18	18	470	1467
19	19	471	1633
20	20	472	1715
21	21	473	1746
22	22	474	1763
23	23	509	1063
24	24	512	1706
25	25	513	1743
26	26	514	1761
27	27	515	1770
28	28	516	1774
29	29	859	1127
30	30	860	1453
31	31	861	1625
32	32	862	1712
***	33	863	1745
***	34**	950	1713
***	35	947	1134
***	36	948	1456
***	37**	950	1713

* Hệ đếm tám (Octal) của 10 chíp đầu tiên mã C/A như được chỉ trong cột này, con số đầu tiên biểu diễn bằng "1" đối với chíp đầu tiên và ba con số cuối cùng biểu diễn các Octal của 9 chíp còn lại (ví dụ 10 chíp đầu của mã C/A đối với nhóm tín hiệu (PRN) ồn ngẫu nhiên vô tuyến pseudo là: 1100100000)

** Mã C/A 34 và 37 là chung

*** Các nhóm tín hiệu PRN 33 đến 37 được dành cho các sử dụng khác (ví dụ các máy phát mặt đất)



Hình A-1 Quan hệ thời gian mã C/A

2. CẤU TRÚC DỮ LIỆU

- Điện văn dẫn đường được định dạng như trong **Hình A-2**. Mỗi một trang như được chỉ như trong hình B-6 sẽ sử dụng một mẫu cơ bản của một khung dữ liệu dài 1500 bit lên đến 5 tiểu khung, mỗi một tiểu khung dài 300 bit. Tất cả các từ phải phát từ bit MBS.

- Mỗi khung hoàn chỉnh bao gồm năm khung con (Sub-frame), mỗi khung con bao gồm 10 từ, chiều dài của mỗi từ là 30 bit. Thông tin của các khung con thứ 1, thứ 2, và thứ 3 nói chung giống nhau, nhưng đối với khung con thứ 4 và thứ 5 thì mỗi khung bao gồm những trang khác nhau và có tất cả 25 trang như vậy cho mỗi khung. Mỗi khung con kéo dài 6s, trong thời gian này thành phần X1 của mã P sẽ lặp lại vừa đúng 4 lần.

- Hai mươi lăm khung hoàn chỉnh hợp thành một khung chính (Master-frame) bao gồm tất cả các thông tin trong tất cả các trang của các khung con thứ 4 và thứ 5. Mỗi khung chính cần 12,5 phút để phát hết nội dung.

- Mỗi bit trong điện văn kéo dài 20ms, trong thời gian này toàn bộ mã C/A (1023 chip với tốc độ 1.023 Mbps) sẽ lặp lại đúng 20 lần. Mỗi bộ đếm chia 20 đặt tại đầu ra của mã C/A sẽ cung cấp số đếm thời gian cho các bit của điện văn.

- Trong một bit của điện văn sẽ xuất hiện :
 - + 20.460 chip của mã C/A.
 - + 20.460 chip của mã P.
 - + 31.508.400 chu kỳ của sóng mang L1.

Khung con 1	TLM	HOW	Số tuần GPS, độ chính xác, tình trạng vệ
-------------	-----	-----	--

			tin
Khung con 2	TLM	HOW	Các tham số lịch thiên văn
Khung con 3	TLM	HOW	Các tham số lịch thiên văn
Khung con 4 (25 trang)	TLM	HOW	Dữ liệu niên lịch và trạng thái hoạt động của các vệ tinh thứ 25÷32, các điện văn đặc biệt, cấu hình vệ tinh, cờ, dữ liệu tầng lon và thời gian UTC.
Khung con 5 (25 trang)	TLM	HOW	Dữ liệu niên lịch và trạng thái hoạt động của các vệ tinh thứ 1÷24 và thời gian tham chiếu niên lịch và số tuần.

(Chi tiết nội dung các Khung và Trang trình bày trong các hình phần cuối)

Hình A-2. Cấu trúc khung dữ liệu GPS

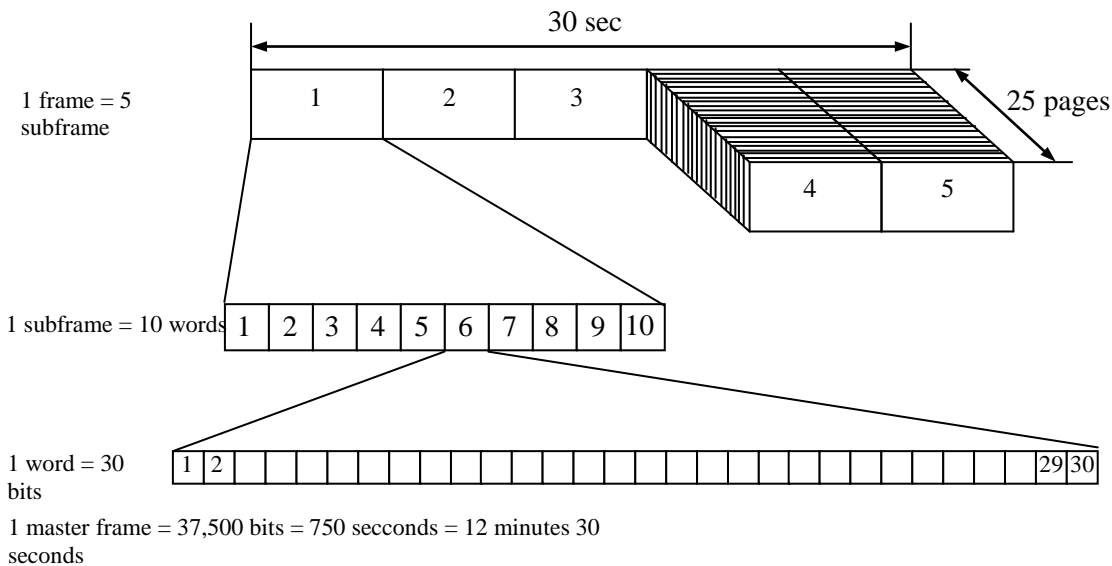
- Mỗi khung con trong điện văn mang một thông tin riêng (Xem hình phần cuối của chương).

- *Khung con thứ nhất: Bao gồm các hệ số dùng để hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh, các loại cờ khác nhau và niên hạn của dữ liệu.*

- *Khung con thứ hai và ba: Chứa các tham số lịch thiên văn phát tín (Các tham số của quỹ đạo).*

- *Khung con thứ tư: Mới chỉ có những thông tin cảm biến trên 10 trong số 25 trang hiện có. Nội dung của các trang này bao gồm một mô hình tầng điện ly, số liệu giờ thế giới UTC, cờ để nhận biết những vệ tinh khác nhau. Nếu trên quỹ đạo có nhiều hơn 24 vệ tinh và hệ thống chống lừa gạt được chuyển mạch (khi mã Y hoặc phiên bản bí mật của mã P thay thế cho mã P), thì số lượng dữ liệu lịch thụ và thông báo tình trạng hoạt động của vệ tinh vượt quá con số 24.*

- *Khung con thứ năm: Bao gồm các dữ liệu lịch và tình trạng hoạt động của 24 vệ tinh đầu tiên trên quỹ đạo. Dữ liệu lịch thụ là một kiểu diễn giải sơ bộ về quỹ đạo vệ tinh, được dùng để xác định từng vệ tinh nằm ở vị trí nào trong chòm vệ tinh, thu nhận các tín hiệu từ vệ tinh nằm trên đường chân trời của người quan sát nhưng chưa được theo dõi. Nhờ đó, khi theo được một vệ tinh, thì việc thu tín hiệu của các vệ tinh khác sẽ tương đối dễ dàng hơn.*



HìnhA-3. Mô tả định dạng điện văn GPS.

2.1. Cấu trúc tiểu khung dữ liệu. Mỗi tiểu khung hoặc trang của một tiểu khung phải khởi đầu bằng một từ đo lường (TLM) theo sau bởi một từ chuyển giao (HOW). Từ chuyển giao HOW được theo bởi 8 từ dữ liệu. Mỗi từ trong một khung dữ liệu chứa đựng 6 bit cặp. Từ TLM và định dạng HOW được mô tả trong **Hình A-3** và **A-4**.

2.2 Bắt đầu/kết thúc của tuần: Tại thời điểm bắt đầu/kết thúc của tuần

a) Việc đánh số trang tuần hoàn của các khung con từ một đến năm phải được khởi động lại từ khung con thứ nhất mà không cần biết là khung con nào được truyền đi lần cuối cùng trước khi kết thúc hoặc bắt đầu của tuần.

b) Sự tuần hoàn của 25 trang của các khung con bốn và năm phải được khởi động lại từ trang đầu tiên của mỗi khung con mà không cần biết là trang nào được truyền đi lần cuối cùng trước khi kết thúc hoặc bắt đầu của tuần. Tất cả việc tải điện văn và cắt bỏ trang chỉ diễn ra tại các giới hạn của khung(30s).

2.3. Kiểm tra chẵn lẻ dữ liệu: Các từ 1 đến 10 của các khung con từ 1 đến 5 phải chứa 6 bit kiểm tra chẵn lẻ tại các vị trí LSB của nó. Thêm vào đó hai bit không mang thông tin phải được cung cấp tại hai bit 23 và 24 của từ thứ hai và từ thứ mười để cho mục đích tính toán chẵn lẻ.

2.4. Từ Telemetry(TLM): Mỗi từ TLM dài 30 bit, xuất hiện mỗi 6s trong khung dữ liệu và là từ đầu tiên của mỗi khung. Dạng thức TLM được trình bày theo hình 2-6. Mỗi từ TLM sẽ bắt đầu bởi một từ mào đầu là mẫu đồng bộ cố định 8bit theo sau của 16bit dành riêng và 6bit chẵn lẻ. Các bit dành riêng khi thích hợp có thể chứa các nội dung sau:

- + Tình trạng dữ liệu lên vệ tinh.
- + Các điện văn chuẩn đoán.
- + Các điện văn tương tự như trị số Z của bộ đếm thời gian.

MSB

LSB

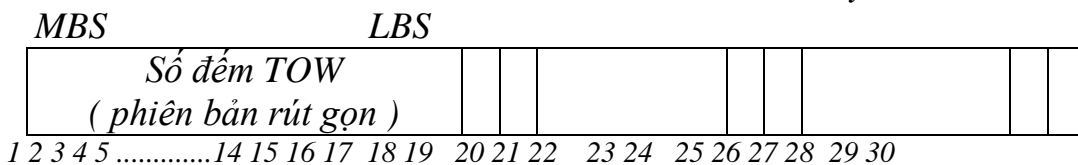


Hình A-3. Định dạng tür TLM

2.5. Tür Hand-over (HOW): Tür Hand-over dài 30 bit, là tür thứ hai trong mỗi khung/trang tiếp theo sau tür TLM. Một tür HOW xuất hiện mỗi 6s trong vùng dữ liệu. Cấu trúc của tür HOW được trình bày ở hình 2-7. HOW bắt đầu với 17MBS của bộ đếm TOW. Bộ đếm TOW đầy đủ bao gồm 19 bitLSB của bộ đếm Z 29bit, 17 bit này tương ứng với bộ đếm TOW tại thời điểm 1,5s sẽ xuất hiện khi bắt đầu của khung tiếp theo. Tür HOW khi nhân 4, sẽ cho trị số Z của khung con 6s tiếp theo cung cấp chức năng đồng bộ thời gian để chuyển từ mã C/A sang mã P. Ngoài ra tür HOW còn bao gồm các chỉ số của khung con không so hàng chính xác với chuỗi XI của mã P.

Số nhận dạng của khung con (ID)

Parity



Hình A-4. Định dạng tür HOW

- Bit thứ 18: Trên các vệ tinh được thiết kế bởi mã có cấu hình 001, bit thứ 18 sẽ là cờ báo “Báo động”. Khi cờ này được thiết lập (bit thứ 18 ở mức “1”), nó báo cho người sử dụng biết rằng độ chính xác về cự ly của người sử dụng vệ tinh (URA) có thể kém hơn mức được chỉ thị trong khung con thứ 1 và việc sử dụng vệ tinh có thể gây rủi ro cho người sử dụng.

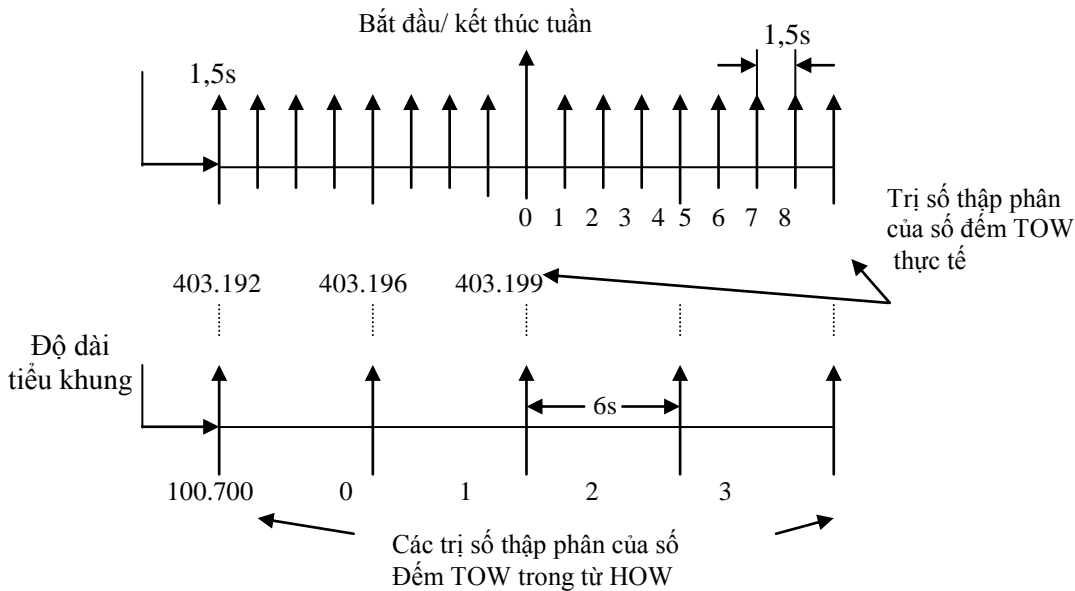
- Bit thứ 19: được dành riêng.

- Bit thứ 20,21,22: Các bit thứ 20, 21, 22 của tür HOW phải cung cấp nhận dạng (ID) của khung con, trong đó có tür HOW đặc trưng là tür thứ hai. Mã nhận dạng phải được định nghĩa như sau:

ID	Mã
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101

2.6. Số đếm Z của vệ tinh: Mỗi vệ tinh sử dụng một thời khoảng là 1,5s để cung cấp một đơn vị thuận lợi cho việc đếm chính xác và thông tin thời gian. Thời gian được thiết lập bằng cách này được gọi là số đếm Z. Số đếm Z là một nhị phân 29bit bao gồm hai phân như sau :

2.6.1. *Đếm thời gian của tuần*: Một số nhị phân bao gồm 19bit LSB của số đếm Z được coi như là số đếm thời gian của tuần và được định nghĩa bằng số lượng các thời khoảng 1,5s đã xuất hiện khi bắt đầu phát từ tuần trước đó. Số đếm có chu kỳ ngắn trong phạm vi từ 0 đến 403.199 thời khoảng 1,5s (bằng một tuần) và nó được đặt lại về 0 tại cuối của mỗi tuần. Trạng thái 0 của số đếm TOW sẽ có thời khoảng 1,5s trùng khớp với thời điểm bắt đầu của tuần hiện tại. Một phiên bản rút gọn của số đếm TOW bao gồm 17bit MBS chứa trong từ HOW của chuỗi dữ liệu được phát từ vệ tinh trên sóng mang L1. Quan hệ giữa số đếm TOW thực tế và phiên bản rút gọn HOW được chỉ ra ở hình **Hình A-5**. Thời điểm bắt đầu/kết thúc tuần xuất hiện tại nửa đêm thứ bảy rạng sáng chủ nhật, nửa đêm được định nghĩa là 0 giờ trong thang thời gian UTC được tham chiếu đến kính tuyến Greenwich.



Hình A-5. Quan hệ giữa số đếm TOW thực tế và phiên bản rút gọn

2.6.2. *Số đếm tuần*: 10 bits MBS của số đếm Z là một số nhị phân được ấn định cho tuần GPS hiện tại (Modulo 1024), giới hạn của số đếm này là từ 0 đến 1023. Trạng thái 0 của số đếm tuần là thời khoảng 1,5s của tuần đầu tại điểm 0 giờ UTC. Khi số tuần GPS đạt đến 1023, nó sẽ được tự động đặt lại về 0. 1024 tuần trước đó được chuyển đổi từ thời gian GPS sang lịch thời gian được tính toán bởi người sử dụng

3. NỘI DUNG DỮ LIỆU.

3.1. **Tiểu khung dữ liệu 1-** Dữ liệu sức khỏe và đồng hồ vệ tinh. Nội dung các từ 3 đến 10 của tiểu khung dữ liệu 1 chứa các thông số đồng hồ và dữ liệu khác như được

chỉ trong **Bảng B-2**. Các thông số trong một tập hợp dữ liệu sẽ phải có giá trị trong khoảng thời gian trong đó chúng được phát và sẽ vẫn còn giá trị đối với một khoảng thời gian bổ sung sau khi bắt đầu phát tập hợp dữ liệu kế tiếp.

3.1.1. Số tuần. 10 bit MSB của từ 3 chứa 10 bit MSB của 29 bit đếm giờ Z-count và phải tương trưng cho số tuần GPS hiện tại lúc khởi đầu chu kỳ phát tập hợp dữ liệu với tất cả các số 0 chỉ tuần “0”. Số tuần GPS phải tăng tại mỗi một lúc kết thúc/bắt đầu chu kỳ tuần.

3.1.2. Độ chính xác đo cự ly của người sử dụng (URA). Các bit 13 đến bit 16 của từ 3 sẽ phải cung cấp URA vệ tinh dự đoán như được chỉ trong bảng B-3.

Ghi chú 1- URA không bao gồm các dự báo sai số do sự mất chính xác mô hình trễ tầng điện ly một tần số.

Ghi chú 2- URA là sự chỉ báo mang tính thống kê đóng góp độ chính xác dự báo lịch thiên văn và đồng hồ biểu kiến đối với độ chính xác đo cự ly có thể đạt được bởi một vệ tinh cụ thể dựa trên dữ liệu lịch sử.

BẢNG A-2 Các thông số tiểu khung dữ liệu 1

Thông số	Số lượng bit (**)	Hệ số tỷ lệ (LSB)	Phạm vi hiệu lực (***)	Đơn vị
Số tuần	10	1		Tuần
Độ chính xác vệ tinh	4			
Sức khoẻ vệ tinh	6	1		
T_{GD}	8*	2^{-31}		s
IODC	10			
t_{oc}	16	2^4	604 784	s
a_{f2}	8*	2^{-55}		s/s^2
a_{f1}	16*	2^{-43}		s/s
a_{f0}	22*	2^{-31}		s

Ghi chú:

* Số bù 2, bit đầu là MSB

** Bảng A-6

*** Ngoại trừ các giá trị khác được chỉ ra trong cột này, phạm vi hiệu lực là trị cực đại.

Bảng A-3 Độ chính xác đo cự ly người sử dụng

URA	Độ chính xác
0	2 m

1	2.8 m
2	4 m
3	5.7 m
4	8 m
5	11.3 m
6	16 m
7	32 m
8	64 m
9	129 m
10	256 m
11	512 m
12	1024 m
13	2048 m
14	4096 m
15	Không sử dụng

3.1.3. Sức khoẻ vệ tinh. 6 bit chỉ thị sức khoẻ vệ tinh được cung cấp bởi các bit 17 đến bit 22 của từ 3. Bit MSB phải chỉ một tóm tắt sức khoẻ dữ liệu dẫn đường, trong đó:

- a) 0 = tất cả các dữ liệu dẫn đường có giá trị hiệu lực;
- b) 1 = một số dữ liệu dẫn đường không có giá trị hiệu lực.

5 bit kém quan trọng nhất chỉ tình trạng sức khoẻ của thành phần tín hiệu theo 3.3.4. Chỉ thị sức khoẻ vệ tinh được cung cấp liên quan đến khả năng của mỗi một vệ tinh được chỉ định bởi mã cấu hình trong 3.3.5. Vệ tinh tinh bất kỳ không có một khả năng nào đó được chỉ là “sức khoẻ” nếu không có khả năng này do thiết kế hoặc đã được cấu hình thành chế độ bình thường đối với máy thu và máy thu không cần khả năng đó. Dữ liệu sức khoẻ vệ tinh bổ sung được cung cấp trong các tiểu khung dữ liệu 4 và 5.

Ghi chú- Dữ liệu được cho trong tiểu khung dữ liệu 1 có thể khác so với các tiểu khung dữ liệu 4 và hoặc 5 của các vệ tinh khác vì các tiểu khung dữ liệu sau có thể được cập nhật tại một thời gian khác.

3.1.4 Số phát hành dữ liệu đồng hồ (IODC). Bit 23 và 24 của từ 3 trong tiểu khung dữ liệu 1 là 2 bit MSB của 10 bit IODC. Các bit từ 1 đến 8 của từ 8 trong tiểu khung dữ liệu 1 chứa 8 bits LSB của IODC. IODC sẽ chỉ thị số phát hành của tập dữ liệu. IODC được phát phải khác biệt so với bất kỳ giá trị nào được phát bởi vệ tinh trong 7 ngày trước.

Ghi chú- Quan hệ giữa IODC và IODE được xác định trong 3.2.2.

3.1.5 Trễ nhóm vi sai dự báo. Các bit 17 đến 24 của từ 7 chứa thành phần hiệu chỉnh T_{GD} nhằm xem xét ảnh hưởng của trễ nhóm vi sai vệ tinh.

3.1.6 Thông số hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh. các bit 9 đến 24 của từ 8, bit 1 đến 24 của từ 9 và bit 1 đến 22 của từ 10 chứa các thông số cần thiết (t_{oc} , a_{f2} , a_{f1} , và a_{f0}) để hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh tại máy thu.

3.1.7 Trường dữ liệu dành riêng. Trường dữ liệu dành riêng được cho trong **bảng B-4**. Tất cả các trường dữ liệu dành riêng có kiểm tra chẵn lẻ nội bộ trong các từ tương ứng của chúng.

3.2 Các tiêu khung dữ liệu 2 và 3- Dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh.

Các tiêu khung dữ liệu 2 và 3 chứa đựng các thông tin lịch thiên văn của vệ tinh đang phát.

3.2.1 Các thông số thiên văn. Dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh được cho trong **bảng B-5**. Đối với mỗi một thông số trong tiêu khung dữ liệu 2 và 3, số các bit, hệ số tỷ lệ của LSB, phạm vi, và đơn vị đo được quy định cụ thể trong **bảng B-6**.

3.2.2 Số phát hành dữ liệu lịch thiên văn (IODE). IODE là một số 8 bit bằng 8 bit LSB của 10 bit IODC của cùng tập dữ liệu. IODE được cung cấp trong hai tiêu khung dữ liệu 2 và 3 cho mục đích so sánh với 8 bit LSB của thành phần IODC trong tiêu khung dữ liệu 1. Bất kể khi nào các thành phần này không trùng khớp do tập hợp dữ liệu bị cắt ngắn, phải thu thập dữ liệu mới. IODE được phát phải khác biệt so với bất kỳ một giá trị được phát nào bởi vệ tinh trong 6 giờ trước (*ghi chú 1*). Bất kể sự thay đổi nào trong các tiêu khung dữ liệu 2 và 3 phải thực hiện đồng bộ với sự thay đổi trong cả hai từ IODE. Các thay đổi đối với các tập hợp dữ liệu mới chỉ xảy ra ở ranh giới các giờ ngoại trừ tập dữ liệu đầu tiên của tải tin lên mới. Ngoài ra giá trị t_{oe} đối với ít nhất tập dữ liệu đầu tiên được phát bởi một vệ tinh sau khi tải lên, phải khác biệt so với nó được phát trước khi thay đổi (*ghi chú 2*).

Bảng A-4 Trường dữ liệu dự trữ của tiêu khung dữ liệu 1

Từ	Bit
3	11-12
4	1-24
5	1-24
6	1-24
7	1-16

Bảng A-5 Dữ liệu lịch thiên văn

M_o	Dị thường thực tại thời gian tham chiếu
Δn	Sai lệch chuyển động trung bình so với giá trị tính toán
e	Độ lệch tâm
\sqrt{A}	Căn bậc 2 của nửa trục chính
OMEGAo	Kinh độ của điểm thăng tại chu kỳ tuần

i_o	Góc nghiêng của mặt phẳng quỹ đạo tại thời gian tham chiếu
ω	Argument của cận điểm
OMEGADOT	Vận tốc của điểm thăng
iDOT	Vận tốc góc của điểm thăng
C_{uc}	Biên độ thành phần hiệu chỉnh hài cosin đối với đối số vĩ tuyến
C_{us}	Biên độ thành phần hiệu chỉnh hài sine đối với cận vĩ tuyến
C_{rc}	Biên độ thành phần hiệu chỉnh hài cosine đối với bán kính quỹ đạo
C_{rs}	Biên độ thành phần hiệu chỉnh hài sine đối với bán kính quỹ đạo
C_{ic}	Biên độ thành phần hiệu chỉnh hài cosine đối với góc nghiêng
C_{is}	Biên độ thành phần hiệu chỉnh hài sine đối với góc nghiêng
t_{oe}	Thời gian tham chiếu lịch thiên văn
IODE	Số phát hành dữ liệu lịch thiên văn

Bảng A-6 Các thông số thiên văn

Các thông số	Số bit**	Hệ số tỷ lệ (LSB)	Phạm vi hiệu lực***	Đơn vị
IODE	8			
Cis	16*	2^{-5}		mét
Δn	16*	2^{-43}		nửa chu kỳ/giây
Mo	32*	2^{-31}		Bán chu kỳ
Cuc	16*	2^{-29}		radian
e	32	2^{-33}	0.33	Không kích thước
Cus	16*	2^{-29}		Radian
\sqrt{A}	32	2^{-19}		$m^{-1/2}$
toe	16	2^4	604784	Giây
OMEGA s	32*	2^{-31}		Nửa chu kỳ
Cis	16*	2^{-29}		radian
io	32*	2^{-31}		bán chu kỳ
Crc	16*	2^{-5}		mét
ω	32*	2^{-43}		bán chu kỳ/giây
OMEGADOT	24*	2^{-43}		bán chu kỳ/giây
iDOT	14*	2^{-41}		bán chu kỳ/giây

* Các thông số là số bù hai với bit dấu (+ hoặc -) là MSB

** Xem **hình A-6** đối với việc phân bố bit hoàn chỉnh trong các tiểu khung dữ liệu

*** Ngoại trừ các quy định khác trong cột này, phạm vi hiệu lực là phạm vi tối đa đạt được bằng việc phân bố các bit với hệ số tỷ lệ.

Ghi chú 1- các thành phần IODE/IODC cung cấp máy thu một cách thức để phát hiện bất kỳ sự thay đổi nào trong thông số của đồng hồ/lịch thiên văn.

Ghi chú 2- Tập hợp dữ liệu đầu tiên có thể thay đổi (2.2) tại bất kỳ lúc nào trong 1 giờ do đó có thể được phát bằng vệ tinh ít hơn một giờ.

3.2.3 Trường dữ liệu dành riêng. Trong từ 10 tiểu khung dữ liệu 2, các bit 17 đến 22 được dành riêng.

3.3 Các tiểu khung dữ liệu 3 và 4 - Dữ liệu hỗ trợ. Mỗi tiểu khung dữ liệu 4 và 5 phải phát 25 lần. Ngoại trừ các trang dành riêng, mỗi trang chứa các dữ liệu khác nhau trong các từ từ 3 đến 10. Các trang của tiểu khung dữ liệu 4 sử dụng 6 định dạng, các trang của tiểu khung dữ liệu 5 sử dụng 2 định dạng được chỉ ra trong **hình A-6**.

Các trang của tiểu khung dữ liệu 4 gồm:

a) Các trang 2,3,4,5,6,7,8; các dữ liệu niên lịch đối với các vệ tinh tương ứng từ 25 đến 32. Nếu từ 6 bit “sức khỏe” vệ tinh của trang 25 đặt về 6 “ones” (3.3.4) nhận dạng ID vệ tinh của trang sẽ không nằm trong phạm vi 25 đến 32;

Ghi chú- Các trang này có thể được thiết kế cho các chức năng khác. Định dạng và nội dung đối với mỗi trang được xác định bởi nhận dạng ID vệ tinh của trang đó.

b) Trang 17: Các điện văn đặc biệt;

c) Trang 18: Dữ liệu thời gian UTC và tầng điện ly;

d) Trang 25: cấu hình của 32 vệ tinh;

e) Trang 1,6,11,12,13,14,15,16,19,20,21,22,23,và 24: dành riêng.

Các trang của tiểu khung dữ liệu 5 gồm:

a) Trang 1 đến 24: Dữ liệu niên lịch đối với vệ tinh từ 1 đến 24;

b) Trang 25: Dữ liệu “sức khỏe” vệ tinh đối với vệ tinh 1 đến 24, thời gian tham chiếu niên lịch và số tuần tham chiếu niên lịch.

3.3.1 Dữ liệu nhận dạng ID. Hai bit MSB của từ 3 trong mỗi một trang chứa dữ liệu nhận dạng ID xác định cấu trúc dữ liệu dẫn đường GPS ứng dụng. Dữ liệu ID được chỉ định trong **bảng B-7** như sau:

a) Đối với các trang được chỉ định chứa đựng dữ liệu niên lịch của một vệ tinh cụ thể, dữ liệu ID sẽ xác định cấu trúc dữ liệu được sử dụng bởi vệ tinh đó mà dữ liệu niên lịch của nó được chứa đựng trong trang đó;

b) Đối với các trang khác, dữ liệu nhận dạng ID chỉ rõ cấu trúc dữ liệu của vệ tinh đang phát;

c) Dữ liệu ID “1” (được chỉ bởi trạng thái nhị phân 00) sẽ không được sử dụng.

3.3.2. Dữ liệu ID vệ tinh. Dữ liệu ID vệ tinh được cung cấp bởi các bit 3 đến 8 của từ 3 trong mỗi trang. Các dữ liệu ID vệ tinh được sử dụng theo hai cách:

a) Đối với các trang chứa dữ liệu niên lịch của vệ tinh đã cho, dữ liệu ID vệ tinh giống như số ấn định trạng thái mã PRN của vệ tinh đó theo **bảng B-1**;

b) Đối với tất cả các trang khác, dữ liệu ID vệ tinh được ấn định theo **bảng B-7** dành riêng như là “trang ID”. Các ID từ 1 đến 32 được ấn định đối với các trang chứa

đựng dữ liệu niên lịch của các vệ tinh cụ thể (các trang 1 đến 24 của tiểu khung dữ liệu 5 và các trang 2 đến 5 và 7 đến 10 của tiểu khung dữ liệu 4). ID “0” được ấn định để chỉ một vệ tinh giả, trong khi các nhận dạng ID 51 đến 63 sử dụng đối với các trang chứa các dữ liệu khác đối với một vệ tinh riêng (ghi chú 2 và 1).

Ghi chú – Các dữ liệu ID đặc biệt được dành riêng đối với mỗi một trang của các tiểu khung dữ liệu 4 và 5; tuy nhiên ID của các trang 2,3,4,5,7,8,9 và 10 của tiểu khung 4 có thể thay đổi đối với mỗi trang nhằm phản ánh nội dung thay đổi của trang đó.

Ghi chú 2- Các ID còn lại (33 đến 50) không được ấn định.

Bảng A-7 Dữ liệu nhận dạng ID và các ID vệ tinh trong tiểu khung dữ liệu 4 và 5

Trang	Tiểu khung dữ liệu 4			Tiểu khung dữ liệu 5
	Dữ liệu ID	ID vệ tinh*	Dữ liệu ID	ID vệ tinh
1	***	57	**	1
2****	**	25	**	2
3****	**	26	**	3
4****	**	27	**	4
5****	**	28	**	5
6	**	57	**	6
7****	**	29	**	7
8****	**	30	**	8
9****	**	31	**	9
10****	**	32	**	10
11	***	57	**	11
12	***	62	**	12
13	***	52	**	13
14	***	53	**	14
15	***	54	**	15
16	***	57	**	16
17	***	55	**	17
18	***	56	**	18
19	***	58****	**	19
20	***	59****	**	20
21	***	57	**	21
22	***	60*****	**	22
23	***	61*****	**	23
24	***	62	**	24
25	***	63	**	51

* “0” để chỉ Vệ tinh ảo

** Dữ liệu ID của vệ tinh có ID xuất hiện trong trang đó

*** ID của vệ tinh đang phát

**** trang 2,3,4,5,7,8,9 và 10 của tiểu khung 4 có thể chứa niên lịch của các vệ tinh 25 đến 32 tương ứng hoặc dữ liệu của các chức năng khác được xác định bởi 1 ID vệ tinh khác.

***** ID vệ tinh có thể thay đổi.

3.3.3. Niên lịch. Các trang 1 đến 24 của tiểu khung 5 cũng như các trang 2 đến 5 và 7 đến 10 của tiểu khung 4 chứa dữ liệu niên lịch và một từ tình trạng sức khỏe của vệ tinh (3.3.4) cho đến 32 vệ tinh. Dữ liệu niên lịch là các tập hợp thông số đồng hồ và lịch thiên văn có độ chính xác thấp hơn (lịch thiên văn). Dữ liệu chiếm tất cả các bit của từ 3 đến từ 10 của mỗi một trang ngoại trừ 8 bit MSB của từ 3 (ID và nhận dạng vệ tinh) các bit 17 đến bit 24 của từ 5 (sức khỏe vệ tinh) và 50 bit kiểm tra chẵn lẻ. Số các bit, hệ số tỷ lệ (LSB), phạm vi, đơn vị của các thông số niên lịch được chỉ ra trong **bảng B-8**. Điện văn niên lịch đối với bất kỳ vệ tinh giả chứa các số “1” và “0” thay đổi luân phiên với 1 parity hợp lệ.

3.3.3.1. Thời gian tham chiếu niên lịch. t_{oa} là bội số của 2^{10} giây xuất hiện xấp xỉ 70 giờ sau thời gian phát có hiệu lực đầu tiên của tập hợp dữ liệu niên lịch. Niên lịch thường được cập nhật đủ để đảm bảo rằng thời gian GPS t sai khác so với t_{oa} ít hơn 3.5 ngày trong chu kỳ phát. Các thông số niên lịch được cập nhật ít nhất mỗi 6 ngày một lần trong khi hoạt động bình thường.

3.3.3.2. Các thông số thời gian niên lịch. Các thông số thời gian niên lịch gồm một thành phần hằng số 11 bit (a_{fo}) và một thành phần bậc nhất 11 bit (a_{f1}).

3.3.3.3. Tuần tham chiếu niên lịch. Các bit từ 17 đến 24 của từ 3 trong trang 25 của tiểu khung 5 chỉ số tuần (WN_a) mà thời gian tham chiếu niên lịch t_{oa} tham chiếu đến. Thành phần WN_a bao gồm 8 bit LSB của số tuần đầy đủ. Các bit 9 đến 16 của từ 3 trong trang 25 của tiểu khung 5 chứa đựng giá trị t_{oa} được tham chiếu đến WN_a này.

3.3.4. Tóm tắt sức khỏe của vệ tinh. Các tiểu khung dữ liệu 4 và 5 chứa đựng hai loại dữ liệu sức khỏe vệ tinh:

a) Mỗi một trang trong số 32 trang chứa đựng các dữ liệu liên quan đến lịch thiên văn/đồng hồ phải cung cấp từ 8 bit về tình trạng sức khỏe liên quan đến vệ tinh có dữ liệu niên lịch trong các trang;

b) Các trang thứ 25 của các tiểu khung dữ liệu 4 và 5 kết hợp phải chứa dữ liệu sức khỏe 6 bit cho đến 32 vệ tinh.

3.3.4.1. Các từ tình trạng sức khỏe 8 bit chiếm các bit 17 đến 24 của từ 5 trong 32 trang dữ liệu niên lịch đối với từng vệ tinh riêng biệt. Các từ tình trạng sức khỏe vệ tinh 6 bit chiếm 24 bit LSB của từ 4 đến từ 9 trong trang 25 của tiểu khung dữ liệu 5 và bit 19 đến bit 24 của từ 8, 24 bit MSB của từ 9 và 18 bit MSB của từ 10 trong trang 25 của tiểu khung dữ liệu 4.

Bảng A-8 Các thông số niên lịch

Thông số	Số bit**	Hệ số tỷ lệ (LSB)	Phạm vi hiệu lực***	Đơn vị
e	32	2^{-33}		Không kích thước
toa	8	2^{12}	60212	Giây
đi ****	16*	2^{-19}		Nửa chu kỳ
OMEGADOT	16*	2^{-38}		Nửa chu kỳ
\sqrt{A}	24*	2^{-11}		$m^{1/2}$
OMEGAo	24*	2^{-23}		Nửa chu kỳ
ω	24*	2^{-23}		bán chu kỳ/giây
Mo	24*	2^{-23}		bán chu kỳ
afo	11*	2^{-23}		Giây
af1	11*	2^{-38}		Giây/nhiều giây

* Các thông số là số bù hai với bit dấu (+ hoặc -) là MSB

** Xem **hình A-6** đối với việc phân bố bit hoàn chỉnh trong các tiểu khung dữ liệu

*** Ngoại trừ các quy định khác trong cột này, phạm vi hiệu lực là phạm vi tối đa đạt được bằng việc phân bố các bit với hệ số tỷ lệ.

***** Liên quan đến $i_o = 0.30$ bán chu kỳ

3.3.4.2. Ba bit MSB của các từ tình trạng sức khỏe vệ tinh 8 bit chỉ báo sức khỏe của dữ liệu dẫn đường theo mã được cho trong bảng B-9. Các từ 6 bit cung cấp một bit tóm tắt tình trạng sức khỏe của dữ liệu dẫn đường tại vị trí bit MSB theo mục 3.1.3. Các bit LSB của cả hai từ tình trạng sức khỏe 6 bit và 8 bit cung cấp tình trạng sức khỏe của thành phần tín hiệu vệ tinh theo mã được cho trong bảng B-10.

Bảng A-9 Chỉ báo sức khỏe dữ liệu dẫn đường

Vị trí các bit trong trang

137	138	139	Chỉ báo
0	0	0	Tất cả dữ liệu OK
0	0	1	Tình trạng tương đương hỏng - Một vài hoặc tất cả tình trạng tương đương xấu
0	1	0	Sự cố định dạng TLM - bất kể sự lệch nào so với định dạng chuẩn (ví dụ không chính xác và hoặc đặt sai tựa đề đối với Z count không chính xác, như được báo cáo trong HOW).
0	1	1	Z cout trong HOW xấu - bất kỳ trục trặc nào với giá trị Z count không phản ánh pha của mã cốt thực tế
1	0	0	Tiểu khung dữ liệu 1,2,3 Một hoặc nhiều phần tử trong từ 3 đến từ 10 của một hoặc nhiều tiểu khung dữ liệu xấu

1	0	1	Tiểu khung dữ liệu 4,5 - Một hoặc nhiều phần tử trong các từ 3 đến từ 10 hoặc nhiều tiểu khung dữ liệu bị xấu
1	1	0	Tất cả các dữ liệu được tải lên xấu - Một hoặc nhiều phần tử trong các từ 3 đến 10 của bất kỳ một (hoặc nhiều) các tiểu khung dữ liệu xấu.
1	1	1	Tất cả các dữ liệu xấu- Từ TLM và hoặc HOW và một hoặc nhiều phần tử trong bất kỳ một (hoặc nhiều) tiểu khung dữ liệu xấu.

Bảng A-10 Mã đối với sức khỏe của các thành phần tín hiệu vệ tinh

Bít MSB		Bít LSM		Chỉ báo	
0	0	0	0	0	Tất cả tín hiệu OK
1	1	1	0	0	Vệ tinh tạm thời không hoạt động—Không sử dụng vệ tinh này trong khi đang bay qua.
1	1	1	0	1	Vệ tinh sẽ tạm thời không hoạt động- Sử dụng cẩn thận
1	1	1	1	0	Dự bị
1	1	1	1	1	Nhiều hơn một tổ hợp cần thông báo dị thường ngoại trừ được đánh dấu.
Tất cả các tổ hợp khác					Vệ tinh đang gặp phải sự cố mức công suất phát tín hiệu và/hoặc điều chế mã giả ngẫu nhiên. Người sử dụng có thể liên tục gặp sự cố quét bám nếu thu vệ tinh.

3.3.4.3 Một ý nghĩa đặc biệt được ấn định đối với 6 “số 1” kết hợp trong các từ tình trạng sức khỏe 6 bít của các trang 25, tiểu khung 4 và 5; Nó chỉ ra rằng “ vệ tinh có ID đó không có và sẽ không có dữ liệu liên quan của vệ tinh đó trong trang của tiểu khung 4 hoặc 5 mà thường được ấn định chứa dữ liệu niên lịch của vệ tinh đó.

Ghi chú – Ý nghĩa đặc biệt này chỉ áp dụng đối với các trang thứ 25 của chỉ các tiểu khung dữ liệu 4 và 5. Có thể là có các dữ liệu liên quan đến vệ tinh khác trong trang niên lịch được đề cập đến ở trên như xác định trong 3.3.3 .

3.3.4.4 Chỉ báo sức khỏe phải được cung cấp liên quan đến khả năng của mỗi một vệ tinh được chỉ định bởi mã cấu hình tại 3.3.5.

Ghi chú 1- Dữ liệu sức khỏe được phát có thể không tương ứng sức khỏe thực tế của vệ tinh đang phát hoặc các vệ tinh khác trong chùm vệ tinh.

Ghi chú 2- Dữ liệu được cho trong các tiểu khung dữ liệu 1,4 và 5 của các vệ tinh khác có thể khác so với dữ liệu được chỉ trong các tiểu khung dữ liệu 4 và/hoặc 5 bởi vì dữ liệu trong các tiểu khung 4 và/hoặc 5 có thể được cập nhật ở thời gian khác.

3.3.5 Tóm tắt cấu hình vệ tinh. Trang 25 của tiểu khung 4 chứa một thành phần 4 bít đối với một vệ tinh trong số 32 vệ tinh để chỉ báo mã cấu hình của mỗi vệ tinh. Các

thành phần 4 bit này chiếm các bit 9 đến 24 của của từ 3, 24 bit MSB của các từ 4 đến 7 và 16 bit MSB của từ 8, tất cả trong trang 25 của tiểu khung dữ liệu 4. Bit MSB của mỗi trường được dành riêng. Ba bit LSB chỉ báo cấu hình của mỗi vệ tinh sử dụng mã sau đây:

Mã	Cấu hình vệ tinh
001	Vệ tinh lớp Block II

3.3.6 Các thông số UTC. Trang 18 của tiểu khung dữ liệu 4 bao gồm:

- a) các thông số cần thiết để liên hệ đến thời gian UTC;
- b) Thông báo người sử dụng liên quan đến giá trị tương lai hoặc quá khứ (liên quan đến tải lên của điện văn dẫn đường) của Δ thời gian được lập kế hoạch do các giây trôi qua (t_{LSF}) gắn với số tuần (WN_{LSF}) và số ngày (DN) mà tại lúc kết thúc nó, giây nhuận trở nên có hiệu lực. “ Ngày 1” sẽ là ngày thứ nhất liên quan đến kết thúc/khởi đầu của tuần và giá trị WN_{LSF} bao gồm 8 bit LSB của số tuần đầy đủ. Giá trị khác nhau tuyệt đối giữa WN không rút gọn và giá trị WN_{LSF} không được vượt quá 127. Ghi chú – Người sử dụng cần tính đến nguyên nhân rút gọn thông số này cũng như rút gọn của WN và WN_{LSF} do sự quay vòng của số tuần đầy đủ (2.6.2).

3.3.6.1 24 Bit MSB của các từ 6 đến 9 và 8 bit quan trọng nhất của từ 10 trong trang 18 của tiểu khung 4 chứa các thông số liên quan đến tương quan thời gian UTC và thời gian GPS. Độ dài, hệ số tỷ lệ, đơn vị của các thông số này được quy định tại **bảng B-11**.

3.3.7 Các thông số tầng điện ly. Các thông số tầng điện ly cho phép người sử dụng kênh định vị tiêu chuẩn GPS sử dụng mô hình tầng điện ly của trẻ tầng điện ly được chứa trong trang 18 của tiểu khung 4 được quy định cụ thể trong **bảng B-12**.

3.3.8. Điện văn đặc biệt. Trang 17 của tiểu khung dữ liệu 4 được để dành cho các điện văn đặc biệt.

Bảng A-11 Các thông số thời gian UTC

Các thông số	Số bit**	Hệ số tỷ lệ (LSB)	Phạm vi hiệu lực***	Đơn vị
Ao	32*	2^{-30}		Giây
A1	24*	2^{-50}		Giây ^{2/} giây
Δt_{LS}	8*	1		Giây
tot	8	2^{12}	60212	Giây
WNt	8	1		Tuần
WN LSF	8	1		Tuần
DN	8****	1	7	ngày
Δt_{LSF}	8*	1		Giây

- * Các thông số là số bù hai với bit dấu (+ hoặc -) là MSB
 ** Xem **hình A-6** đối với việc phân bố bit hoàn chỉnh trong các tiểu khung dữ liệu
 *** Ngoại trừ các quy định khác trong cột này, phạm vi hiệu lực là phạm vi tối đa đạt được bằng việc phân bố các bit với hệ số tỷ lệ.
 **** Được hiệu chỉnh đúng.

Bảng A-12 Các thông số tầng điện ly

Các thông số	Số bit**	Hệ số tỷ lệ (LSB)	Phạm vi hiệu lực***	Đơn vị
α_0	8*	2^{-30}		Giây
α_1	8*	2^{-27}		Giây/bán chu kỳ
α_2	8*	2^{-24}		Giây/bán chu kỳ
α_3	8*	2^{-24}		Giây/bán chu kỳ
β_0	8*	2^{11}		Giây
β_1	8*	211^4		Giây/bán chu kỳ
β_2	8*	2^{16}		Giây/bán chu kỳ
β_3	8*	2^{16}		Giây/bán chu kỳ

- * Các thông số là số bù hai với bit dấu (+ hoặc -) là MSB
 ** Xem **hình A-6** đối với việc phân bố bit hoàn chỉnh trong các tiểu khung dữ liệu
 *** Ngoại trừ các quy định khác trong cột này, phạm vi hiệu lực là phạm vi tối đa đạt được bằng việc phân bố các bit với hệ số tỷ lệ.

3.3.9 Trường dữ liệu dự trữ. Tất cả các bit của từ 3 đến từ 10, ngoại trừ 58 bit được sử dụng cho dữ liệu ID, ID (trang) vệ tinh, parity (6 bit LSB của mỗi một từ) và tính toán parity (bit 23, 24 của từ thứ 10) của các trang 1,6,11,12,13,14,15,16,19,20,21,22,23,24 của tiểu khung 4, và các trang niên lịch được ấn định ID vệ tinh bằng “0” sẽ được chỉ định làm dự trữ. Các bit dự trữ khác trong các tiểu khung 4 và 5 được chỉ ra trong **bảng B-13**. Vị trí các bit dự trữ của mỗi từ chứa dãy các số 1 và 0 luân phiên và 1 với parity hợp lệ.

4. THỜI GIAN

Thời gian GPS phải được tham chiếu đến mốc thời gian UTC0 được xác định tại nửa đêm 05/01/1980 sáng 06/01/1980. Đơn vị lớn nhất trong thời gian UTC công bố là một tuần, được xác định như 604 800 giây. Thang thời gian GPS phải được duy trì trong khoảng $1\mu s$ của UTC (modulo 1 giây) sau hiệu chỉnh đối với 1 số nguyên giây trôi qua do sai lệch. Dữ liệu dẫn đường phải chứa đựng dữ liệu cần thiết để liên hệ thời gian GPS với thời gian UTC.

5. NGHI THỨC ÁP DỤNG DỮ LIỆU GPS

5.1.Các tham số hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh: Thời gian của hệ thống GPS được xác định bởi công thức:

$$t = t_{sv} \cdot (1 - t_{sv})_{LI}$$

Trong đó :

t : Thời gian hệ thống GPS (được hiệu chỉnh tại thời điểm bắt đầu và kết thúc 1 tuần).

t_{sv} : Thời gian vệ tinh trong điện văn phát

Δt_{sv} : Dịch chuyển pha mã PRN của vệ tinh :

$$\Delta t_{sv} = a_{f0} + a_{f1} (t - t_{oc}) + a_{f2} (t - t_{oc})^2 + \Delta t_r - T_{GD}$$

a_{f0}, a_{f1}, a_{f2} và t_{oc} được chứa trong khung con 1

Δt_r : Thành phần hiệu chỉnh tương đối (s) : $\Delta t_r = Fe(A)^{1/2} \sin E_k$
(e, A) được chứa trong các khung con 2 và 3,

E_k được xác định trong Bảng A-1

μ : Hằng số hấp dẫn vũ trụ ($3.986005 \times 10^{14} \text{ m}^3/\text{s}^2$)

$$F: \frac{2(I)^{1/2}}{c^2} : 4.442807633(10)^{-10} \text{ s} / \text{m}^{1/2}$$

c : Vận tốc ánh sáng trong chân không ($2.99792458 \times 10^8 \text{ m/s}$)

5.2. Vị trí vệ tinh: Vị trí tức thời của vệ tinh (X_k, Y_k, Z_k) được xác định theo **Bảng A-1:**

$A = (\sqrt{A})^2$	Bán trục chính của quỹ đạo
$n_0 = \sqrt{\frac{\mu}{A^3}}$	Vận tốc góc trung bình
$t_k = t - t_{oe}$	Thời gian kể từ thời điểm tham chiếu lịch thiên văn
$N = n_0 + \Delta n$	Vận tốc trung bình được hiệu chỉnh
$M_k = M_0 + n t_k$	Dị thường trung bình
$M_k = E_k - e \sin E_k$	Công thức Kepler đối với dị thường tâm sai
$v_k = \tan^{-1} \left\{ \frac{\sin v_k}{\cos v_k} \right\} = \tan^{-1} \left\{ \frac{\sqrt{1-e^2} \sin E_k / (-e \cos E_k)}{(\cos E_k - e) (-e \cos E_k)} \right\}$	Dị thường thực
$E_k = \cos^{-1} \left\{ \frac{e + \cos v_k}{1 + e \cos v_k} \right\}$	Dị thường tâm sai
$: v_k $	Argument của vĩ độ

Cài nhiễu loạn bậc 2

$\delta_k = C_{us} \sin 2\phi_k + C_{uc} \cos 2\phi_k$ Argument của hiệu chỉnh vĩ độ.

$\delta r_k = C_{rc} \cos 2\phi_k + C_{rs} \sin 2\phi_k$ Hiệu chỉnh bán kính

$\delta i_k = C_{ic} \cos 2\phi_k + C_{is} \sin 2\phi_k$ Hiệu chỉnh góc nghiêng

$u_k : | k | u_k$ Argument được hiệu chỉnh của vĩ độ

$$r_k = A \left| 1 - e \cos E_k \right| + r_k$$

$$i_k = i_0 + \delta i_k + \text{DOT } i_k$$

Bán kính được hiệu chỉnh

Góc nghiêng được hiệu chỉnh

Vị trí trên mặt phẳng quỹ đạo

$$r_k = \frac{0.0137}{E + 0.11} \cdot 0.022(\text{semi - circles}),$$

Kinh độ được hiệu chỉnh của điểm thẳng

$$\left. \begin{aligned} x_k' &= r_k \cos u_k \\ y_k' &= r_k \sin u_k \end{aligned} \right\}$$

$$\Omega_k = \Omega_0 + (\dot{\Omega} - \dot{\Omega}_e)t_k - \dot{\Omega}_e t_{oe}$$

$$x_k = x_k' \cos \Omega_k - y_k' \cos i_k \sin \Omega_k$$

Các tọa độ địa tâm cố định

$$y_k = x_k' \sin \Omega_k + y_k' \cos i_k \cos \Omega_k$$

$$z_k = y_k' \sin i_k$$

* t là thời gian hệ thống GPS tại thời điểm truyền tin, nghĩa là thời gian GPS được hiệu chỉnh cho thời gian truyền dẫn (cực lý chia cho vận tốc ánh sáng) t_k là sai khác thời gian tổng thực tế giữa thời điểm t và thời điểm t_{oe} phải được tính toán lại khi bắt đầu hoặc kết thúc chuyển đổi của tuần, nghĩa là nếu t_k lớn hơn 302400s thì trừ đi 604800s và nếu t_k nhỏ hơn - 302400s, cộng thêm 604800s.

Bảng A-1. Tính toán các thành phần của tọa độ vệ tinh GPS

5.3. Hiệu chỉnh tần điện ly :

$$T_{iono} = \begin{pmatrix} F_1 \left[5.0 \cdot 10^{-9} + AMP \left(1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{24} \right) \right], |x| \leq 1.57 \\ F_2 (5.0 \cdot 10^{-9}), |x| > 1.57 \end{pmatrix} \text{ (seconds)}$$

Tham số hiệu chỉnh tầng điện ly T_{ion} được định nghĩa như sau:

$$AMP = \begin{cases} \left[\begin{matrix} 3 \\ 1 \\ n \\ m \end{matrix} \right]^n, & AMP \leq 0 \\ \text{if } AMP < 0, & AMP = 0 \end{cases} \text{ (seconds)}$$

$$t = 4.32 \cdot 10^4 \cdot i + \text{GPS time (seconds)}$$

$$x = \frac{2 \cdot (t - 50400)}{PER}, \text{ (radians)}$$

Trong đó: $F = 1.0 + 16.0[0.53 - \theta]^3$

$$l_i = l_u + \frac{\sin A}{\cos l_i} (\text{semi-circles}),$$

$$PER = \begin{cases} \sum_{n=0}^3 \left(\frac{n}{m} \right)^n PER \cdot 72\,000 \\ \text{if } PER < 72\,000, PER = 72\,000 \end{cases} \text{ (seconds)}$$

$$l_i = \begin{cases} l_i - 0.416 & \text{if } |l_i| < 0.416 \\ l_i + 0.416 & \text{if } |l_i| > 0.416, \\ l_i - 0.416 & \text{if } |l_i| < -0.416 \end{cases} \text{ (semi-circles),}$$

$$l_m = l_i + 0.064 \cos(l_i \cdot 1.617) (\text{semi-circles}),$$

Trong đó:

α_n và β_n là các từ được chuyển bởi vệ tinh với $n = 0, 1, 2$, và 3

$0 \leq t < 86.400$: Nếu $t \geq 86.400$ s thì trừ đi 86.400 s

Nếu $t < 0$ s thì cộng thêm 86.400 s

θ : Góc nâng của vệ tinh

Các thành phần được sử dụng trong việc tính toán trễ của tầng điện ly bao gồm:

a. Các thành phần được truyền bởi vệ tinh:

α_n : Các hệ số của phương trình bậc ba biểu diễn biên độ của trễ theo phương đứng (4 hệ số x 8 bit)

β_n : Hệ số của 1 phương trình bậc 3 biểu diễn chu kỳ của mô hình (4 hệ số x 8 bit)

b. Các thành phần tạo bởi máy thu:

$$l_i = l_u + \cos A (\text{semi-circles})$$

E: Góc nghiêng giữa người dùng và vệ tinh

A: Góc phương vị người sử dụng và vệ tinh được xác định chiều dương theo phương Bắc.

ϕ_u : Vĩ độ địa lý của người dùng

λ_u : Kinh độ địa lý của người dùng WGS-84

GPStime: Thời gian hệ thống được tính toán bởi máy thu.

c. Các thành phần được tính toán:

x: pha (radians)

F: Hệ số ràng buộc

t: Thời gian địa phương (s)

ϕ_m : Vĩ độ trực từ của trái đất được thiết lập theo điểm xuyên qua tầng điện ly (độ cao tầng lon trung bình được giả thiết là 350km)

λ_i : Kinh độ trực từ của hình chiếu lên mặt đất của điểm xuyên qua tầng điện ly.

ϕ_i : Vĩ độ trực từ của hình chiếu lên mặt đất của điểm xuyên qua tầng điện ly.

ψ : Góc ở tâm trái đất giữa vị trí người dùng và hình chiếu lên mặt đất của điểm xuyên qua tầng điện ly.

5.4. Thuật toán chẵn lẻ: Thuật toán chẵn lẻ (Parity) GPS được xác định theo **Bảng A-2** dưới đây:

D_1	=	$d_1 \oplus D_{30}^*$
D_2	=	$d_2 \oplus D_{30}^*$
D_3	=	$d_3 \oplus D_{30}^*$
•		•
•		•
•		•
•		•
D_{24}	=	$d_{24} \oplus D_{30}^*$
D_{25}	=	$D_{29}^* \oplus d_1 \oplus d_2 \oplus d_3 \oplus d_5 \oplus d_6 \oplus d_{10} \oplus d_{11} \oplus d_{12} \oplus d_{13} \oplus d_{14} \oplus d_{17} \oplus d_{18} \oplus d_{20} \oplus d_{23}$
D_{26}	=	$D_{30}^* \oplus d_2 \oplus d_3 \oplus d_4 \oplus d_6 \oplus d_7 \oplus d_{11} \oplus d_{12} \oplus d_{13} \oplus d_{14} \oplus d_{15} \oplus d_{18} \oplus d_{19} \oplus d_{21} \oplus d_{24}$
D_{27}	=	$D_{29}^* \oplus d_1 \oplus d_3 \oplus d_4 \oplus d_5 \oplus d_7 \oplus d_8 \oplus d_{12} \oplus d_{13} \oplus d_{14} \oplus d_{15} \oplus d_{16} \oplus d_{19} \oplus d_{20} \oplus d_{22}$
D_{28}	=	$D_{30}^* \oplus d_2 \oplus d_4 \oplus d_5 \oplus d_6 \oplus d_8 \oplus d_9 \oplus d_{13} \oplus d_{14} \oplus d_{15} \oplus d_{16} \oplus d_{17} \oplus d_{20} \oplus d_{21} \oplus d_{23}$
D_{29}	=	$D_{30}^* \oplus d_1 \oplus d_3 \oplus d_5 \oplus d_6 \oplus d_7 \oplus d_9 \oplus d_{10} \oplus d_{14} \oplus d_{15} \oplus d_{16} \oplus d_{17} \oplus d_{18} \oplus d_{21} \oplus d_{22} \oplus d_{24}$
D_{30}	=	$D_{29}^* \oplus d_3 \oplus d_5 \oplus d_6 \oplus d_8 \oplus d_9 \oplus d_{10} \oplus d_{11} \oplus d_{13} \oplus d_{15} \oplus d_{19} \oplus d_{22} \oplus d_{23} \oplus d_{24}$

Trong đó:

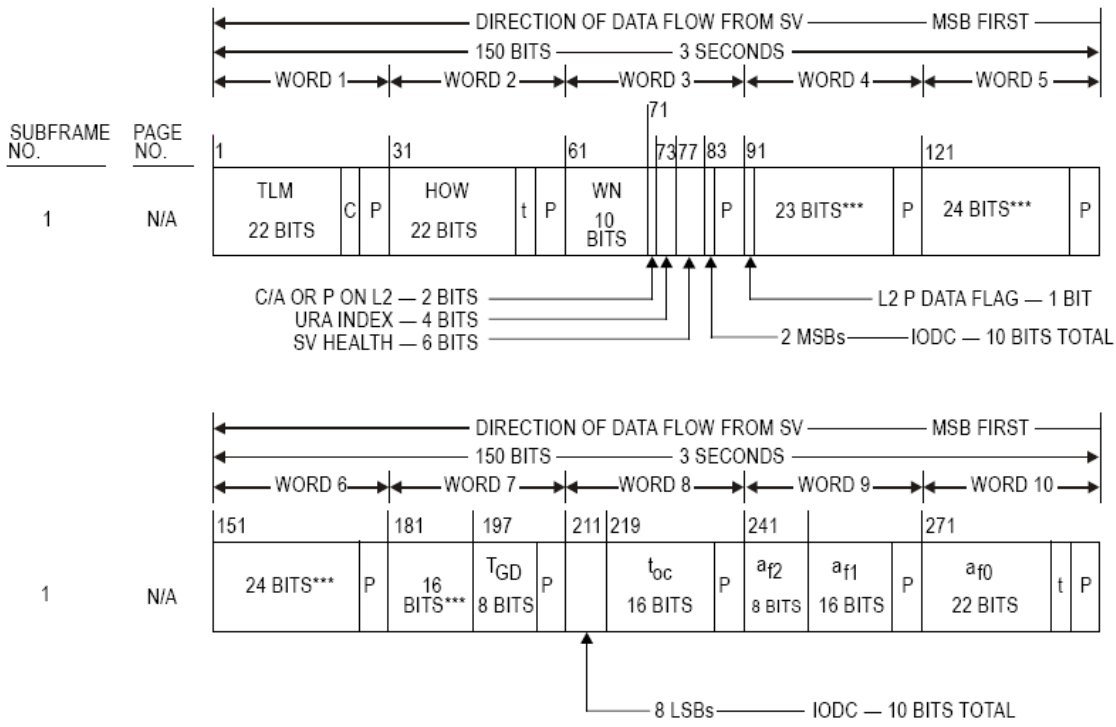
$D_1, D_2, D_3, \dots, D_{29}, D_{30}$ là các bit được truyền về tinh

D_{25}, \dots, D_{30} là các bit parity được tính toán

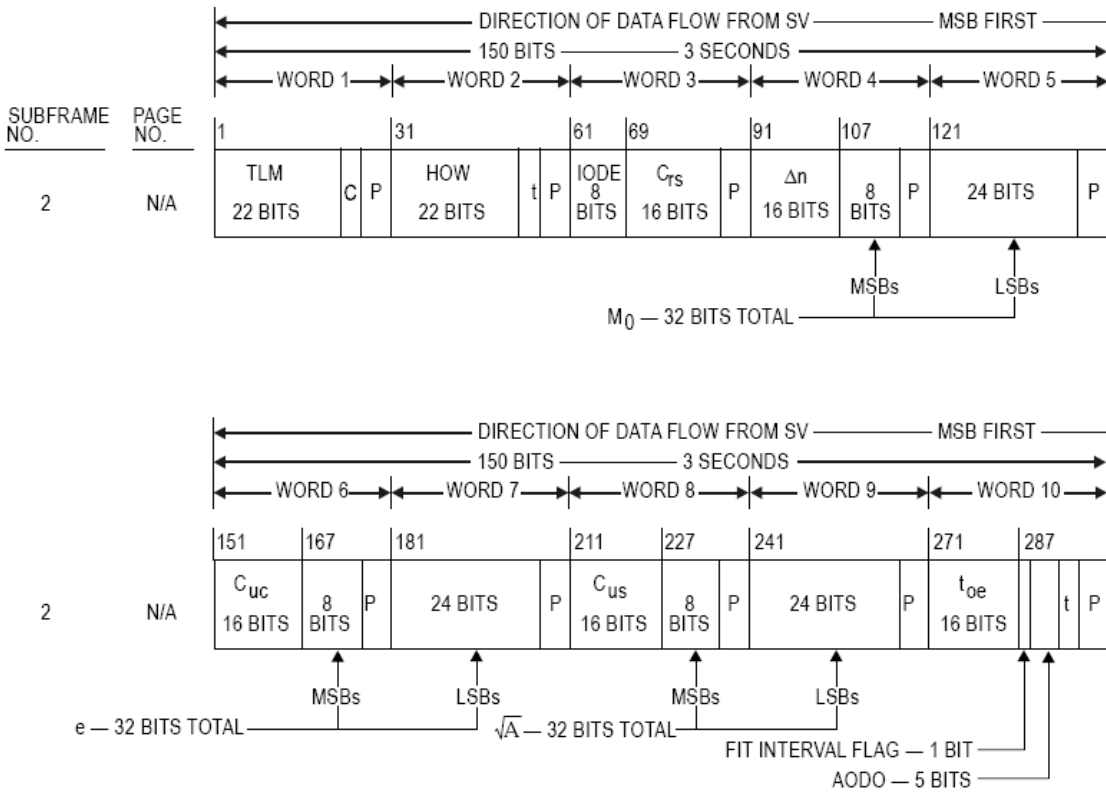
d_1, d_2, \dots, d_{24} là các bit dữ liệu nguồn

\oplus là ký hiệu phép cộng loại trừ (công môđun 2).

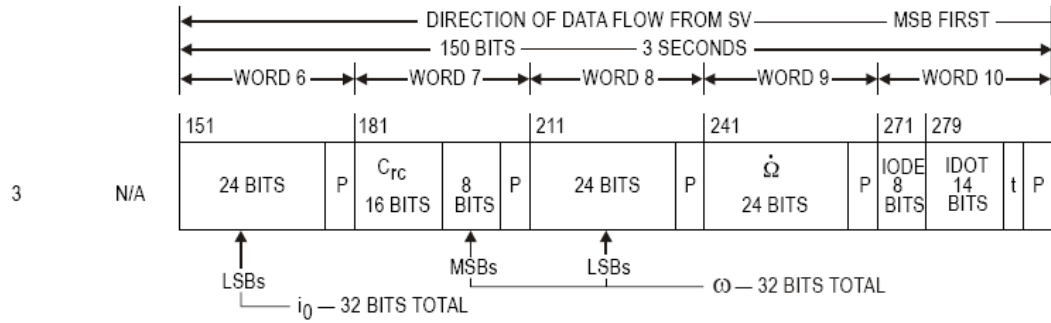
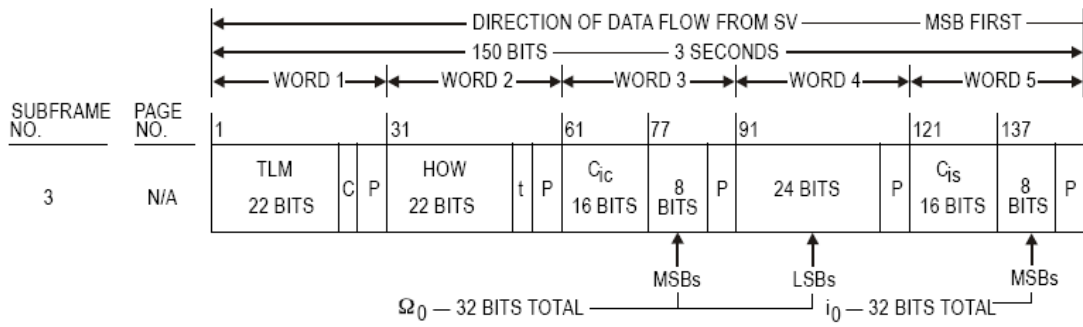
Bảng A-2. Thuật toán mã hóa parity GPS



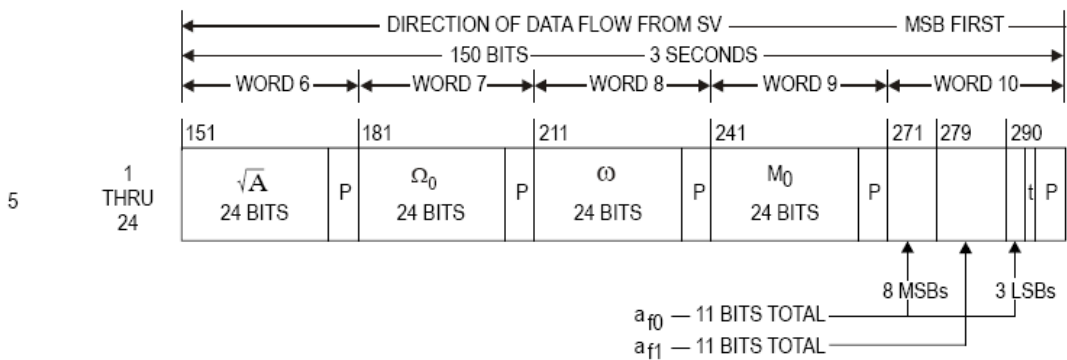
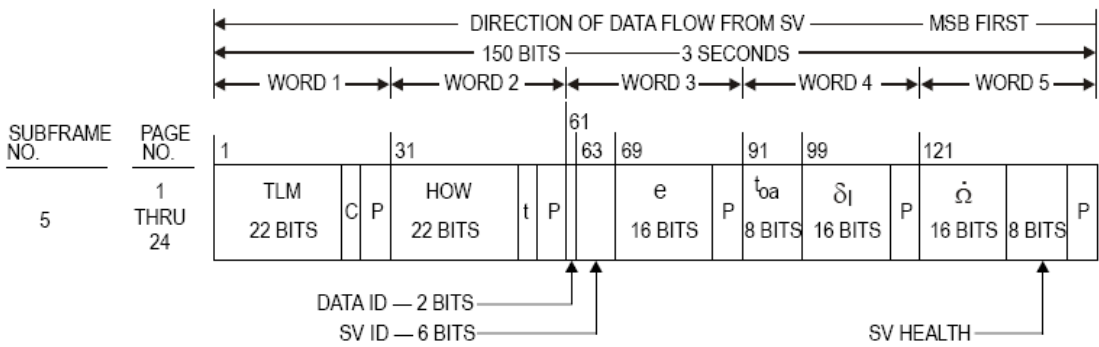
Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (1 / 11)



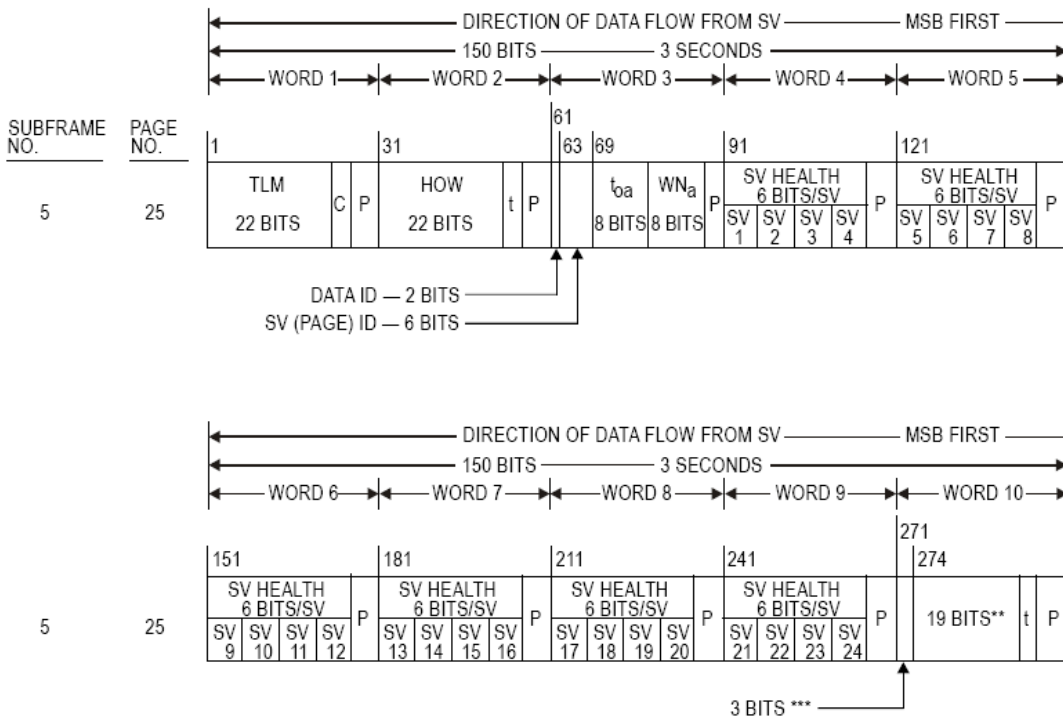
Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (2 / 11)



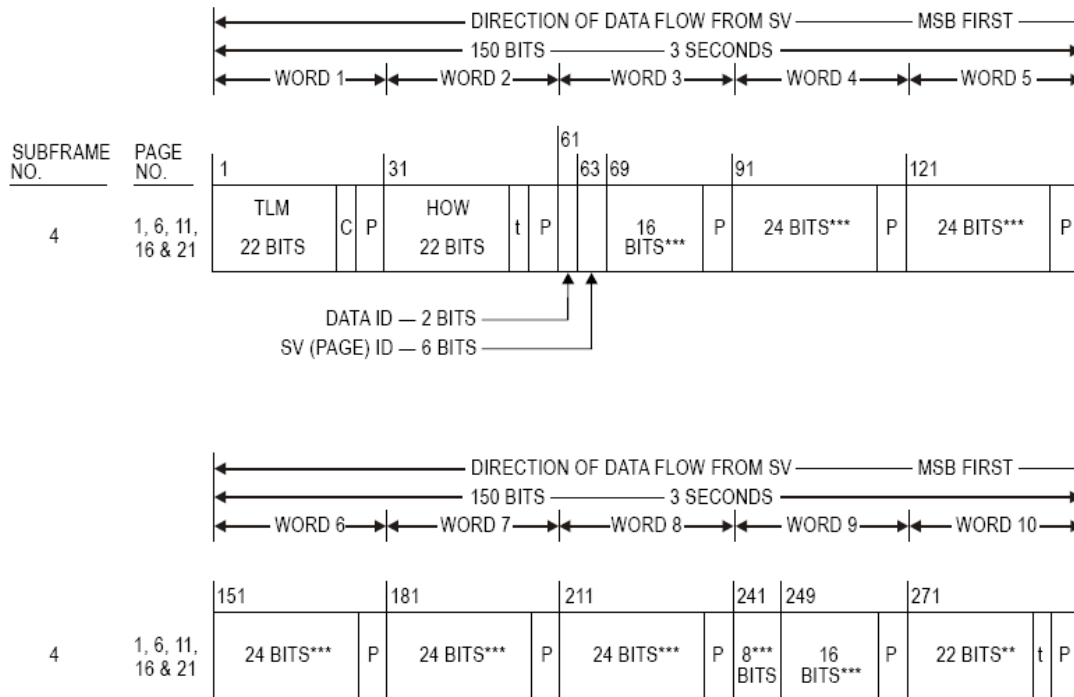
Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (3 / 11)



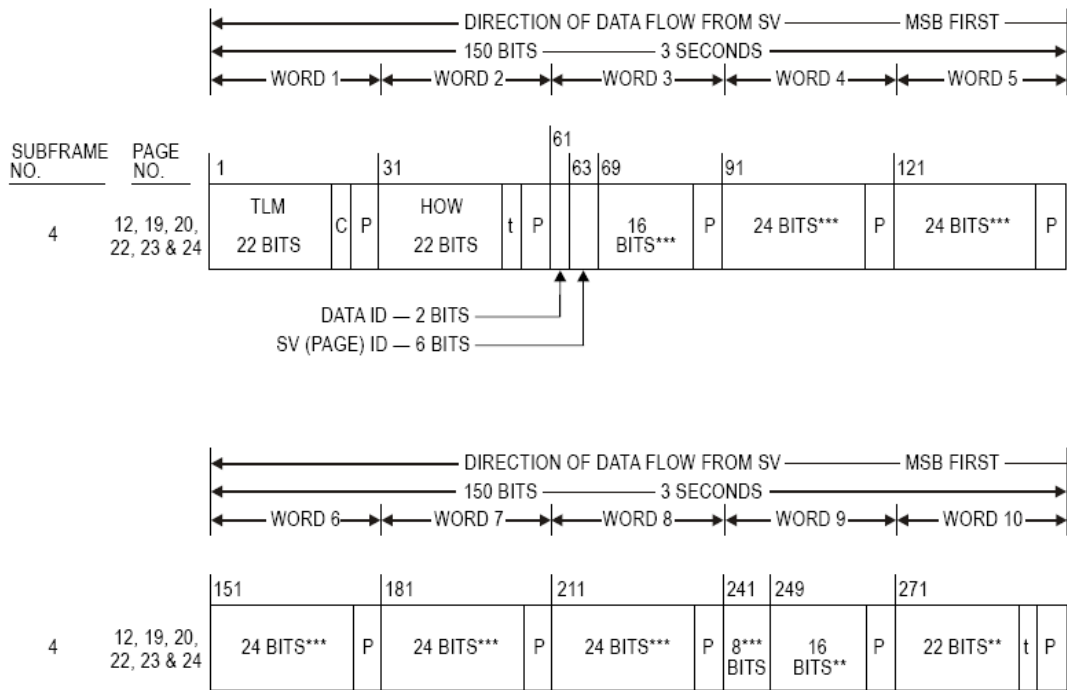
Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (4 / 11)



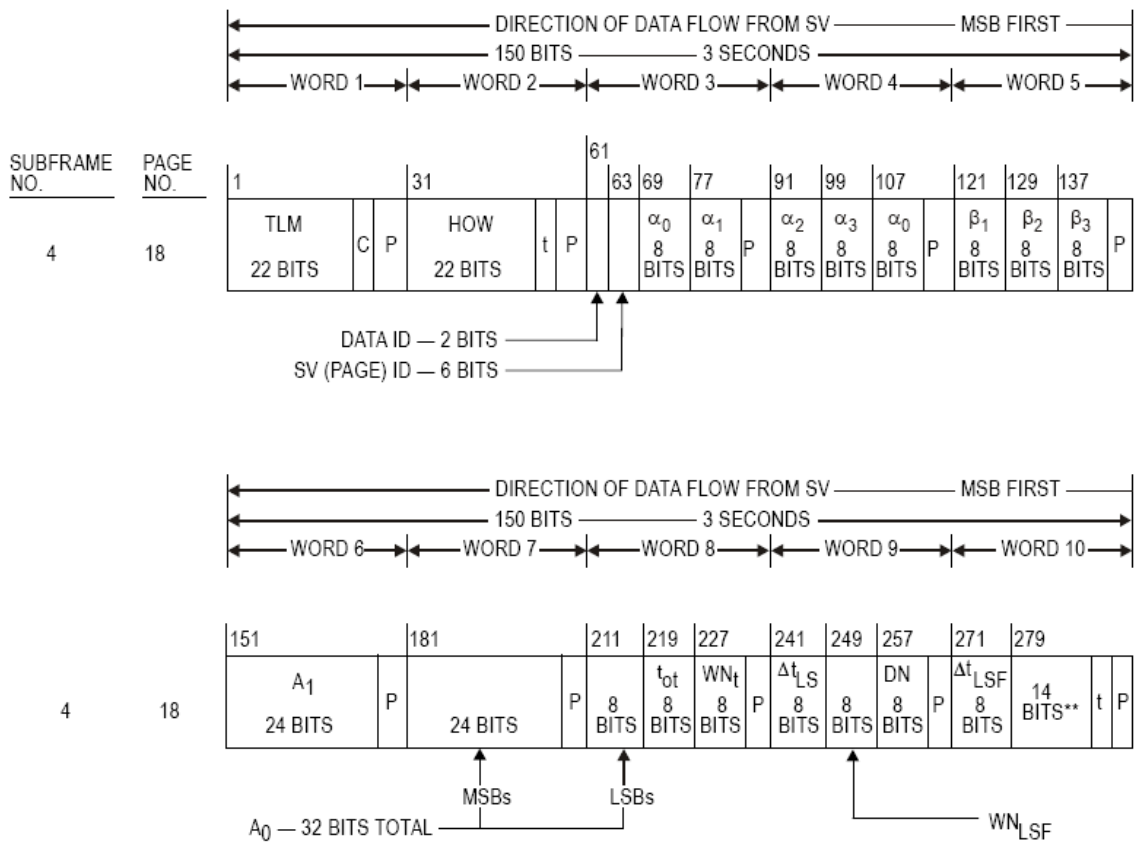
Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (5 / 11)



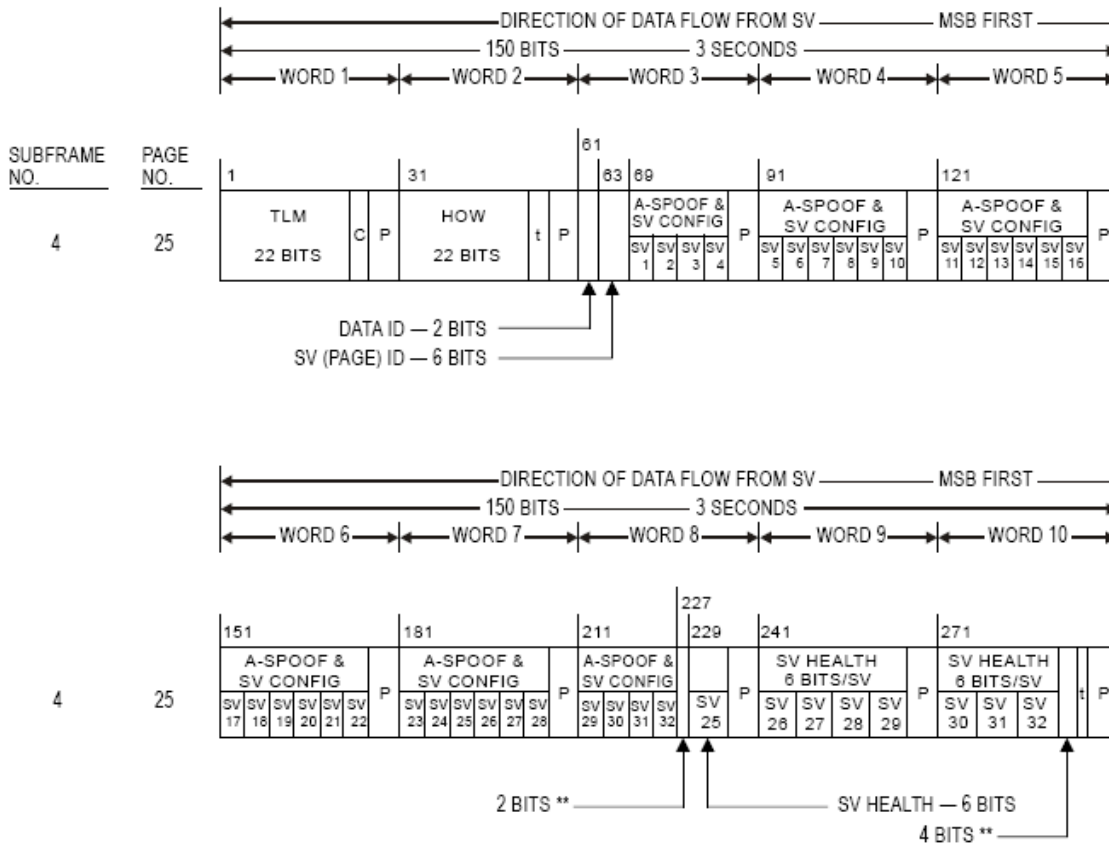
Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (6 / 11)



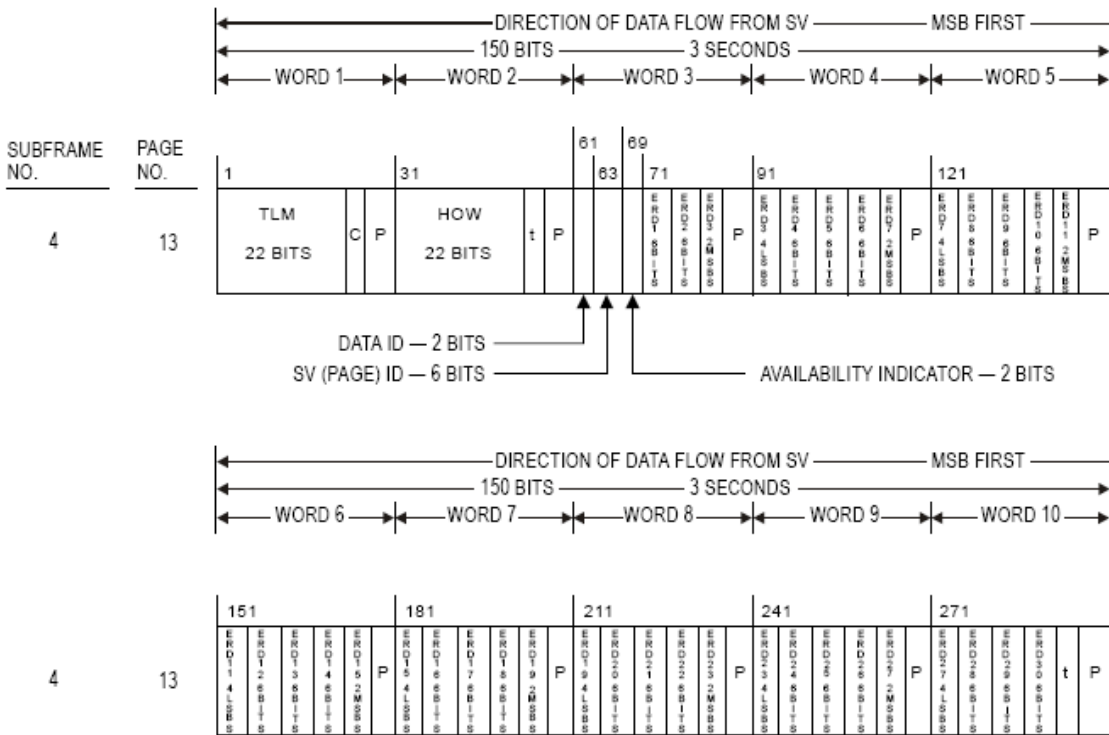
Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (7 / 11)



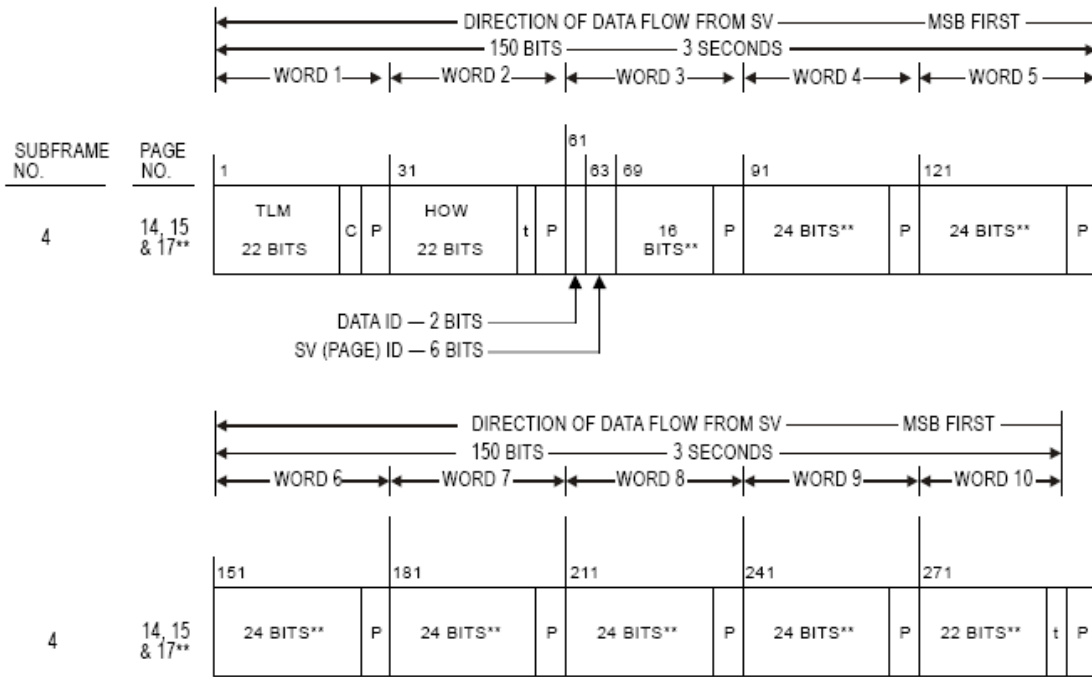
Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (8 / 11)



Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (9 / 11)



Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (10 / 11)



Hình A-6 Định dạng Dữ liệu (11 / 11)

PHỤ LỤC B

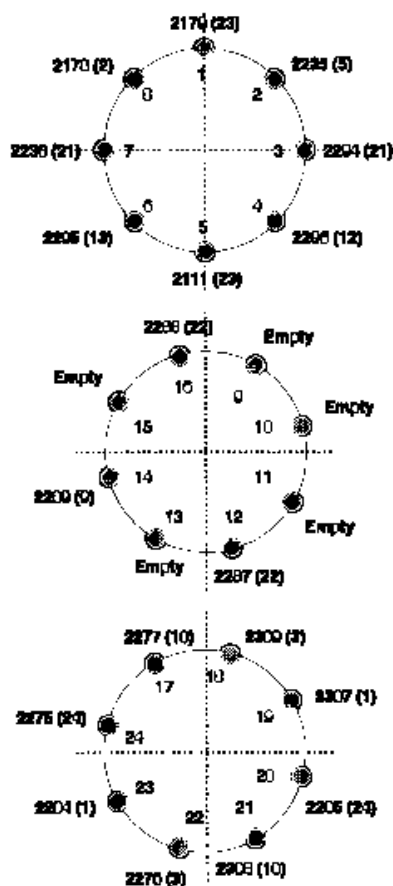
NGHI THỨC ÁP DỤNG DỮ LIỆU GLONASS

1. HỆ THỐNG VỆ TINH DẪN ĐƯỜNG QUỸ ĐẠO TOÀN CẦU (GLONASS)

1.1. Quỹ đạo vệ tinh :

Chòm vệ tinh GLONASS bao gồm 24 vệ tinh trên đặt trên 3 mặt phẳng quỹ đạo (8 vệ tinh/ mặt phẳng quỹ đạo) cách nhau 120° quanh xích đạo và nghiêng $64,8^\circ$ so với mặt phẳng xích đạo. Quỹ đạo vệ tinh gần tròn có chu kỳ quay 11h15', cao độ danh định 19100km.

Các vệ tinh được đặt vào trong các khe quỹ đạo như hình B-1. Dựa trên tình trạng của 24 vệ tinh GLONASS, Trung tâm điều khiển mặt đất sẽ xác định 21 vệ tinh tốt nhất ở chế độ làm việc. Phân cách vĩ độ hoặc pha quỹ đạo trong mặt phẳng là một số nhân của 45° . Các vệ tinh trong các mặt phẳng quỹ đạo 2 và 3 dịch chuyển $\pm 30^\circ$ so với mặt phẳng quỹ đạo 1.



Hình B-1. Vị trí quỹ đạo vệ tinh GLONASS

1.2. Thông số kỹ thuật tín hiệu RF :

Tần số sóng mang: GLONASS phân biệt các vệ tinh theo tần số. Giá trị danh định của L1 và các tần số sóng mang được xác định bởi biểu thức sau:

$$f_{K1} = f_{01} + K\Delta f_1 \quad (3.1)$$

với :

$$f_{01} = 1602 \text{ MHz} ; \Delta f_1 = 0.5625 \text{ MHz}$$

$K = -7, \dots, 0, 1, \dots, 13$ là số sóng mang của tín hiệu được truyền bởi các vệ tinh GLONASS trên băng tần L1.

Tín hiệu CSA L1 với tần số 0,511 MHz chiếm độ rộng băng từ 1.598,0625 đến 1.609,3125 Mhz ± 0.511

Đối với hệ thống GLONASS-M (M-hiện đại hóa) , tín hiệu dẫn đường L2 sẽ chiếm băng tần 1242.9375 đến 1251.6875 MHz \pm 0,511 MHz được định nghĩa bởi biểu thức sau:

$$f_{k2} = f_{02} + K\Delta f_2 \quad (3.2)$$

$$f_{02} = 1246 \text{ MHz} ; \Delta f_2 = 0.4375 \text{ MHz}$$

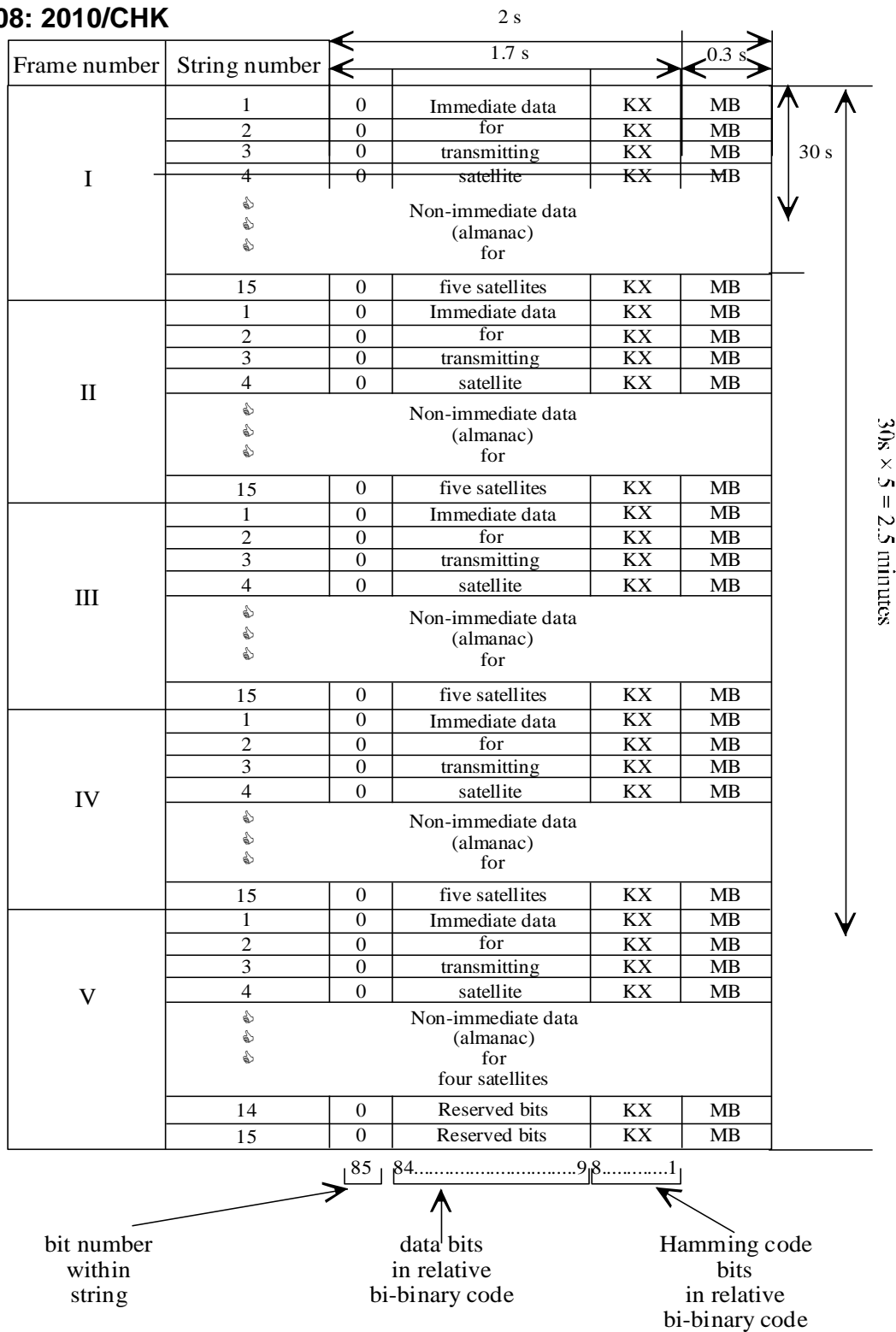
Với mọi giá trị của K, tỉ số của các tần số sóng mang L1 và L2 phải bằng $f_{k2}/f_{k1} = 7/9$.

Mã giả ngẫu nhiên : GLONASS dùng chung 1 mã giả ngẫu nhiên PR dài 511 bit cho tất cả các vệ tinh . Mã PR được lấy tại ngõ ra trạng thái thứ 7 của thanh ghi dịch 9 trạng thái có đa thức tạo mã $G(x) = 1+x^5+x^9$, và trạng thái ban đầu là (111111111).

1.3. Cấu trúc dữ liệu :

Thông điệp dẫn đường được mã hoá bởi mã Hamming. Thành phần dữ liệu được tạo bởi các siêu khung lặp lại liên tục. Một siêu khung bao gồm nhiều khung, 1 khung bao gồm nhiều chuỗi. Phạm vi của chuỗi, khung và siêu khung của các thông điệp dẫn đường của các vệ tinh GLONASS khác nhau được đồng bộ với mức $2 \mu s$.

1.3.1. Cấu trúc siêu khung: Siêu khung có độ dài 2,5 phút và bao gồm 5 khung. Mỗi siêu khung chứa một nội dung tổng hợp các thông tin không tức thời là niên lịch cho 24 vệ tinh GLONASS (Hình B-2).



Hình B-2. Cấu trúc dữ liệu GLONASS

1.3.2. Cấu trúc khung: Mỗi khung có độ dài 30s và bao gồm 15 chuỗi. Mỗi khung mang nội dung tổng hợp của thông tin tức thời (các tham số lịch thiên văn vệ tinh) và một phần thông tin không tức thời (niên lịch). Các khung từ 1 đến 4 chứa phần niên lịch cho 20 vệ tinh (5 vệ tinh trên 1 khung) và khung 5 chứa phần còn lại cho 4 vệ tinh. Niên lịch cho mỗi vệ tinh chiếm 2 chuỗi. (Hình 3.14)

1.3.4. Cấu trúc chuỗi: (Hình 3.15)

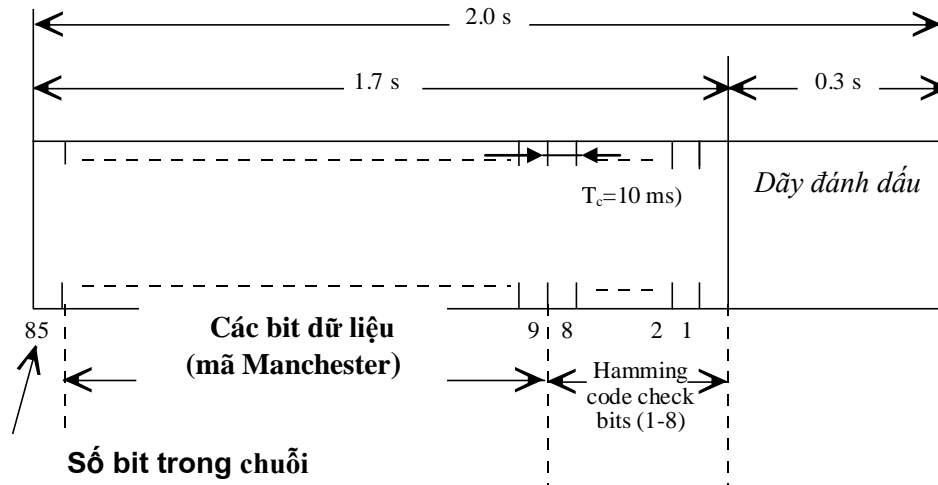
Mỗi chuỗi có độ dài 2s và chứa các chip nhị phân của dữ liệu và dãy đánh dấu thời gian MB (time mark). Dãy đánh dấu được truyền tại 0,3s cuối cùng của thời khoảng 2s (kết thúc của 1 chuỗi). MB bao gồm 30 chip với thời gian 1 chip $T_c=10ms$, và có nội dung là: "11111000110110101000010010110".

Các bit thông tin có vị trí từ 9 đến 84, các bit kiểm tra của mã Hamming (KX) có độ dài mã bằng 4 chiếm vị trí từ 1 - 8. Dữ liệu của các chuỗi kế cận sẽ được phân tách bởi dãy MB. Trong mỗi chuỗi, vị trí bit 85 là một chip 0 và được truyền đi đầu tiên.

Các chuỗi từ 1 đến 4: Các thông tin chứa trong chuỗi 1 đến 4 của mỗi khung sẽ phụ thuộc vào vệ tinh phát ra nó. Thông tin này sẽ không thay đổi trong siêu khung.

Chuỗi 5 đến 15: chứa thông tin niên lịch cho 4 hoặc 5 vệ tinh GLONASS. Thông tin chứa trong chuỗi thứ 5 được lặp lại trên mỗi khung của siêu khung.

1.4. Hệ tọa độ -thời gian GLONASS :



Note.— T_c = time duration / **Hình B-3. Cấu trúc chuỗi dữ liệu**

1.4.1 Thời gian :

Thời gian GLONASS được duy trì trong khoảng sai lệch 1ms so với thang thời gian quốc gia Nga UTC(SU) :
 $|t_{\text{GLONASS}} - (\text{UTC} + 03 \text{ giờ } 00 \text{ phút})| < 1\text{ms}$

Độ chính xác của việc đồng bộ thang thời gian vệ tinh là 20ns (1σ).

1.4.2. Hệ tọa độ :

Lịch thiên văn GLONASS quảng bá vị trí tâm pha anten phát theo hệ tọa độ địa tâm cố định PZ90.

2. NGHI THỨC ÁP DỤNG DỮ LIỆU GLONASS

2.1. Tính toán tọa độ vệ tinh GLONASS :

Việc tính toán lại lịch thiên văn từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_i với thời khoảng ≤ 15 phút được thực hiện sử dụng kỹ thuật tích hợp số các phương trình vi phân mô tả chuyển động của vệ tinh. Trong vế phải của các phương trình này, các gia tốc được xác định do hằng số hấp dẫn, thành phần bậc 2 cục bộ của thế năng trái đất J_2^0 xác định tính dẹt địa cực của quả đất và các gia tốc do các nhiễu loạn mặt trăng - mặt trời. Công thức tính toán vị trí vệ tinh GLONASS dùng trong hệ tọa độ PZ90 sử dụng kỹ thuật Runge-Kutta bậc 4 như miêu tả dưới đây :

$$dx/dt = V_x ; \quad dy/dt = V_y ; \quad dz/dt = V_z$$

$$dV_x / dt : \cdot \frac{1}{r^3} x \cdot \frac{3}{2} J_0^2 \frac{a_e^2}{r^5} x \left(1 - \frac{5z^2}{r^2} \right) + 2 V_x V_y + \ddot{x}$$

$$dV_y / dt : \cdot \frac{1}{r^3} y \cdot \frac{3}{2} J_0^2 \frac{a_e^2}{r^5} y \left(1 - \frac{5z^2}{r^2} \right) + 2 V_x V_y + \ddot{y}$$

$$dV_z / dt : \cdot \frac{1}{r^3} z \cdot \frac{3}{2} J_0^2 \frac{a_e^2}{r^5} z \left(1 - \frac{5z^2}{r^2} \right) + \ddot{z}$$

t_b : Khoảng thời gian của ngày hiện hành UTC(SU) + 3 giờ 0 phút

μ : Hằng số hấp dẫn vũ trụ của trái đất ($398600.44 \times 10^9 \text{ m}^3 / \text{s}^2$);

a_e : Bán trục chính (6.378.136m)

J_0^2 : Thành phần nhiễu động bậc 2 của trường trọng lực (1082625.7×10^{-9})

ω : Tốc độ quay của trái đất ($1.292.115 \times 10^{-5}$ radian /s)

Các tọa độ $x_n(t_b)$, $y_n(t_b)$, $z_n(t_b)$ và các thành phần vector vận tốc :

$\dot{x}_n(t_b) = V_x$
Trong đó:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2};$$

$$\dot{y}_n(t_b) = V_y,$$

$\dot{z}_n(t_b) = V_z$ là điều kiện ban đầu của phép tích phân,

$x_n(t_b)$, $y_n(t_b)$, $z_n(t_b)$ là các gia tốc do nhiễu loạn mặt trăng - mặt trời là các hằng số trong khoảng tích phân ± 15 phút.

2.2. Tính toán tọa độ vệ tinh GLONASS :

Lịch thiên văn GLONASS quảng bá vị trí tâm pha anten phát theo hệ tọa độ địa tâm cố định PZ90 .

Việc chuyển đổi giữa hệ tọa độ PZ90 và WGS 84 cho bởi biểu thức :

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{WGS-84} = \begin{bmatrix} \cdot 11 \\ \cdot 0.3 \\ \cdot 0.9 \end{bmatrix} + (1 \cdot 0.12 \cdot 10^{-6}) \begin{bmatrix} 1 & \cdot 0.82 \cdot 10^{-6} & 0 \\ 0.82 \cdot 10^{-6} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{PZ-90}$$

Các lỗi chuyển đổi không vượt quá 1,5m (1 sigma) theo mỗi tọa độ.

X, Y và Z được biểu diễn bằng m.

2.3. Các tham số hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh GLONASS :

Thời gian hệ thống GLONASS được xác định như sau:

$$t_{GLONASS} = t_k + \tau_n(t_b) - \gamma_n(t_b) (t_k - t_b),$$

Trong đó:

t_k : Thời gian tham chiếu đến bắt đầu của khung của ngày hiện tại được tính toán dựa theo thang thời gian vệ tinh. Một số nguyên các giờ trôi qua kể từ bắt đầu của ngày hiện tại được đánh dấu bằng 5 bit MSB. Một số nguyên các phút trôi qua kể từ thời điểm bắt đầu của giờ hiện tại được ghi trong 6 bit tiếp theo. Số các khoảng 30s trôi qua từ thời điểm bắt đầu của ngày hiện tại được ghi trong 1 bit LSB. Thời điểm bắt đầu của ngày liên quan đến thang thời gian vệ tinh trùng khớp với thời điểm bắt đầu của siêu khung tái xác lập.

t_b : Khoảng thời gian trong ngày hiện hành liên quan đến thời gian UTC (SU) + 3 giờ 0 phút. Dữ liệu tức thời được truyền trong khung được tham chiếu đến giữa thời khoảng t_b . Độ dài của khoảng thời gian và giá trị cực đại của t_b phụ thuộc vào giá trị của cờ P1;

$\gamma_n(t_b)$: Xê dịch tương đối của giá trị tần số sóng mang được tiên đoán của vệ tinh thứ n, từ giá trị danh định tại thời điểm t_b

Trong đó:

$f_n(t_b)$: Tần số đồng hồ vệ tinh n tại thời điểm t_b

$$\gamma_n(t_b) = \frac{f_n(t_b) \cdot f_{Hn}}{f_{Hn}}$$

f_{Hn} : Giá trị danh định của tần số đồng hồ vệ tinh n

$\tau_n(t_b)$: Số hiệu chỉnh thời gian vệ tinh thứ n liên quan đến thời gian GLONASS t_c tại thời điểm t_b .

$$\tau_n(t_b) = t_c(t_b) - t_n(t_b)$$

Thời gian GLONASS được qui chiếu theo khung thời gian tham chiếu quốc gia UTC (SU) như sau:

$$t_{UTC(SU)} = t_{GLONASS} + \tau_c - 03 \text{ hours } 00 \text{ minutes}$$

Trong đó:

τ_c là hiệu chỉnh thang thời gian GLONASS theo thời gian UTC(SU) .

3 giờ 0 phút: là dịch chuyển thời gian liên tục do sai khác giữa thời gian Moscow và Greenwich.

2.4. Thuật toán chẵn lẻ: Thuật toán chẵn lẻ (Parity) GPS được xác định theo **Bảng B-1** dưới đây:

$b_{85}, b_{84}, \dots, b_{10}, b_9$ là các bit dữ liệu (vị trí 9 đến 85 trong chuỗi);

$1, \beta^2, \dots, \beta^8$ là các bit kiểm tra mã Hamming (vị trí 1 đến 8 trong chuỗi);

$c_1, c_2, \dots, c_7, c_\Sigma$ là các bit kiểm tra được tạo bởi các công thức sau:

$$c_1 = \beta^1 \oplus [\sum_i b_i]_{\text{mod } 2}$$

$$i = 9, 10, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84.$$

$$c_2 = \beta^2 \oplus [\sum_j b_j]_{\text{mod } 2}$$

$$j = 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56, 57, 60, 61, 64, 65, 67, 68, 71, 72, 75, 76, 79, 80, 83, 84.$$

$$c_3 = \beta^3 \oplus [\sum_k b_k]_{\text{mod } 2}$$

$$k = 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 80, 85.$$

$$c_4 = \beta^4 \oplus [\sum_l b_l]_{\text{mod } 2}$$

$$l = 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80.$$

$$c_5 = \beta^5 \oplus [\sum_m b_m]_{\text{mod } 2}$$

$$m = 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 81, 82, 83, 84, 85.$$

$$c_6 = \beta^6 \oplus [\sum_n b_n]_{\text{mod } 2}$$

$$n = 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65.$$

$$c_7 = \beta^7 \oplus [\sum_p b_p]_{\text{mod } 2}$$

$$p = 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85.$$

$$c_\Sigma = [\sum \beta^q]_{\text{mod } 2} \oplus [\sum b_r]_{\text{mod } 2}$$

$$q = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

$$r = 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85.$$

Bảng B-1. Thuật toán mã hóa parity GLONASS

PHỤ LỤC C

NGHI THỨC ÁP DỤNG DỮ LIỆU SBAS

Phần này cung cấp định nghĩa các tham số được sử dụng bởi máy thu trên máy bay hoặc hệ thống GBAS mặt đất. Các tham số này cần thiết để đảm bảo sự phối hợp của SBAS và được sử dụng để xác định nghiệm dẫn đường và tính vẹn toàn của nó.

1. Mô nhận dạng nhà cung cấp dịch vụ SBAS:

Bảng C-1. Mô nhận dạng nhà cung cấp dịch vụ SBAS

Mô nhận dạng	Nhà cung cấp dịch vụ
0	WAAS
1	EGNOS
2	MSAS
3 đến 13	Dự trữ
14, 15	Dành riêng

2. Ước lượng vị trí vệ tinh GEO: Vị trí ước lượng của 1 vệ tinh GEO tại thời điểm t_k là:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_G \\ Y_G \\ Z_G \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{X}_G \\ \dot{Y}_G \\ \dot{Z}_G \end{bmatrix} (t - t_{0,GI}) + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} \ddot{X}_G \\ \ddot{Y}_G \\ \ddot{Z}_G \end{bmatrix} (t - t_{0,GEO})^2$$

3. Hiệu chỉnh đồng hồ vệ tinh GEO: Việc hiệu chỉnh đồng hồ trong 1 vệ tinh GEO SBAS tuân theo công thức sau:

$$t = t_G - \Delta t_G$$

trong đó:

t : Thời gian mạng SBAS

t_G : Thời gian pha mã GEO tại thời điểm truyền tin

Δt_G : Là dịch chuyển pha mã GEO

Dịch chuyển pha mã GEO tại thời điểm t bất kỳ (Δt_G):

$$\Delta t_G = a_{Gf0} + a_{Gf1}(t - t_{0,GEO})$$

Trong đó : $(t - t_{0,GEO})$ được hiệu chỉnh tại cuối thời điểm chuyển đổi ngày

PHỤ LỤC D

NGHI THỨC ÁP DỤNG DỮ LIỆU GBAS

D.1. Phép đo giả cự ly làm trơn sóng mang :

Các hiệu chỉnh được phát được sử dụng đối với sóng mang được làm trơn cho các đo lường sử dụng mã giả cự ly mà không có các hiệu chỉnh tầng đối lưu và tầng điện ly. Việc làm trơn sóng mang đảm bảo đạt được độ chính xác sau trạng thái không đổi là đạt được độ chính xác cần thiết sử dụng bộ lọc sau đây.

Trong đó:

PCSCn : giả cự ly được làm trơn

PCSCn-1 : giả cự ly được làm trơn trước

P : đo lường giả cự ly thô

λ : chiều dài bước sóng L1

n : pha sóng mang

n-1 : pha sóng mang trước

Δt : hàm rộng của bộ lọc bằng khoảng lấy mẫu phân chia bởi thời hằng 100s

D.2. Giả cự ly được hiệu chỉnh:

Giả cự ly được hiệu chỉnh cho một vệ tinh cho trước tại thời điểm t là:

$$PR_{corrected} = PCSC + PRC + RRC \times (t - tzcount) + TC$$

Trong đó:

PCSC: Giả cự ly được làm trơn

PRC: Hiệu chỉnh giả cự ly được xác định trong bản tin loại 1

RRC: Mức hiệu chỉnh giả cự ly xác định trong bản tin loại 1

t : Thời gian hiện tại

tzcount: Thời gian áp dụng nhận được từ bộ đếm Z xác định theo 3642

TC: Hiệu chỉnh tầng đối lưu xác định theo 3653

D.3. Trễ tầng đối lưu :

Hiệu chỉnh tầng đối lưu đối với một vệ tinh cho trước là:

Trong đó:

NR : Mức tầng khúc xạ trong bản tin loại 2

h : độ cao của máy bay phía trên điểm qui chiếu GBAS

θ : Góc ngẩng

ho : Thăng cao độ tầng đối lưu trong bản tin loại 2

Sai số thặng dư của tầng đối lưu là:

D.4. Các mức bảo vệ :

1. Tiếp cận chính xác Cat 1 và APV

Các mức bảo vệ dọc và ngang của tín hiệu trong không gian (VPL và LPL) là ngưỡng trên của giới hạn nhiễu tại vị trí liên quan đến điểm qui chiếu GBAS được xác định bằng công thức:

Việc tính toán mức bảo vệ dựa trên việc thiết lập của Hàm mật độ xác suất lỗi ước lượng trong các giả cự ly được hiệu chỉnh cho vị trí. Mức bảo vệ rủi ro toàn vẹn của hệ thống là các rủi ro do không tách được lỗi vị trí liên quan đến điểm qui chiếu của hệ thống mặt đất lớn hơn giới hạn bảo động trong 2 trường hợp sau đây:

1.1 Điều kiện đo lường thông thường:

1.1.1 Mức bảo vệ dọc (VPLHO) và mức bảo vệ ngang (LPLHO), giả thiết rằng điều kiện lỗi thông thường (không có lỗi), tồn tại trong tất cả các máy thu tham chiếu và trong tất cả các nguồn đo cự ly (các vệ tinh) được tính toán như sau:

Trong đó:

Kffmd : Số nhân nhận được từ xác suất tách nhầm lỗi.

s_{verti} : Hình chiếu của nguồn đo cự ly thứ i theo phương dọc bao gồm việc kết hợp của các thành phần dọc tuyến theo hướng dọc bởi góc đường trượt và bằng $sv,i + sx,i \times \tan(GPA)$

S_{lati} : Hình chiếu của thành phần nằm ngang của nguồn đo cự ly thứ y theo phương ngang và bằng sy,i .

Sx,i : Thành phần thứ i của hàng thứ 1 của ma trận hình chiếu S

Sy,i : Thành phần thứ i của hàng thứ 2 của S

Sv,i : Thành phần thứ i của hàng thứ 3 của S

GPA: Góc đáp cho đường tiếp cận cuối.

N: Số lượng nguồn đo cự ly được sử dụng cho phép giải vị trí.

i: Chỉ số nguồn đo cự ly: Cung tham chiếu toạ độ được xác định bởi: x: là hướng tăng dọc theo đường dẫn, i là trục vuông góc tăng về phía trái và trục v hướng lên và trục giao với x và y.

1.1.2. Đối với phép giải vị trí bình phương tối thiểu tổng quát ma trận hình chiếu S được định nghĩa là:

Trong đó:

pr_gnd : cho nguồn đo cự ly thứ i

$trioi,i$: Sai số thẳng dư của tầng đối lưu đối với nguồn đo cự ly thứ i

$pr-air,i$: Độ lệch chuẩn của tàu bay đóng góp vào sai số giả cự ly được hiệu chỉnh đối với nguồn đo cự ly thứ i . Tổng hợp đóng góp của tàu bay bao gồm đóng góp của máy thu và một giá trị phân xạ đa đường tiêu chuẩn cho phép của tàu bay.

$pr-air,i =$, trong đó:

là mô hình tiêu chuẩn phần đóng góp do phân xạ đa đường của tàu bay.

1.2. Điều kiện đo lường có lỗi :

Mức bảo vệ dọc (VPLH1) và mức bảo vệ ngang (LPLH1), giả thiết rằng một lỗi tiềm ẩn tồn tại trong 1 và chỉ 1 máy thu tham chiếu là:

Trong đó: VPLj và LPLj cho tất cả các máy thu tham chiếu của hệ thống mặt đất ($j = 1$ đến 4) là:

B_{ij} : Các sai lệch được phát sóng giữa các hiệu chỉnh giả cự ly phát sóng và các hiệu chỉnh nhận được loại trừ các đo lường tại máy thu tham chiếu thứ j theo nguồn đo cự ly thứ i .

K_{md} : Là số nhân nhận được từ xác suất tách nhầm do hệ thống mặt đất bị lỗi.

M_i : Số lượng các máy thu tham chiếu được sử dụng để tính toán hiệu chỉnh giả cự ly của nguồn đo cự ly thứ i (chỉ thị bằng các giá trị B liên quan).

U_i : Số lượng các máy thu tham chiếu được sử dụng để tính toán hiệu chỉnh giả cự ly của nguồn đo cự ly thứ i , loại trừ máy thu tham chiếu thứ j .

Các lỗi tiềm ẩn bao gồm các đo lường lỗi bất kỳ mà không được phát hiện tức thời bởi hệ thống mặt đất dẫn đến dữ liệu phát sóng bị ảnh hưởng và có lỗi vị trí xuất hiện trong hệ thống con máy bay.

1.3 Định nghĩa các số nhân K : Các số nhân được cho trong bởi :

Số nhân	M_i			
	1 (*)	2	3	4
K_{ffmd}	6,86	5,762	5,81	5,847
K_{md}	N/A	2,935	2,898	2,878

(*) : Sử dụng cho tiếp cận APV-1 hỗ trợ bởi điện văn loại 101 phát quang bá không có khối thông số B.

2. Dịch vụ định vị GBAS (GRAS)

Các mức bảo vệ dọc và ngang của tín hiệu trong không gian (VPL và LPL) là ngưỡng trên của giới hạn nhiễu tại vị trí liên quan đến điểm qui chiếu GBAS được xác định bằng công thức:

2.1 Điều kiện đo lường thông thường:

Mức bảo vệ ngang (HPLHO), giả thiết rằng điều kiện lỗi thông thường (không có lỗi), tồn tại trong tất cả các máy thu tham chiếu và trong tất cả các nguồn đo cự ly (các vệ tinh) được tính toán như sau:

Trong đó:

$s_{x,i}$: Đạo hàm riêng lỗi vị trí theo trục x gắn với lỗi giả cự ly của vệ tinh thứ i .

$s_{y,i}$: Đạo hàm riêng lỗi vị trí theo trục y gắn với lỗi giả cự ly của vệ tinh thứ i .

K_{ffmd}, POS : Số nhân nhận được từ xác suất tách lỗi thất bại.

N : Số lượng nguồn đo cự ly được sử dụng cho phép giải vị trí.

i : Chỉ số nguồn đo cự ly: Cung tham chiếu tọa độ được xác định bởi: x : là hướng tăng dọc theo đường dẫn, i là trục vuông góc tăng về phía trái và trục v hướng lên và trục giao với x và y .

i : Thành phần lỗi giả cự ly thứ i (D.4.1).

Ghi chú: Đối với dịch vụ định vị GBAS, x, y là các trục tọa độ trục giao bất kỳ trong mặt phẳng ngang.

2.2. Điều kiện đo lường có lỗi :

Khi phát điện văn 101 mà không có các khối thông số B, giá trị HPLH1 được đặt về 0. Giả thiết rằng một lỗi tiềm ẩn trong 1 và chỉ 1 máy thu tham chiếu, cực bảo vệ ngang (HPLH1) là: $HPLH1 = \text{Max}[HPLj]$

Trong đó: HPL_j (j=1 đến 4) là:

B_{ij} : Sai lệch giữa các hiệu chỉnh giá cự ly quảng bá và các hiệu chỉnh nhận được loại trừ các đo lường từ máy thu tham chiếu thứ j đối với nguồn đo cự ly thứ i.

K_{md} : Là số nhân nhận được từ xác suất tách nhầm lỗi do hệ thống mặt đất bị hỏng.

M_i : Số lượng các máy thu tham chiếu được sử dụng để tính toán hiệu chỉnh giá cự ly của nguồn đo cự ly thứ i (chỉ thị bằng các giá trị B liên quan).

U_i : Số lượng các máy thu tham chiếu được sử dụng để tính toán hiệu chỉnh giá cự ly của nguồn đo cự ly thứ i, loại trừ máy thu tham chiếu thứ j.

2.3. Định nghĩa các số nhân K : Các số nhân K của dịch vụ định vị GBAS là :

$$K_{\text{ffmd-POS}} = 10$$

$$K_{\text{md-POS}} = 5.3$$

D.5 Sai số thẳng dư tầng điện ly:

Sai số thẳng dư tầng điện ly đối với một vệ tinh được cho là:

$$\sigma_{\text{iono}} = F_{\text{pp}} \times \sigma_{\text{vert_iono_gradient}} \times (x_{\text{air}} + 2 \times \tau \times v_{\text{air}})$$

trong đó:

F_{pp} = hệ số chéo chiều đứng-xiên đối với vệ tinh đã cho (E,5);

σ_{vert_iono_gradient} = (như được xác định trong điện văn loại 2);

x_{air} = Cự ly theo mét giữa vị trí tàu bay hiện tại và điểm tham khảo GBAS được chỉ trong điện văn loại 2;

τ = 100 giây (hằng số thời gian, Phụ lục D); và

v_{air} = tốc độ tiếp cận theo phương ngang của tàu bay (m/s).

D.6. Giới hạn báo động: Được xác định như sau:

- **Giới hạn báo động ngang (Cat 1):**

Khoảng cách ngang từ vị trí máy bay đến LTP/FTP dọc theo đường tiếp cận cuối (đo bằng m)	Giới hạn báo động ngang (đo bằng m)
291 < D ≤ 873	FASLAL
873 < D ≤ 7500	0.0044D(m) + FASLAL-3,85
D > 7500	FASLAL + 29,15

- **Giới hạn báo động dọc (Cat 1):**

Độ cao của máy bay ở trên LTP/FTP được chuyển vào đường tiếp cận cuối (đo bằng ft)	Giới hạn báo động dọc (đo bằng m)
100 < H ≤ 200	FASLAL
200 < H ≤ 1340	0.02925H(ft) + FASLAL-5,85
H > 1340	FASLAL + 33,35

FASLAL/FASVAL cho bởi bản tin loại 4 ứng với các trạng thái tiếp cận .

Đối với giới hạn báo động dọc, một giá trị đầu vào là feet và đầu ra là m

D.7. Số kênh: Mỗi tiếp cận theo GBAS liên kết với một số kênh trong phạm vi từ 20000 - 39999. Nếu được cung cấp, dịch vụ định vị GBAS liên kết với một số kênh trong phạm vi từ 20000 - 39999. Số kênh được cho bởi:

$$\text{Số kênh} = 20.000 + 40 (F - 108,0) + 411(S)$$

Trong đó:

F: Tần số phát dữ liệu (MHz)

S: RPDS hoặc RSDS

Vã:

RPDS: Bộ chọn dữ liệu đường dẫn tham chiếu đối với khối dữ liệu FAS.

RSDS: Bộ chọn dữ liệu trạm tham chiếu của hệ thống GBAS mặt đất.

Đối với các số kênh được phát trong khối dữ liệu bổ sung số 2 của điện văn loại 2, chỉ sử dụng RSDS.

D.8 Giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn

Ghi chú- Giới hạn sai số vị trí lịch thiên văn chỉ được tính toán đối với các nguồn đo cự ly sử dụng chòm vệ tinh lỗi trong phép giải vị trí (chỉ số j) và không áp dụng đối với các loại nguồn đo cự ly khác (vệ tinh SBAS hoặc giả vệ tinh) không bị ảnh hưởng bởi hư hỏng lịch thiên văn. Việc tính toán các giới hạn này sử dụng thông tin từ tất cả các nguồn đo cự ly dùng trong giải pháp vị trí (chỉ số i).

1. Tiếp cận chính xác Cat 1 và APV. Giới hạn sai số vị trí chiều ngang và đứng của lịch thiên văn được xác định là:

$$VEB_j = \text{MAX}_j \{VEB_j\}$$

$$LEB_j = \text{MAX}_j \{LEB_j\}$$

$$VEB_j = |s_{\text{vert}_j}| x_{\text{air}} P_j + K_{\text{md_e},j} \sqrt{\sum_{i=1}^N s_{\text{vert}_i}^2 \times \sigma_i^2}$$

$$LEB_j = |s_{\text{lat}_j}| x_{\text{air}} P_j + K_{\text{md_e},j} \sqrt{\sum_{i=1}^N s_{\text{lat}_i}^2 \times \sigma_i^2}$$

trong đó

s_{vert_i} or j được xác định trong mục D.1

s_{lat_i} or j được xác định trong mục D.1

x_{air} được xác định trong mục D.4

N là số các nguồn đo cự ly được dùng trong phép giải vị trí

δ_i như được xác định trong mục D.1

P_j thông số mất tương quan phát quang bá đối với nguồn đo cự ly j^{th}

$K_{\text{md_e},j}$ số nhân phát hiện mất phát quang bá thiên văn đối với tiếp cận chính xác Cat 1 và tiếp cận APV liên kết với chòm vệ tinh đối với nguồn đo cự ly j^{th} ($K_{\text{md_e},\text{GPS}}$ hoặc $K_{\text{md_e},\text{GLONAS}}$).

2 Dịch vụ định vị bằng GBAS. Giới hạn sai số vị trí chiều ngang do thiên văn được xác định là:

$$HEB = \text{MAX}_j \{HEB_j\}$$

$$HEB_j = |S_{\text{horz}_j}| x_{\text{air}} P_j + K_{\text{md_e_POS}} d_{\text{major}}$$

trong đó:

$$S_{\text{horz}_j}^2 = S_{xy}^2 + S_{yi}^2$$

$s_{x,j}$ như được xác định trong mục D.2

$s_{y,j}$ như được xác định trong mục D.2

x_{air} như được xác định trong D.4

P_j là thông số mất tương quan phát quang bá thiên văn đối với nguồn đo cự ly vệ tinh j^{th}

$K_{\text{md_e_POS}}$ số nhân phát hiện mất phát quang bá thiên văn đối với dịch vụ định vị bằng GBAS liên kết với chòm vệ tinh của nguồn đo cự ly j^{th} ($K_{\text{md_e_POS},\text{GPS}}$ hoặc $K_{\text{md_e_POS},\text{GLONASS}}$)

d_{major} như được xác định trong D.2.

PHỤ LỤC E

THUẬT TOÁN KIỂM TRA ĐỘ DƯ VÒNG CRC

Mỗi CRC là phần dư $R(x)$ của phép chia môđun 2 của 2 đa thức nhị phân cho bởi công thức sau :

$$\left\{ \frac{x^k M(x)}{G(x)} \right\}_{\text{mod } 2} = Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)}$$

Trong đó :

k : Số bit CRC

$M(x)$: là dạng đa thức của trường thông tin chứa các thành phần dữ liệu được kiểm tra CRC.

$G(x)$: Đa thức sinh xác định theo mỗi CRC riêng

$Q(x)$: là thương của phép chia

PHỤ LỤC F

ĐỊNH NGHĨA ĐƯỜNG DẪN TIẾP CẬN CHÓT FAS

Đường dẫn giai đoạn tiếp cận cuối (FAS) là một đường thẳng trong không gian được xác định bởi Điểm thêm hạ cánh/Điểm thêm ảo (LTP/FTP), Điểm thẳng hàng đường bay (FPAP), độ cao băng qua thêm (TCH) và Góc đáp (GPA). Điểm cắt đường hạ cánh (GPIP) là giao điểm của FAS với mặt mức địa phương.

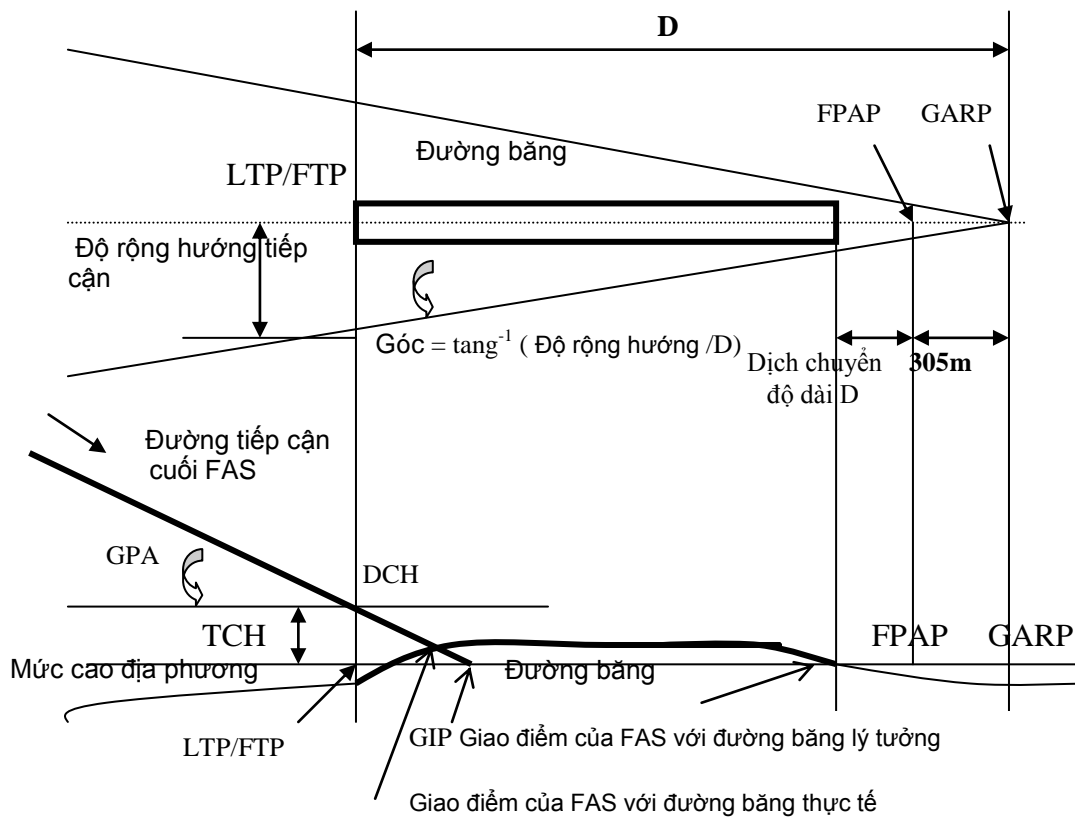
Mặt mức địa phương là mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng đứng địa phương đi ngang qua LTP/FTP (tiếp tuyến với elipsoid tại LTP/FTP). Trục cao độ địa phương tham chiếu với elipsoid WGS-84 tại LTP/FTP. LTP/FTP là một điểm mà đường FAS băng qua phía trên nó tại cao độ xác định bởi TCH. Thông thường LTP/FTP được đặt tại giao điểm của Trục và Thêm đường băng. Điểm thẳng hàng đường trượt (FPAP) là một điểm có cùng cao độ với LTP/FTP nằm ngoài giới hạn đường băng được dùng để xác định tính thẳng hàng của quá trình tiếp cận. Điểm tham chiếu phương vị GBAS (GARP) nằm ngoài FPAP một khoảng cố định 305m dùng để xác định dịch chuyển gốc.

Các thông số FAS được xác định từ dữ liệu cung cấp trong khối dữ liệu FAS của điện văn loại 4 hoặc trong cơ sở dữ liệu trên tàu bay. Quan hệ giữa các thông số này và đường FAS được mô tả trong hình vẽ E-1. Khối block dữ liệu FAS đối với tiếp cận SBAS và một số GBAS được tổ chức bên trong cơ sở dữ liệu chung trên tàu bay hỗ trợ cả SBAS và GBAS. Các quốc gia chịu trách nhiệm cung cấp dữ liệu FAS hỗ trợ phương thức APV khi các điện văn loại 4 không được phát. Các dữ liệu này bao gồm các thông số được chứa bên trong block FAS, RSDS và tần số phát quảng bá liên quan.

Định hướng ngang. LTP/FTP đặc trưng tại thêm hoặc gần thêm đường cắt hạ cánh. Tuy nhiên, để thỏa mãn nhu cầu khai thác hoặc do yếu tố địa hình, LTP/FTP không thể nằm tại thêm đường cắt hạ cánh. FPAP được sử dụng cùng với LTP/FTP để xác định mặt tham khảo ngang để tiếp cận. Đối với tiếp cận thẳng thẳng vào đường cắt hạ cánh, FPAP sẽ ở tại hoặc ngoài điểm cuối của đường cắt hạ cánh. FPAP không được đặt trước điểm cuối của đường cắt hạ cánh.

Δ (lệch) độ dài. Δ độ dài xác định cự ly từ cuối đường cắt hạ cánh đến FPAP. Thông số này được cung cấp để cho phép thiết bị tàu bay tính toán cự ly đến cuối đường cắt hạ cánh. Nếu độ dài không được đặt để chỉ thị xấp xỉ cuối đường cắt hạ cánh liên quan đến FPAP, nhà cung cấp dịch vụ nên đảm bảo thông số đã được mã hóa là “không được cung cấp”.

Định hướng chiều đứng. Chiều đứng cục bộ đối với tiếp cận được xác định là trục cao độ Elipsoid WGS-84 tại LTP/FTP. Mặt phẳng mức cục bộ đối với tiếp cận được xác định là mặt phẳng vuông góc chiều đứng cục bộ đi qua xuyên suốt LTP/FTP (ví dụ tiếp tuyến Elipsoid tại LTP/FTP). Mốc đi qua điểm (DCP) là một điểm tại một mức cao xác định bởi TCH trên LTP/FTP. Đường FAS được xác định như là một đường có một góc (được GPA xác định) liên quan đến mặt phẳng mức cục bộ đi qua DCP. GPIP là điểm ở đó đường tiếp cận chót cắt mặt phẳng mức cục bộ. GPIP thực có thể ở trên hoặc dưới bề mặt đường cắt hạ cánh phụ thuộc vào độ cong của đường cắt hạ cánh.



Hình E-1. Định nghĩa FAS

“*Tính tương thích dẫn đường như ILS*”. Tính toán sai lệch, về tính tương thích với thiết kế tàu bay hiện tại, mong muốn thiết bị tàu bay đưa ra thông tin chỉ dẫn theo dạng sai lệch liên quan đến một đường bay mong muốn được xác định bởi đường FAS. Điện văn loại 4 bao gồm các thông số hỗ trợ tính toán sai lệch tương thích với yêu cầu của ILS.

Sai lệch ngang. Hình E-1 mô tả quan hệ giữa FPAP và nguồn gốc sai lệch góc ngang. Các thông số độ rộng hướng và FPAP được sử dụng để xác định góc và độ nhảy của sai lệch ngang. Bằng cách điều chỉnh vị trí của FPAP và giá trị của độ rộng hướng, độ rộng hướng và độ nhảy của GBAS có thể đạt đến các giá trị mong muốn. Chúng có thể đạt tương thích với độ rộng hướng và độ nhảy của ILS hiện tại. Đây là điều cần thiết để tương thích với phù trợ dẫn đường bằng mắt hiện tại.

Tham chiếu sai lệch ngang. Mặt phẳng tham chiếu sai lệch ngang là mặt phẳng bao gồm LTP/FTP, FPAP và một véc tơ thông thường đối với Elipsoid WGS-84 tại LTP/FTP. Sai lệch thẳng ngang là cự ly của vị trí tàu bay được tính toán kể từ mặt phẳng tham khảo sai lệch ngang. Sai lệch góc ngang là sai lệch góc tương ứng được tham chiếu đến điểm tham khảo phương vị GBAS (GARP). GARP được xác định ngoài FPAP dọc theo đường tâm của phương thức bởi một giá trị lệch cố định 305 m (1000 ft).

Độ nhảy lệch ngang. Độ nhảy lệch ngang được xác định bằng thiết bị tàu bay từ độ rộng hướng được cung cấp trong khối dữ liệu FAS. Xét đến bất kỳ hạn chế khai thác nào, Nhà cung cấp dịch vụ có trách nhiệm đặt thông số độ rộng hướng đến giá trị mà kết quả đưa đến góc thích hợp đối với toàn bộ sai lệch (ví dụ 0.155 DDM hoặc 150 μ A).

Sai lệch dọc. Sai lệch dọc được tính toán bởi thiết bị tàu bay liên quan đến điểm tham chiếu cao độ của hệ thống GBAS (GERP). GERP có thể nằm tại GPIP hoặc lệch ngang kể từ GPIP bởi một độ lệch cố định 150 m. Sử dụng độ lệch GERP cho phép lệch đường trượt để tạo ra một hiệu ứng hyperpol như đặc tính của ILS và MLS (ở độ cao dưới 200 ft). Quyết định lệch

TCCS 08: 2010/CHK

GERP hay không là do yêu cầu tương thích đối với các hệ thống hiện hữu của tàu bay. Người sử dụng có thể tính toán độ sai lệch chiều đứng bằng cách sử dụng GERP được đặt tại một vị trí khác. Độ nhạy của sai lệch chiều đứng được đặt một cách tự động trong thiết bị tàu bay như là chức năng của GPA. Quan hệ giữa GPA và độ nhạy lệch dọc tương đương độ nhạy sai lệch đường trượt GP do ILS cung cấp.

Tiếp cận không thẳng hàng với đường cất hạ cánh. Một số hoạt động có thể đòi hỏi các định nghĩa FAS không thẳng hàng với đường tâm đường cất hạ cánh. Đối với tiếp cận không thẳng hàng với đường cất hạ cánh, LTP/FTP có thể hoặc không nằm trên đường tâm đường cất hạ cánh. Đối với loại tiếp cận này, Δ độ dài lệch không có ý nghĩa và được đặt về “không được cung cấp”.

Nhà cung cấp dịch vụ SBAS. Một thông số chung (Xem Bảng C-1, Phụ lục C) được sử dụng đối với khối dữ liệu FAS được cả GBAS và SBAS sử dụng. Trường nhận dạng (ID) nhà cung cấp dịch vụ SBAS sẽ quy định hệ thống SBAS nào có thể được sử dụng bởi tàu bay đang sử dụng dữ liệu FAS trong khi tiếp cận. Nhà cung cấp dịch vụ có thể cấm sử dụng dữ liệu FAS với bất kỳ dịch vụ SBAS nào. Đối với tiếp cận chính xác bằng SBAS, trường này không được sử dụng và thiết bị tàu bay sẽ bỏ qua.

PHỤ LỤC G

GIÁM SÁT TÌNH TRẠNG GNSS/GBAS VÀ NOTAM

1. YÊU CẦU

1.1. Thay đổi về tình trạng hiện tại và dự kiến của phần tử mặt đất và không gian thuộc hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS mà có thể ảnh hưởng đến tính năng hoặc phê chuẩn khai thác của người sử dụng phải được báo cáo đến các bộ phận dịch vụ không lưu thích hợp.

Ghi chú 1- Phải sử dụng công cụ dự báo dịch vụ để đánh giá ảnh hưởng về mặt khai thác của tình trạng thay đổi.

2. GIÁM SÁT TÌNH TRẠNG GNSS VÀ NOTAM

2.1. Tình trạng hệ thống

2.1.1. Suy giảm hệ thống GBAS thường có ảnh hưởng cục bộ chủ yếu đối với hoạt động tiếp cận. Suy giảm hệ thống GBAS phải được phân phối như là thông tin liên quan đến tiếp cận.

2.1.2. Suy giảm các chùm vệ tinh lõi hoặc GBAS thường có ảnh hưởng với khu vực rộng, và có thể ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động bay đường dài. Suy giảm các phần tử này của hệ thống được phân phối như là thông tin liên quan đến khu vực đường dài.

2.1.3. Suy giảm của hệ thống GRAS có thể ảnh hưởng cục bộ và hoặc ảnh hưởng đến khu vực rộng. Do đó nếu suy giảm chỉ có ảnh hưởng cục bộ, thông tin suy giảm hệ thống GRAS phải được phân phối theo 2.1. Nếu suy giảm có tầm ảnh hưởng rộng, thông tin suy giảm hệ thống GBAS phải được phân phối theo 2.2.

2.1.4. Thông tin phải được phân phối nhằm chỉ cho biết sự mất khả năng của hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS đối với việc hỗ trợ hoạt động đã xác định. Ví dụ Hệ thống GBAS/GPS có thể không hỗ trợ một hoạt động tiếp cận chính xác trên một tiếp cận riêng biệt. Thông tin này có thể được tạo ra một cách tự động hoặc bằng tay dựa trên các mô hình tính năng hệ thống.

2.2. Thông tin về loại suy giảm. Các thông tin sau đây phải được phân phối:

- a) Dịch vụ không sẵn sàng ;
- b) Dịch vụ xuống cấp;
- c) Dự kiến thời gian và khoảng thời gian suy giảm.

2.3. Thời gian thông báo NOTAM

Đối với các trường hợp đã lên kế hoạch phải thông báo cho cơ quan phát hành NOTAM ít nhất 72 giờ trước khi xảy ra sự kiện. Đối với các trường hợp đột xuất phải thông báo cho cơ quan phát hành NOTAM trong vòng 15 phút.

3. GHI VÀ LƯU GIỮ CÁC THÔNG SỐ HỆ THỐNG GNSS

3.1. Quốc gia chấp thuận các khai thác dựa trên cơ sở Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS phải đảm bảo ghi và lưu giữ dữ liệu hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu liên quan đến các khai thác đó.

Ghi chú 1 - Mục đích ghi các dữ liệu này là để sử dụng trong điều tra tai nạn và tiểu nạn. Chúng cũng có thể hỗ trợ việc xác nhận định kỳ độ chính xác, tính toàn vẹn, tính liên tục và mức độ sẵn sàng được duy trì trong giới hạn cần thiết cho việc chấp thuận khai thác.

3.2. Duy trì dữ liệu ghi trong một thời gian ít nhất là 14 ngày. Khi dữ liệu ghi đúng thời điểm điều tra tai nạn và tiểu nạn, phải lưu giữ thời gian dài hơn cho đến khi hiển nhiên không cần thiết kéo dài lâu hơn nữa.

3.3. Để có thể tiến hành điều tra sau tai nạn-tiểu nạn (3.1) cần thiết ghi các thông tin hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS kể cả hệ thống tăng cường và chùm vệ tinh GNSS lỗi được sử dụng cho hoạt động bay. Các thông số được ghi phụ thuộc loại hoạt động, hệ thống tăng cường và các thành phần được sử dụng. Ghi lại tại các vị trí tiêu biểu trong khu vực dịch vụ tất cả các thông số sẵn sàng cung cấp đối với người sử dụng trong một khu vực dịch vụ đã cho.

3.4. Hệ thống ghi không cần phải độc lập với dịch vụ GNSS và có thể được uỷ quyền cho các quốc gia khác hoặc chủ thể khác thực hiện. Để tái thiết các chỉ thị vị trí, tốc độ, và thời gian với cấu hình GNSS cụ thể đã cung cấp, ghi (log) các dữ liệu liên tục với tần suất 1 Hz.

3.5. Đối với các hệ thống lỗi GNSS, ghi lại các nội dung giám sát sau đây đối với tất cả các vệ tinh nhìn thấy:

- a) Mật độ tạp âm trên sóng mang vệ tinh quan sát được (C/No);
- b) Mã đo cự ly của vệ tinh quan sát được và đo lường pha sóng mang;
- c) Điện văn dẫn đường phát quảng bá đối với tất cả các vệ tinh nhìn thấy;
- d) Thông tin tình trạng máy thu đang ghi tương ứng.

3.6. Đối với hệ thống SBAS, ghi các nội dung giám sát sau đây đối với tất cả các vệ tinh địa tĩnh SBAS nhìn thấy ngoài các nội dung giám sát hệ thống GNSS lỗi đã được thực hiện tại 3.5:

- a) Mật độ tạp âm trên sóng mang vệ tinh địa tĩnh quan sát được (C/No);
- b) Mã đo cự ly và đo lường pha sóng mang của vệ tinh địa tĩnh quan sát được;
- c) Điện văn dữ liệu SBAS phát quảng bá;
- d) Thông tin tình trạng máy thu tương ứng .

2.2.5. Đối với hệ thống GBAS, ngoài các mục được giám sát của các hệ thống lỗi GNSS và SBAS được liệt kê ở trên, ghi lại các mục được giám sát sau đây (ở những nơi thích hợp):

- a) Mức công suất VDB;
- b) Thông tin tình trạng trạm VDB;
- c) Các điện văn dữ liệu phát quảng bá của GBAS.

PHỤ LỤC H

CƠ SỞ DỮ LIỆU GNSS/GBAS

Ghi chú – Các điều khoản liên quan đến dữ liệu hàng không được nêu trong Phụ ước 11 Chương 2 và Phụ ước 15 Chương 3 (ICAO).

1. Thiết bị GNSS tàu bay sử dụng cơ sở dữ liệu phải cung cấp cách thức để:

- a) Cập nhật cơ sở dữ liệu dẫn đường điện tử, và
- b) Xác định ngày hiệu lực AIRAC của cơ sở dữ liệu hàng không.

2. Dữ liệu phải là hiện hành liên quan đến hiệu lực của chu kỳ AIRAC, một cơ sở dữ liệu được tải vào trong hệ thống xấp xỉ mỗi 28 ngày một lần.

3. Trong một số trường hợp, việc khai thác cơ sở dữ liệu được gia hạn chỉ được thực hiện bằng một quy trình hoặc thủ tục an toàn để đảm bảo chính xác của dữ liệu cần thiết. Các quy trình và hoặc thủ tục này cần được Nhà chức trách hàng không quốc gia chấp thuận trước.

3.1. Các thủ tục này dựa vào các phương pháp sau đây:

- a) Yêu cầu người lái kiểm tra trước khi khai thác các thông tin cơ sở dữ liệu quan trọng dựa vào thông tin công bố hiện hành; hoặc
- b) Từ bỏ cơ sở dữ liệu hiện hành và người lái thường xuyên kiểm tra thông tin cơ sở dữ liệu. Việc này chỉ được áp dụng đối với từng trường hợp cụ thể trong đó tàu bay hoạt động trong khu vực giới hạn một cách nghiêm ngặt và được kiểm soát bởi một cơ quan quản lý duy nhất hoặc nhiều cơ quan phối hợp quá trình này; hoặc
- c) Sử dụng phương pháp được chấp thuận khác đảm bảo một mức độ an toàn tương đương.

PHỤ LỤC I

GIẢI NGHĨA TỪ VIẾT TẮT

ATN	Aeronautical Telecommunication Network Mạng viễn thông hàng không
ABAS	Aircraft Based Augmentation System Hệ thống tăng cường dẫn đường trên tàu bay
ADS	Automatical Dependent Surveillance Giám sát tự động phụ thuộc
ADS-B	Automatical Dependent Surveillance – Broadcast Giám sát tự động phụ thuộc- chế độ phát quảng bá
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network Mạng thông tin cố định hàng không
AOR-W/E	Atlantic Ocean Region - West/ East (INMARSAT) Vệ tinh INMARSAT khu vực Tây/Đông Đại tây dương
APL	Airport Pseudolite - Giả vệ tinh GPS đặt trên mặt đất tại sân bay (dùng cho các hệ thống GBAS CAT2,3 trong tương lai)
APV	Approach with Vertical Guidance Tiếp cận có hướng dẫn dọc
ASM	Air Space Management Quản lý vùng trời
ATC	Air Traffic Control Kiểm soát không lưu
ATCU	Air Traffic Control Unit Đơn vị kiểm soát không lưu
ATFM	Air Traffic Flow Management Quản lý luồng không lưu
ATM	Air Traffic Management Quản lý không lưu
ATS	Air Traffic Service Dịch vụ kiểm soát không lưu
BIH	Bureau International De l'heure Phòng giờ quốc tế
BPSK	Binary Phase Shift Keying Điều biến pha nhị phân
BW	Band Width Băng thông
C/A	Coarse Acquisition Mã truy nhập dân sự trên tần số L1 của hệ thống GPS
CAT	Category Cấp khai thác
CDMA	Code Division Multiple Access Đa truy nhập phân chia theo mã (trải phổ)
CNS/ATM	Communication , Navigation , Surveillance and Air Traffic Management Thông tin, dẫn đường, giám sát và quản lý không lưu
CRC	Cyclic Redundancy Check Mã kiểm tra độ dư vòng
CSA	Chanel of Standard Accuracy Dịch vụ định vị tiêu chuẩn của hệ thống GLONASS
CW	Continuous Wave Dạng sóng liên tục
DGNSS	Differential GNSS

	Hệ thống GNSS vi sai
DH	Decision Height
	Độ cao quyết định hạ cánh
DME	Distance Measurment Equipment
	Thiết bị đo cự ly
DOP	Dilution of Precision
	Độ suy giảm chính xác đo lường dựa trên cấu hình hình học vệ tinh-máy thu
ECEF	Earth-Centered, Earth-Fixed
	Hệ tọa độ địa tâm
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay System
	Hệ thống SBAS của Liên minh Châu Âu
FAS	Final Approach Segment
	Giai đoạn tiếp cận chót
FEC	Forward Error Correction
	Mã hóa sửa lỗi trước
FPAP	Flight Path Alignment Point
	Điểm thẳng hàng đường dẫn
FTP	Fictitious Threshold Point
	Điểm thêm ảo
GBAS	Ground Based Augmentation System
	Hệ thống tăng cường dẫn đường tại sân bay
GEOS	Geostationary Earth Orbit Satellite
	Vệ tinh quỹ đạo địa tĩnh
GES	Ground Earth Station
	Trạm vệ tinh mặt đất
GIVE	Grid Ionospheric Vertical Error
	Sai số chiều đứng của tầng i-ôn
GIVEI	Grid Ionospheric Vertical Error Indicator
	Chỉ số sai số chiều đứng của tầng i-ôn
GLONASS	Global Navigation Satellite System
	Hệ thống vệ tinh dẫn đường quỹ đạo toàn cầu (Russia)
GMS	Ground Monitoring Station
	Trạm giám sát vệ tinh mặt đất
GNSS	Global Navigation Satellite System (ICAO)
	Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu
GPA	Glidepath Angle
	Góc đáp
GPS	Global Positioning System
	Hệ thống định vị toàn cầu
GRAS	Ground-based Regional Augmentation System
	Hệ thống tăng cường khu vực trên mặt đất
GUS	Geostationary Uplink Site
	Vị trí phát lên vệ tinh địa tĩnh
HDOP	Horizontal Dilution of Precision
	Độ suy giảm chính xác chiều ngang
HF	High Frequency
	Sóng ngắn
HMI	Hazardously Misleading Information
	Thông tin sai lệch nguy hiểm
HOW	Hand-over-Word
	Từ chuyển tiếp
HPOL	Horizontal Polarization
	Phân cực ngang
ICAO	International Civil Aviation Organization
	Tổ chức hàng không dân dụng quốc tế
ID	Identification

	Mã nhận dạng
IGP	Ionosphere Grid Point
	Điểm lưới tầng i-ôn
ILS	Instrument Landing System
	Hệ thống hạ cánh bằng thiết bị
INMARSAT	International Maritime Satellite
	Hệ thống vệ tinh hàng hải quốc tế
INS/IRS	Inertial Navigation System / Inertial Reference System
	Hệ thống dẫn đường quán tính
IOD	Issue of Data
	Số phát hành của dữ liệu
IODC	Issue of Data, Clock
	Số phát hành dữ liệu giờ
IODE	Issue of Data, Ephemeris
	Số phát hành dữ liệu lịch thiên văn
IODF	Issue of Data for Fast Corrections
	Số phát hành dữ liệu hiệu chỉnh nhanh
IODI	Issuance of Data Ionosphere
	Số phát hành dữ liệu tầng i-ôn
IODP	Issuance of Data PRN
	Số phát hành dữ liệu mã giả ngẫu nhiên
IONO	Ionospheric Determination Processing Algorithm
	Thuật toán xử lý xác định sai số tầng i-ôn
IOR-W/E	Indian Ocean Region - West /East (INMARSAT)
	Vệ tinh INMARSAT khu vực Tây/Đông Ấn độ dương
IPP	Ionospheric Pierce Point
	Điểm xuyên qua tầng i-ôn
L1	Radio Frequency Link 1 (GPS)
	Tần số vệ tinh GPS dân sự L1
L2	Radio Frequency Link 2 (GPS)
	Tần số vệ tinh GPS quân sự L2
LAAS	Local Area Augmentation System
	Tên gọi hệ thống GBAS của Hoa kỳ
LAL	Lateral Alert Limit
	Giới hạn báo động ngang
LNAV	Lateral Navigation
	Dẫn đường theo chiều ngang
LPL	Lateral Protection Limit
	Mức bảo vệ ngang
LSB	Least Significant Bit
	Bit có trong số nhỏ nhất
LTP	Landing Threshold Point
	Điểm thêm hạ cánh
MCS	Master Control Station
	Trạm điều khiển trung tâm
MI	Misleading Information
	Thông tin sai lệch
MOPS	Minimum Operational Performance Standards
	Tính năng khai thác tối thiểu
MSAS	MTSAT Satellite Based Augmentation System
	Tên gọi hệ thống SBAS của Nhật bản
MSB	Most Significant Bit
	Bit có trong số lớn nhất
MTBF	Mean Time Between Failures
	Thời gian trung bình giữa những lần hư hỏng
MTSAT	Multi-function Transport Satellite
	Vệ tinh SBAS của Nhật bản

MTTR	Mean Time to Repair Thời gian trung bình để sửa chữa
NAS	National Airspace System Hệ thống không phận quốc gia Hoa kỳ
NDB	Non-directional Radio Beacon Đài dẫn đường vô hướng
NM	Nautical Mile Dặm hàng hải
NPA	Non-Precision Approach Tiếp cận không chính xác
NSE	Navigation Sensor Error Lỗi thiết bị dẫn đường
PA	Precision Approach Tiếp cận chính xác
POR	Pacific Ocean Region (INMARSAT) Vệ tinh INMARSAT vùng Thái Bình Dương
PPS	Precision Positioning Service Dịch vụ định vị chính xác
PRC	Pseudorange Correction Hiệu chỉnh giả cự ly
PRN	Pseudo-Random Noise Mã giả cự ly
PVT	Position, Velocity, and Time Định vị, đo vận tốc và thời gian
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring Máy thu tự động giám sát tính toàn vẹn
RFI	Radio Frequency Interference Can nhiễu tần số vô tuyến
RHCP	Right Hand Circularly Polarized Phân cực tròn theo quy tắc bàn tay phải
RMS	Root Mean Square Trị hiệu dụng
RNAV	Region Navigation Dẫn đường khu vực
RNP	Required Navigation Performance Tính năng dẫn đường yêu cầu
RR	Reference Receiver Máy thu tham chiếu
RTCA	Radio Technical Commission for Aviation Ủy ban kỹ thuật vô tuyến điện về hàng không
SA	Selective Availability Tính năng giảm cấp độ chính xác định vị của hệ thống GPS
SBAS	Satellite-Based Augmentation System Hệ thống tăng cường dẫn đường trên vệ tinh
SIS	Signal in Space Tín hiệu trong không gian
SPS	Standard Positioning Service Dịch vụ định vị tiêu chuẩn của hệ thống GPS
SS	Space Segment Thành phần không gian của hệ thống vệ tinh
TCH	Threshold Crossing Height Độ cao qua thêm
TDMA	Time Division Multiple Access Đa truy nhập phân chia theo thời gian
TLM	Telemetry Đo lường từ xa
TOW	Time of Week Thời gian của tuần

TCCS 08: 2010/CHK

UDRE	Thời gian của tuần User Differential Range Error
UERE	Sai số cụ ly vi sai máy thu User Equivalent Range Error
UDREI	Sai số cụ ly tương đương User Differential Range Error Indicator
UHF	Chỉ số sai số cụ ly vi sai máy thu Ultra-High Frequency
UIVE	Dải tần sóng siêu cao tần User Ionospheric Vertical Error
URA	Sai số chiều đứng của máy thu do ảnh hưởng bởi tầng i-ôn User Range Accuracy
URE	Sai số cụ ly máy thu User Range Error
UTC	Lỗi cụ ly máy thu Universal Coordinated Time
VAL	Giờ phối hợp quốc tế Vertical Alert Limit
VDB	Giới hạn báo động dọc VHF Data Broadcast
VDOP	Máy phát VHF của hệ thống GBAS Vertical Dilution of Precision
VHF	Độ suy giảm chính xác đo lường theo chiều đứng Very High Frequency
VOR	Dải tần sóng cực ngắn VHF Omnidirectional Radio Range
VPL	Đài dẫn đường vô hướng sóng cực ngắn Vertical Protection Limit
VPOL	Mức bảo vệ chiều đứng Vertical Polarization
WAAS	Phân cực đứng Wide Area Augmentation System
WGS-84	Hệ thống SBAS của Hoa kỳ World Geodetic System 1984
WN	Hệ tọa độ toàn cầu (1984) Week Number
	Số tuần GPS