

**TCCS**

**CỤC HÀNG KHÔNG VIỆT NAM**

**TCCS 05: 2009/CHK**

**TIÊU CHUẨN  
HỆ THỐNG PHỤ TRỢ DẪN ĐƯỜNG  
VÔ TUYẾN MẶT ĐẤT**

**Hà Nội - 2009**

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI  
CỤC HÀNG KHÔNG VIỆT NAM

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

Số: 1638 /QĐ-CHK

Hà Nội, ngày 13 tháng 05 năm 2009

**QUYẾT ĐỊNH**  
**Công bố Tiêu chuẩn cơ sở**  
**“Tiêu chuẩn các hệ thống phụ trợ**  
**đẫn đường vô tuyến mặt đất Hàng không”**

**CỤC TRƯỞNG CỤC HÀNG KHÔNG VIỆT NAM**

- Căn cứ Luật Hàng không dân dụng Việt Nam năm 2006;
- Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật năm 2006;
- Căn cứ Quyết định số 267/2003/QĐ-TTg ngày 19/12/2003 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 Ban Khoa học công nghệ,

**QUYẾT ĐỊNH**

**Điều 1.** Công bố Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 05: 2009/CHK  
“Tiêu chuẩn các hệ thống phụ trợ dẫn đường vô tuyến mặt đất hàng không”

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

**Điều 3.** Trưởng Ban Khoa học công nghệ 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;
- Ban: QLHĐB, TCATB, QLCHKSB;
- Thanh tra Hàng không;
- Các Cảng vụ Hàng không;
- Các Tổng công ty cảng Hàng không;
- Tổng công ty BĐHĐBVN
- Các hãng hàng không Việt Nam;
- Lưu VT, Ban KHCN.

**KT/CỤC TRƯỞNG**  
**PHÓ CỤC TRƯỞNG**

**(Đã ký)**

**Lại Xuân Thanh**

MỤC LỤC	Trang
<b>Phần 1: Mục đích, yêu cầu, phạm vi áp dụng</b>	5
1.1.Mục đích	5
1.2.Phạm vi áp dụng	5
<b>Phần 2: Định nghĩa, thuật ngữ và chữ viết tắt</b>	6
<b>Phần 3: Tiêu chuẩn kỹ thuật đài dẫn đường vô hướng – NDB</b>	11
3.1.Tầm phủ sóng (Coverage)	11
3.2.Tần số hoạt động (Radio frequencies)	11
3.3.Tín hiệu nhận dạng (Identification)	11
3.4.Các đặc tính của sự phát xạ (Characteristics of emissions)	12
3.5.Vị trí lắp đặt (Siting)	12
3.6.Giám sát (Monitoring)	13
3.7.Cấp nguồn (Power supply)	13
3.8.Hệ thống ăngten (Antenna)	13
3.9. Điều kiện môi trường (Environmental conditions)	14
<b>Phần 4: Tiêu chuẩn kỹ thuật đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn – VOR</b>	15
4.1.Tổng quát (General)	15
4.2.Tần số hoạt động (Radio frequencies)	15
4.3.Sự phân cực và độ chính xác của giản đồ phát (Polarization and pattern accuracy)	15
4.4.Tầm phủ sóng (Coverage)	15
4.5.Sự điều chế của các tín hiệu dẫn đường (Modulations of navigation signals)	15
4.6.Tín hiệu nhận dạng và tín hiệu thoại (Voice and identification)	16
4.7.Giám sát (Monitoring)	17
4.8.Cấp nguồn (Power supply)	17
4.9.Hệ thống ăngten (Antenna)	17
4.10.Công nghệ thiết bị (Facility technology)	18
4.11.Điều kiện môi trường (Environmental conditions)	18
<b>Phần 5: Tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến – DME</b>	28
5.1.Tổng quát (General)	28
5.2.Các đặc điểm của hệ thống (System characteristics)	28
5.2.1.Đặc tính hoạt động (Performance)	
5.2.2.Dải tần làm việc và sự phân cực (Radio frequencies and polarization)	
5.2.3.Phân kênh (Channelling).	

5.2.4.Tần số lặp lại xung hỏi (Interrogation pulse repetition frequency)	
5.2.5.Dung lượng xử lý của hệ thống (Aircraft handling capacity of the system)	
5.2.6.Sự nhận dạng của máy phát đáp (Transponder identification)	
5.3.Các đặc điểm kỹ thuật chi tiết của máy phát đáp và hệ thống giám sát kết hợp (Detailed technical characteristics of transponder and associated monitor)	30
5.3.1.Máy phát (Transmitter)	
5.3.2.Máy thu (Receiver)	
5.3.3.Giải mã (Decoding)	
5.3.4.Thời gian giữ chậm (Time delay)	
5.3.5.Độ chính xác (Accuracy)	
5.3.6.Hiệu suất (Efficiency)	
5.3.7.Giám sát và điều khiển (Monitoring and Control)	
5.4.Cấp nguồn (Power supply)	35
5.5.Hệ thống ăngten (Antenna)	35
5.6.Công nghệ thiết bị (Facility technology)	35
5.7.Điều kiện môi trường (Environmental conditions)	36
<b>Phần 6: Tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống hạ cánh bằng thiết bị – ILS</b>	37
6.1.Các yêu cầu cơ bản (Basic requirements)	37
6.2.Đài chỉ hướng hạ cánh VHF và hệ thống giám sát kết hợp (VHF localizer and associated monitor)	38
6.3.Đặc tính loại bỏ nhiễu của các hệ thống thu đài chỉ hướng hạ cánh ILS (Interference immunity performance for ILS localizer receiving systems)	45
6.4.Đài chỉ góc hạ cánh UHF và hệ thống giám sát kết hợp (UHF glidepath equipment and associated monitor)	46
6.5.Sự ghép cặp tần số hoạt động giữa đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh (localizer and glidepath frequency pairing)	50
6.6.Các đài chỉ mốc VHF (VHF marker beacons)	52
6.7.Cấp nguồn (Power supply)	54
6.8.Hệ thống ăngten (Antenna)	55
6.9.Công nghệ thiết bị (Facility technology)	56
6.10.Điều kiện môi trường (Environtal conditions)	56
<b>Các phụ lục</b>	57
Phụ lục A: Các hình vẽ (qui định)	57
Phụ lục B: Các tham số (qui định)	60

---

## **Phần 1**

### **MỤC ĐÍCH, PHẠM VI ÁP DỤNG**

#### **1.1.Mục đích**

1.1.1.Tiêu chuẩn kỹ thuật các hệ thống phụ trợ dẫn đường vô tuyến mặt đất Hàng không quy định các nội dung cơ bản trong việc lựa chọn, lắp đặt, hiệu chuẩn, bảo trì, sửa chữa các hệ thống phụ trợ dẫn đường vô tuyến mặt đất nhằm mục đích nâng cao tính toàn vẹn, tính chính xác, tính tin cậy và tính liên tục của hệ thống.

1.1.2.Tiêu chuẩn kỹ thuật các hệ thống phụ trợ dẫn đường vô tuyến mặt đất Hàng không nhằm mục đích thống nhất và hoàn thiện hệ thống quản lý làm cơ sở cho các đơn vị quản lý, đơn vị kỹ thuật thực hiện.

#### **1.2.Phạm vi áp dụng**

1.2.1.Tiêu chuẩn kỹ thuật các hệ thống phụ trợ dẫn đường vô tuyến mặt đất Hàng không áp dụng đối với tất cả các hệ thống phụ trợ dẫn đường vô tuyến mặt đất phục vụ cho ngành hàng không dân dụng trên toàn lãnh thổ Việt Nam.

1.2.2.Đối với các hệ thống phụ trợ dẫn đường vô tuyến mặt đất do các tổ chức quân sự quản lý nếu đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật các hệ thống phụ trợ dẫn đường vô tuyến mặt đất Hàng không thì mới được sử dụng phục vụ cho mục đích dân dụng.

## Phần 2

### ĐỊNH NGHĨA THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và các chữ viết tắt được hiểu như sau:

- 2.1.**ADF (Automatic Direction Finder) là bộ dò hướng tự động, được đặt trên tàu bay để thu tín hiệu dẫn đường của đài dẫn đường vô hướng.
- 2.2.**Bán kính trung bình của tầm phủ sóng danh định (Average radius of rated coverage) là bán kính của một vòng tròn có cùng tầm phủ sóng danh định.
- 2.3.**Biên độ xung (Pulse amplitude) là điện áp cực đại của đường bao xung (xem hình 1, phụ lục A).
- 2.4.**Độ cao (Altitude) là khoảng cách theo chiều thẳng đứng từ mực nước biển trung bình đến một mực, một điểm hoặc một vật được coi như một điểm.
- 2.5.**Cấu trúc hướng (Course structure) là các đặc tính của hướng bao gồm các đoạn cong, sự trệch, sự gồ ghề, và độ rộng cung hướng.
- 2.6.**Chế độ W, X, Y, Z (Mode W, X, Y, Z) là phương pháp mã hóa quá trình phát của Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến (DME – Distance Measuring Equipment) dựa vào sự khác nhau về khoảng cách xung của một cặp xung để có thể sử dụng nhiều lần đối với một tần số.
- 2.7.**Chế độ tìm kiếm (Search) là trạng thái khi máy hỏi của DME thu được và bám chặt đáp ứng trả lời tương ứng với các xung hỏi riêng của nó từ máy trả lời đã chọn.
- 2.8.**Chế độ theo dõi (Track) là tình trạng xảy ra khi máy hỏi của DME bám chặt các xung trả lời tương ứng với các xung hỏi riêng của nó, và liên tục cung cấp thông tin cự ly đo được.
- 2.9.**Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương (Equivalent isotropically radiated power – e.i.r.p) là tích số công suất cung cấp cho ăngten và độ lợi ăngten theo một hướng cho trước liên quan đến ăngten đẳng hướng.
- 2.10.**Cung chỉ hướng hạ cánh (Course sector) là một cung nằm trong mặt phẳng ngang có chứa đường chỉ hướng hạ cánh hạ cánh và giới hạn bởi quỹ tích của các điểm gần đường chỉ hướng hạ cánh hạ cánh nhất và có  $DDM = 0,155$ .
- 2.11.**Cung chỉ hướng hạ cánh trước (Front course sector) là cung hướng hạ cánh nằm cùng phía với đường CHC so với ăngten đài chỉ hướng hạ cánh .
- 2.12.**Cung chỉ góc hạ cánh (ILS glide path sector) là cung nằm trong mặt phẳng đứng chứa đường chỉ góc hạ cánh và giới hạn bởi quỹ tích của những điểm gần đường chỉ góc hạ cánh nhất và có  $DDM = 0,175$ .
- 2.13.**DME/N (DME/Narrow) là thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến, chủ yếu phục vụ các yêu cầu hoạt động dẫn đường đường dài hay dẫn đường tại các khu vực kiểm soát đầu cuối (Terminal Control Areas), trong đó “N” đại diện cho các đặc tính phổ hẹp của thiết bị (để phân biệt với “W”).
- 2.14.**DME/W (DME/Wide) là thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến, chủ yếu phục vụ các yêu cầu hoạt động dẫn đường đường dài hay dẫn đường tại các khu vực kiểm soát đầu cuối, trong đó “W” đại diện cho các đặc tính phổ rộng của thiết bị (để phân biệt với “N”).
- 2.15.**Đài dẫn đường vô hướng (NDB – Non Directional radio Beacon) là đài tự tìm mục tiêu làm việc ở dải tần trung bình và thấp, phát các tín hiệu vô hướng mà nhờ đó người lái trên tàu bay có trang bị máy thu và ăngten định hướng phù hợp, có thể định được hướng

của mình đối với trạm mặt đất và tàu bay.

**2.16.**Đài xác định mốc (Locator) là đài dẫn đường vô hướng có tần số hoạt động nằm trong dải tần số thấp và tần số trung bình (LF/MF) được sử dụng cho mục đích phụ trợ tiếp cận hạ cánh.

**2.17.**Đặc tính của hệ thống ILS cấp I (Category I) là một hệ thống hạ cánh bằng thiết bị cung cấp thông tin hướng dẫn tàu bay từ giới hạn tầm phủ sóng của hệ thống đến một điểm là nơi giao nhau giữa đường chỉ hướng hạ cánh và đường chỉ góc hạ cánh, và có một độ cao là 60 m (200ft) hoặc thấp hơn trên mặt phẳng ngang có chứa ngưỡng của đường cất hạ cánh.

**2.18.**Đặc tính của hệ thống ILS cấp II (Category II) là một hệ thống hạ cánh bằng thiết bị cung cấp thông tin hướng dẫn tàu bay từ giới hạn tầm phủ sóng của hệ thống đến một điểm là nơi giao nhau giữa đường chỉ hướng hạ cánh và đường chỉ góc hạ cánh, và có một độ cao là 15 m (50ft) hoặc thấp hơn trên mặt phẳng ngang có chứa ngưỡng của đường cất hạ cánh.

**2.19.**Đặc tính của hệ thống ILS cấp III (Category III) là một hệ thống hạ cánh bằng thiết bị cùng với sự phụ trợ của các thiết bị phụ ở những nơi cần thiết, cung cấp thông tin hướng dẫn tàu bay từ giới hạn tầm phủ sóng của hệ thống đến và dọc theo bề mặt của đường cất hạ cánh.

**2.20.**Điểm gốc ảo (Virtual origin) là điểm giao nhau giữa trục biên độ 0% và đường thẳng qua các điểm 30% và 5% biên độ trên sườn lên xung (xem hình H2-II, Phụ lục A)

**2.21.**Điểm kiểm tra (Check-point) là một điểm địa lý trên bề mặt mặt đất được định nghĩa theo một cách tự nhiên hay do con người mà vị trí chính xác của nó có thể được xác định bằng việc tham chiếu trên bản đồ hay bản khảo sát.

**2.22.**Đoạn cong hướng (Course bend) là một sự bắt đầu của hướng từ một đường thẳng.

**2.23.**Độ rộng xung (Pulse duration) là khoảng thời gian giữa các điểm 50% biên độ trên sườn lên và sườn xuống của đường bao xung, nghĩa là giữa các điểm b và f trên hình H 1, phụ lục A.

**2.24.**Độ nhạy của hướng (Course sensitivity) là sự khác nhau về chỉ thị góc phương vị thu được bằng việc xoay núm điều khiển để tạo ra độ lệch bằng 150  $\mu$ A phía phải và 150  $\mu$ A phía trái.

**2.25.**Độ nhạy sự dịch chuyển góc (Angular displacement sensitivity) là tỷ số DDM đo được đối với sự dịch chuyển góc tương ứng từ một đường chuẩn thích hợp.

**2.26.**Độ nhạy sự dịch chuyển của đài chỉ hướng hạ cánh (Displacement sensitivity) là tỷ số DDM đo được đối với sự dịch chuyển hướng tương ứng từ một đường chuẩn thích hợp.

**2.27.**Đường cất hạ cánh – Đường CHC (Runway) là một khu vực hình chữ nhật xác định trên phần đất của sân bay được chuẩn bị cho tàu bay cất hạ cánh.

**2.28.**Đường chỉ hướng hạ cánh (Course line) là quỹ tích của những điểm gần đường tâm đường CHC nhất, nằm trong mặt phẳng ngang bất kỳ và có DDM = 0.

**2.29.**Đường chỉ góc hạ cánh (ILS glide path) là quỹ tích của những điểm nằm trong mặt phẳng đứng chứa đường tâm đường CHC và có DDM = 0, và tất cả những quỹ tích như thế đều gần mặt phẳng ngang nhất.

**2.30.**Góc hạ cánh (ILS glide path angle) là góc hợp bởi một đường thẳng đại diện cho đường chỉ góc hạ cánh trung bình và mặt phẳng ngang.

- 2.31.**Góc phương vị (Azimuth) là một hướng tại một điểm chuẩn được diễn tả như là góc trong mặt phẳng ngang, giữa một điểm chuẩn đến một điểm khác, thường được đo theo chiều kim đồng hồ từ một đường chuẩn.
- 2.32.**Hệ thống đài chỉ góc hạ cánh hai tần số (Two-frequency glide path system) là hệ thống có tầm phủ sóng bằng cách sử dụng hai giản đồ trường bức xạ độc lập có các tần số sóng mang riêng biệt trong dải tần số của đài chỉ góc hạ cánh .
- 2.33.**Hệ thống đài chỉ hướng hạ cánh hai tần số (Two-frequency localizer system) là hệ thống có tầm phủ sóng bằng cách sử dụng hai giản đồ trường bức xạ độc lập có các tần số sóng mang riêng biệt trong dải tần số của đài chỉ hướng hạ cánh .
- 2.34.**Hiệu suất trả lời (Reply efficiency) là tỷ số xung trả lời mà máy trả lời phát đi trên tổng số xung hỏi hợp lệ nhận được.
- 2.35.**Hiệu suất hệ thống (System efficiency) là tỷ số xung trả lời hợp lệ được xử lý bởi máy hỏi trên tổng số xung hỏi riêng của nó.
- 2.36.**Hướng (Bearing) là hướng ngang của một vật thể hay một điểm thường được đo theo chiều kim đồng hồ từ một đường chuẩn hay hướng qua  $360^\circ$ . Bắc từ là đường chuẩn thường được sử dụng.
- 2.37.**ILS điểm "A" là điểm nằm trên đường chỉ góc hạ cánh được đo dọc theo đường tâm của đường cất hạ cánh kéo dài theo hướng tàu bay tiếp cận một khoảng cách là 7,5 km (4 NM) so từ ngưỡng đường cất hạ cánh.
- 2.38.**ILS điểm "B" là điểm nằm trên đường chỉ góc hạ cánh được đo dọc theo đường tâm của đường cất hạ cánh kéo dài theo hướng tàu bay tiếp cận một khoảng cách là 1.050 m (3.500 ft) so từ ngưỡng đường cất hạ cánh.
- 2.39.**ILS điểm "C" là điểm mà một phần đường chỉ góc hạ cánh danh định kéo dài hướng xuống đi qua tại một độ cao 30 m (100 ft) trên mặt phẳng ngang chứa ngưỡng.
- 2.40.**ILS điểm "D" là điểm nằm trên đường tâm đường CHC 4 m, cách ngưỡng 900 m (3.000ft) về phía ăngten đài chỉ hướng hạ cánh .
- 2.41.**ILS điểm "E" là điểm nằm trên đường tâm đường CHC 4 m, cách điểm dừng cuối cùng của đường CHC 600 m (2.000 ft) về phía ngưỡng.
- 2.42.**ILS điểm chuẩn (ILS điểm "T") là điểm có một độ cao xác định nằm trên giao điểm giữa đường tâm đường CHC và ngưỡng mà một phần đường chỉ góc hạ cánh danh định kéo dài hướng xuống đi qua.
- 2.43.**Không lộ (Airway) là một phần của không phận được thiết kế bởi một cơ quan có thẩm quyền thích hợp trong đó dịch vụ không lưu được cung cấp.
- 2.44.**Lỗi hướng (Course error) là sự khác nhau giữa hướng được xác định bởi hệ thống dẫn đường và hướng đo thực tế. Lỗi này có thể mang giá trị âm hay dương, và sử dụng hướng đo thực tế làm chuẩn.
- 2.45.**Mã xung (Pulse code) là phương pháp phân biệt giữa các chế độ W, X, Y, Z.
- 2.46.**Ngưỡng đường cất hạ cánh (Threshold) là phần đầu tiên của đường cất hạ cánh được phép sử dụng để hạ cánh.
- 2.47.**Nửa cung chỉ hướng hạ cánh (Haft course sector) là một cung nằm trong mặt phẳng ngang có chứa đường chỉ hướng hạ cánh và giới hạn bởi quỹ tích của những điểm gần đường chỉ hướng hạ cánh nhất và có  $DDM = 0,0775$ .
- 2.48.**Nửa cung chỉ góc hạ cánh (Haft ILS glide path sector) là một cung nằm trong mặt phẳng đứng có chứa đường chỉ góc hạ cánh và giới hạn bởi quỹ tích của những điểm gần



đường chỉ góc hạ cánh nhất và có  $DDM = 0,0875$ .

**2.49.** Sự thẳng hàng của hướng (Course alignment) là góc phương vị Từ của một hướng được tính toán bằng giá trị trung bình của sự gồ ghề, sự nhấp nhô và sự uốn lượn bất kỳ.

**2.50.** Sự trùng khớp hướng (Course coincidence) là sự trệch đo được của các tia được chỉ định của hai thiết bị dẫn đường lân cận trong cấu trúc của không lộ.

**2.51.** Sự dịch chuyển hướng (Course displacement) là sự khác nhau giữa sự thẳng hàng thực tế của hướng và sự thẳng hàng chính xác của hướng.

**2.52.** Sự gồ ghề của hướng (Course roughness) là những sự trệch khỏi trục không đều của hướng thường bị gây ra bởi mặt đất không đều, các chướng ngại vật, cây cối, dây điện.

**2.53.** Sự khác nhau về độ sâu điều chế (DDM – Difference in Depth of Modulation) là tỷ lệ phần trăm của độ sâu điều chế của thành phần tín hiệu lớn hơn trừ đi tỷ lệ phần trăm của độ sâu điều chế của thành phần tín hiệu nhỏ hơn chia cho 100.

**2.54.** Sự trệch hướng (Course scalloping) là các sự trệch khỏi trục một cách đều đặn của hướng.

**2.55.** Tầm phủ sóng danh định (Rated coverage) là khu vực bao quanh đài dẫn đường vô hướng sóng trung mà bên trong nó có cường độ trường của thành phần phân cực đứng của sóng đất vượt quá giá trị tối thiểu đã được mô tả đối với khu vực địa lý lắp đặt đài.

**2.56.** Tầm phủ sóng hiệu dụng (Effective coverage) là khu vực bao quanh đài dẫn đường vô hướng sóng trung mà bên trong nó việc xác định hướng có thể đạt được một giá trị đủ độ chính xác đối với tính chất của hoạt động được liên quan.

**2.57.** Tầm phủ sóng của Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn (VOR – VHF Omnidirectional radio Range) (Coverage) là khu vực được thiết kế của không phận mà bên trong đó một tín hiệu không gian của các đặc tính đã được mô tả được bức xạ bởi một đài VOR.

**2.58.** Thời gian chết của DME (DME dead time) là khoảng thời gian ngay sau khi giải mã một xung hỏi hợp lệ mà trong suốt khoảng thời gian này xung hỏi nhận được sẽ không làm phát sinh xung trả lời.

**2.59.** Thời gian phát khoá theo mã Morse (Key down time) là thời gian mà tín hiệu tà (dot) hay tích (dash) của một ký tự mã Morse được phát đi.

**2.60.** Thời gian tăng trưởng cục bộ (Partial rise time) là khoảng thời gian đo được giữa các điểm 5% và 30% biên độ trên sườn lên của đường bao xung.

**2.61.** Thời gian suy giảm của xung (Pulse decay time) là khoảng thời gian đo được giữa các điểm 90% và 10% biên độ trên sườn xuống của xung, nghĩa là giữa các điểm e và g trên hình H 1, phụ lục A.

**2.62.** Thời gian tăng trưởng của xung (Pulse rise time) là khoảng thời gian đo được giữa các điểm 10% và 90% biên độ trên sườn lên của đường bao xung, nghĩa là giữa các điểm a và c trên hình H 1, phụ lục A.

**2.63.** Tia (Radial) là một hướng từ được kéo dài từ một Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn.

**2.64.** Tính liên tục của dịch vụ hướng dẫn hạ cánh (ILS continuity of service) là chất lượng liên quan đến sự hiếm thấy về việc dừng tín hiệu bức xạ. Mức độ liên tục của dịch vụ của đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh được diễn tả bằng các thuật ngữ về khả năng không mất tín hiệu hướng dẫn được bức xạ.

**2.65.** Tính toàn vẹn của hệ thống hạ cánh bằng thiết bị (ILS integrity) là đặc tính liên quan

đến độ tin cậy mà ta có thể đặt vào tính chính xác của thông tin do thiết bị cung cấp. Mức độ toàn vẹn của đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh được diễn tả bằng khả năng không bức xạ các tín hiệu dẫn đường bị lỗi.

**2.66.** Tốc độ phát (Transmission rate) là số cặp xung trung bình mà máy trả lời phát đi trong một giây.

## Phần 3

### TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT ĐÀI DẪN ĐƯỜNG VÔ HƯỚNG – NDB

#### 3.1. Tầm phủ sóng (Coverage).

**3.1.1.** Giá trị tối thiểu của cường độ trường trong tầm phủ sóng danh định phải đạt giá trị là 70  $\mu\text{V/m}$ .

**3.1.2.** Tất cả các thông báo hay các công bố về tầm phủ sóng của đài dẫn đường vô hướng phải được dựa trên bán kính trung bình của tầm phủ sóng danh định.

**3.1.3.** Các đài dẫn đường vô hướng làm nhiệm vụ đài điểm (En-route) phải có bán kính trung bình của tầm phủ sóng danh định nằm trong khoảng từ 46,3 km đến 278 km (từ 25 NM đến 150 NM).

**3.1.4.** Các đài dẫn đường vô hướng được sử dụng cho mục đích phù trợ tiếp cận hạ cánh phải có bán kính trung bình của tầm phủ sóng danh định nằm trong khoảng từ 18,5 km đến 46,3 km (tức là từ 10 NM đến 25 NM).

**3.1.5.** Công suất bức xạ từ một đài dẫn đường vô hướng phải không được vượt quá 2 dB so với giá trị cần thiết để tạo ra một tầm phủ sóng danh định theo yêu cầu, ngoại trừ công suất này có thể tăng nếu tại khu vực phối hợp hoặc nếu không gây nhiễu có hại đối với các thiết bị khác.

#### 3.2. Tần số hoạt động (Radio frequencies).

**3.2.1.** Tần số hoạt động của đài dẫn đường vô hướng phải nằm trong dải tần số từ 190 kHz đến 526,5 kHz, phù hợp với qui hoạch phổ tần số vô tuyến điện của Việt Nam cho các nghiệp vụ.

**3.2.2.** Sai số tần số của đài dẫn đường vô hướng phải nằm trong khoảng  $\pm 0,005\%$  so với tần số hoạt động.

**3.2.3.** Khoảng cách tần số hoạt động của hai đài dẫn đường vô hướng đặt lân cận phải cách nhau tối thiểu là 6 kHz để bảo đảm không gây nhiễu lẫn nhau.

**3.2.4.** Để nâng cao tầm phủ sóng danh định, dải tần số hoạt động của đài dẫn đường vô hướng trong các khu vực phải chọn lựa tuân thủ theo các quy định sau:

- a) Khu vực biển và hải đảo: từ 190 kHz đến 300 kHz;
- b) Khu vực đất liền: từ 300 kHz đến 526,5 kHz.

**3.2.5.** Tại những nơi mà các đài xác định mốc được sử dụng kết hợp với hệ thống hướng dẫn hạ cánh thì khoảng cách tần số hoạt động của hai đài phải cách nhau tối thiểu là 15 kHz và tối đa là 25 kHz.

**3.2.6.** Tại những nơi mà các đài xác định mốc được sử dụng kết hợp với hệ thống hướng dẫn hạ cánh cho cả hai đầu của một đường cất hạ cánh và dùng chung một tần số hoạt động thì phải bảo đảm rằng khi các đài xác định mốc không hoạt động thì không có sự bức xạ ra không gian.

#### 3.3. Tín hiệu nhận dạng (Identification).

**3.3.1.** Mỗi đài dẫn đường vô hướng phải được nhận dạng bằng một tín hiệu nhận dạng, tín hiệu nhận dạng là một nhóm mã Morse quốc tế bao gồm từ hai đến ba chữ cái và được phát với tốc độ khoảng 7 từ trong một phút.

**3.3.2.** Tín hiệu nhận dạng đầy đủ phải được phát ít nhất 30 s một lần, ngoại trừ trong trường hợp tín hiệu nhận dạng được phát theo kiểu khoá tắt/mở thành phần sóng mang. Trong trường hợp này tín hiệu nhận dạng phải được phát xấp xỉ 60 s một lần, ngoại lệ có

thể sử dụng khoảng thời gian ngắn hơn đối với các đài dẫn đường vô hướng đặc biệt nơi mà thấy rằng thoả mãn được nhu cầu hoạt động.

**3.3.3.** Ngoại trừ trong trường hợp tín hiệu nhận dạng được phát theo kiểu khoá tắt/mở thành phần sóng mang, tín hiệu nhận dạng phải được phát ít nhất ba lần trong 30 s với khoảng thời gian giữa các lần phát là như nhau.

**3.3.4.** Đối với các đài dẫn đường vô hướng có bán kính trung bình của tầm phủ danh định tính bằng 92,7 km (50 NM) hay ít hơn dùng để phù trợ cho tiếp cận và bay chờ tại khu vực lân cận sân bay, tín hiệu nhận dạng phải được phát ít nhất là 3 lần trong 30 s với khoảng thời gian giữa các lần phát là như nhau.

**3.3.5.** Tần số âm tần điều chế dùng cho tín hiệu nhận dạng phải là  $1.020 \text{ Hz} \pm 50 \text{ Hz}$ .

### **3.4. Các đặc tính của sự phát xạ (Characteristics of emissions).**

**3.4.1.** Tất cả các đài dẫn đường vô hướng phải bức xạ theo kiểu không ngắt tín hiệu sóng mang và được nhận dạng theo khoá tắt/mở một âm tần điều chế biên độ.

**3.4.2.** Đối với các đài dẫn đường vô hướng được nhận dạng theo khoá tắt/mở một âm tần điều chế, độ sâu điều chế phải được duy trì trong khoảng từ 80% đến 95%.

**3.4.3.** Đối với các đài dẫn đường vô hướng được nhận dạng theo khoá tắt/mở một âm tần điều chế, các đặc tính của sự phát xạ trong khi có tín hiệu nhận dạng phải là như nhau để bảo đảm sự nhận dạng được thoả mãn tại vùng giới hạn của tầm phủ sóng danh định.

**3.4.4.** Sự điều chế tần số âm tần không mong muốn phải ít hơn 5% giá trị biên độ sóng mang.

### **3.5. Vị trí lắp đặt của các đài dẫn đường vô hướng (Siting).**

**3.5.1.** Tại những nơi mà các đài xác định mốc được sử dụng như là phần hỗ trợ cho hệ thống hướng dẫn hạ cánh thì nó phải được đặt tại vị trí của các đài chỉ chuẩn giữa và đài chỉ chuẩn ngoài. Tại những nơi mà chỉ có một đài xác định mốc được sử dụng như là phần hỗ trợ cho hệ thống hướng dẫn hạ cánh thì nó phải được đặt tại vị trí của đài chỉ chuẩn ngoài. Tại những nơi mà các đài xác định mốc được sử dụng như là thiết bị phù trợ trong khu vực tiếp cận cuối mà không có hệ thống hướng dẫn hạ cánh thì các vị trí đặt đài phải chọn giống như khi có hệ thống hướng dẫn hạ cánh.

**3.5.2.** Tại những nơi mà các đài xác định mốc được lắp đặt ở cả hai vị trí đài chỉ chuẩn giữa và đài chỉ chuẩn ngoài, thì phải được đặt về cùng một phía của đường tâm đường cất hạ cánh kéo dài để cung cấp một tuyến giữa các đài xác định mốc, tuyến này sẽ là tuyến gần song song so với đường tâm đường cất hạ cánh hơn cả.

**3.5.3.** Tại những nơi mà đài dẫn đường vô hướng được sử dụng cho mục đích phù trợ tiếp cận hạ cánh và được đặt tại vị trí của đài chỉ chuẩn giữa thì khoảng cách từ vị trí đặt ăngten lệch so với đường tâm đường cất hạ cánh kéo dài là nhỏ hơn  $\pm 1 \text{ m}$ .

**3.5.4.** Tại những nơi mà đài dẫn đường vô hướng được sử dụng cho mục đích phù trợ tiếp cận hạ cánh và được đặt tại vị trí của đài chỉ chuẩn ngoài thì khoảng cách từ vị trí đặt ăngten lệch so với đường tâm đường cất hạ cánh kéo dài là nhỏ hơn  $\pm 10 \text{ m}$ .

**3.5.5.** Tại những sân bay chỉ sử dụng một đài dẫn đường vô hướng thì vị trí của đài phải được lựa chọn sao cho phù hợp với các điều kiện tĩnh không, phù hợp với phương thức tiếp cận hạ cánh.

### **3.6. Giám sát (Monitoring).**

**3.6.1.**Cách giám sát phù hợp đài dẫn đường vô hướng là phải cung cấp sự cảnh báo đến một vị trí phù hợp khi bộ giám sát phát hiện bất kỳ các điều kiện nào sau đây xảy ra:

a) Giảm công suất sóng mang lớn hơn 50% so với công suất yêu cầu để đạt tầm phủ sóng danh định;

b) Không phát được tín hiệu nhận dạng;

c) Bộ giám sát hỏng hay không thực hiện được cách tự giám sát.

**3.6.2.**Trong suốt thời gian phục vụ của một đài xác định mốc, cách giám sát là phải cung cấp một sự kiểm tra liên tục về chức năng của đài xác định mốc như đã được mô tả ở 3.6.1a,b,c.

**3.6.3.**Thời gian từ lúc bộ giám sát cung cấp sự cảnh báo khi có các điều kiện như đã mô tả ở 3.6.1a,b,c xảy ra đến khi có sự chuyển/tắt máy nhỏ hơn 15 s.

### **3.7.Cấp nguồn (Power supply).**

**3.7.1.**Tất cả các đài dẫn đường vô hướng phải được cung cấp các hệ thống cấp nguồn phù hợp và cách để bảo đảm tính liên tục của dịch vụ tương ứng với sự cần thiết của dịch vụ được cung cấp.

**3.7.2.**Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn cho các đài dẫn đường vô hướng phục vụ tiếp cận hạ cánh phụ thuộc vào kiểu của đường CHC và hoạt động của tàu bay được cung cấp dịch vụ (xem bảng 1).

**Bảng 1**  
**Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn**  
**cho các đài dẫn đường vô hướng được sử dụng tại sân bay**

Kiểu của đường CHC	Đài dẫn đường vô hướng	Thời gian chuyển mạch
Tiếp cận không chính xác	NDB	15 s
Tiếp cận chính xác cấp I	Các đài mốc	10 s
Tiếp cận chính xác cấp II	Các đài mốc	1 s
Tiếp cận chính xác cấp III	Các đài mốc	1 s

**3.7.3.**Các đài dẫn đường vô hướng phải hoạt động tốt trong điều kiện nguồn cung cấp điện xoay chiều như sau:

- Điện áp cấp nguồn đầu vào là 220 V, với dung sai tương đối là 10%;
- Tần số là 50 Hz, với dung sai tuyệt đối là 2 Hz.

### **3.8.Hệ thống ăngten (Antenna).**

Các yêu cầu kỹ thuật tối thiểu:

a) Dải tần làm việc: Phù hợp với dải tần làm việc của đài dẫn đường vô hướng;

b) Phải có hệ thống tự động điều hưởng (ATU – Automatic Tuning Unit);

c) Trở kháng vào của ATU: 50  $\Omega$ ;

d) Công suất đầu vào: Phù hợp với thiết bị;

e) Giảm đồ hướng: vô hướng.

### **3.9.Điều kiện môi trường (Environmental conditions).**

Đài dẫn đường vô hướng phải hoạt động tốt trong điều kiện môi trường tối thiểu như sau:

a) Nhiệt độ:

- Ngoài trời: từ âm 10°C đến + 55°C;

- Trong nhà: từ 0°C đến 40°C.
- b) Độ ẩm tương đối:
  - Ngoài trời: 95%;
  - Trong nhà: 85%.
- c) Tốc độ gió lớn nhất: 160 km/h (100 Mph).

## Phần 4

### TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT ĐÀI DẪN ĐƯỜNG ĐA HƯỚNG SÓNG CỰC NGẮN - VOR.

#### 4.1. Tổng quát (General).

**4.1.1.** Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải được lắp đặt và điều chỉnh sao cho các thiết bị chỉ thị trên tàu bay hiển thị sự lệch hướng theo chiều kim đồng hồ (phương vị) tính theo cực Bắc từ được đo từ vị trí đài.

**4.1.2.** Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải phát một sóng mang cao tần được kết hợp với hai quá trình điều chế tần số âm tần 30 Hz riêng biệt. Một trong hai quá trình điều chế này có pha độc lập so với góc phương vị của điểm quan sát (pha chuẩn). Quá trình điều chế còn lại (pha biến thiên) có pha tại điểm quan sát khác với pha chuẩn một góc bằng với phương vị của điểm quan sát so với đài.

**4.1.3.** Quá trình điều chế pha chuẩn và pha biến thiên phải là đồng pha khi dọc theo theo đường kinh tuyến chuẩn xuyên qua đài.

#### 4.2. Tần số hoạt động (Radio frequencies).

**4.2.1.** Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải hoạt động trong dải tần từ 111,975 MHz đến 117,950 MHz.

**4.2.2.** Sai số tần số sóng mang cao tần của tất cả các hệ thống sử dụng phân cách tần số giữa các kênh là 50 kHz và có sai số tần số phải là  $\pm 0,002\%$  so với tần số hoạt động, còn đối với hệ thống sử dụng phân cách tần số giữa các kênh là 100 kHz thì có sai số tần số phải là  $\pm 0,005\%$  so với tần số hoạt động.

#### 4.3. Sự phân cực và độ chính xác của giản đồ phát (Polarization and pattern accuracy).

**4.3.1.** Sự bức xạ từ đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải được phân cực ngang. Thành phần bức xạ phân cực đứng bảo đảm sao cho độ lệch hướng của đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn không bị lệch thêm quá  $2^\circ$ .

**4.3.2.** Độ chính xác của thông tin phương vị được phát đi bởi thành phần bức xạ phân cực ngang từ đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn cách xấp xỉ bốn bước sóng đối với tất cả các góc ngẩng nằm trong khoảng từ  $0^\circ$  đến  $40^\circ$  được đo từ tâm của đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải nằm trong khoảng  $\pm 2^\circ$ .

#### 4.4. Tâm phủ sóng (Coverage).

**4.4.1.** Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải cung cấp các tín hiệu cho phép thoả mãn hoạt động của máy thu đặt trên tàu bay ở các mức độ và các cự ly được yêu cầu đối với các lý do hoạt động và đạt đến một góc cao bằng  $40^\circ$ .

**4.4.2.** Cường độ trường hay mật độ công suất trong không gian của tín hiệu đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn được đòi hỏi để cho phép thoả mãn hoạt động của máy thu đặt trên tàu bay ở mức độ dịch vụ tối thiểu tại các bán kính tối đa của dịch vụ được mô tả phải bằng  $90 \mu\text{V/m}$  hay bằng âm 107 dBW/m<sup>2</sup>.

#### 4.5. Sự điều chế của các tín hiệu dẫn đường (Modulations of navigation signals).

**4.5.1.** Sóng mang cao tần quan sát được từ bất kỳ điểm nào trong không gian phải được điều chế biên độ bởi hai tín hiệu như sau:

**4.5.1.1.** Một sóng mang phụ 9.960 Hz có biên độ không đổi được điều tần ở 30 Hz và có chỉ số điều tần là  $16 \pm 1$ :

a) Đối với đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn thông thường (CVOR) thành phần 30 Hz của sóng mang phụ điều tần được giữ cố định không đổi so với mọi góc phương vị và được gọi là “pha chuẩn”;

b) Đối với đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn theo nguyên lý Đốp-ơ (DVOR) pha của thành phần 30 Hz thay đổi theo góc phương vị và được gọi là “pha biến thiên”.

**4.5.1.2.** Thành phần điều chế biên độ 30 Hz:

a) Đối với đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn thông thường thành phần này do trường quay tạo ra, có pha thay đổi theo phương vị, gọi là “pha biến thiên”;

b) Đối với đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn theo nguyên lý Đốp-ơ thành phần này có pha không đổi theo góc phương vị và có biên độ không đổi được bức xạ đa hướng, gọi là “pha chuẩn”.

**4.5.2.** Độ sâu điều chế của sóng mang cao tần với tín hiệu 9.960 Hz phải nằm trong giới hạn từ 28% đến 32%.

**4.5.3.** Độ sâu điều chế của sóng mang cao tần với tín hiệu 30 Hz hay 9.960 Hz được quan sát ở góc ngẩng đến  $5^\circ$  phải nằm trong giới hạn từ 28% đến 32%.

**4.5.4.** Tần số điều chế pha chuẩn và pha biến thiên phải là 30 Hz, với dung sai tương đối  $\pm 1\%$ .

**4.5.5.** Tần số trung tâm của việc điều chế sóng mang phụ phải là 9.960 Hz, với dung sai tương đối  $\pm 1\%$ .

**4.5.6.** Tỷ lệ phần trăm điều chế:

a) Đối với đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn thông thường, tỷ lệ phần trăm điều chế biên độ sóng mang phụ 9.960 Hz phải không được vượt quá 5%;

b) Đối với đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn theo nguyên lý Đốp-ơ, tỷ lệ phần trăm điều chế biên độ sóng mang phụ 9.960 Hz phải không được vượt quá 40% khi đo ở điểm cách đài ít nhất là 300 m (1.000ft).

**4.5.7.** Ở những nơi mà phân cách giữa các kênh là 50 kHz được thực hiện, thì mức biên tần các hài của thành phần 9.960 Hz trong tín hiệu bức xạ phải không được vượt quá các mức chỉ ra ở bảng 1, liên quan đến mức biên tần của thành phần 9.960 Hz:

**Bảng 1 – Mức biên tần các hài của thành phần 9.960 Hz.**

Thành phần sóng mang phụ	Mức
9.960 Hz	Chuẩn 0 dB
Hài bậc hai	âm 30 dB
Hài bậc ba	âm 50 dB
Hài bậc bốn và trên bậc bốn	âm 60 dB

#### **4.6. Tín hiệu nhận dạng và tín hiệu thoại (Voice and identification).**

**4.6.1.** Khi đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn cung cấp đồng thời kênh thông tin thoại đất – đối – không thì phải sử dụng chung tần số sóng mang được dùng cho chức



năng dẫn đường. Sự bức xạ trên kênh này phải được phân cực ngang.

**4.6.2.** Độ sâu điều chế đỉnh của sóng mang trên kênh thông tin thoại phải không được lớn hơn 30%.

**4.6.3.** Các đặc tính âm tần của kênh thông tin thoại phải nằm trong khoảng 3 dB đối với mức tại 1.000 Hz trong dải từ 300 Hz đến 3.000 Hz.

**4.6.4.** Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải cung cấp việc phát tín hiệu nhận dạng đồng thời trên cùng tần số sóng mang được dùng cho chức năng dẫn đường. Sự bức xạ tín hiệu nhận dạng phải được phân cực ngang.

**4.6.5.** Tín hiệu nhận dạng phải sử dụng mã Morse quốc tế và bao gồm từ hai đến ba chữ cái. Tín hiệu nhận dạng phải được phát với một tốc độ xấp xỉ 7 từ trong một phút và được lặp lại ít nhất mỗi 30s/1lần. Âm tần điều chế là  $1.020 \text{ Hz} \pm 50 \text{ Hz}$ .

**4.6.6.** Độ sâu điều chế của tín hiệu nhận dạng phải không được vượt quá 10%, ngoại trừ những đài không dùng kênh thông tin thoại có thể cho phép tăng độ sâu điều chế tín hiệu nhận dạng đến giá trị không vượt quá 20%.

**4.6.7.** Khi đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn cung cấp đồng thời kênh thông tin thoại đất – đối – không, thì độ sâu điều chế của tín hiệu nhận dạng phải là  $5\% \pm 1\%$  để cung cấp chất lượng thoại đáp ứng yêu cầu.

**4.6.8.** Việc phát thoại phải không được gây nhiễu đến chức năng dẫn đường cơ bản. Khi tín hiệu thoại được bức xạ thì tín hiệu nhận dạng phải không bị mất đi.

#### **4.7. Giám sát (Monitoring).**

**4.7.1.** Một thiết bị giám sát được đặt trong trường bức xạ của đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải cung cấp những tín hiệu giám sát cho sự hoạt động của một hệ thống giám sát tự động. Hệ thống giám sát phải phát một tín hiệu cảnh báo đến vị trí điều khiển để hủy bỏ các thành phần dẫn đường và nhận dạng từ sóng mang hay làm cho sự bức xạ dừng lại nếu có một hay một sự kết hợp các sai lệch sau đây từ các điều kiện đã được thiết lập xảy ra:

a) Có một sự thay đổi vượt quá  $1^\circ$  tại vị trí giám sát của thông tin về phương vị được phát bởi đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn;

b) Có sự suy giảm 15% các thành phần điều chế của mức điện áp các tín hiệu cao tần tại hệ thống giám sát, của các tín hiệu điều chế biên độ 30 Hz hay tín hiệu sóng mang phụ 9.960 Hz, hoặc cả hai.

**4.7.2.** Khi có sự hỏng hóc của chính hệ thống giám sát, phải phát một tín hiệu cảnh báo đến vị trí điều khiển và phải:

a) Hủy bỏ các thành phần dẫn đường và nhận dạng từ sóng mang;

b) Làm cho sự bức xạ dừng lại.

#### **4.8. Cấp nguồn (Power supply).**

**4.8.1.** Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn cho đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phục vụ tiếp cận hạ cánh phải nhỏ hơn 15 s.

**4.8.2.** Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải hoạt động tốt trong điều kiện nguồn cung cấp điện xoay chiều như sau:

- Điện áp cấp nguồn đầu vào là 220 V, với dung sai tương đối là 10%;
- Tần số là 50 Hz, với dung sai tuyệt đối là 2 Hz.

#### **4.9. Hệ thống ăngten (Antenna).**

**4.9.1.** Ăngten sử dụng cho đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn bao gồm một

ăngten vô hướng đặt ở tâm, có ít nhất 48 ăngten biên tần đặt xung quanh và ít nhất một ăngten giám sát trường.

**4.9.2.** Hệ thống ăngten phải có mặt phản xạ (Counterpoise) có đường kính phù hợp, hệ thống vỏ che ăngten không gây ảnh hưởng đến việc bức xạ sóng điện từ.

**4.9.3.** Khi ăngten của thiết bị đo cự ly được đặt đồng trục với ăngten của đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn thì không có bất kỳ sự gây nhiễu lẫn nhau nào giữa hai hệ thống.

**4.9.4.** Các yêu cầu kỹ thuật tối thiểu:

- a) Dải tần làm việc: Phù hợp với dải tần làm việc của đài;
- b) Trở kháng vào : 50  $\Omega$ ;
- c) Công suất đầu vào: Phù hợp với đài;
- d) Phân cực: ngang;
- e) Chuyển mạch ăngten: chuyển mạch điện tử.

#### **4.10. Công nghệ thiết bị (Facility technology).**

**4.10.1.** Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn được trang bị sử dụng cho mục đích dẫn đường hàng không dân dụng phải là đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn theo nguyên lý Đốp-lơ.

**4.10.2.** Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải:

- a) Sử dụng công nghệ bán dẫn, mạch tích hợp, kỹ thuật vi xử lý;
- b) Có cấu trúc theo kiểu mô-đun, tấm mạch thay thế trực tiếp;
- c) Cấu hình tối thiểu có hai máy phát và hai bộ giám sát hoạt động song song;
- d) Có hệ thống điều khiển giám sát từ xa, hệ thống kiểm tra và bảo trì từ xa, với phần mềm chuyên dụng và kết nối từ xa theo tiêu chuẩn mở;
- e) Có chức năng chuyển đổi bằng tay và tự động, khởi động lại;
- f) Có hệ thống nguồn dự phòng một chiều.

#### **4.11. Điều kiện môi trường (Environmental conditions).**

Đài dẫn đường đa hướng sóng cực ngắn phải hoạt động tốt trong điều kiện môi trường tối thiểu như sau:

- a) Nhiệt độ:
  - Ngoài trời: từ âm 10°C đến + 55°C;
  - Trong nhà: từ 0°C đến 40°C.
- b) Độ ẩm tương đối:
  - Ngoài trời: 95%;
  - Trong nhà: 85%.
- c) Tốc độ gió lớn nhất: 160 km/h (100 Mph).

## Phần 5

### TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT THIẾT BỊ ĐO CỰ LY BẰNG VÔ TUYẾN – DME

#### 5.1. Tổng quát (General).

**5.1.1.** Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải cung cấp sự chỉ thị một cách liên tục và chính xác cho các thiết bị trong buồng lái của tàu bay về cự ly xiên giữa tàu bay và một điểm chuẩn trên mặt đất.

**5.1.2.** Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến bao gồm hai thành phần cơ bản, một được lắp đặt trên tàu bay, một được lắp đặt trên mặt đất. Phần trên tàu bay được gọi là máy hỏi (Interrogator) và phần tại mặt đất được gọi là máy phát đáp (Transponder).

**5.1.3.** Khi hoạt động, máy hỏi sẽ hỏi máy phát đáp và máy phát đáp sẽ luân phiên phát các xung trả lời đồng bộ với các xung hỏi tương ứng cho máy hỏi, nhờ vậy giúp xác định cự ly chính xác.

**5.1.4.** Khi DME được kết hợp với ILS hay VOR để tạo thành trạm VOR/DME hay ILS/DME, phải được kết hợp theo cách như sau:

- a) Hoạt động trên một cặp tần số tiêu chuẩn theo 5.2.3.4;
- b) Được lắp đặt vào vị trí theo 5.1.5;
- c) Tuân thủ các yêu cầu về tín hiệu nhận dạng theo 5.2.6.4.

**5.1.5.** Các vị trí lắp đặt DME kết hợp cùng với hệ thống ILS hay VOR.

**5.1.5.1.** Khi VOR và DME kết hợp thành trạm VOR/DME thì ăngten VOR và DME phải nằm trên cùng một trục đứng.

**5.1.5.2.** Khi DME kết hợp với ILS thành trạm ILS/DME, ăngten DME phải đặt cùng vị trí với ăngten đài chỉ góc hạ cánh.

#### 5.2. Các đặc điểm của hệ thống (System characteristics).

**5.2.1.** Đặc tính hoạt động (Performance).

**5.2.1.1.** Cự ly (Range). Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải cung cấp một phương tiện đo cự ly xiên từ tàu bay đến một máy phát đáp đã chọn bên trong tâm phủ sóng được quy định bởi các yêu cầu hoạt động của máy phát đáp.

**5.2.1.2.** Tầm phủ sóng (Coverage).

**5.2.1.2.1.** Khi kết hợp với VOR, tầm phủ của DME/N tối thiểu phải bằng tầm phủ của VOR.

**5.2.1.2.2.** Khi kết hợp với ILS, tầm phủ của DME/N tối thiểu phải bằng với tầm phủ của ILS tương ứng.

**5.2.1.3.** Độ chính xác (Accuracy).

**5.2.1.3.1.** Độ chính xác của hệ thống. Các tiêu chuẩn về độ chính xác quy định ở đây phải đáp ứng cơ bản 95% khả năng có thể.

**5.2.1.3.2.** Sai số của toàn bộ hệ thống phải nhỏ hơn đến  $\pm 370$  m (0,2 NM).

**5.2.2.** Dải tần làm việc và sự phân cực (Radio frequencies and polarization). Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải hoạt động trong dải tần từ 960 MHz đến 1.215 MHz. Tần số hỏi cũng như tần số trả lời phải được phân định sao cho cách nhau 1 MHz giữa các kênh. Sự bức xạ của hệ thống phải là phân cực đứng.

**5.2.3.** Phân kênh (Channelling).

**5.2.3.1.** Các kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được tạo thành bằng cách ghép đôi các tần số hỏi và trả lời, cũng như sự mã hóa xung các tần số ghép

này.

**5.2.3.2.**Các kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được chọn từ bảng A, Phụ lục B.

**5.2.3.3.**Sự phân chia kênh theo khu vực (Area channel assignment).

**5.2.3.3.1.**Trong một khu vực riêng biệt, số kênh hoạt động được sử dụng phải được quyết định tùy theo từng vùng.

**5.2.3.3.2.**Các kênh hoạt động riêng biệt của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được phân bổ trong một vùng riêng biệt phải được quyết định theo từng vùng, chú ý đến các yêu cầu bảo vệ kênh phối hợp (đồng kênh) và kênh kề cận.

**5.2.3.4.**Ghép đôi kênh. Khi máy phát đáp của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến được dự định hoạt động kết hợp với một hệ thống dẫn đường VHF trong dải tần từ 108 MHz đến 117,95 MHz thì kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được ghép đôi với kênh VHF như trong bảng A, Phụ lục B.

**5.2.4.**Tần số lặp lại của xung hỏi (Interrogation pulse repetition frequency).

**5.2.4.1.**Đối với DME/N. Tần số lặp lại xung trung bình của máy hỏi phải nhỏ hơn 30 cặp xung/giây, với ít nhất 95% khoảng thời gian được dành cho việc theo dõi (tracking).

**5.2.4.2.**Đối với DME/N. Khi cần giảm thời gian tìm kiếm, tần số lặp lại xung trung bình của máy hỏi có thể được tăng trong suốt quá trình này nhưng phải nhỏ hơn 150 cặp xung/giây.

**5.2.4.3.**Đối với DME/N. Sau 1.500 cặp xung được phát đi mà không thu được các chỉ thị về khoảng cách, thì tần số lặp lại xung trung bình của máy hỏi phải nhỏ hơn đến 60 cặp xung/giây sau đó, cho đến khi kênh hoạt động được thay đổi hay quá trình tìm kiếm (search) được thực hiện thành công.

**5.2.4.4.**Đối với DME/N. Khi sau một khoảng thời gian bằng 30 s, mà việc theo dõi không được thiết lập, thì tần số lặp lại xung trung bình của máy hỏi phải nhỏ hơn đến 30 cặp xung/giây sau đó.

**5.2.5.**Dung lượng xử lý của hệ thống (Aircraft handling capacity of the system).

**5.2.5.1.**Dung lượng xử lý của máy phát đáp đảm nhận trong một khu vực phải đáp ứng được mật độ không lưu trong giờ cao điểm hay tối thiểu là 100 tàu bay, không được có bất kỳ giá trị nào nhỏ hơn.

**5.2.5.2.**Ở những nơi mà mật độ không lưu giờ cao điểm trong khu vực lớn hơn 100 tàu bay, máy phát đáp cần có khả năng đáp ứng được mật độ cao điểm này.

**5.2.6.**Sự nhận dạng của máy phát đáp (Transponder identification).

**5.2.6.1.**Máy phát đáp phải phát tín hiệu nhận dạng theo một trong các hình thức được yêu cầu bởi 5.2.6.5.

a) Tín hiệu nhận dạng “độc lập” gồm các xung nhận dạng được mã hóa (theo mã Morse quốc tế) có thể được sử dụng với tất cả các máy phát đáp;

b) Tín hiệu nhận dạng “liên kết” có thể được sử dụng cho máy phát đáp kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF.

**5.2.6.2.**Cả hai hình thức nhận dạng phải sử dụng các tín hiệu, bao gồm một chuỗi các xung ghép được phát đi với tốc độ lặp lại là 1.350 cặp xung/giây trong một khoảng thời gian thích hợp, và các tín hiệu này sẽ tạm thời thay thế tất cả các xung trả lời thường xảy ra tại thời điểm đó ngoại trừ như được trình bày trong 5.2.6.2.2. Các xung

này phải có đặc điểm tương tự như các xung khác của tín hiệu trả lời.

**5.2.6.2.1.** Đối với DME/N. Các xung trả lời phải được phát giữa các thời điểm phát tín hiệu nhận dạng.

**5.2.6.2.2.** Đối với DME/N. Nếu cần duy trì một chu kỳ làm việc không đổi, một cặp xung cân bằng có cùng đặc tính với các cặp xung nhận dạng phải được phát đi sau mỗi cặp xung nhận dạng  $100 \mu\text{s} \pm 10 \mu\text{s}$ .

**5.2.6.3.** Tín hiệu nhận dạng “độc lập” phải có đặc tính như sau:

a) Tín hiệu nhận dạng gồm các xung nhận dạng mã Morse có dạng tà (dash) và tích (dot), mã hóa theo mã nhận dạng và được phát đi ít nhất mỗi 40 s một lần, với tốc độ tối thiểu 6 từ/phút;

b) Tốc độ ký tự và đặc điểm mã nhận dạng dành cho thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải tuân theo các giá trị sau đây để đảm bảo rằng toàn bộ thời gian phát mã nhận dạng tối đa phải nhỏ hơn đến 5s/1 nhóm mã nhận dạng: Tích phải có thời gian tồn tại từ 0,1s đến 0,16s; Tà phải có khoảng thời gian tồn tại bằng 3 tích; Khoảng thời gian giữa tích và tà phải bằng với khoảng thời gian một tích với dung sai tương đối  $\pm 10\%$ ; Khoảng thời gian giữa các chữ cái phải lớn hơn đến 3 tích.

**5.2.6.4.** Tín hiệu “liên kết” phải có đặc tính như sau:

a) Khi được kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF, tín hiệu nhận dạng được phát đi theo dạng tích và tà như trong 5.2.6.3 và phải đồng bộ với mã nhận dạng của hệ thống dẫn đường VHF;

b) Mỗi khoảng thời gian 40 s phải được chia thành bốn phần bằng nhau, trong đó tín hiệu nhận dạng của máy phát đáp chỉ được phát đi trong suốt một phần thời gian, còn tín hiệu nhận dạng của hệ thống dẫn đường VHF kết hợp được phát đi trong suốt những phần thời gian còn lại.

**5.2.6.5.** Các yêu cầu thực hiện đối với tín hiệu nhận dạng.

**5.2.6.5.1.** Mã nhận dạng “độc lập” phải được sử dụng ở bất kỳ những nơi mà máy phát đáp không được kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF.

**5.2.6.5.2.** Ở bất kỳ những nơi mà máy phát đáp được kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF, tín hiệu nhận dạng phải được cung cấp bởi tín hiệu “liên kết”.

**5.2.6.5.3.** Khi các cuộc liên lạc thoại được thực hiện trên hệ thống dẫn đường VHF, tín hiệu “liên kết” từ máy phát đáp sẽ không bị triệt tiêu.

### **5.3. Các đặc điểm kỹ thuật chi tiết của máy phát đáp và hệ thống giám sát kết hợp (Detailed technical characteristics of transponder and associated monitor).**

**5.3.1.** Máy phát (Transmitter).

**5.3.1.1.** Tần số hoạt động. máy phát đáp phải phát theo tần số trả lời thích hợp với kênh DME đã ấn định (xem 5.2.3.3).

**5.3.1.2.** Độ ổn định tần số. Tần số hoạt động không được thay đổi nhiều hơn  $\pm 0,002\%$  tần số danh định.

**5.3.1.3.** Hình dạng và phổ xung. Các quy định sau đây được áp dụng cho tất cả các xung bức xạ:

a) Thời gian tăng trưởng. Đối với DME/N thì thời gian tăng trưởng phải nhỏ hơn đến  $3\mu\text{s}$ ;

b) Độ rộng xung phải bằng  $3,5 \mu\text{s} \pm 0,5 \mu\text{s}$ ;

c) Thời gian suy giảm thông thường là  $2,5 \mu\text{s}$  nhưng phải nhỏ hơn đến  $3,5 \mu\text{s}$ ;

d) Biên độ tức thời của xung tại những điểm bất kỳ nằm giữa điểm 95% biên độ tối đa trên sườn lên và điểm 95% biên độ tối đa trên sườn xuống không được nhỏ hơn 95% biên độ điện áp tối đa của xung;

e) Đối với DME/N phổ của tín hiệu điều chế xung phải có dạng sao cho trong độ rộng xung công suất bức xạ hiệu dụng trong dải tần 0,5 MHz, có tần số trung tâm là các tần số trên và dưới tần số kênh danh định 0,8 MHz, trong mỗi trường hợp phải nhỏ hơn đến 200 mW. Và công suất bức xạ hiệu dụng trong dải tần 0,5 MHz, có tần số trung tâm là các tần số trên và dưới tần số kênh danh định 2 MHz trong mỗi trường hợp nhỏ hơn đến 2 mW. Công suất bức xạ hiệu dụng chứa trong bất kỳ dải tần 0,5 MHz nào phải giảm dần khi tần số trung tâm của dải dịch chuyển ra khỏi tần số kênh danh định;

f) Để bảo đảm đúng các phương pháp xác định ngưỡng, độ lớn tức thời của bất kỳ xung mở quá độ nào xảy ra đúng lúc trước điểm gốc ảo phải nhỏ hơn 1% biên độ đỉnh xung. Sự khởi đầu quá trình mở không được bắt đầu sớm hơn  $1\mu\text{s}$  trước điểm gốc ảo.

#### **5.3.1.4. Khoảng cách xung (Pulse spacing).**

**5.3.1.4.1.** Khoảng cách giữa hai xung cấu thành cặp xung phát đi được trình bày trong bảng B 1, phụ lục A.

**5.3.1.4.2.** Đối với DME/N thì dung sai khoảng cách xung phải có giá trị là  $\pm 0,25\mu\text{s}$ .

**5.3.1.4.3.** Khoảng cách xung phải được đo giữa các điểm nửa biên độ trên các sườn lên của xung.

#### **5.3.1.5. Công suất ra đỉnh (Peak power output).**

**5.3.1.5.1.** Đối với DME/N thì công suất bức xạ hiệu dụng đỉnh phải không được nhỏ hơn công suất cần thiết nhằm bảo đảm mật độ công suất xung đỉnh xấp xỉ âm 83 dBW/m<sup>2</sup> ở khoảng cách và mức độ phục vụ đã định tối đa.

**5.3.1.5.2.** Đối với DME/N thì công suất bức xạ đẳng hướng tương đương đỉnh không được nhỏ hơn công suất cần thiết nhằm bảo đảm mật độ công suất đỉnh âm 89 dBW/m<sup>2</sup> trong mọi tình trạng thời tiết hoạt động tại bất kỳ điểm nào bên trong tầm phủ sóng xác định trong 5.3.1.2.

**5.3.1.5.3.** Công suất đỉnh của các xung cấu thành bất kỳ cặp xung nào không được khác nhau nhiều hơn 1 dB.

**5.3.1.5.4.** Máy phát cần phải có khả năng trả lời sao cho nó có thể hoạt động liên tục với tốc độ phát  $(2.700 \pm 90)$  cặp xung/giây (nếu phục vụ cho 100 tàu bay).

**5.3.1.5.5.** Máy phát hoạt động với một tốc độ phát nhỏ hơn đến 700 cặp xung/giây bao gồm cả quá trình phát cặp xung trả lời và cặp xung đệm ngoại trừ trong khi phát xung nhận dạng. Tốc độ phát tối thiểu phải càng gần giá trị 700 cặp xung/giây càng tốt.

**5.3.1.6. Sự bức xạ giả (Spurious radiation).** Trong suốt các khoảng thời gian giữa lúc phát các xung riêng lẻ, công suất giả thu và đo được trong một máy thu có cùng đặc tính như máy thu của máy phát đáp nhưng được chỉnh cộng hưởng theo bất kỳ xung hỏi hay xung trả lời nào của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải có giá trị thấp hơn công suất xung đỉnh thu và đo được trong cùng máy thu được chỉnh cộng hưởng với tần số trả lời đang sử dụng trong suốt quá trình phát xung yêu cầu 50 dB trở lên. Điều khoản này áp dụng cho mọi sự phát xung giả, kể cả nhiễu điện và nhiễu do bộ điều chế gây ra.

**5.3.1.6.1.** Đối với DME/N thì mức công suất giả xác định trong 5.3.1.6 phải thấp hơn mức xung đỉnh 80 dB trở lên.

**5.3.1.6.2.** Bức xạ giả ngoài dải tần. Tại tất cả các tần số từ 10 MHz đến 1.800 MHz, nhưng không kể đến dải tần từ 960 MHz đến 1.215 MHz, tín hiệu giả ở ngõ ra máy phát của máy phát đáp phải nhỏ hơn đến âm 40 dBm trong bất kỳ 1kHz băng thông nào của máy thu.

**5.3.1.6.3.** Bất kỳ sóng hài liên tục của tần số sóng mang trên bất kỳ kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến nào đều phải có công suất bức xạ đẳng hướng tương đương nhỏ hơn đến âm 10 dBm.

**5.3.2.** Máy thu (Receiver).

**5.3.2.1.** Tần số hoạt động. Tần số trung tâm của máy thu phải là tần số hỏi thích hợp với kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến đã định (xem 5.1.3.3).

**5.3.2.2.** Độ ổn định tần số. Tần số trung tâm của máy thu không được thay đổi nhiều hơn  $\pm 0,002\%$  tần số đã định.

**5.3.2.3.** Độ nhạy máy phát đáp (Transponder sensitivity).

**5.3.2.3.1.** Khi không có bất kỳ cặp xung hỏi nào, ngoại trừ các cặp xung cần thiết để thực hiện phép đo độ nhạy, các cặp xung hỏi có tần số danh định và khoảng cách xung chính xác phải kích hoạt máy phát đáp nêu mật độ công suất đỉnh tại ăngten máy phát đáp tối thiểu là âm 103 dBW/m<sup>2</sup> đối với DME/N.

**5.3.2.3.2.** Mật độ công suất nhỏ nhất được nêu rõ trong 5.3.2.3.1 phải làm cho máy phát đáp trả lời với hiệu suất tối thiểu là 70% đối với DME/N.

**5.3.2.3.3.** Dải động của DME/N. Hoạt động của máy phát đáp phải được duy trì khi mật độ công suất của tín hiệu hỏi tại ăngten máy phát đáp có giá trị bất kỳ nằm giữa giá trị tối thiểu được trình bày trong 5.3.2.3.1 cho đến một giá trị tối đa là âm 22 dBW/m<sup>2</sup> khi được lắp đặt với hệ thống ILS và âm 35 dBW/m<sup>2</sup> khi được lắp đặt với các hệ thống khác.

**5.3.2.3.4.** Độ nhạy của máy thu không được thay đổi nhiều hơn 1dB đối với máy thu có tải nằm giữa 0% và 90% tốc độ phát tối đa.

**5.3.2.3.5.** Đối với DME/N. khi khoảng cách xung của một cặp xung hỏi thay đổi so với giá trị danh định  $\pm 1 \mu\text{s}$ , độ nhạy máy thu không được giảm nhiều hơn 1 dB.

**5.3.2.4.** Hạn chế tải (Load limiting). Đối với DME/N khi tải của máy phát đáp lớn hơn 90% tốc độ phát tối đa, độ nhạy máy thu phải được tự động giảm đi để giới hạn xung trả lời, và bảo đảm không vượt quá tốc độ truyền tối đa cho phép (tầm suy giảm độ nhạy có thể cho phép tối thiểu là 50 dB).

**5.3.2.5.** Nhiễu (Noise). Khi máy thu nhận được xung hỏi với mật độ công suất như trong 5.3.2.3.1 nhằm tạo ra tốc độ phát bằng 90% tốc độ tối đa, các cặp xung gây nhiễu không được vượt quá 5% tốc độ phát tối đa.

**5.3.2.6.** Băng thông (Bandwidth).

**5.3.2.6.1.** Băng thông máy thu cho phép tối thiểu phải có giá trị sao cho độ nhạy máy phát đáp không giảm nhiều hơn 3 dB khi tổng độ trôi tần số máy thu được cộng với độ trôi tần số hỏi bằng  $\pm 100 \text{ kHz}$ .

**5.3.2.6.2.** Đối với DME/N thì máy thu phải có đủ băng thông sao cho đáp ứng các yêu cầu trong 5.3.1.3 khi các tín hiệu vào thỏa mãn các tiêu chuẩn trong 5.3.1.4.

**5.3.2.6.3.** Các tín hiệu có tần số cách tần số kênh danh định lớn hơn 900 kHz và có mật độ công suất cho đến các giá trị được nêu rõ trong 5.3.2.3.3 đối với DME/N thì không được kích hoạt máy phát đáp. Các tín hiệu trung tần thu được phải bị triệt tiêu tối

thiếu là 80 dB. Tất cả đáp ứng hay tín hiệu giả trong dải tần từ 960 MHz đến 1.215 MHz và các tần số ảnh phải bị triệt tiêu tối thiểu là 75 dB.

**5.3.2.7.** Thời gian hồi phục (Recovery time). Trong vòng 8  $\mu$ s khi nhận tín hiệu có độ nhạy lớn hơn độ nhạy tối thiểu từ 0 dB đến 60 dB, độ nhạy tối thiểu của máy phát đáp đối với một tín hiệu mong muốn phải có giá trị trong khoảng 3 dB giá trị đạt được khi không có tín hiệu. Các yêu cầu này phải được đáp ứng bằng các mạch triệt sóng dội. Khoảng thời gian 8  $\mu$ s được đo giữa các điểm nửa biên độ trên các sườn lên của hai tín hiệu, và cả hai tín hiệu này có dạng tuân theo các đặc điểm kỹ thuật được trình bày trong 5.3.1.4.

**5.3.2.8.** Bức xạ giả (Spurious radiations). Bức xạ từ bất kỳ phần nào của máy thu hay các mạch liên kết với nhau phải đáp ứng các yêu cầu được trình bày trong 5.3.1.6.

**5.3.2.9.** Triệt sóng dội và sóng liên tục (CW and echo suppression). Việc triệt sóng dội và sóng liên tục phải được thực hiện đầy đủ đối với các vị trí mà máy phát đáp được sử dụng.

**5.3.2.10.** Bảo vệ chống lại nhiễu (Protection against interference). Bảo vệ chống lại nhiễu bên ngoài dải tần DME phải được thực hiện đầy đủ tại các vị trí mà máy thu hoạt động.

**5.3.3.** Giải mã (Decoding).

**5.3.3.1.** Máy phát đáp phải có mạch giải mã để có thể được kích hoạt bởi các cặp xung nhận được có độ rộng xung và khoảng cách xung phù hợp với các tín hiệu hỏi như được trình bày trong 5.3.1.3 và 5.3.1.4.

**5.3.3.2.** Các tín hiệu đến trước, giữa hay sau các xung cấu thành một cặp xung có khoảng cách xung chính xác không được ảnh hưởng đến hoạt động của mạch giải mã.

**5.3.3.3.** Loại bỏ bộ giải mã trong DME/N. Một cặp xung hỏi có khoảng cách giữa hai xung sai khác lớn hơn đến  $\pm 2 \mu$ s so với giá trị danh định và có mức tín hiệu bất kỳ cho đến một giá trị được nêu rõ trong 5.3.2.3.3 phải bị loại bỏ tại bộ giải mã để tốc độ phát không lớn hơn giá trị đạt được khi không có xung hỏi.

**5.3.4.** Thời gian giữ chậm (Time delay).

**5.3.4.1.** Khi máy phát đáp được kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF, thời gian giữ chậm phải là khoảng thời gian từ điểm nửa biên độ trên sườn lên của xung thứ hai cấu thành cặp xung hỏi đến điểm nửa biên độ trên sườn lên của xung thứ hai cấu thành cặp xung trả lời. Thời gian giữ chậm này phải có giá trị như bảng 1,

**5.3.4.2.** Đối với DME/N. Thời gian giữ chậm của máy phát đáp cần phải được điều chỉnh theo một giá trị thích hợp nằm giữa giá trị danh định âm 15  $\mu$ s và giá trị danh định của thời gian giữ chậm, cho phép máy hỏi trên tàu bay chỉ thị khoảng cách không tại một điểm xác định cách xa máy phát đáp.

**5.3.4.2.1.** Đối với DME/N thì thời gian giữ chậm phải là khoảng thời gian từ điểm nửa biên độ trên sườn lên của xung thứ nhất cặp xung hỏi đến điểm nửa biên độ trên sườn lên của xung thứ nhất cặp xung trả lời.

**5.3.4.3.** Đối với DME/N thì máy phát đáp phải được lắp đặt gần vị trí để có chỉ thị về cự ly là zêro (bằng không) khi có thể thực hiện được.

**5.3.5.** Độ chính xác (Accuracy).

**5.3.5.1.** Đối với DME/N thì máy phát đáp có sai số không lớn hơn  $\pm 1 \mu$ s (150 m (500ft)).



**5.3.5.2.** Đối với DME/N khi kết hợp với một hệ thống phù trợ hạ cánh thì máy phát đáp có sai số không lớn hơn  $\pm 0,5\mu\text{s}$  (75m (250 ft)).

**5.3.6.**Hiệu suất (Efficiency).

**5.3.6.1.**Hiệu suất trả lời của máy phát đáp phải tối thiểu là 70% đối với DME/N.

**5.3.6.2.**Thời gian chết của máy phát đáp. máy phát đáp phải được ngừng hoạt động trong một khoảng thời gian thường không vượt quá 60 s sau khi giải mã xung hỏi hợp lệ. Trong các trường hợp đặc biệt, khi vị trí địa lý gây ra phản xạ không mong muốn, thời gian chết có thể được tăng lên nhưng chỉ đến một giá trị tối thiểu cần thiết nhằm cho phép sự triệt sóng dội đối với DME/N.

**5.3.7.**Giám sát và điều khiển (Monitoring and Control).

**5.3.7.1.**Tại mỗi vị trí máy phát đáp phải cung cấp các phương tiện để giám sát và điều khiển tự động máy phát đáp đang sử dụng.

**5.3.7.2.**Hoạt động giám sát của DME/N.

**5.3.7.2.1.**Khi xảy ra các sự cố vi phạm bất kỳ các điều kiện được trình bày trong

**5.3.7.2.2.** hệ thống giám sát phải thực hiện các hoạt động sau đây:

- a) Cung cấp chỉ thị thích hợp cho người sử dụng tại các vị trí điều khiển;
- b) Tự động dừng hoạt động máy phát đáp đang sử dụng;
- c) Tự động khởi động thiết bị dự phòng.

**5.3.7.2.3.**Hệ thống giám sát phải thực hiện các hoạt động được nêu rõ trong 5.3.7.2.1 nếu:

a) Thời gian giữ chậm thay đổi nhiều hơn đến  $1\mu\text{s}$  so với giá trị danh định;

b) Thời gian giữ chậm thay đổi nhiều hơn hay bằng  $0,5\mu\text{s}$  so với giá trị danh định khi DME/N kết hợp với thiết bị phù trợ hạ cánh.

**5.3.7.2.4.**Hệ thống giám sát phải thực hiện các hoạt động được nêu rõ trong 5.3.7.2.1 nếu khoảng cách xung giữa xung thứ nhất và xung thứ hai trong một cặp xung khác với giá trị danh định (được trình bày trong bảng B1 – Phụ lục A) lớn hơn đến  $1\mu\text{s}$ .

**5.3.7.2.5.**Hệ thống giám sát phải cung cấp các chỉ thị thích hợp tại vị trí điều khiển nếu bất kỳ các điều kiện nào sau đây xảy ra:

a) Suy giảm công suất phát của máy phát đáp lớn hơn đến 3 dB;

b) Suy giảm độ nhạy nhỏ nhất của máy thu lớn hơn đến 6 dB;

c) Khoảng cách giữa xung thứ nhất và xung thứ hai của cặp xung trả lời của máy phát đáp khác với danh định trong 5.3.1.4 lớn hơn đến  $1\mu\text{s}$ ;

d) Thay đổi tần số thu và phát vượt quá tầm kiểm soát của các mạch điều chỉnh tự động.

**5.3.7.2.6.**Hệ thống cần phải có giải pháp nhất định để bảo đảm rằng bất kỳ điều kiện và tình trạng nào được liệt kê trong 5.3.7.2.2, 5.3.7.2.3, 5.3.7.2.4 có thể xảy ra kéo dài trong một khoảng thời gian nào đó trước khi hệ thống giám sát thực hiện hoạt động của mình. Khoảng thời gian này phải càng nhỏ càng tốt, nhưng phải nhỏ hơn đến 10 s, đáp ứng được yêu cầu tránh làm gián đoạn dịch vụ mà máy phát đáp cung cấp.

**5.3.7.2.7.**Máy phát đáp không được kích hoạt lớn hơn 120 lần/s để thực hiện các mục đích hoặc là giám sát, hoặc là điều khiển tần số tự động, hoặc cả hai.

**5.4.Cấp nguồn (Power supply).**

**5.4.1.**Tất cả các thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được cung cấp các hệ thống cấp nguồn phù hợp và cách để bảo đảm tính liên tục của dịch vụ tương ứng với sự cần

thiết của dịch vụ được cung cấp.

**5.4.2.** Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn cho các thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phục vụ tiếp cận hạ cánh phụ thuộc vào kiểu của đường CHC và hoạt động của tàu bay được cung cấp dịch vụ (xem bảng 2).

**Bảng 2**  
**Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn**  
**cho thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến được sử dụng tại sân bay**

Kiểu của đường CHC	Thiết bị đo cự ly (DME)	Thời gian chuyển mạch
Tiếp cận không chính xác	DME	15 s
Tiếp cận chính xác cấp I	DME kết hợp ILS	10 s
Tiếp cận chính xác cấp II	DME kết hợp ILS	0 s
Tiếp cận chính xác cấp III	DME kết hợp ILS	0 s

**5.4.3.** Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải hoạt động tốt trong điều kiện nguồn cung cấp điện xoay chiều như sau:

- Điện áp cấp nguồn đầu vào là 220 V, với dung sai tương đối là 10%;
- Tần số là 50 Hz, với dung sai tuyệt đối là 2 Hz.

### **5.5. Hệ thống ăngten (Antenna).**

**5.5.1.** Khi thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến sử dụng kết hợp với VOR thì ăngten sử dụng phải là ăngten vô hướng đặt ở tâm và đặt đồng trục với hệ thống ăngten VOR.

**5.5.2.** Khi thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến sử dụng kết hợp với ILS thì ăngten sử dụng phải là ăngten định hướng và đặt tại cùng vị trí với hệ thống ăngten đài chỉ góc hạ cánh.

**5.5.3.** Trong cả hai trường hợp trên ăngten của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải không có bất kỳ sự gây nhiễu lẫn nhau nào giữa các hệ thống này.

### **5.6. Công nghệ thiết bị (Facility technology).**

**5.6.1.** Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến được sử dụng cho mục đích dẫn đường hàng không dân dụng phải là thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến loại N.

**5.6.2.** Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải:

- a) Sử dụng công nghệ bán dẫn, mạch tích hợp và kỹ thuật vi xử lý, có cấu trúc theo kiểu mô-đun, tấm mạch thay thế trực tiếp;
- b) Máy phát có cấu hình kép, hai bộ giám sát hoạt động song song;
- c) Có hệ thống điều khiển, giám sát tại chỗ và từ xa;
- d) Có hệ thống kiểm tra và bảo trì từ xa, với phần mềm chuyên dụng và kết nối từ xa theo tiêu chuẩn mở;
- e) Có hệ thống nguồn dự phòng một chiều.

### **5.7. Điều kiện môi trường (Environmental conditions).**

Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải hoạt động tốt trong điều kiện môi trường tối

thiếu như sau:

a) Nhiệt độ:

- Ngoài trời: từ âm 10°C đến + 55°C;
- Trong nhà: từ 0°C đến 40°C.

b) Độ ẩm tương đối:

- Ngoài trời: 95%;
- Trong nhà: 85%.

c) Tốc độ gió lớn nhất: 160 km/h (100 Mph).

## Phần 5

### TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT THIẾT BỊ ĐO CỰ LY BẰNG VÔ TUYẾN – DME

#### 5.1. Tổng quát (General).

**5.1.1.** Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải cung cấp sự chỉ thị một cách liên tục và chính xác cho các thiết bị trong buồng lái của tàu bay về cự ly xuyên giữa tàu bay và một điểm chuẩn trên mặt đất.

**5.1.2.** Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến bao gồm hai thành phần cơ bản, một được lắp đặt trên tàu bay, một được lắp đặt trên mặt đất. Phần trên tàu bay được gọi là máy hỏi (Interrogator) và phần tại mặt đất được gọi là máy phát đáp (Transponder).

**5.1.3.** Khi hoạt động, máy hỏi sẽ hỏi máy phát đáp và máy phát đáp sẽ luân phiên phát các xung trả lời đồng bộ với các xung hỏi tương ứng cho máy hỏi, nhờ vậy giúp xác định cự ly chính xác.

**5.1.4.** Khi DME được kết hợp với ILS hay VOR để tạo thành trạm VOR/DME hay ILS/DME, phải được kết hợp theo cách như sau:

- a) Hoạt động trên một cặp tần số tiêu chuẩn theo 5.2.3.4;
- b) Được lắp đặt vào vị trí theo 5.1.5;
- c) Tuân thủ các yêu cầu về tín hiệu nhận dạng theo 5.2.6.4.

**5.1.5.** Các vị trí lắp đặt DME kết hợp cùng với hệ thống ILS hay VOR.

**5.1.5.1.** Khi VOR và DME kết hợp thành trạm VOR/DME thì ăngten VOR và DME phải nằm trên cùng một trục đứng.

**5.1.5.2.** Khi DME kết hợp với ILS thành trạm ILS/DME, ăngten DME phải đặt cùng vị trí với ăngten đài chỉ góc hạ cánh.

#### 5.2. Các đặc điểm của hệ thống (System characteristics).

**5.2.1.** Đặc tính hoạt động (Performance).

**5.2.1.1.** Cự ly (Range). Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải cung cấp một phương tiện đo cự ly xuyên từ tàu bay đến một máy phát đáp đã chọn bên trong tâm phủ sóng được quy định bởi các yêu cầu hoạt động của máy phát đáp.

**5.2.1.2.** Tầm phủ sóng (Coverage).

**5.2.1.2.1.** Khi kết hợp với VOR, tầm phủ của DME/N tối thiểu phải bằng tầm phủ của VOR.

**5.2.1.2.2.** Khi kết hợp với ILS, tầm phủ của DME/N tối thiểu phải bằng với tầm phủ của ILS tương ứng.

**5.2.1.3.** Độ chính xác (Accuracy).

**5.2.1.3.1.** Độ chính xác của hệ thống. Các tiêu chuẩn về độ chính xác quy định ở đây phải đáp ứng cơ bản 95% khả năng có thể.

**5.2.1.3.2.** Sai số của toàn bộ hệ thống phải nhỏ hơn đến  $\pm 370$  m (0,2 NM).

**5.2.2.** Dải tần làm việc và sự phân cực (Radio frequencies and polarization). Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải hoạt động trong dải tần từ 960 MHz đến 1.215 MHz. Tần số hỏi cũng như tần số trả lời phải được phân định sao cho cách nhau 1 MHz giữa các kênh. Sự bức xạ của hệ thống phải là phân cực đứng.

**5.2.3.** Phân kênh (Channelling).

**5.2.3.1.** Các kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được tạo thành

bằng cách ghép đôi các tần số hỏi và trả lời, cũng như sự mã hóa xung các tần số ghép này.

**5.2.3.2.**Các kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được chọn từ bảng A, Phụ lục B.

**5.2.3.3.**Sự phân chia kênh theo khu vực (Area channel assignment).

**5.2.3.3.1.**Trong một khu vực riêng biệt, số kênh hoạt động được sử dụng phải được quyết định tùy theo từng vùng.

**5.2.3.3.2.**Các kênh hoạt động riêng biệt của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được phân bổ trong một vùng riêng biệt phải được quyết định theo từng vùng, chú ý đến các yêu cầu bảo vệ kênh phối hợp (đồng kênh) và kênh kế cận.

**5.2.3.4.**Ghép đôi kênh. Khi máy phát đáp của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến được dự định hoạt động kết hợp với một hệ thống dẫn đường VHF trong dải tần từ 108 MHz đến 117,95 MHz thì kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được ghép đôi với kênh VHF như trong bảng A, Phụ lục B.

**5.2.4.**Tần số lặp lại của xung hỏi (Interrogation pulse repetition frequency).

**5.2.4.1.**Đối với DME/N. Tần số lặp lại xung trung bình của máy hỏi phải nhỏ hơn 30 cặp xung/giây, với ít nhất 95% khoảng thời gian được dành cho việc theo dõi (tracking).

**5.2.4.2.**Đối với DME/N. Khi cần giảm thời gian tìm kiếm, tần số lặp lại xung trung bình của máy hỏi có thể được tăng trong suốt quá trình này nhưng phải nhỏ hơn 150 cặp xung/giây.

**5.2.4.3.**Đối với DME/N. Sau 1.500 cặp xung được phát đi mà không thu được các chỉ thị về khoảng cách, thì tần số lặp lại xung trung bình của máy hỏi phải nhỏ hơn đến 60 cặp xung/giây sau đó, cho đến khi kênh hoạt động được thay đổi hay quá trình tìm kiếm (search) được thực hiện thành công.

**5.2.4.4.**Đối với DME/N. Khi sau một khoảng thời gian bằng 30 s, mà việc theo dõi không được thiết lập, thì tần số lặp lại xung trung bình của máy hỏi phải nhỏ hơn đến 30 cặp xung/giây sau đó.

**5.2.5.**Dung lượng xử lý của hệ thống (Aircraft handling capacity of the system).

**5.2.5.1.**Dung lượng xử lý của máy phát đáp đảm nhận trong một khu vực phải đáp ứng được mật độ không lưu trong giờ cao điểm hay tối thiểu là 100 tàu bay, không được có bất kỳ giá trị nào nhỏ hơn.

**5.2.5.2.**Ở những nơi mà mật độ không lưu giờ cao điểm trong khu vực lớn hơn 100 tàu bay, máy phát đáp cần có khả năng đáp ứng được mật độ cao điểm này.

**5.2.6.**Sự nhận dạng của máy phát đáp (Transponder identification).

**5.2.6.1.**Máy phát đáp phải phát tín hiệu nhận dạng theo một trong các hình thức được yêu cầu bởi 5.2.6.5.

a) Tín hiệu nhận dạng “độc lập” gồm các xung nhận dạng được mã hóa (theo mã Morse quốc tế) có thể được sử dụng với tất cả các máy phát đáp;

b) Tín hiệu nhận dạng “liên kết” có thể được sử dụng cho máy phát đáp kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF.

**5.2.6.2.**Cả hai hình thức nhận dạng phải sử dụng các tín hiệu, bao gồm một chuỗi các xung ghép được phát đi với tốc độ lặp lại là 1.350 cặp xung/giây trong một khoảng thời gian thích hợp, và các tín hiệu này sẽ tạm thời thay thế tất cả các xung trả lời

thường xảy ra tại thời điểm đó ngoại trừ như được trình bày trong 5.2.6.2.2. Các xung này phải có đặc điểm tương tự như các xung khác của tín hiệu trả lời.

**5.2.6.2.1.** Đối với DME/N. Các xung trả lời phải được phát giữa các thời điểm phát tín hiệu nhận dạng.

**5.2.6.2.2.** Đối với DME/N. Nếu cần duy trì một chu kỳ làm việc không đổi, một cặp xung cân bằng có cùng đặc tính với các cặp xung nhận dạng phải được phát đi sau mỗi cặp xung nhận dạng  $100 \mu\text{s} \pm 10 \mu\text{s}$ .

**5.2.6.3.** Tín hiệu nhận dạng “độc lập” phải có đặc tính như sau:

a) Tín hiệu nhận dạng gồm các xung nhận dạng mã Morse có dạng tà (dash) và tích (dot), mã hóa theo mã nhận dạng và được phát đi ít nhất mỗi 40 s một lần, với tốc độ tối thiểu 6 từ/phút;

b) Tốc độ ký tự và đặc điểm mã nhận dạng dành cho thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải tuân theo các giá trị sau đây để đảm bảo rằng toàn bộ thời gian phát mã nhận dạng tối đa phải nhỏ hơn đến 5s/1 nhóm mã nhận dạng: Tích phải có thời gian tồn tại từ 0,1s đến 0,16s; Tà phải có khoảng thời gian tồn tại bằng 3 tích; Khoảng thời gian giữa tích và tà phải bằng với khoảng thời gian một tích với dung sai tương đối  $\pm 10\%$ ; Khoảng thời gian giữa các chữ cái phải lớn hơn đến 3 tích.

**5.2.6.4.** Tín hiệu “liên kết” phải có đặc tính như sau:

a) Khi được kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF, tín hiệu nhận dạng được phát đi theo dạng tích và tà như trong 5.2.6.3 và phải đồng bộ với mã nhận dạng của hệ thống dẫn đường VHF;

b) Mỗi khoảng thời gian 40 s phải được chia thành bốn phần bằng nhau, trong đó tín hiệu nhận dạng của máy phát đáp chỉ được phát đi trong suốt một phần thời gian, còn tín hiệu nhận dạng của hệ thống dẫn đường VHF kết hợp được phát đi trong suốt những phần thời gian còn lại.

**5.2.6.5.** Các yêu cầu thực hiện đối với tín hiệu nhận dạng.

**5.2.6.5.1.** Mã nhận dạng “độc lập” phải được sử dụng ở bất kỳ những nơi mà máy phát đáp không được kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF.

**5.2.6.5.2.** Ở bất kỳ những nơi mà máy phát đáp được kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF, tín hiệu nhận dạng phải được cung cấp bởi tín hiệu “liên kết”.

**5.2.6.5.3.** Khi các cuộc liên lạc thoại được thực hiện trên hệ thống dẫn đường VHF, tín hiệu “liên kết” từ máy phát đáp sẽ không bị triệt tiêu.

### **5.3. Các đặc điểm kỹ thuật chi tiết của máy phát đáp và hệ thống giám sát kết hợp (Detailed technical characteristics of transponder and associated monitor).**

**5.3.1.** Máy phát (Transmitter).

**5.3.1.1.** Tần số hoạt động. Máy phát đáp phải phát theo tần số trả lời thích hợp với kênh DME đã ấn định (xem 5.2.3.3).

**5.3.1.2.** Độ ổn định tần số. Tần số hoạt động không được thay đổi nhiều hơn  $\pm 0,002\%$  tần số danh định.

**5.3.1.3.** Hình dạng và phổ xung. Các quy định sau đây được áp dụng cho tất cả các xung bức xạ:

a) Thời gian tăng trưởng. Đối với DME/N thì thời gian tăng trưởng phải nhỏ hơn đến  $3\mu\text{s}$ ;

b) Độ rộng xung phải bằng  $3,5 \mu\text{s} \pm 0,5 \mu\text{s}$ ;

c) Thời gian suy giảm thông thường là  $2,5 \mu\text{s}$  nhưng phải nhỏ hơn đến  $3,5 \mu\text{s}$ ;  
 d) Biên độ tức thời của xung tại những điểm bất kỳ nằm giữa điểm 95% biên độ tối đa trên sườn lên và điểm 95% biên độ tối đa trên sườn xuống không được nhỏ hơn 95% biên độ điện áp tối đa của xung;

e) Đối với DME/N phổ của tín hiệu điều chế xung phải có dạng sao cho trong độ rộng xung công suất bức xạ hiệu dụng trong dải tần 0,5 MHz, có tần số trung tâm là các tần số trên và dưới tần số kênh danh định 0,8 MHz, trong mỗi trường hợp phải nhỏ hơn đến 200 mW. Và công suất bức xạ hiệu dụng trong dải tần 0,5 MHz, có tần số trung tâm là các tần số trên và dưới tần số kênh danh định 2 MHz trong mỗi trường hợp nhỏ hơn đến 2 mW. Công suất bức xạ hiệu dụng chứa trong bất kỳ dải tần 0,5 MHz nào phải giảm dần khi tần số trung tâm của dải dịch chuyển ra khỏi tần số kênh danh định;

f) Để bảo đảm đúng các phương pháp xác định ngưỡng, độ lớn tức thời của bất kỳ xung mở quá độ nào xảy ra đúng lúc trước điểm gốc ảo phải nhỏ hơn 1% biên độ đỉnh xung. Sự khởi đầu quá trình mở không được bắt đầu sớm hơn  $1 \mu\text{s}$  trước điểm gốc ảo.

#### **5.3.1.4. Khoảng cách xung (Pulse spacing).**

**5.3.1.4.1.** Khoảng cách giữa hai xung cấu thành cặp xung phát đi được trình bày trong bảng B 1, phụ lục A.

**5.3.1.4.2.** Đối với DME/N thì dung sai khoảng cách xung phải có giá trị là  $\pm 0,25 \mu\text{s}$ .

**5.3.1.4.3.** Khoảng cách xung phải được đo giữa các điểm nửa biên độ trên các sườn lên của xung.

#### **5.3.1.5. Công suất ra đỉnh (Peak power output).**

**5.3.1.5.1.** Đối với DME/N thì công suất bức xạ hiệu dụng đỉnh phải không được nhỏ hơn công suất cần thiết nhằm bảo đảm mật độ công suất xung đỉnh xấp xỉ âm 83 dBW/m<sup>2</sup> ở khoảng cách và mức độ phục vụ đã định tối đa.

**5.3.1.5.2.** Đối với DME/N thì công suất bức xạ đẳng hướng tương đương đỉnh không được nhỏ hơn công suất cần thiết nhằm bảo đảm mật độ công suất đỉnh âm 89 dBW/m<sup>2</sup> trong mọi tình trạng thời tiết hoạt động tại bất kỳ điểm nào bên trong tầm phủ sóng xác định trong 5.3.1.2.

**5.3.1.5.3.** Công suất đỉnh của các xung cấu thành bất kỳ cặp xung nào không được khác nhau nhiều hơn 1 dB.

**5.3.1.5.4.** Máy phát cần phải có khả năng trả lời sao cho nó có thể hoạt động liên tục với tốc độ phát  $(2.700 \pm 90)$  cặp xung/giây (nếu phục vụ cho 100 tàu bay).

**5.3.1.5.5.** Máy phát hoạt động với một tốc độ phát nhỏ hơn đến 700 cặp xung/giây bao gồm cả quá trình phát cặp xung trả lời và cặp xung đệm ngoại trừ trong khi phát xung nhận dạng. Tốc độ phát tối thiểu phải càng gần giá trị 700 cặp xung/giây càng tốt.

**5.3.1.6.** Sự bức xạ giả (Spurious radiation). Trong suốt các khoảng thời gian giữa lúc phát các xung riêng lẻ, công suất giả thu và đo được trong một máy thu có cùng đặc tính như máy thu của máy phát đáp nhưng được chỉnh cộng hưởng theo bất kỳ xung hỏi hay xung trả lời nào của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải có giá trị thấp hơn công suất xung đỉnh thu và đo được trong cùng máy thu được chỉnh cộng hưởng với tần số trả lời đang sử dụng trong suốt quá trình phát xung yêu cầu 50 dB trở lên. Điều khoản này áp dụng cho mọi sự phát xạ giả, kể cả nhiễu điện và nhiễu do bộ điều chế gây ra.

**5.3.1.6.1.** Đối với DME/N thì mức công suất giả xác định trong 5.3.1.6 phải thấp

hơn mức xung đỉnh 80 dB trở lên.

**5.3.1.6.2.**Bức xạ giả ngoài dải tần. Tại tất cả các tần số từ 10 MHz đến 1.800 MHz, nhưng không kể đến dải tần từ 960 MHz đến 1.215 MHz, tín hiệu giả ở ngõ ra máy phát của máy phát đáp phải nhỏ hơn đến âm 40 dBm trong bất kỳ 1kHz băng thông nào của máy thu.

**5.3.1.6.3.**Bất kỳ sóng hài liên tục của tần số sóng mang trên bất kỳ kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến nào đều phải có công suất bức xạ đẳng hướng tương đương nhỏ hơn đến âm 10 dBm.

**5.3.2.**Máy thu (Receiver).

**5.3.2.1.**Tần số hoạt động. Tần số trung tâm của máy thu phải là tần số hồi thích hợp với kênh hoạt động của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến đã định (xem 5.1.3.3).

**5.3.2.2.**Độ ổn định tần số. Tần số trung tâm của máy thu không được thay đổi nhiều hơn  $\pm 0,002\%$  tần số đã định.

**5.3.2.3.**Độ nhạy máy phát đáp (Transponder sensitivity).

**5.3.2.3.1.**Khi không có bất kỳ cặp xung hỏi nào, ngoại trừ các cặp xung cần thiết để thực hiện phép đo độ nhạy, các cặp xung hỏi có tần số danh định và khoảng cách xung chính xác phải kích hoạt máy phát đáp nêu mật độ công suất đỉnh tại ăngten máy phát đáp tối thiểu là âm 103 dBW/m<sup>2</sup> đối với DME/N.

**5.3.2.3.2.**Mật độ công suất nhỏ nhất được nêu rõ trong 5.3.2.3.1 phải làm cho máy phát đáp trả lời với hiệu suất tối thiểu là 70% đối với DME/N.

**5.3.2.3.3.**Dải động của DME/N. Hoạt động của máy phát đáp phải được duy trì khi mật độ công suất của tín hiệu hỏi tại ăngten máy phát đáp có giá trị bất kỳ nằm giữa giá trị tối thiểu được trình bày trong 5.3.2.3.1 cho đến một giá trị tối đa là âm 22 dBW/m<sup>2</sup> khi được lắp đặt với hệ thống ILS và âm 35 dBW/m<sup>2</sup> khi được lắp đặt với các hệ thống khác.

**5.3.2.3.4.**Độ nhạy của máy thu không được thay đổi nhiều hơn 1dB đối với máy thu có tải nằm giữa 0% và 90% tốc độ phát tối đa.

**5.3.2.3.5.**Đối với DME/N. khi khoảng cách xung của một cặp xung hỏi thay đổi so với giá trị danh định  $\pm 1 \mu\text{s}$ , độ nhạy máy thu không được giảm nhiều hơn 1 dB.

**5.3.2.4.**Hạn chế tải (Load limiting). Đối với DME/N khi tải của máy phát đáp lớn hơn 90% tốc độ phát tối đa, độ nhạy máy thu phải được tự động giảm đi để giới hạn xung trả lời, và bảo đảm không vượt quá tốc độ truyền tối đa cho phép (tầm suy giảm độ nhạy có thể cho phép tối thiểu là 50 dB).

**5.3.2.5.**Nhiều (Noise). Khi máy thu nhận được xung hỏi với mật độ công suất như trong 5.3.2.3.1 nhằm tạo ra tốc độ phát bằng 90% tốc độ tối đa, các cặp xung gây nhiễu không được vượt quá 5% tốc độ phát tối đa.

**5.3.2.6.**Băng thông (Bandwidth).

**5.3.2.6.1.**Băng thông máy thu cho phép tối thiểu phải có giá trị sao cho độ nhạy máy phát đáp không giảm nhiều hơn 3 dB khi tổng độ trôi tần số máy thu được cộng với độ trôi tần số hỏi bằng  $\pm 100 \text{ kHz}$ .

**5.3.2.6.2.**Đối với DME/N thì máy thu phải có đủ băng thông sao cho đáp ứng các yêu cầu trong 5.3.1.3 khi các tín hiệu vào thỏa mãn các tiêu chuẩn trong 5.3.1.4.

**5.3.2.6.3.**Các tín hiệu có tần số cách tần số kênh danh định lớn hơn 900 kHz và có mật độ công suất cho đến các giá trị được nêu rõ trong 5.3.2.3.3 đối với DME/N thì



không được kích hoạt máy phát đáp. Các tín hiệu trung tần thu được phải bị triệt tiêu tối thiểu là 80 dB. Tất cả đáp ứng hay tín hiệu giả trong dải tần từ 960 MHz đến 1.215 MHz và các tần số ảnh phải bị triệt tiêu tối thiểu là 75 dB.

**5.3.2.7. Thời gian hồi phục (Recovery time).** Trong vòng 8  $\mu$ s khi nhận tín hiệu có độ nhảy lớn hơn độ nhảy tối thiểu từ 0 dB đến 60 dB, độ nhảy tối thiểu của máy phát đáp đối với một tín hiệu mong muốn phải có giá trị trong khoảng 3 dB giá trị đạt được khi không có tín hiệu. Các yêu cầu này phải được đáp ứng bằng các mạch triệt sóng dội. Khoảng thời gian 8  $\mu$ s được đo giữa các điểm nửa biên độ trên các sườn lên của hai tín hiệu, và cả hai tín hiệu này có dạng tuân theo các đặc điểm kỹ thuật được trình bày trong 5.3.1.4.

**5.3.2.8. Bức xạ giả (Spurious radiations).** Bức xạ từ bất kỳ phần nào của máy thu hay các mạch liên kết với nhau phải đáp ứng các yêu cầu được trình bày trong 5.3.1.6.

**5.3.2.9. Triệt sóng dội và sóng liên tục (CW and echo suppression).** Việc triệt sóng dội và sóng liên tục phải được thực hiện đầy đủ đối với các vị trí mà máy phát đáp được sử dụng.

**5.3.2.10. Bảo vệ chống lại nhiễu (Protection against interference).** Bảo vệ chống lại nhiễu bên ngoài dải tần DME phải được thực hiện đầy đủ tại các vị trí mà máy thu hoạt động.

### 5.3.3. Giải mã (Decoding).

**5.3.3.1. Máy phát đáp phải có mạch giải mã để có thể được kích hoạt bởi các cặp xung nhận được có độ rộng xung và khoảng cách xung phù hợp với các tín hiệu hỏi như được trình bày trong 5.3.1.3 và 5.3.1.4.**

**5.3.3.2. Các tín hiệu đến trước, giữa hay sau các xung cấu thành một cặp xung có khoảng cách xung chính xác không được ảnh hưởng đến hoạt động của mạch giải mã.**

**5.3.3.3. Loại bỏ bộ giải mã trong DME/N.** Một cặp xung hỏi có khoảng cách giữa hai xung sai khác lớn hơn đến  $\pm 2 \mu$ s so với giá trị danh định và có mức tín hiệu bất kỳ cho đến một giá trị được nêu rõ trong 5.3.2.3.3 phải bị loại bỏ tại bộ giải mã để tốc độ phát không lớn hơn giá trị đạt được khi không có xung hỏi.

### 5.3.4. Thời gian giữ chậm (Time delay).

**5.3.4.1. Khi máy phát đáp được kết hợp với hệ thống dẫn đường VHF, thời gian giữ chậm phải là khoảng thời gian từ điểm nửa biên độ trên sườn lên của xung thứ hai cấu thành cặp xung hỏi đến điểm nửa biên độ trên sườn lên của xung thứ hai cấu thành cặp xung trả lời. Thời gian giữ chậm này phải có giá trị như bảng 1, phụ lục A để máy hỏi trên tàu bay xác định khoảng cách từ nó đến vị trí máy phát đáp.**

**5.3.4.2. Đối với DME/N.** Thời gian giữ chậm của máy phát đáp cần phải được điều chỉnh theo một giá trị thích hợp nằm giữa giá trị danh định âm 15  $\mu$ s và giá trị danh định của thời gian giữ chậm, cho phép máy hỏi trên tàu bay chỉ thị khoảng cách không tại một điểm xác định cách xa máy phát đáp.

**5.3.4.2.1. Đối với DME/N thì thời gian giữ chậm phải là khoảng thời gian từ điểm nửa biên độ trên sườn lên của xung thứ nhất cặp xung hỏi đến điểm nửa biên độ trên sườn lên của xung thứ nhất cặp xung trả lời.**

**5.3.4.3. Đối với DME/N thì máy phát đáp phải được lắp đặt gần vị trí để có chỉ thị về cự ly là zêro (bằng không) khi có thể thực hiện được.**

### 5.3.5. Độ chính xác (Accuracy).

**5.3.5.1.** Đối với DME/N thì máy phát đáp có sai số không lớn hơn  $\pm 1\mu\text{s}$  (150 m (500ft)).

**5.3.5.2.** Đối với DME/N khi kết hợp với một hệ thống phù trợ hạ cánh thì máy phát đáp có sai số không lớn hơn  $\pm 0,5\mu\text{s}$  (75m (250 ft)).

**5.3.6.** Hiệu suất (Efficiency).

**5.3.6.1.** Hiệu suất trả lời của máy phát đáp phải tối thiểu là 70% đối với DME/N.

**5.3.6.2.** Thời gian chết của máy phát đáp. máy phát đáp phải được ngừng hoạt động trong một khoảng thời gian thường không vượt quá 60 s sau khi giải mã xung hỏi hợp lệ. Trong các trường hợp đặc biệt, khi vị trí địa lý gây ra phản xạ không mong muốn, thời gian chết có thể được tăng lên nhưng chỉ đến một giá trị tối thiểu cần thiết nhằm cho phép sự triệt sóng dội đối với DME/N.

**5.3.7.** Giám sát và điều khiển (Monitoring and Control).

**5.3.7.1.** Tại mỗi vị trí máy phát đáp phải cung cấp các phương tiện để giám sát và điều khiển tự động máy phát đáp đang sử dụng.

**5.3.7.2.** Hoạt động giám sát của DME/N.

**5.3.7.2.1.** Khi xảy ra các sự cố vi phạm bất kỳ các điều kiện được trình bày trong

**5.3.7.2.2.** hệ thống giám sát phải thực hiện các hoạt động sau đây:

- a) Cung cấp chỉ thị thích hợp cho người sử dụng tại các vị trí điều khiển;
- b) Tự động dừng hoạt động máy phát đáp đang sử dụng;
- c) Tự động khởi động thiết bị dự phòng.

**5.3.7.2.2.** Hệ thống giám sát phải thực hiện các hoạt động được nêu rõ trong 5.3.7.2.1 nếu:

- a) Thời gian giữ chậm thay đổi nhiều hơn đến  $1\mu\text{s}$  so với giá trị danh định;
- b) Thời gian giữ chậm thay đổi nhiều hơn hay bằng  $0,5\mu\text{s}$  so với giá trị danh định khi DME/N kết hợp với thiết bị phù trợ hạ cánh.

**5.3.7.2.3.** Hệ thống giám sát phải thực hiện các hoạt động được nêu rõ trong 5.3.7.2.1 nếu khoảng cách xung giữa xung thứ nhất và xung thứ hai trong một cặp xung khác với giá trị danh định (được trình bày trong bảng B1 – Phụ lục A) lớn hơn đến  $1\mu\text{s}$ .

**5.3.7.2.4.** Hệ thống giám sát phải cung cấp các chỉ thị thích hợp tại vị trí điều khiển nếu bất kỳ các điều kiện nào sau đây xảy ra:

- a) Suy giảm công suất phát của máy phát đáp lớn hơn đến 3 dB;
- b) Suy giảm độ nhạy nhỏ nhất của máy thu lớn hơn đến 6 dB;
- c) Khoảng cách giữa xung thứ nhất và xung thứ hai của cặp xung trả lời của máy phát đáp khác với danh định trong 5.3.1.4 lớn hơn đến  $1\mu\text{s}$ ;
- d) Thay đổi tần số thu và phát vượt quá tầm kiểm soát của các mạch điều chỉnh tự động.

**5.3.7.2.5.** Hệ thống cần phải có giải pháp nhất định để bảo đảm rằng bất kỳ điều kiện và tình trạng nào được liệt kê trong 5.3.7.2.2, 5.3.7.2.3, 5.3.7.2.4 có thể xảy ra kéo dài trong một khoảng thời gian nào đó trước khi hệ thống giám sát thực hiện hoạt động của mình. Khoảng thời gian này phải càng nhỏ càng tốt, nhưng phải nhỏ hơn đến 10 s, đáp ứng được yêu cầu tránh làm gián đoạn dịch vụ mà máy phát đáp cung cấp.

**5.3.7.2.6.** Máy phát đáp không được kích hoạt lớn hơn 120 lần/s để thực hiện các mục đích hoặc là giám sát, hoặc là điều khiển tần số tự động, hoặc cả hai.

**5.4.** Cấp nguồn (Power supply).

**5.4.1.**Tất cả các thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải được cung cấp các hệ thống cấp nguồn phù hợp và cách để bảo đảm tính liên tục của dịch vụ tương ứng với sự cần thiết của dịch vụ được cung cấp.

**5.4.2.**Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn cho các thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phục vụ tiếp cận hạ cánh phụ thuộc vào kiểu của đường CHC và hoạt động của tàu bay được cung cấp dịch vụ (xem bảng 2).

**Bảng 2**  
**Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn**  
**cho thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến được sử dụng tại sân bay**

Kiểu của đường CHC	Thiết bị đo cự ly (DME)	Thời gian chuyển mạch
Tiếp cận không chính xác	DME	15 s
Tiếp cận chính xác cấp I	DME kết hợp ILS	10 s
Tiếp cận chính xác cấp II	DME kết hợp ILS	0 s
Tiếp cận chính xác cấp III	DME kết hợp ILS	0 s

**5.4.3.**Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải hoạt động tốt trong điều kiện nguồn cung cấp điện xoay chiều như sau:

- Điện áp cấp nguồn đầu vào là 220 V, với dung sai tương đối là 10%;
- Tần số là 50 Hz, với dung sai tuyệt đối là 2 Hz.

### **5.5.Hệ thống ăngten (Antenna).**

**5.5.1.**Khi thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến sử dụng kết hợp với VOR thì ăngten sử dụng phải là ăngten vô hướng đặt ở tâm và đặt đồng trục với hệ thống ăngten VOR.

**5.5.2.**Khi thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến sử dụng kết hợp với ILS thì ăngten sử dụng phải là ăngten định hướng và đặt tại cùng vị trí với hệ thống ăngten đài chỉ góc hạ cánh.

**5.5.3.**Trong cả hai trường hợp trên ăngten của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải không có bất kỳ sự gây nhiễu lẫn nhau nào giữa các hệ thống này.

### **5.6.Công nghệ thiết bị (Facility technology).**

**5.6.1.**Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến được sử dụng cho mục đích dẫn đường hàng không dân dụng phải là thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến loại N.

**5.6.2.**Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải:

- a) Sử dụng công nghệ bán dẫn, mạch tích hợp và kỹ thuật vi xử lý, có cấu trúc theo kiểu mô-đun, tám mạch thay thế trực tiếp;
- b) Máy phát có cấu hình kép, hai bộ giám sát hoạt động song song;
- c) Có hệ thống điều khiển, giám sát tại chỗ và từ xa;
- d) Có hệ thống kiểm tra và bảo trì từ xa, với phần mềm chuyên dụng và kết nối từ xa theo tiêu chuẩn mở;
- e) Có hệ thống nguồn dự phòng một chiều.

### **5.7.Điều kiện môi trường (Environmental conditions).**

Thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến phải hoạt động tốt trong điều kiện môi trường tối thiểu như sau:

a) Nhiệt độ:

- Ngoài trời: từ âm 10°C đến + 55°C;

- Trong nhà: từ 0°C đến 40°C.

b) Độ ẩm tương đối:

- Ngoài trời: 95%;

- Trong nhà: 85%.

c) Tốc độ gió lớn nhất: 160 km/h (100 Mph).

## Phần 6

### TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT HỆ THỐNG HẠ CÁNH BẰNG THIẾT BỊ – ILS

#### 6.1. Các yêu cầu cơ bản (Basic requirements).

**6.1.1.** Hệ thống ILS phải bao gồm các thành phần cơ bản sau:

- a) Thiết bị đài chỉ hướng hạ cánh VHF, hệ thống giám sát kết hợp, hệ thống chỉ thị và điều khiển từ xa;
- b) Thiết bị đài chỉ góc hạ cánh UHF, hệ thống giám sát kết hợp, hệ thống chỉ thị và điều khiển từ xa;
- c) Các đài chỉ mốc VHF, hệ thống giám sát kết hợp, hệ thống chỉ thị và điều khiển từ xa, ngoại trừ như được cung cấp trong 6.7.6.6.

**6.1.2.** Hệ thống ILS cấp I, II, và III phải cung cấp các chỉ thị tại điểm điều khiển từ xa về tình trạng hoạt động của tất cả các thành phần mặt đất của hệ thống ILS.

**6.1.3.** Hệ thống ILS phải được lắp đặt và điều chỉnh sao cho tại một khoảng cách xác định cách ngưỡng nào đó, thì các chỉ thị của thiết bị thu tương ứng trên tàu bay thể hiện cho sự dịch chuyển tương ứng của đường chỉ hướng hạ cánh hay đường chỉ góc hạ cánh một cách thỏa đáng, bất chấp hệ thống ILS nào được lắp đặt.

**6.1.4.** Các thành phần đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh được trình bày rõ trong 6.1.1a) và b) là một phần của hệ thống cấp I phải tuân theo ít nhất là các tiêu chuẩn trong 6.2 và 6.4 tương ứng, ngoại trừ những tiêu chuẩn áp dụng cho hệ thống cấp II.

**6.1.5.** Các thành phần đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh được trình bày rõ trong 6.1.1a) và b) là một phần của hệ thống cấp II phải tuân theo các tiêu chuẩn thích hợp với những thành phần này trong hệ thống cấp I, cũng như được bổ sung và hiệu đính bởi các tiêu chuẩn trong 6.2 và 6.4 mà ta phải áp dụng cho hệ thống cấp II.

**6.1.6.** Các thành phần đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh cũng như các thiết bị phụ trợ khác được trình bày trong 6.1.2 là một phần của hệ thống cấp III phải tuân theo khác với các tiêu chuẩn thích hợp với các thành phần này trong hệ thống cấp I và II, ngoại trừ như được bổ sung bởi các tiêu chuẩn trong 6.2 và 6.4 áp dụng cho hệ thống cấp III.

**6.1.7.** Để bảo đảm mức độ an toàn thích hợp, hệ thống ILS phải được thiết kế và duy trì sao cho khả năng hoạt động trong phạm vi các yêu cầu thực hiện đã định phải có một giá trị cao, phù hợp với cấp hoạt động liên quan.

**6.1.8.** Ở những nơi mà hai hệ thống ILS riêng biệt phục vụ các đầu ngược nhau của một đường CHC, phải có một chuyển mạch khóa liên kết để bảo đảm rằng chỉ có đài chỉ hướng hạ cánh đang phục vụ hướng tiếp cận mới được bức xạ thông tin dẫn đường, ngoại trừ những nơi mà đài chỉ hướng hạ cánh đang sử dụng là đài chỉ hướng hạ cánh cấp I và không gây ra nhiều có hại đến hoạt động của hệ thống.

**6.1.9.** Ở những nơi có nhiều hệ thống ILS phục vụ các đầu ngược nhau trên cùng một đường CHC hay trên các đường CHC khác nhau tại cùng một sân bay mà sử dụng các tần số theo từng cặp giống nhau, phải được trang bị một chuyển mạch khóa liên kết để bảo đảm rằng chỉ có một hệ thống ILS được bức xạ thông tin dẫn đường tại một thời điểm.

Khi chuyển từ hệ thống ILS này sang hệ thống ILS khác, sự bức xạ từ cả hai hệ

thông ILS phải được triệt tiêu trong một khoảng thời gian không nhỏ hơn 20 giây.

## **6.2.Đài chỉ hướng hạ cánh VHF và hệ thống giám sát kết hợp (VHF localizer and associated monitor).**

### **6.2.1.Khái niệm chung (General).**

**6.2.1.1.**Bức xạ từ hệ thống ăngten đài chỉ hướng hạ cánh phải tạo ra một giản đồ trường bức xạ tổng hợp được điều chế biên độ bởi hai tín hiệu âm tần 90 Hz và 150 Hz. Giản đồ trường bức xạ này phải tạo ra một cung chỉ hướng có một tín hiệu âm tần vượt trội trên một phía của đường chỉ hướng và có một tín hiệu âm tần còn lại vượt trội trên phía ngược lại.

**6.2.1.2.**Khi một người quan sát đứng đối mặt với ăngten đài chỉ hướng hạ cánh từ đầu tiếp cận của đường CHC, độ sâu điều chế sóng mang tần số làm việc do tín hiệu âm tần 150 Hz gây ra phải vượt trội ở phía bên tay phải của người quan sát và độ sâu điều chế do tín hiệu âm tần 90 Hz gây ra phải vượt trội ở phía bên tay trái của người quan sát.

**6.2.1.3.**Tất cả các góc nằm ngang được sử dụng để xác định các giản đồ trường của đài chỉ hướng hạ cánh đều phải bắt nguồn từ tâm của ăngten đài chỉ hướng hạ cánh, là nơi cung cấp các tín hiệu được sử dụng trong cung chỉ hướng phía trước.

### **6.2.2.Tần số làm việc (Radio frequency).**

**6.2.2.1.**Đài chỉ hướng hạ cánh phải hoạt động trong dải tần từ 108 MHz đến 111,975 MHz. Đối với đài chỉ hướng hạ cánh một tần số thì sai số tần số cho phép là  $\pm 0,005\%$ . Đối với đài chỉ hướng hạ cánh hai tần số thì sai số tần số cho phép là  $\pm 0,002\%$  và dải danh định bị chiếm bởi hai sóng mang phải đối xứng qua tần số được chọn. Với tất cả các sai số được áp dụng, sự phân cách tần số giữa hai sóng mang đối với đài chỉ hướng hạ cánh hai tần số không nhỏ hơn 5 kHz và không lớn hơn 14 kHz.

**6.2.2.2.**Sự bức xạ của đài chỉ hướng hạ cánh phải là phân cực ngang, thành phần bức xạ phân cực đứng trên đường chỉ hướng phải không vượt quá giá trị tương ứng với một sai số  $DDM = 0,016$  khi một tàu bay được định vị trên đường chỉ hướng và trên cao độ bằng  $20^\circ$  so với mặt phẳng ngang.

**6.2.2.2.1.**Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp II, thành phần bức xạ phân cực đứng trên đường chỉ hướng phải không vượt quá giá trị tương ứng với một sai số  $DDM = 0,08$  khi một tàu bay được định vị trên đường chỉ hướng và trên cao độ bằng  $20^\circ$  so với mặt phẳng ngang.

**6.2.2.2.2.**Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III, thành phần bức xạ phân cực đứng bên trong một cung được giới hạn bởi cả hai bên đường chỉ hướng có  $DDM = 0,02$  phải không vượt quá giá trị tương ứng với một sai số  $DDM = 0,005$  khi một tàu bay nằm trên cao độ bằng  $20^\circ$  so với mặt phẳng ngang.

**6.2.2.3.**Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III, các tín hiệu phát ra từ đài phải không chứa các thành phần dẫn đến sự dao động đường chỉ hướng một cách rõ ràng và có  $DDM$  đỉnh-đôi-đỉnh lớn hơn 0,005 trong dải tần từ 0,01 Hz đến 10 Hz.

### **6.2.3.Tầm phủ sóng (Coverage).**

**6.2.3.1.**Đài chỉ hướng hạ cánh phải cung cấp đầy đủ tín hiệu để bảo đảm cho sự hoạt động bên trong các cung phủ sóng của đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ hướng hạ cánh trong điều kiện lắp đặt ở địa hình lý tưởng. Cung phủ sóng phải được kéo dài từ tâm ăngten đài chỉ hướng hạ cánh đến cự ly như sau:

- 46,3 km (25 NM) trong cung  $\pm 10^\circ$  so với đường chỉ hướng phía trước;

- 31,5 km (17 NM) trong cung từ  $\pm 10^\circ$  đến  $\pm 35^\circ$  so với đường chỉ hướng phía trước;
- 18,5 km (10 NM) bên ngoài cung  $\pm 35^\circ$  so với đường chỉ hướng nếu tầm phủ được cung cấp.

**6.2.3.2.** Tại những nơi đặc điểm địa hình hạn chế hay các yêu cầu hoạt động cho phép, các giới hạn có thể giảm xuống đến 33,3 km (18 NM) trong cung  $\pm 10^\circ$  so với đường chỉ hướng và 18,5 km (10 NM) trong phần còn lại, khi các phương tiện dẫn đường thay thế cung cấp tầm phủ sóng thoả mãn trong vùng tiếp cận trung gian. Các tín hiệu của đài chỉ hướng hạ cánh phải được thu nhận tại cự ly đã được mô tả ở và trên một độ cao 600 m (2.000 ft) tại ngưỡng đường CHC, hay 300 m (1.000 ft) trên cao độ của điểm cao nhất bên trong vùng tiếp cận trung gian và tiếp cận cuối. Các tín hiệu như thế phải được thu nhận tại cự ly đã được mô tả, cho đến một bề mặt kéo dài ra ngoài từ ăngten đài chỉ hướng hạ cánh và nghiêng theo một độ dốc  $7^\circ$  trên mặt phẳng ngang.

**6.2.3.3.** Trong tất cả các phần của vùng phủ sóng được trình bày trong 6.2.3.1, cụ thể hơn như được ghi trong 6.2.3.3.1, 6.2.3.3.2, 6.2.3.3.3, cường độ trường phải không nhỏ hơn  $40 \mu\text{V/m}$  (âm 114 dBW/m<sup>2</sup>).

**6.2.3.3.1.** Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I, cường độ trường tối thiểu trên đường chỉ góc hạ cánh ILS và bên trong cung chỉ hướng của đài chỉ hướng hạ cánh tại một cự ly 18,5 Km (10 NM) đến một độ cao 60m (200ft) trên mặt phẳng ngang chứa ngưỡng phải không nhỏ hơn  $90 \mu\text{V/m}$  (âm 107 dBW/m<sup>2</sup>).

**6.2.3.3.2.** Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp II, cường độ trường tối thiểu trên đường chỉ góc hạ cánh ILS và bên trong cung chỉ hướng của đài chỉ hướng hạ cánh phải không nhỏ hơn  $100 \mu\text{V/m}$  (âm 106 dBW/m<sup>2</sup>) tại một cự ly 18,5 km (10 NM) và tăng đến một giá trị không nhỏ hơn  $200 \mu\text{V/m}$  (âm 100 dBW/m<sup>2</sup>) tại một độ cao 15 m (50 ft) trên mặt phẳng ngang chứa ngưỡng.

**6.2.3.3.3.** Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III, cường độ trường tối thiểu trên đường chỉ góc hạ cánh ILS và bên trong cung hướng của đài chỉ hướng hạ cánh phải không nhỏ hơn  $100 \mu\text{V/m}$  (âm 106 dBW/m<sup>2</sup>) tại cự ly 18,5 km (10 NM) và tăng đến một giá trị không nhỏ hơn  $200 \mu\text{V/m}$  (âm 100 dBW/m<sup>2</sup>) tại một độ cao 6m (20 ft) trên mặt phẳng ngang chứa ngưỡng. Từ điểm này đến một điểm xa hơn có độ cao trên đường tâm đường CHC 4m (12 ft) và cách ngưỡng 300 m (1.000 ft) về phía ăngten của đài chỉ hướng hạ cánh và sau đó tại một độ cao 4m (12 ft) dọc theo chiều dài đường CHC về phía ăngten của đài chỉ hướng hạ cánh, cường độ trường phải không nhỏ hơn  $100 \mu\text{V/m}$  (âm 106 dBW/m<sup>2</sup>).

**6.2.3.3.4.** Khi tầm phủ sóng được cung cấp bởi đài chỉ hướng hạ cánh hai tần số, thì một sóng mang cung cấp gián đồ trường bức xạ trong cung chỉ hướng trước và sóng mang còn lại cung cấp gián đồ trường bức xạ bên ngoài cung chỉ hướng này, tỷ số giữa hai cường độ tín hiệu sóng mang trong không gian nằm trong cung chỉ hướng phía trước đến các giới hạn phủ sóng được ghi rõ trong 6.2.3.1 phải không nhỏ hơn 10 dB.

#### **6.2.4.** Cấu trúc chỉ hướng (Course structure).

**6.2.4.1.** Đối với đài chỉ hướng hạ cánh Cấp I, các đoạn cong trong đường chỉ hướng phải có biên độ không được vượt quá giá trị mô tả trong bảng 1.

**Bảng 1 – Cấu trúc chỉ hướng của đài chỉ hướng hạ cánh cấp I.**

Khu vực (Zone)	Biên độ (DDM) (Xác suất 95%)
- Từ giới hạn ngoài tầm phủ sóng đến ILS điểm “A”.	0,031
- Từ ILS điểm “A” đến ILS điểm “B”.	0,031 tại ILS điểm “A”, giảm tuyến tính đến 0,015 tại ILS điểm “B”
- Từ ILS điểm “B” đến ILS điểm “C”.	0,015

**6.2.4.2.** Đối với đài chỉ hướng hạ cánh Cấp II và III, các đoạn cong trong đường chỉ hướng phải có biên độ không được vượt quá giá trị mô tả trong bảng 2.

**Bảng 2 – Cấu trúc chỉ hướng của đài chỉ hướng hạ cánh cấp II/III.**

Khu vực (Zone)	Biên độ (DDM) (Xác suất 95%)
- Từ giới hạn ngoài tầm phủ sóng đến ILS điểm “A”.	0,031
- Từ ILS điểm “A” đến ILS điểm “B”.	0,031 tại ILS điểm “A”, giảm tuyến tính đến 0,005 tại ILS điểm “B”
- Từ ILS điểm “B” đến điểm chuẩn ILS.	0,005
<b>* Chỉ đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III:</b>	
- Từ điểm chuẩn ILS đến ILS điểm “D”.	0,005
- Từ ILS điểm “D” đến ILS điểm “E”.	0,005 tại ILS điểm “D”, tăng tuyến tính đến 0,010 tại ILS điểm “E”

### 6.2.5. Điều chế sóng mang (Carrier modulation).

**6.2.5.1.** Độ sâu điều chế danh định của sóng mang tần số làm việc do mỗi tín hiệu âm tần 90 Hz và 150 Hz tạo ra dọc theo đường chỉ hướng phải là 20%.

**6.2.5.2.** Độ sâu điều chế của sóng mang tần số làm việc do mỗi tín hiệu âm tần 90 Hz và 150 Hz tạo ra phải nằm trong khoảng từ 18% đến 22%.

**6.2.5.3.** Sai số tần số tín hiệu âm tần điều chế 90 Hz và 150 Hz là:

a)  $\pm 2,5\%$  với đài chỉ hướng hạ cánh Cấp I;

b)  $\pm 1,5\%$  với đài chỉ hướng hạ cánh Cấp II;

c)  $\pm 1\%$  với đài chỉ hướng hạ cánh Cấp III;

d) Toàn bộ thành phần hài của tín hiệu 90 Hz phải không vượt quá 10% ; đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III, thành phần hài bậc hai của tín hiệu âm tần 90 Hz phải không vượt quá 5%;

e) Toàn bộ thành phần hài của tín hiệu 150 Hz phải không vượt quá 10%.

**6.2.5.3.1.** Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III, độ sâu điều chế của sóng mang tần số làm việc tại tần số nguồn xoay chiều và các tần số hài của nó, hay các thành phần không mong muốn khác, phải không vượt quá 0,5%. Các hài của nguồn xoay chiều, hay các thành phần không mong muốn khác có thể điều chế xen lẫn với các tín hiệu âm tần 90 Hz và 150 Hz hay các hài của các tín hiệu âm tần dẫn đến sự dao động trên đường chỉ hướng, dao động này phải có độ sâu điều chế của sóng mang tần số làm việc không được vượt quá 0,05%.

**6.2.5.3.2.** Các tín hiệu âm tần điều chế phải được tự động điều chỉnh về pha để



trong phạm vi nửa cung chỉ hướng, các dạng sóng 90 Hz và 150 Hz được giải điều chế đi qua điểm gốc 0 và đồng pha nằm trong giới hạn:

- a) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I và II là  $20^\circ$ ;
- b) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III là  $10^\circ$ .

của pha liên quan đến thành phần 150 Hz, mỗi nửa chu kỳ của dạng sóng 90 Hz và 150 Hz kết hợp.

**6.2.5.3.3.** Đối với đài chỉ hướng hạ cánh hai tần số.

**6.2.5.3.3.1.** Đoạn 6.2.5.3.2 phải được áp dụng cho mỗi sóng mang. Ngoài ra, tín hiệu âm tần điều chế 90 Hz của một sóng mang phải được tự động điều chỉnh về pha với tín hiệu âm tần điều chế 90 Hz của sóng mang còn lại để các dạng sóng được giải điều chế đi qua điểm gốc 0 và đồng pha nằm trong giới hạn:

- a) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I và II là  $20^\circ$ ;
- b) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III là  $10^\circ$ .

của pha liên quan đến thành phần 90 Hz.

**6.2.5.3.3.2.** Tương tự, tín hiệu âm tần 150 Hz cũng phải được tự động điều chỉnh về pha để các dạng sóng giải điều chế đi qua điểm gốc 0 nằm trong giới hạn:

- a) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I và II là  $20^\circ$ ;
- b) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III là  $10^\circ$ .

của pha liên quan đến 150 Hz.

**6.2.5.3.4.** Đối với đài chỉ hướng hạ cánh hai tần số sử dụng quan hệ về pha âm tần khác với mô tả trong 6.2.5.3.3 phải được cấp phép hoạt động. Đối với đài chỉ hướng hạ cánh dạng này, quan hệ pha giữa 90 Hz và 90 Hz và giữa 150 Hz và 150 Hz phải được điều chỉnh theo các giá trị danh định của chúng đến khoảng giới hạn tương đương với các giá trị được trình bày trong 6.2.5.3.3.

**6.2.5.3.5.** Đài chỉ hướng hạ cánh có tổng độ sâu điều chế của sóng mang tần số làm việc do các tín hiệu âm tần 90 Hz và 150 Hz tạo ra phải không vượt quá 60% hay nhỏ hơn 30% bên trong tầm phủ sóng yêu cầu.

**6.2.5.3.6.** Khi sử dụng kênh thông tin thoại đất - đối - không, thì tổng các độ sâu điều chế của sóng mang tần số làm việc do tín hiệu âm tần 90 Hz và 150 Hz gây ra phải không vượt quá 65% trong khoảng  $10^\circ$  so với đường chỉ hướng và phải không vượt quá 78% tại bất kỳ điểm nào khác xung quanh đài chỉ hướng hạ cánh.

**6.2.6.** Độ chính xác của đường chỉ hướng (Course alignment accuracy): Đường chỉ hướng trung bình phải được điều chỉnh và duy trì bên trong các giới hạn tương đương với các sự dịch chuyển sau đây từ đường tâm đường CHC tại điểm chuẩn ILS:

a) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I:  $\pm 10,5$  m (35 ft), hay tương đương một cách tuyến tính với  $DDM = 0,015$ ;

b) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp II:  $\pm 4,5$  m (15 ft);

c) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III:  $\pm 3$  m (10 ft).

**6.2.7.** Độ nhạy của sự dịch chuyển (Displacement sensitivity).

**6.2.7.1.** Độ nhạy dịch chuyển danh định bên trong nửa cung chỉ hướng tại điểm chuẩn ILS phải là  $0,00145$  DDM/m (hay  $0,00044$  DDM/ft) ngoại trừ đối với nơi sử dụng đài chỉ hướng hạ cánh cấp I, là nơi không thể đáp ứng được độ nhạy dịch chuyển danh định. Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I trên đường CHC của sân bay cấp 1 và 2, hệ thống phải đạt được độ nhạy dịch chuyển danh định tại ILS điểm "B". Góc tối đa của

cung chỉ hướng phải không vượt quá  $6^\circ$ .

**6.2.7.2.** Độ nhạy dịch chuyển hướng về một phía phải được điều chỉnh và duy trì bên trong các giới hạn sau:

- a)  $\pm 17\%$  giá trị danh định đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I;
- b)  $\pm 10\%$  giá trị danh định đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp II và III.

**6.2.7.3.** DDM phải tăng tuyến tính tương ứng với sự dịch chuyển góc từ đường chỉ hướng phía trước (có DDM = 0) cho đến một góc về cả hai phía của đường chỉ hướng trước có DDM = 0,180. Từ góc này đến một góc  $\pm 10^\circ$ , DDM phải không nhỏ hơn 0,180. Từ góc  $\pm 10^\circ$  đến góc  $\pm 35^\circ$ , DDM không được nhỏ hơn 0,155. Tại các nơi mà tầm phủ sóng được yêu cầu bên ngoài cung  $\pm 35^\circ$ , DDM trong khu vực phủ sóng, phải không nhỏ hơn 0,155.

**6.2.8.** Thoại (Voice).

**6.2.8.1.** Đài chỉ hướng hạ cánh cấp I và II có thể cung cấp một kênh thông tin thoại đất - đối - không hoạt động đồng thời với các tín hiệu nhận dạng và dẫn đường, miễn là các hoạt động này không gây nhiễu bằng bất cứ cách nào đến chức năng hoạt động cơ bản của đài chỉ hướng hạ cánh.

**6.2.8.2.** Đài chỉ hướng hạ cánh cấp III không được cung cấp kênh thông tin thoại đất - đối - không này để bảo đảm tính chính xác.

**6.2.8.3.** Khi kênh thông tin thoại đất - đối - không được cung cấp, nó phải tuân theo các tiêu chuẩn sau:

**6.2.8.3.1.** Kênh thông tin thoại đất - đối - không phải có sóng mang hay các sóng mang tần số làm việc giống như được sử dụng cho chức năng của đài chỉ hướng hạ cánh, và phải có trường bức xạ phân cực ngang. Ở những nơi mà hai sóng mang được điều chế với âm thoại, các pha điều chế liên quan trên hai sóng mang phải có pha sao cho tránh xảy ra các giá trị 0 bên trong tầm phủ sóng của đài chỉ hướng hạ cánh.

**6.2.8.3.2.** Độ sâu điều chế đỉnh của sóng mang hay các sóng mang do kênh thông tin thoại đất - đối - không gây ra không vượt quá 50% nhưng phải được điều chỉnh để:

- a) Tỷ số giữa độ sâu điều chế đỉnh do kênh thông tin thoại đất - đối - không gây ra và độ sâu điều chế đỉnh do tín hiệu nhận dạng gây ra gần bằng 9:1;
- b) Tổng các thành phần điều chế do sử dụng kênh thông tin thoại đất - đối - không, các tín hiệu dẫn đường, và các tín hiệu nhận dạng phải không vượt quá 95%.

**6.2.8.3.3.** Các đặc tính tần số âm tần của kênh thông tin thoại đất - đối - không phải bằng phẳng cho đến không quá 3dB tương xứng với mức độ tại tần số 1.000 Hz trong dải tần từ 300 Hz đến 3.000 Hz.

**6.2.9.** Tín hiệu nhận dạng (Identification).

**6.2.9.1.** Đài chỉ hướng hạ cánh phải phát tín hiệu nhận dạng cho đường CHC và hướng tiếp cận mà nó phục vụ, trên sóng mang hay các sóng mang tần số làm việc. Quá trình phát tín hiệu nhận dạng dù là bằng bất kỳ cách nào cũng phải không được gây nhiễu với chức năng dẫn đường của đài chỉ hướng hạ cánh.

**6.2.9.2.** Tín hiệu nhận dạng phải được tạo ra bởi sự điều chế sóng mang hay các sóng mang tần số làm việc loại A2A, sử dụng tín hiệu điều chế âm tần 1.020 Hz với sai số cho phép là  $\pm 50$  Hz. Độ sâu điều chế phải từ 5% đến 15%, ngoại trừ ở những nơi mà kênh thông tin thoại đất - đối - không được cung cấp, độ sâu điều chế phải được điều chỉnh để tỷ số giữa độ sâu điều chế đỉnh do sự liên lạc thoại đất - đối - không gây ra và

độ sâu điều chế đỉnh do sự điều chế tín hiệu nhận dạng gây ra gần bằng 9:1. Quá trình bức xạ tín hiệu nhận dạng phải có phân cực ngang. Khi mà hai sóng mang được điều chế với các tín hiệu nhận dạng, pha điều chế liên quan phải có giá trị sao cho tránh xảy ra các giá trị 0 bên trong tâm phủ sóng của đài chỉ hướng hạ cánh.

**6.2.9.3.** Tín hiệu nhận dạng phải sử dụng mã Morse quốc tế và bao gồm 2 hay 3 chữ cái. Nó có thể đứng sau tín hiệu mã Morse quốc tế có chữ "I", và theo sau là một khoảng dừng ngắn ở các nơi cần thiết để phân biệt hệ thống ILS với các hệ thống dẫn đường khác trong khu vực trung gian.

**6.2.9.4.** Tín hiệu nhận dạng phải được phát đi theo các ký hiệu tạch (dot) và tà (dash) với một tốc độ tương ứng gần bằng 7 từ/phút và phải được lặp lại sau những khoảng thời gian bằng nhau, không nhỏ hơn 6 lần/phút, trong suốt thời gian đài chỉ hướng hạ cánh hoạt động. Khi quá trình phát của đài chỉ hướng hạ cánh không sẵn sàng, chẳng hạn như là sau khi các thành phần tín hiệu dẫn đường bị loại bỏ, hay trong khi bảo trì và kiểm tra, thì tín hiệu nhận dạng phải được triệt tiêu. Các ký hiệu tạch phải có thời gian tồn tại từ 0,1 s đến 0,16 s. Thời gian tồn tại của ký hiệu tà phải bằng 3 lần thời gian tồn tại của ký hiệu tạch. Khoảng thời gian giữa các ký hiệu tạch và các ký hiệu tà phải bằng với khoảng thời gian một ký hiệu tạch với dung sai tương đối là  $\pm 10\%$ . Khoảng thời gian giữa các chữ cái phải không nhỏ hơn khoảng thời gian tồn tại của 3 ký hiệu tạch.

#### **6.2.10.** Lắp đặt (Siting).

Hệ thống ăngten đài chỉ hướng hạ cánh phải được đặt trên trục đường CHC kéo dài tại điểm dừng, và phải được điều chỉnh để các đường chỉ hướng nằm trong một mặt phẳng đứng chứa trục đường CHC. Hệ thống ăngten phải có độ cao tối thiểu cần thiết nhằm thỏa mãn các yêu cầu về tầm phủ sóng được trình bày trong 6.2.3, và khoảng cách từ điểm dừng cuối cùng của đường CHC phải phù hợp với giá trị thực tế an toàn của điều kiện tĩnh không.

#### **6.2.11.** Hệ thống giám sát (Monitoring).

**6.2.11.1.** Hệ thống giám sát tự động phải cung cấp một tín hiệu cảnh báo đến các điểm điều khiển và làm cho một trong những hoạt động sau đây xảy ra, theo các khoảng thời gian được trình bày trong 6.2.11.3.1, nếu xảy ra bất kỳ các điều kiện nào được đề cập trong 6.2.11.2:

- a) Ngừng bức xạ;
- b) Triệt tiêu các thành phần dẫn đường và nhận dạng ra khỏi sóng mang;
- c) Giảm cấp hoạt động trong trường hợp đài chỉ hướng hạ cánh cấp II và III.

**6.2.11.2.** Các điều kiện sau đây phải làm cho hệ thống giám sát bắt đầu hoạt động:

- a) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I, một sự dịch chuyển đường chỉ hướng trung bình từ trục đường CHC tương đương lớn hơn 10,5 m (35 ft), hay tương đương tuyến tính với  $DDM = 0,015$ , tại điểm chuẩn ILS;
- b) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp II, một sự dịch chuyển đường chỉ hướng trung bình từ trục đường CHC tương đương lớn hơn 7,5 m (25 ft) tại điểm chuẩn ILS;
- c) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III, một sự dịch chuyển đường chỉ hướng trung bình từ trục đường CHC tương đương lớn hơn 3 m (10 ft) tại điểm chuẩn ILS;
- d) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh một tần số, có một sự suy giảm công suất ra đến một giá trị nhỏ hơn 50% giá trị danh định, miễn là đài chỉ hướng hạ cánh vẫn đáp ứng được các yêu cầu trong 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5;

e) Đối với đài chỉ hướng hạ cánh hai tần số, có một sự suy giảm công suất ra của cả hai sóng mang đến một giá trị nhỏ hơn 80% giá trị danh định, ngoại trừ sự suy giảm lớn hơn đến một giá trị nằm giữa 80% và 50% giá trị danh định có thể được cho phép, miễn là đài chỉ hướng hạ cánh vẫn đáp ứng được các yêu cầu trong 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5;

f) Độ nhạy dịch chuyển thay đổi lớn hơn 17% so với giá trị danh định áp dụng cho đài chỉ hướng hạ cánh.

**6.2.11.3.** Toàn bộ khoảng thời gian bức xạ bao gồm cả khoảng thời gian bức xạ 0, làm vượt ra ngoài các giới hạn hoạt động được trình bày trong 6.2.11.2a), b), c), d), e) và f) phải càng ngắn càng tốt, đáp ứng được yêu cầu tránh làm gián đoạn các dịch vụ dẫn đường mà đài chỉ hướng hạ cánh cung cấp.

**6.2.11.4.** Toàn bộ khoảng thời gian được đề cập trong 6.2.11.3 phải không vượt quá các giá trị sau đây trong bất kỳ tình huống nào:

- + 10 giây đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I;
- + 5 giây đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp II;
- + 2 giây đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III.

**6.2.11.5.** Thiết kế và hoạt động của hệ thống giám sát phải loại bỏ được tín hiệu dẫn đường và nhận dạng, đồng thời cung cấp được tín hiệu cảnh báo tại các điểm điều khiển xác định trong trường hợp chính hệ thống giám sát bị hỏng hóc.

**6.2.11.6.** Bất kỳ tín hiệu dẫn đường sai lệch nào trên sóng mang trong khi loại bỏ các thành phần tín hiệu dẫn đường và nhận dạng theo đúng như 6.2.11.1b) phải bị triệt tiêu trong toàn bộ các khoảng thời gian được cho phép trong 6.2.11.4.

**6.2.12.** Tính toàn vẹn và tính liên tục của các yêu cầu dịch vụ (Integrity and continuity of service requirements).

**6.2.12.1.** Khả năng không bức xạ tín hiệu dẫn đường bị lỗi phải không được nhỏ hơn  $1 - 0,5 \times 10^{-9}$  khi hạ cánh với đài chỉ hướng hạ cánh cấp II và III.

**6.2.12.2.** Khả năng không bức xạ tín hiệu dẫn đường bị lỗi phải không được nhỏ hơn  $1 - 1,0 \times 10^{-7}$  khi hạ cánh với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I.

**6.2.12.3.** Khả năng không làm mất tín hiệu dẫn đường được bức xạ phải lớn hơn:

a)  $1 - 2 \times 10^{-6}$  trong bất kỳ khoảng thời gian 15 giây nào đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp II hay đài chỉ hướng hạ cánh sử dụng ở cấp khai thác III A (tương đương với thời gian trung bình 2.000 giờ giữa các lần ngừng hoạt động);

b)  $1 - 2 \times 10^{-6}$  trong bất kỳ khoảng thời gian 30 giây nào đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp III sử dụng ở bất kỳ cấp khai thác nào (tương đương với thời gian trung bình 4.000 giờ giữa các lần ngừng hoạt động).

**6.2.12.4.** Khả năng không làm mất tín hiệu dẫn đường được bức xạ phải lớn hơn  $1 - 4 \times 10^{-6}$  trong bất kỳ khoảng thời gian 15 giây nào đối với đài chỉ hướng hạ cánh cấp I (tương đương với thời gian trung bình 1.000 giờ giữa các lần ngừng hoạt động).

**6.3. Đặc tính loại bỏ nhiễu của các hệ thống thu đài chỉ hướng hạ cánh (interference immunity performance for ILS localizer receiving systems).**

**6.3.1.** Máy thu đài chỉ hướng hạ cánh phải cung cấp đầy đủ khả năng loại bỏ nhiễu để chống nhiễu từ tín hiệu kép, đó là các sản phẩm điều chế qua lại bậc ba gây ra bởi các tín hiệu phát thanh điều tần sóng cực ngắn (VHF) có các mức phù hợp như sau:

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

đối với các tín hiệu phát thanh điều tần ở dải tần số từ 107,7 ÷ 108 MHz

và:

$$2N_1 + N_2 + 3(24 - 20\lg\Delta f/0,4) \leq 0$$

đối với các tín hiệu phát thanh điều tần VHF ở dải tần số dưới 107,7 MHz

Ở đây các tần số của hai tín hiệu phát thanh điều tần VHF tạo ra trong máy thu một tín hiệu kép là sản phẩm điều chế qua lại bậc ba tại tần số của đài chỉ hướng hạ cánh ILS mong muốn.

$N_1$  và  $N_2$  là những mức (dBm) của hai tín hiệu phát thanh điều tần sóng cực ngắn tại đầu vào của máy thu đài chỉ hướng hạ cánh. Không mức nào được phép vượt quá tiêu chuẩn giảm độ nhạy được thiết lập trong 6.3.2.

$\Delta f = 108,1 - f_1$  ở đây  $f_1$  là tần số của  $N_1$ , là tín hiệu phát thanh điều tần sóng cực ngắn gần với tần số 108,1 MHz.

**6.3.2.** Máy thu đài chỉ hướng hạ cánh phải không bị giảm bớt độ nhạy khi có sự hiện diện của các tín hiệu phát thanh điều tần sóng cực ngắn theo các mức độ phù hợp với bảng 3.

**Bảng 3 – Sự suy giảm độ nhạy của máy thu**

Tần số (MHz)	Mức tối đa của tín hiệu không mong muốn tại đầu vào máy thu (dBm)
Từ 88 đến 102	+ 15
104	+ 10
106	+ 5
107,9	âm 10

#### **6.4.Đài chỉ góc hạ cánh UHF và hệ thống giám sát kết hợp (UHF glidepath equipment and associated monitor).**

##### **6.4.1.Khái niệm chung (General).**

**6.4.1.1.** Sự bức xạ từ hệ thống ăngten đài chỉ góc hạ cánh phải tạo ra một giản đồ trường hỗn hợp được điều chế biên độ bởi hai tín hiệu âm tần 90 Hz và 150 Hz. Giản đồ bức xạ của ăngten phải được sắp xếp để cung cấp một đường thẳng hạ cánh nằm trong mặt phẳng đứng chứa trục của đường CHC, với tín hiệu âm tần 150 Hz vượt trội nằm ở phía dưới đường chỉ góc hạ cánh và tín hiệu âm tần 90 Hz vượt trội nằm ở phía trên đường chỉ góc hạ cánh đến một góc tối thiểu là  $1,75\theta$ .

**6.4.1.2.** Đài chỉ góc hạ cánh UHF phải có khả năng điều chỉnh để tạo ra một đường chỉ góc hạ cánh bức xạ từ  $2^\circ$  đến  $4^\circ$  so với mặt phẳng ngang.

**6.4.1.3.** Góc hạ cánh ( $\theta$ ) phải là  $3^\circ$ , các góc hạ cánh lớn hơn  $3^\circ$  không được sử dụng ngoại trừ tại những sân bay không thỏa mãn các yêu cầu về tính không.

**6.4.1.4.** Góc hạ cánh phải được điều chỉnh và duy trì trong khoảng:

a)  $\theta \pm 0,075\theta$  đối với các đài chỉ góc hạ cánh cấp I và II;

b)  $\theta \pm 0,04\theta$  đối với các đài chỉ góc hạ cánh cấp III.

**6.4.1.5.** Phần đường chỉ góc hạ cánh thẳng kéo dài hướng xuống phải đi qua

điểm chuẩn ILS tại một độ cao nhằm bảo đảm thông tin hướng dẫn an toàn qua các chương ngại vật, cũng như việc sử dụng hiệu quả và an toàn đường CHC phục vụ.

**6.4.1.6.** Độ cao của điểm chuẩn ILS đối với hệ thống cấp II và III phải là 15 m (50 ft), với sai số cho phép là + 3m (10 ft).

**6.4.2.** Tần số làm việc (Radio frequency).

**6.4.2.1.** Đài chỉ góc hạ cánh phải hoạt động trong dải tần từ 328,6 MHz đến 335,4 MHz. Đối với loại một tần số thì sai số tần số cho phép là  $\pm 0,005\%$ . Đối với loại hai tần số thì sai số tần số cho phép là  $\pm 0,002\%$  và dải tần danh định dành cho các sóng mang phải đối xứng qua tần số được phân định. Với tất cả các giá trị sai số cho phép được áp dụng, khoảng phân cách tần số giữa các sóng mang của đài chỉ góc hạ cánh hai tần số phải không nhỏ hơn 4 kHz và không lớn hơn 32 kHz.

**6.4.2.2.** Sự bức xạ của đài chỉ góc hạ cánh phải là phân cực ngang.

**6.4.2.3.** Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III, các tín hiệu phát ra từ đài phải không chứa các thành phần dẫn đến sự dao động đường chỉ góc hạ cánh một cách rõ ràng và có DDM đỉnh - đối - đỉnh lớn hơn 0,02 trong dải tần từ 0,01 Hz đến 10 Hz.

**6.4.3.** Tầm phủ sóng (Coverage).

**6.4.3.1.** Đài chỉ góc hạ cánh phải cung cấp đầy đủ tín hiệu để cho phép sự hoạt động hoàn hảo của hệ thống máy thu lắp đặt trên tàu bay trong các cung  $8^\circ$  theo phương vị trên mỗi bên của trục đường chỉ góc hạ cánh, đến một cự ly tối thiểu 18,5 km (10 NM) lên đến  $1,75\theta$  và xuống đến  $0,45\theta$  trên mặt phẳng ngang hay đến một góc thấp hơn như thế, xuống đến  $0,3\theta$ , khi được yêu cầu để bảo vệ thủ tục cắt đường chỉ góc hạ cánh đã ban hành.

**6.4.3.2.** Để cung cấp tầm phủ sóng cho hoạt động của đài chỉ góc hạ cánh được trình bày trong 6.4.3.1, cường độ trường tối thiểu bên trong cung phủ sóng phải là 400  $\mu\text{V/m}$  (âm 95 dBW/m<sup>2</sup>). Đối với các đài chỉ góc hạ cánh cấp I, cường độ trường phải được cung cấp xuống đến một độ cao 30 m (100 ft) trên mặt phẳng ngang chứa ngưỡng. Đối với các đài chỉ góc hạ cánh cấp II và III, cường độ trường phải được cung cấp xuống đến một độ cao 15 m (50 ft) trên mặt phẳng ngang chứa ngưỡng.

**6.4.4.** Cấu trúc đường chỉ góc hạ cánh ILS (ILS Glidepath structure).

**6.4.4.1.** Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I, độ cong đường chỉ góc hạ cánh phải có biên độ không được vượt quá giá trị mô tả trong bảng 4.

**Bảng 4 – Cấu trúc của đường chỉ góc hạ cánh cấp I.**

Khu vực (Zone)	Biên độ (DDM) (95% xác suất)
- Từ giới hạn ngoài tầm phủ sóng đến ILS điểm “C”.	0,035

**6.4.4.2.** Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp II và III, độ cong đường chỉ góc hạ cánh phải có biên độ không được vượt quá giá trị mô tả trong bảng 5.

**Bảng 5 – Cấu trúc của đường chỉ góc hạ cánh cấp II/III.**

Khu vực	Biên độ (DDM)
---------	---------------

(Zone)	(95% xác suất)
- Từ giới hạn ngoài tầm phủ sóng đến ILS điểm “A”.	0,035.
- Từ ILS điểm “A” đến ILS điểm “B”.	0,035 tại ILS điểm “A”, giảm tuyến tính đến 0,023 tại ILS điểm “B”.
- Từ ILS điểm “B” đến điểm chuẩn ILS.	0,023.

#### 6.4.5. Điều chế sóng mang (Carrier modulation).

**6.4.5.1.** Độ sâu điều chế danh định của sóng mang tần số làm việc do mỗi tín hiệu âm tần 90 Hz và 150 Hz tạo ra phải là 40% dọc theo đường chỉ góc hạ cánh. Độ sâu điều chế phải nằm trong giới hạn từ 37,5% đến 42,5%.

#### 6.4.5.2. Sai số của tín hiệu điều chế âm tần.

**6.4.5.2.1.** Các sai số cho phép sau đây phải được áp dụng cho các tần số của các tín hiệu điều chế âm tần:

a)  $\pm 2,5\%$  đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I;

b)  $\pm 1,5\%$  đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp II;

c)  $\pm 1\%$  đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III;

d) Thành phần hài tổng cộng của tín hiệu 90 Hz phải không vượt quá 10%. Ngoài ra đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III, hài bậc hai của tín hiệu 90 Hz phải không vượt quá 5%;

e) Thành phần hài tổng cộng của tín hiệu 150 Hz phải không vượt quá 10%.

**6.4.5.2.2.** Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III, độ sâu điều chế của sóng mang tần số làm việc tại tần số nguồn xoay chiều và các tần số hài của nó, hay tại các tần số nhiễu khác, phải không vượt quá 1%.

**6.4.5.3.** Các tín hiệu điều chế phải được tự động điều chỉnh pha để trong nửa cung tầm dạng sóng của tín hiệu giải điều chế 90 Hz và 150 Hz đi qua điểm 0 và đồng pha nằm trong giới hạn:

a) Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I và II là  $20^\circ$ ;

b) Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III là  $10^\circ$ .

của pha tương ứng với thành phần 150 Hz, mỗi nửa chu kỳ của dạng sóng kết hợp 90Hz và 150 Hz.

#### 6.4.5.4. Đối với đài chỉ góc hạ cánh hai tần số.

**6.4.5.4.1.** Đoạn 6.4.5.3 phải được áp dụng cho mỗi sóng mang. Ngoài ra, tín hiệu âm tần điều chế 90 Hz của một sóng mang phải được tự động điều chỉnh pha với tín hiệu âm tần điều chế 90 Hz của sóng mang khác để các dạng sóng được giải điều chế đi qua điểm gốc 0 và đồng pha nằm trong giới hạn:

a) Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I và II là  $20^\circ$ .

b) Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III là  $10^\circ$ .

của pha liên quan đến thành phần 90 Hz.

**6.4.5.4.2.** Tương tự, các tín hiệu âm tần 150 Hz của hai sóng mang cũng phải được tự động điều chỉnh pha để các dạng sóng giải điều chế đi qua điểm gốc 0 nằm trong giới hạn:

a) Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I và II là  $20^\circ$ ;

b) Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III là  $10^\circ$ .

của pha liên quan đến 150 Hz.

#### 6.4.5.5. Đài chỉ góc hạ cánh hai tần số sử dụng quan hệ pha âm tần khác với điều

kiện cùng pha bình thường được mô tả trong 6.4.5.3 phải được cấp phép hoạt động. Đối với dạng đài chỉ góc hạ cánh này, quan hệ pha giữa 90 Hz với 90 Hz và giữa 150 Hz với 150 Hz phải được điều chỉnh theo các giá trị danh định của chúng đến khoảng giới hạn tương đương với các giá trị được trình bày trong 6.4.5.3.

**6.4.6.Độ nhạy của sự dịch chuyển (Displacement sensitivity).**

**6.4.6.1.**Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I, độ nhạy dịch chuyển góc danh định phải tương ứng với một giá trị  $DDM = 0,0875$  tại các sự dịch chuyển góc trên và dưới đường chỉ góc hạ cánh, nằm giữa  $0,07\theta$  và  $0,14\theta$ .

**6.4.6.2.**Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp II, độ nhạy dịch chuyển góc danh định phải đối xứng. Độ nhạy dịch chuyển góc danh định phải tương ứng với một giá trị  $DDM = 0,0875$  tại một sự dịch chuyển góc:

a)  $0,12\theta$  dưới đường chỉ góc hạ cánh với sai số  $\pm 0,02\theta$ ;

b)  $0,12\theta$  trên đường chỉ góc hạ cánh với sai số  $+ 0,02\theta$  và âm  $0,05\theta$ .

**6.4.6.3.**Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III, độ nhạy dịch chuyển góc danh định phải tương ứng với một giá trị  $DDM = 0,0875$  tại các sự dịch chuyển góc trên và dưới đường chỉ góc hạ cánh, với sai số  $\pm 0,02\theta$ .

**6.4.6.4.** $DDM$  dưới đường chỉ góc hạ cánh phải tăng một cách tuyến tính để giảm góc hạ cánh cho đến khi đạt được một giá trị  $DDM = 0,02$ . Giá trị này phải đạt được tại một góc không nhỏ hơn  $0,3\theta$  trên mặt phẳng ngang. Tuy nhiên, nếu giá trị

này đạt được tại một góc trên  $0,45\theta$  thì giá trị  $DDM$  phải không nhỏ hơn  $0,22$  tối thiểu là xuống đến  $0,45\theta$  hay đến một góc thấp hơn như vậy, xuống đến một góc  $0,3\theta$ , như được yêu cầu để bảo vệ thủ tục cắt đường chỉ góc hạ cánh đã ban hành.

**6.4.6.5.**Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I, độ nhạy dịch chuyển góc phải được điều chỉnh và duy trì trong khoảng  $\pm 25\%$  giá trị danh định.

**6.4.6.6.**Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp II, độ nhạy dịch chuyển góc phải được điều chỉnh và duy trì trong khoảng  $\pm 20\%$  giá trị danh định.

**6.4.6.7.**Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp III, độ nhạy dịch chuyển góc phải được điều chỉnh và duy trì trong khoảng  $\pm 15\%$  giá trị danh định.

**6.4.7.Hệ thống giám sát (Monitoring).**

**6.4.7.1.**Hệ thống giám sát tự động phải cung cấp một tín hiệu cảnh báo tại các điểm điều khiển và làm ngừng bức xạ theo các khoảng thời gian được trình bày trong 6.4.7.3, nếu xảy ra bất kỳ các điều kiện nào sau đây:

a) Có sự dịch chuyển góc hạ cánh trung bình tương ứng với lớn hơn âm  $0,075\theta$  và lớn hơn  $+ 1,1\theta$  so với  $\theta$ ;

b) Đối với đài chỉ góc hạ cánh một tần số, một sự suy giảm công suất ra đến một giá trị nhỏ hơn  $50\%$  giá trị danh định, miễn là đài chỉ góc hạ cánh vẫn đáp ứng được các yêu cầu trong 6.4.3, 6.4.4, 6.4.5;

c) Đối với đài chỉ góc hạ cánh hai tần số, một sự suy giảm công suất ra của cả hai sóng mang đến một giá trị nhỏ hơn  $80\%$  giá trị danh định, ngoại trừ sự suy giảm lớn hơn đến một giá trị nằm giữa  $80\%$  và  $50\%$  giá trị danh định có thể được cho phép, miễn là đài chỉ góc hạ cánh vẫn đáp ứng được các yêu cầu trong 6.4.3, 6.4.4, 6.4.5;

d) Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I, sự thay đổi góc nhiều hơn  $\pm 0,0375\theta$  giữa đường chỉ góc hạ cánh và đường thẳng dưới đường chỉ góc hạ cánh mà tại đó  $DDM =$



0,0875;

e) Đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp II và III, sự thay đổi độ nhạy đến một giá trị lớn hơn 25% giá trị danh định;

f) Hạ thấp đường thẳng dưới đường chỉ góc hạ cánh mà tại đó DDM = 0,0875 đến một giá trị nhỏ hơn 0,74750 so với mặt phẳng ngang;

g) Suy giảm DDM đến nhỏ hơn 0,175 trong tầm phủ sóng đã định dưới cung hạ cánh.

**6.4.7.2.** Toàn bộ khoảng thời gian bức xạ, bao gồm các khoảng thời gian bức xạ 0, làm vượt ra ngoài các giới hạn hoạt động được trình bày trong 6.4.7.1a), b), c), d), e) và f) phải càng ngắn càng tốt, đáp ứng được yêu cầu tránh làm gián đoạn các dịch vụ dẫn đường mà đài chỉ góc hạ cánh cung cấp.

**6.4.7.3.** Toàn bộ khoảng thời gian được đề cập trong 6.4.7.2 phải không vượt quá các giá trị sau đây trong bất kỳ tình huống nào:

+ 6 giây đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I;

+ 2 giây đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp II và III.

**6.4.7.4.** Thiết kế và hoạt động của hệ thống giám sát phải loại bỏ được tín hiệu dẫn đường, đồng thời cung cấp được tín hiệu cảnh báo tại các điểm điều khiển xác định trong trường hợp chính hệ thống giám sát bị hỏng hóc.

**6.4.8.** Tính toàn vẹn và tính liên tục của các yêu cầu dịch vụ (Integrity and continuity of service requirements).

**6.4.8.1.** Khả năng không bức xạ tín hiệu dẫn đường bị lỗi phải không được nhỏ hơn  $1 - 0,5 \times 10^{-9}$  khi hạ cánh với đài chỉ góc hạ cánh cấp II và III.

**6.4.8.2.** Khả năng không bức xạ tín hiệu dẫn đường bị lỗi phải không được nhỏ hơn  $1 - 1,0 \times 10^{-7}$  khi hạ cánh với đài chỉ góc hạ cánh cấp I.

**6.4.8.3.** Khả năng không làm mất tín hiệu dẫn đường bức xạ phải lớn hơn  $1 - 2 \times 10^{-6}$  trong bất kỳ khoảng thời gian 15 giây nào đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp II và III (tương đương với thời gian trung bình 2.000 giờ giữa các lần ngừng hoạt động).

**6.4.8.4.** Khả năng không làm mất tín hiệu dẫn đường bức xạ phải lớn hơn  $1 - 4 \times 10^{-6}$  trong bất kỳ khoảng thời gian 15 giây nào đối với đài chỉ góc hạ cánh cấp I (tương đương với thời gian trung bình 1.000 giờ giữa các lần ngừng hoạt động).

**6.5. Sự ghép cặp tần số hoạt động giữa đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh (localizer and glidepath frequency pairing).**

**6.5.1.** Việc ghép cặp các tần số làm việc giữa đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh trên cùng một đường CHC phải tuân theo các tiêu chuẩn ở bảng 6.

**Bảng 6—Ghép cặp tần số giữa đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh.**

Đài chỉ hướng hạ cánh (MHz)	Đài chỉ góc hạ cánh (MHz)	Đài chỉ hướng hạ cánh (MHz)	Đài chỉ góc hạ cánh (MHz)
108,1	334,7	110,1	334,4
108,15	334,55	110,15	334,25
108,3	334,1	110,3	335
108,35	333,95	110,35	334,85

108,5	329,9	110,5	329,6
108,55	329,75	110,55	329,45
108,7	330,5	110,7	330,2
108,75	330,35	110,75	330,05
108,9	329,3	110,9	330,8
108,95	329,15	110,95	330,65
109,1	331,4	111,1	331,7
109,15	331,25	111,15	331,55
109,3	332	111,3	332,3
109,35	331,85	111,35	332,15
109,5	332,6	111,5	332,9
109,55	332,45	111,55	332,75
109,7	333,2	111,7	333,5
109,75	333,05	111,75	333,35
109,9	333,8	111,9	331,1
109,95	333,65	111,95	330,95

**6.5.2.** Ở các khu vực mà các yêu cầu đối với các tần số làm việc giữa đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh trên cùng một đường CHC không nhiều hơn 20 cặp, phải được chọn một cách tuần tự, theo yêu cầu trong bảng 7.

**Bảng 7 – Ghép cặp tần số giữa đài chỉ hướng hạ cánh và đài chỉ góc hạ cánh trong khu vực nhỏ hơn 20 cặp.**

STT	Đài chỉ hướng hạ cánh (MHz)	Đài chỉ góc hạ cánh (MHz)	STT	Đài chỉ hướng hạ cánh (MHz)	Đài chỉ góc hạ cánh (MHz)
1	110,3	335	11	108,1	334,7
2	109,9	333,8	12	108,3	334,1
3	109,5	332,6	13	108,5	329,9
4	110,1	334,4	14	108,7	330,5
5	109,7	333,2	15	108,9	329,3
6	109,3	332	16	111,1	331,7
7	109,1	331,4	17	111,3	332,3
8	110,9	330,8	18	111,5	332,9
9	110,7	330,2	19	111,7	333,5
10	110,5	329,6	20	111,9	331,1

**6.5.3.** Ở các nơi mà đài chỉ hướng hạ cánh hiện tại đáp ứng các yêu cầu hoạt động trong nước đang hoạt động trên các tần số kết thúc bằng các phần mười chẵn của 1 MHz, chúng phải được ấn định lại các tần số, tuân theo 6.5.1 hay 6.5.2 ở trên càng sớm càng tốt khi có thể thực hiện được và có thể tiếp tục hoạt động trên sự phân định hiện tại của chúng chỉ cho đến khi nào sự phân định lại này có thể được thực hiện.

**6.5.4.** Các đài chỉ hướng hạ cánh hiện tại cung cấp các dịch vụ quốc tế đang hoạt động trên các tần số kết thúc bằng các phần mười lẻ của 1 MHz phải không được ấn định các tần số mới kết thúc bằng các phần mười lẻ cộng với 1 phần 20 của 1 MHz, ngoại trừ ở các nơi được sự chấp thuận theo từng vùng mà ta có thể sử dụng chung bất kỳ các kênh nào được liệt kê trong 6.5.1.

## **6.6. Các đài chỉ mốc VHF (VHF marker beacons).**

### **6.6.1. Tổng quát (General).**

a) Phải có ít nhất hai đài chỉ mốc được sử dụng trong cấu hình cơ bản của hệ thống ILS ngoại trừ như được cung cấp trong 6.6.6.6. Một đài chỉ mốc thứ ba có thể được đặt thêm vào vì các thủ tục hoạt động yêu cầu;

b) Các đài chỉ mốc phải phù hợp với các yêu cầu được mô tả trong 6.6. Khi sử dụng hai đài chỉ mốc thì phải sử dụng đài chỉ mốc giữa và đài chỉ mốc ngoài;

c) Các đài chỉ mốc phải cung cấp những gián đồ bức xạ sóng điện từ nhằm xác định một cự ly đã được qui định so với ngưỡng thêm dọc theo đường chỉ góc hạ cánh.

**6.6.2.** Tần số làm việc (radio frequency): Các đài chỉ mốc phải hoạt động ở tần số là 75 MHz, với sai số tần số cho phép là  $\pm 0,005\%$  và có phân cực ngang.

### **6.6.3. Tầm phủ sóng (Coverage).**

**6.6.3.1.** Các đài chỉ mốc phải được lắp đặt và điều chỉnh để cung cấp tầm phủ sóng vượt quá các cự ly sau đây, được đo lường trên đường chỉ góc hạ cánh (đài chỉ góc hạ cánh) và đường chỉ hướng (đài chỉ hướng hạ cánh).

a) Với đài chỉ mốc trong :  $150 \text{ m} \pm 50 \text{ m}$  ( $500 \text{ ft} \pm 160 \text{ ft}$ );

b) Với đài chỉ mốc giữa:  $300 \text{ m} \pm 100 \text{ m}$  ( $1.000 \text{ ft} \pm 325 \text{ ft}$ );

c) Với đài chỉ mốc ngoài:  $600 \text{ m} \pm 200 \text{ m}$  ( $2.000 \text{ ft} \pm 650 \text{ ft}$ ).

**6.6.3.2.** Cường độ trường tại các giới hạn của tầm phủ sóng được mô tả ở 6.6.3.1 phải là  $1,5 \text{ mV/M}$  ( $82 \text{ dBW/m}^2$ ), cường độ trường trong khu vực tầm phủ sóng phải tăng đến ít nhất là  $3 \text{ mV/M}$  ( $76 \text{ dBW/m}^2$ ).

### **6.6.4. Sự điều chế (Modulation).**

**6.6.4.1.** Các tần số điều chế phải là như sau:

a) Với đài chỉ mốc trong:  $3.000 \text{ Hz}$ ;

b) Với đài chỉ mốc giữa:  $1.300 \text{ Hz}$ ;

c) Với đài chỉ mốc ngoài:  $400 \text{ Hz}$ .

Sai số của các tần số ở trên phải là  $\pm 2.5\%$  và thành phần hài tổng cộng của mỗi tần số phải không được vượt quá  $15\%$ .

**6.6.4.2.** Độ sâu điều chế của các đài chỉ mốc phải là  $95\% \pm 4\%$ .

**6.6.5.** Tín hiệu nhận dạng (Identification): Năng lượng sóng mang phải không bị ngắt, sự điều chế tín hiệu âm tần phải được mã hoá như sau:

a) Với đài chỉ mốc trong: Phát sáu tich (dot) trong một giây, phát liên tục;

b) Với đài chỉ mốc giữa: Phát liên tục các tich (dot) và tà (dash), tốc độ của tà là 2 tà trong một giây, tốc độ của tich là 6 tich trong một giây;

c) Với đài chỉ mốc ngoài: Phát hai tà trong một giây, phát liên tục. Các tốc độ mã hoá này phải được duy trì trong khoảng  $\pm 15\%$ .

### **6.6.6. Lắp đặt (Siting).**

**6.6.6.1.** Đài chỉ mốc trong phải được đặt như thế nào đó để chỉ thị sự nguy hiểm có thể xảy ra tại điểm ngưỡng của đường CHC trong điều kiện tầm nhìn thấp. Với gián đồ

bức xạ là phân cực đứng, đài chỉ mốc trong phải được đặt trong khoảng từ 75 m (250 ft) đến 450 m (1.500 ft) so với ngưỡng và lệch không lớn hơn 30 m (100 ft) so với đường tâm kéo dài của đường CHC.

**6.6.6.2.** Đài chỉ mốc giữa phải được đặt như thế nào đó để chỉ thị sự nguy hiểm trong các điều kiện tầm nhìn thấp của phương thức hướng dẫn tiếp cận bằng mắt.

**6.6.6.2.1.** Với giản đồ bức xạ là phân cực đứng, đài chỉ mốc giữa khi được lắp đặt phải được đặt trong khoảng 1.050 m (3.500 ft)  $\pm$  150 m (500 ft) so với ngưỡng và lệch không lớn hơn 75 m (250 ft) so với đường tâm kéo dài của đường CHC.

**6.6.6.2.2.** Với giản đồ bức xạ không phải là phân cực đứng, đài chỉ mốc giữa phải được đặt như thế nào đó để tạo ra một trường nằm trong cung chỉ hướng và cung chỉ góc của hệ thống ILS mà về cơ bản nó giống như được tạo ra từ một ăngten bức xạ phân cực đứng và được đặt như đã mô tả trong đoạn 6.6.6.2.1.

**6.6.6.3.** Đài chỉ mốc ngoài phải được đặt như thế nào đó để cung cấp độ cao, cự ly và chức năng của đài chỉ mốc ngoài là kiểm tra tàu bay trong vùng tiếp cận giữa và tiếp cận cuối. Đài chỉ mốc ngoài phải đặt cách ngưỡng 7,2 km (3,9 NM),

Ngoại trừ ở những nơi vì các lý do khai thác và địa hình mà cự ly này không thực hiện được thì đài chỉ mốc ngoài có thể được đặt từ 6,5 km đến 11,1 km ( từ 3,5 NM đến 6 NM ) so với ngưỡng.

**6.6.6.4.** Với giản đồ bức xạ là phân cực đứng, đài chỉ mốc ngoài không được đặt cách đường tâm kéo dài của đường CHC lớn hơn 75 m (250 ft). Với giản đồ bức xạ không phải là phân cực đứng, đài chỉ mốc ngoài phải được đặt như thế nào đó để tạo ra một trường nằm trong cung chỉ hướng và cung chỉ góc của hệ thống ILS mà về cơ bản nó giống như được tạo ra từ một ăngten bức xạ phân cực đứng.

**6.6.6.5.** Các vị trí của đài chỉ mốc, hoặc những nơi có thể áp dụng được, các cự ly tương ứng được chỉ thị bởi thiết bị đo cự ly khi được sử dụng như là một sự thay thế một phần hay toàn bộ các đài chỉ mốc trong hệ thống ILS.

**6.6.6.6.** Ở những nơi mà một số điều khoản về đài chỉ mốc không áp dụng được, thì một thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến (DME) cùng với hệ thống giám sát kết hợp, và các thiết bị chỉ thị điều khiển từ xa được đặt phù hợp phải là một sự thay thế được chấp nhận như một phần hay tất cả thành phần đài chỉ mốc trong hệ thống ILS.

**6.6.6.6.1.** Khi sử dụng DME thay thế các đài chỉ mốc thì DME phải cung cấp thông tin cự ly tương đương hoạt động được cung cấp bởi các đài chỉ mốc.

**6.6.6.6.2.** Khi sử dụng DME như một sự thay thế đối với đài chỉ mốc giữa, DME phải được cặp tần số phù hợp với tần số làm việc của đài chỉ hướng hạ cánh và được đặt tại vị trí sao cho có lỗi về thông tin cự ly là nhỏ nhất.

**6.6.6.6.3.** Thiết bị đo cự ly trong 6.6.6.6 phải phù hợp với các đặc tính kỹ thuật theo tiêu chuẩn của thiết bị đo cự ly.

**6.6.7.** Giám sát (Monitoring): Hệ thống giám sát phải phát một tín hiệu cảnh báo đến vị trí điều khiển nếu một trong các điều kiện sau đây xảy ra:

- a) Có sự hỏng hóc về sự điều chế hay sự mã hoá tín hiệu nhận dạng;
- b) Sự suy giảm công suất sóng mang vượt quá 50% so với giá trị danh định.

## **6.7. Cấp nguồn (Power supply).**

**6.7.1.** Tất cả các thành phần trong hệ thống ILS phải được cung cấp các hệ thống cấp nguồn phù hợp và cách đề bảo đảm tính liên tục của dịch vụ tương ứng với sự cần

thiết của dịch vụ được cung cấp.

**6.7.2.** Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn cho các thành phần trong hệ thống ILS phụ thuộc vào kiểu của đường CHC và hoạt động của tàu bay được cung cấp dịch vụ (xem bảng 8).

**Bảng 8**  
**Thời gian chuyển mạch hệ thống cấp nguồn**  
**cho các thành phần trong hệ thống ILS được sử dụng tại sân bay**

Kiểu của đường CHC	Các thành phần trong hệ thống ILS	Thời gian chuyển mạch
Tiếp cận chính xác cấp I	đài chỉ hướng hạ cánh	10 s
	đài chỉ góc hạ cánh	10 s
	đài chỉ mốc giữa	10 s
	đài chỉ mốc ngoài	10 s
Tiếp cận chính xác cấp II	đài chỉ hướng hạ cánh	0 s
	đài chỉ góc hạ cánh	0 s
	đài chỉ mốc trong	1 s
	đài chỉ mốc giữa	1 s
	đài chỉ mốc ngoài	10 s
Tiếp cận chính xác cấp III	đài chỉ hướng hạ cánh	0 s
	đài chỉ góc hạ cánh	0 s
	đài chỉ mốc trong	1 s
	đài chỉ mốc giữa	1 s
	đài chỉ mốc ngoài	10 s

**6.7.3.** Hệ thống ILS phải hoạt động tốt trong điều kiện nguồn cung cấp điện xoay chiều như sau:

- Điện áp cấp nguồn đầu vào là 220 V, với dung sai tương đối là 10%;
- Tần số là 50 Hz, với dung sai tuyệt đối là 2 Hz.

### **6.8. Hệ thống ăngten (Antenna).**

**6.8.1.** Ăngten sử dụng cho hệ thống đài chỉ hướng hạ cánh phải là ăngten định hướng (không sử dụng mặt phản xạ), có hệ thống ăngten giám sát trường gần, xa cho phù hợp với cấp khai thác.

**6.8.2.** Hệ thống ăngten phải có độ cao và kích thước phù hợp, hệ thống vỏ che ăngten không gây ảnh hưởng đến việc bức xạ sóng điện từ, và có cấu trúc dễ gãy.

**6.8.3.** Khi ăngten của thiết bị đo cự ly bằng vô tuyến (DME) được đặt đồng trục với ăngten đài chỉ góc hạ cánh thì phải không có bất kỳ sự gây nhiễu lẫn nhau nào giữa hai hệ thống này.

**6.8.4.** Các hệ thống ăngten giám sát trường phải được trang bị để bảo đảm khả năng tăng cường giám sát cho các cấp độ khai thác tương ứng như sau:

- a) Đối với hệ thống ILS cấp I: có ăngten giám sát trường gần cho đài chỉ góc hạ cánh;
- b) Đối với hệ thống ILS cấp II: có ăngten giám sát trường gần cho cả đài chỉ hướng

hạ cánh lần đài chỉ góc hạ cánh;

c) Đối với hệ thống ILS cấp III: có ăngten giám sát trường gần cho cả đài chỉ hướng hạ cánh lần đài chỉ góc hạ cánh, và ăngten giám sát trường xa cho đài chỉ hướng hạ cánh.

### **6.9. Công nghệ thiết bị (Facility technology).**

**6.9.1.** Hệ thống ILS được sử dụng cho mục đích hướng dẫn hạ cánh hàng không dân dụng phải là hệ thống ILS theo nguyên lý “Capture” (hệ thống hai tần số).

**6.9.2.** Hệ thống ILS phải:

- a) Sử dụng công nghệ bán dẫn, mạch tích hợp và kỹ thuật vi xử lý;
- b) Cấu hình tối thiểu có hai máy phát và hai bộ giám sát;
- c) Có cấu trúc theo kiểu mô-đun, tất cả mạch thay thế trực tiếp;
- d) Có hệ thống kiểm tra và bảo trì từ xa, với phần mềm chuyên dụng và kết nối từ xa theo tiêu chuẩn mở.

### **6.10. Điều kiện môi trường (Environmental conditions).**

Điều kiện môi trường tối thiểu:

a) Nhiệt độ:

- Ngoài trời: từ âm 10°C đến + 55°C;
- Trong nhà: từ 0°C đến 40°C.

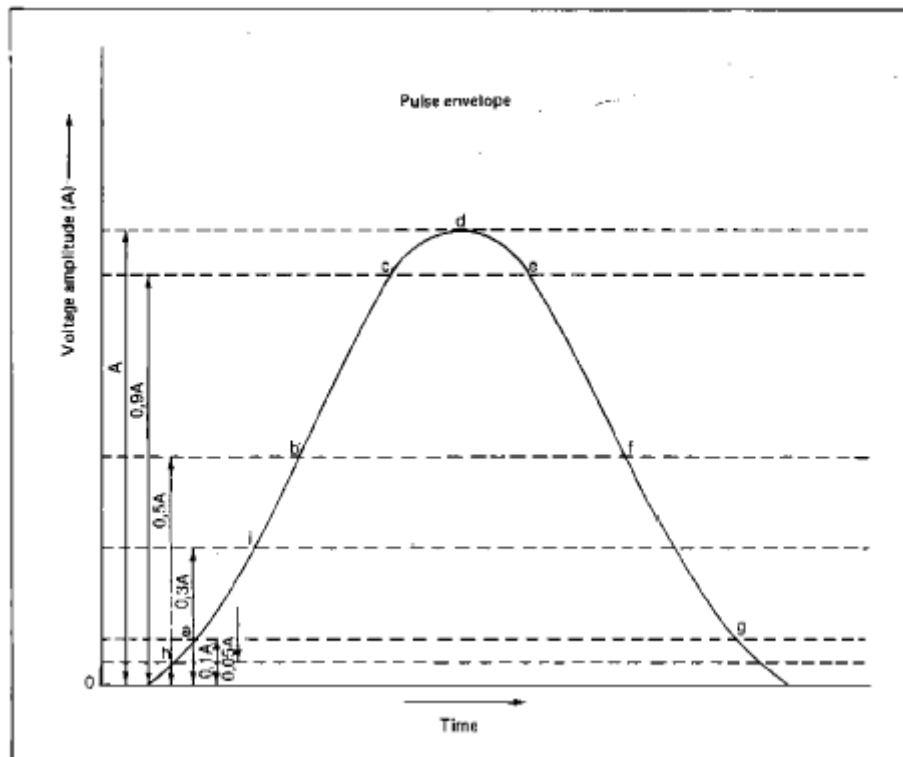
b) Độ ẩm tương đối:

- Ngoài trời: 95%;
- Trong nhà: 85%.

c) Tốc độ gió lớn nhất: 160 km/h (100 Mph).

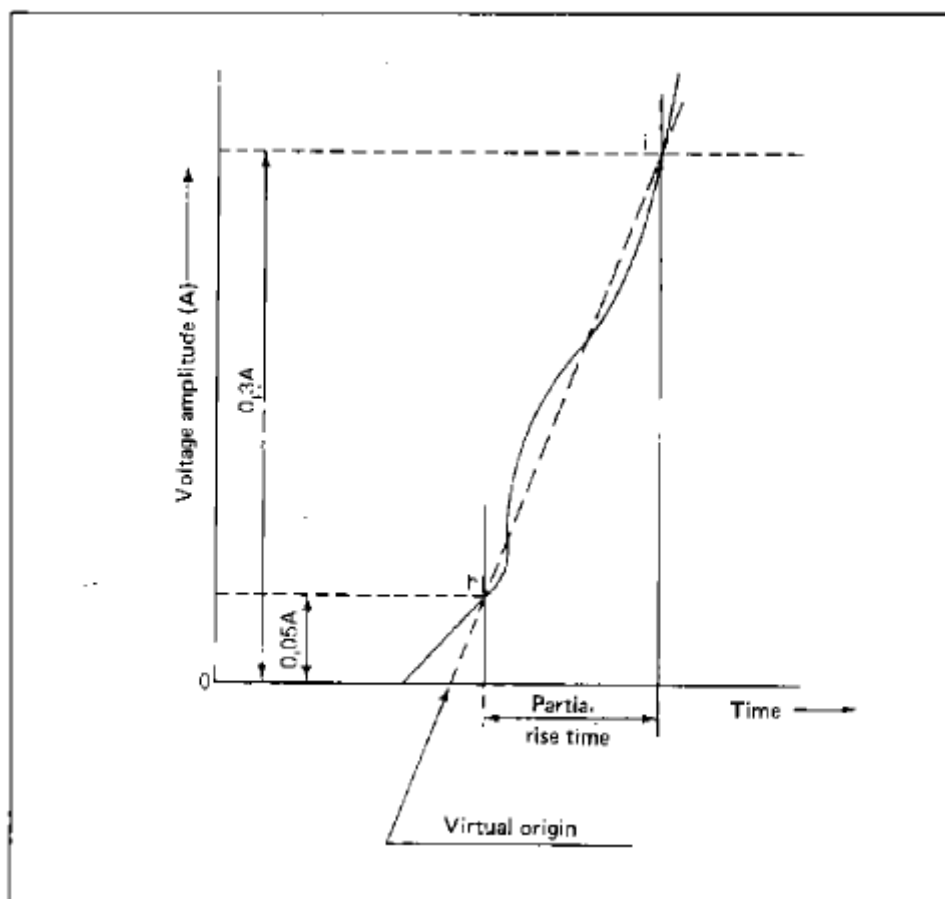
## Phụ lục A (qui định)

### Hình 1 - Dạng xung DME



**Phụ lục A**  
(qui định)

**Hình 2 – Điểm gốc ảo của xung.**





**Phụ lục A**  
(qui định)

**Bảng 1- Thời gian giữ chậm**

Kiểu	Kiểu hoạt động	Khoảng cách cặp xung ( $\mu\text{s}$ )		Thời gian giữ chậm ( $\mu\text{s}$ )	
		Hỏi	Trả lời	Tính từ xung thứ 1	Tính từ xung thứ 2
<b>X</b>	DME/N	12	12	50	50
	DME/P IA mode	12	12	50	-
	DME/P FA mode	18	12	56	-
<b>Y</b>	DME/N	36	30	56	50
	DME/P IA mode	36	30	56	-
	DME/P FA mode	42	30	62	-
<b>W</b>	DME/N	-	-	-	-
	DME/P IA mode	24	24	50	-
	DME/P FA mode	30	24	56	-
<b>Z</b>	DME/N	-	-	-	-
	DME/P IA mode	21	15	56	-
	DME/P FA mode	27	15	62	-

*Chú ý 1: W và X được ghép kênh với nhau trên cùng một tần số.*

*Chú ý 2: Z và Y được ghép kênh với nhau trên cùng một tần số.*

**Phụ lục B**  
(qui định)

Ghép kênh				Các tham số của DME					
				Hỏi				Trả lời	
				Số kênh DME	Tần số VHF	Góc MLS	Số kênh MLS	Tần số MHz	DME/N μs
IA	FA								
*1X	-	-	-	1 025	12	-	-	962	12
**1Y	-	-	-	1 025	36	-	-	1 088	30
*2X	-	-	-	1 026	12	-	-	963	12
**2Y	-	-	-	1 026	36	-	-	1 089	30
*3X	-	-	-	1 027	12	-	-	964	12
**3Y	-	-	-	1 027	36	-	-	1 090	30
*4X	-	-	-	1 028	12	-	-	965	12
**4Y	-	-	-	1 028	36	-	-	1 091	30
*5X	-	-	-	1 029	12	-	-	966	12
**5Y	-	-	-	1 029	36	-	-	1 092	30
*6X	-	-	-	1 030	12	-	-	967	12
**6Y	-	-	-	1 030	36	-	-	1 093	30
*7X	-	-	-	1 031	12	-	-	968	12
**7Y	-	-	-	1 031	36	-	-	1 094	30
*8X	-	-	-	1 032	12	-	-	969	12
**8Y	-	-	-	1 032	36	-	-	1 095	30
*9X	-	-	-	1 033	12	-	-	970	12
**9Y	-	-	-	1 033	36	-	-	1 096	30
*10X	-	-	-	1 034	12	-	-	971	12
**10Y	-	-	-	1 034	36	-	-	1 097	30
*11X	-	-	-	1 035	12	-	-	972	12
**11Y	-	-	-	1 035	36	-	-	1 098	30
*12X	-	-	-	1 036	12	-	-	973	12
**12Y	-	-	-	1 036	36	-	-	1 099	30
*13X	-	-	-	1 037	12	-	-	974	12
**13Y	-	-	-	1 037	36	-	-	1 100	30
*14X	-	-	-	1 038	12	-	-	975	12
**14Y	-	-	-	1 038	36	-	-	1 101	30
*15X	-	-	-	1 039	12	-	-	976	12
**15Y	-	-	-	1 039	36	-	-	1 102	30
*16X	-	-	-	1 040	12	-	-	977	12
**16Y	-	-	-	1 040	36	-	-	1 103	30
▽17X	108.00	-	-	1 041	12	-	-	978	12
17Y	108.05	5 043.0	540	1 041	36	36	42	1 104	30
17Z	-	5 043.3	541	1 041	-	21	27	1 104	15
18X	108.10	5 031.0	500	1 042	12	12	18	979	12
18W	-	5 031.3	501	1 042	-	24	30	979	24
18Y	108.15	5 043.6	542	1 042	36	36	42	1 105	30
18Z	-	5 043.9	543	1 042	-	21	27	1 105	15
19X	108.20	-	-	1 043	12	-	-	980	12
19Y	108.25	5 044.2	544	1 043	36	36	42	1 106	30
19Z	-	5 044.5	545	1 043	-	21	27	1 106	15

Ghép kênh				Các tham số của DME					
				Hỏi				Trả lời	
				Số kênh DME	Tần số VHF	Góc MLS	Số kênh MLS	Tần số MHz	DME/N $\mu$ s
IA	FA								
20X	108.30	5 031.6	502	1 044	12	12	18	981	12
20W	-	5 031.9	503	1 044	-	24	30	981	24
20Y	108.35	5 044.8	546	1 044	36	36	42	1 107	30
20Z	-	5 045.1	547	1 044	-	21	27	1 107	15
21X	108.40	-	-	1 045	12	-	-	982	12
21Y	108.45	5 045.4	548	1 045	36	36	42	1 108	30
21Z	-	5 045.7	549	1 045	-	21	27	1 108	15
22X	108.50	5 032.2	504	1 046	12	12	18	983	12
22W	-	5 032.5	505	1 046	-	24	30	983	24
22Y	108.55	5 046.0	550	1 046	36	36	42	1 109	30
22Z	-	5 046.3	551	1 046	-	21	27	1 109	15
23X	108.60	-	-	1 047	12	-	-	984	12
23Y	108.65	5 046.6	552	1 047	36	36	42	1 110	30
23Z	-	5 046.9	553	1 047	-	21	27	1 110	15
24X	108.70	5 032.8	506	1 048	12	12	18	985	12
24W	-	5 033.1	507	1 048	-	24	30	985	24
24Y	108.75	5 047.2	554	1 048	36	36	42	1 111	30
24Z	-	5 047.5	555	1 048	-	21	27	1 111	15
25X	108.80	-	-	1 049	12	-	-	986	12
25Y	108.85	5 047.8	556	1 049	36	36	42	1 112	30
25Z	-	5 048.1	557	1 049	-	21	27	1 112	15
26X	108.90	5 033.4	508	1 050	12	12	18	987	12
26W	-	5 033.7	509	1 050	-	24	30	987	24
26Y	108.95	5 048.4	558	1 050	36	36	42	1 113	30
26Z	-	5 048.7	559	1 050	-	21	27	1 113	15
27X	109.00	-	-	1 051	12	-	-	988	12
27Y	109.05	5 049.0	560	1 051	36	36	42	1 114	30
27Z	-	5 049.3	561	1 051	-	21	27	1 114	15
28X	109.10	5 034.0	510	1 052	12	12	18	989	12
28W	-	5 034.3	511	1 052	-	24	30	989	24
28Y	109.15	5 049.6	562	1 052	36	36	42	1 115	30
28Z	-	5 049.9	563	1 052	-	21	27	1 115	15
29X	109.20	-	-	1 053	12	-	-	990	12
29Y	109.25	5 050.2	564	1 053	36	36	42	1 116	30
29Z	-	5 050.5	565	1 053	-	21	27	1 116	15
30X	109.30	5 034.6	512	1 054	12	12	18	991	12
30W	-	5 034.9	513	1 054	-	24	30	991	24
30Y	109.35	5 050.8	566	1 054	36	36	42	1 117	30
30Z	-	5 051.1	567	1 054	-	21	27	1 117	15
31X	109.40	-	-	1 055	12	-	-	992	12
31Y	109.45	5 051.4	568	1 055	36	36	42	1 118	30
31Z	-	5 051.7	569	1 055	-	21	27	1 118	15
32X	109.50	5 035.2	514	1 056	12	12	18	993	12
32W	-	5 035.5	515	1 056	-	24	30	993	24
32Y	109.55	5 052.0	570	1 056	36	36	42	1 119	30
32Z	-	5 052.3	571	1 056	-	21	27	1 119	15

Ghép kênh				Các tham số của DME					
				Hỏi				Trả lời	
				Số kênh DME	Tần số VHF	Góc MLS	Số kênh MLS	Tần số MHz	DME/N $\mu$ s
IA	FA								
33X	109.60	-	-	1 057	12	-	-	994	12
33Y	109.65	5 052.6	572	1 057	36	36	42	1 120	30
33Z	-	5 052.9	573	1 057	-	21	27	1 120	15
34X	109.70	5 035.8	516	1 058	12	12	18	995	12
34W	-	5 036.1	517	1 058	-	24	30	995	24
34Y	109.75	5 053.2	574	1 058	36	36	42	1 121	30
34Z	-	5 053.5	575	1 058	-	21	27	1 121	15
35X	109.80	-	-	1 059	12	-	-	996	12
35Y	109.85	5 053.8	576	1 059	36	36	42	1 122	30
35Z	-	5 054.1	577	1 059	-	21	27	1 122	15
36X	109.90	5 036.4	518	1 060	12	12	18	997	12
36W	-	5 036.7	519	1 060	-	24	30	997	24
36Y	109.95	5 054.4	578	1 060	36	36	42	1 123	30
36Z	-	5 054.7	579	1 060	-	21	27	1 123	15
37X	110.00	-	-	1 061	12	-	-	998	12
37Y	110.05	5 055.0	580	1 061	36	36	42	1 124	30
37Z	-	5 055.3	581	1 061	-	21	27	1 124	15
38X	110.10	5 037.0	520	1 062	12	12	18	999	12
38W	-	5 037.3	521	1 062	-	24	30	999	24
38Y	110.15	5 055.6	582	1 062	36	36	42	1 125	30
38Z	-	5 055.9	583	1 062	-	21	27	1 125	15
39X	110.20	-	-	1 063	12	-	-	1 000	12
39Y	110.25	5 056.2	584	1 063	36	36	42	1 126	30
39Z	-	5 056.5	585	1 063	-	21	27	1 126	15
40X	110.30	5 037.6	522	1 064	12	12	18	1 001	12
40W	-	5 037.9	523	1 064	-	24	30	1 001	24
40Y	110.35	5 056.8	586	1 064	36	36	42	1 127	30
40Z	-	5 057.1	587	1 064	-	21	27	1 127	15
41X	110.40	-	-	1 065	12	-	-	1 002	12
41Y	110.45	5 057.4	588	1 065	36	36	42	1 128	30
41Z	-	5 057.7	589	1 065	-	21	27	1 128	15
42X	110.50	5 038.2	524	1 066	12	12	18	1 003	12
42W	-	5 038.5	525	1 066	-	24	30	1 003	24
42Y	110.55	5 058.0	590	1 066	36	36	42	1 129	30
42Z	-	5 058.3	591	1 066	-	21	27	1 129	15
43X	110.60	-	-	1 067	12	-	-	1 004	12
43Y	110.65	5 058.6	592	1 067	36	36	42	1 130	30
43Z	-	5 058.9	593	1 067	-	21	27	1 130	15
44X	110.70	5 038.8	526	1 068	12	12	18	1 005	12
44W	-	5 039.1	527	1 068	-	24	30	1 005	24
44Y	110.75	5 059.2	594	1 068	36	36	42	1 131	30
44Z	-	5 059.5	595	1 068	-	21	27	1 131	15
45X	110.80	-	-	1 069	12	-	-	1 006	12
45Y	110.85	5 059.8	596	1 069	36	36	42	1 132	30
45Z	-	5 060.1	597	1 069	-	21	27	1 132	15
46X	110.90	5 039.4	528	1 070	12	12	18	1 007	12
46W	-	5 039.7	529	1 070	-	24	30	1 007	24

Ghép kênh				Các tham số của DME					
				Hỏi			Trả lời		
				Số kênh DME	Tần số VHF	Góc MLS	Số kênh MLS	Tần số MHz	DME/N $\mu$ s
IA	FA								
46Y	110.95	5 060.4	598	1 070	36	36	42	1 133	30
46Z	-	5 060.7	599	1 070	-	21	27	1 133	15
47X	111.00	-	-	1 071	12	-	-	1 008	12
47Y	111.05	5 061.0	600	1 071	36	36	42	1 134	30
47Z	-	5 061.3	601	1 071	-	21	27	1 134	15
48X	111.10	5 040.0	530	1 072	12	12	18	1 009	12
48W	-	5 040.3	531	1 072	-	24	30	1 009	24
48Y	111.15	5 061.6	602	1 072	36	36	42	1 135	30
48Z	-	5 061.9	603	1 072	-	21	27	1 135	15
49X	111.20	-	-	1 073	12	-	-	1 010	12
49Y	111.25	5 062.2	604	1 073	36	36	42	1 136	30
49Z	-	5 062.5	605	1 073	-	21	27	1 136	15
50X	111.30	5 040.6	532	1 074	12	12	18	1 011	12
50W	-	5 040.9	533	1 074	-	24	30	1 011	24
50Y	111.35	5 062.8	606	1 074	36	36	42	1 137	30
50Z	-	5 063.1	607	1 074	-	21	27	1 137	15
51X	111.40	-	-	1 075	12	-	-	1 012	12
51Y	111.45	5 063.4	608	1 075	36	36	42	1 138	30
51Z	-	5 063.7	609	1 075	-	21	27	1 138	15
52X	111.50	5 041.2	534	1 076	12	12	18	1 013	12
52W	-	5 041.5	535	1 076	-	24	30	1 013	24
52Y	111.55	5 064.0	610	1 076	36	36	42	1 139	30
52Z	-	5 064.3	611	1 076	-	21	27	1 139	15
53X	111.60	-	-	1 077	12	-	-	1 014	12
53Y	111.65	5 064.6	612	1 077	36	36	42	1 140	30
53Z	-	5 064.9	613	1 077	-	21	27	1 140	15
54X	111.70	5 041.8	536	1 078	12	12	18	1 015	12
54W	-	5 042.1	537	1 078	-	24	30	1 015	24
54Y	111.75	5 065.2	614	1 078	36	36	42	1 141	30
54Z	-	5 065.5	615	1 078	-	21	27	1 141	15
55X	111.80	-	-	1 079	12	-	-	1 016	12
55Y	111.85	5 065.8	616	1 079	36	36	42	1 142	30
55Z	-	5 066.1	617	1 079	-	21	27	1 142	15
56X	111.90	5 042.4	538	1 080	12	12	18	1 017	12
56W	-	5 042.7	539	1 080	-	24	30	1 017	24
56Y	111.95	5 066.4	618	1 080	36	36	42	1 143	30
56Z	-	5 066.7	619	1 080	-	21	27	1 143	15
57X	112.00	-	-	1 081	12	-	-	1 018	12
57Y	112.05	-	-	1 081	36	-	-	1 144	30
58X	112.10	-	-	1 082	12	-	-	1 019	12
58Y	112.15	-	-	1 082	36	-	-	1 145	30
59X	112.20	-	-	1 083	12	-	-	1 020	12
59Y	112.25	-	-	1 083	36	-	-	1 146	30
**60X	-	-	-	1 084	12	-	-	1 021	12
**60Y	-	-	-	1 084	36	-	-	1 147	30

Ghép kênh				Các tham số của DME					
				Hỏi				Trả lời	
				Số kênh DME	Tần số VHF	Góc MLS	Số kênh MLS	Tần số MHz	DME/N $\mu$ s
IA	FA								
**61X	-	-	-	1 085	12	-	-	1 022	12
**61Y	-	-	-	1 085	36	-	-	1 148	30
**62X	-	-	-	1 086	12	-	-	1 023	12
**62Y	-	-	-	1 086	36	-	-	1 149	30
**63X	-	-	-	1 087	12	-	-	1 024	12
**63Y	-	-	-	1 087	36	-	-	1 150	30
**64X	-	-	-	1 088	12	-	-	1 151	12
**64Y	-	-	-	1 088	36	-	-	1 025	30
**65X	-	-	-	1 089	12	-	-	1 152	12
**65Y	-	-	-	1 089	36	-	-	1 026	30
**66X	-	-	-	1 090	12	-	-	1 153	12
**66Y	-	-	-	1 090	36	-	-	1 027	30
**67X	-	-	-	1 091	12	-	-	1 154	12
**67Y	-	-	-	1 091	36	-	-	1 028	30
**68X	-	-	-	1 092	12	-	-	1 155	12
**68Y	-	-	-	1 092	36	-	-	1 029	30
**69X	-	-	-	1 093	12	-	-	1 156	12
**69Y	-	-	-	1 093	36	-	-	1 030	30
70X	112.30	-	-	1 094	12	-	-	1 157	12
**70Y	112.35	-	-	1 094	36	-	-	1 031	30
71X	112.40	-	-	1 095	12	-	-	1 158	12
**71Y	112.45	-	-	1 095	36	-	-	1 032	30
72X	112.50	-	-	1 096	12	-	-	1 159	12
**72Y	112.55	-	-	1 096	36	-	-	1 033	30
73X	112.60	-	-	1 097	12	-	-	1 160	12
**73Y	112.65	-	-	1 097	36	-	-	1 034	30
74X	112.70	-	-	1 098	12	-	-	1 161	12
**74Y	112.75	-	-	1 098	36	-	-	1 035	30
75X	112.80	-	-	1 099	12	-	-	1 162	12
**75Y	112.85	-	-	1 099	36	-	-	1 036	30
76X	112.90	-	-	1 100	12	-	-	1 163	12
**76Y	112.95	-	-	1 100	36	-	-	1 037	30
77X	113.00	-	-	1 101	12	-	-	1 164	12
**77Y	113.05	-	-	1 101	36	-	-	1 038	30
78X	113.10	-	-	1 102	12	-	-	1 165	12
**78Y	113.15	-	-	1 102	36	-	-	1 039	30
79X	113.20	-	-	1 103	12	-	-	1 166	12
**79Y	113.25	-	-	1 103	36	-	-	1 040	30
80X	113.30	-	-	1 104	12	-	-	1 167	12
80Y	113.35	5 067.0	620	1 104	36	36	42	1 041	30
80Z	-	5 067.3	621	1 104	-	21	27	1 041	15
81X	113.40	-	-	1 105	12	-	-	1 168	12
81Y	113.45	5 067.6	622	1 105	36	36	42	1 042	30
81Z	-	5 067.9	623	1 105	-	21	27	1 042	15

Ghép kênh				Các tham số của DME					
				Hỏi				Trả lời	
				Số kênh DME	Tần số VHF	Góc MLS	Số kênh MLS	Tần số MHz	DME/N $\mu$ s
IA	FA								
82X	113.50	-	-	1 106	12	-	-	1 169	12
82Y	113.55	5 068.2	624	1 106	36	36	42	1 043	30
82Z	-	5 068.5	625	1 106	-	21	27	1 043	15
83X	113.60	-	-	1 107	12	-	-	1 170	12
83Y	113.65	5 068.8	626	1 107	36	36	42	1 044	30
83Z	-	5 069.1	627	1 107	-	21	27	1 044	15
84X	113.70	-	-	1 108	12	-	-	1 171	12
84Y	113.75	5 069.4	628	1 108	36	36	42	1 045	30
84Z	-	5 069.7	629	1 108	-	21	27	1 045	15
85X	113.80	-	-	1 109	12	-	-	1 172	12
85Y	113.85	5 070.0	630	1 109	36	36	42	1 046	30
85Z	-	5 070.3	631	1 109	-	21	27	1 046	15
86X	113.90	-	-	1 110	12	-	-	1 173	12
86Y	113.95	5 070.6	632	1 110	36	36	42	1 047	30
86Z	-	5 070.9	633	1 110	-	21	27	1 047	15
87X	114.00	-	-	1 111	12	-	-	1 174	12
87Y	114.05	5 071.2	634	1 111	36	36	42	1 048	30
87Z	-	5 071.5	635	1 111	-	21	27	1 048	15
88X	114.10	-	-	1 112	12	-	-	1 175	12
88Y	114.15	5 071.8	636	1 112	36	36	42	1 049	30
88Z	-	5 072.1	637	1 112	-	21	27	1 049	15
89X	114.20	-	-	1 113	12	-	-	1 176	12
89Y	114.25	5 072.4	638	1 113	36	36	42	1 050	30
89Z	-	5 072.7	639	1 113	-	21	27	1 050	15
90X	114.30	-	-	1 114	12	-	-	1 177	12
90Y	114.35	5 073.0	640	1 114	36	36	42	1 051	30
90Z	-	5 073.3	641	1 114	-	21	27	1 051	15
91X	114.40	-	-	1 115	12	-	-	1 178	12
91Y	114.45	5 073.6	642	1 115	36	36	42	1 052	30
91Z	-	5 073.9	643	1 115	-	21	27	1 052	15
92X	114.50	-	-	1 116	12	-	-	1 179	12
92Y	114.55	5 074.2	644	1 116	36	36	42	1 053	30
92Z	-	5 074.5	645	1 116	-	21	27	1 053	15
93X	114.60	-	-	1 117	12	-	-	1 180	12
93Y	114.65	5 074.8	646	1 117	36	36	42	1 054	30
93Z	-	5 075.1	647	1 117	-	21	27	1 054	15
94X	114.70	-	-	1 118	12	-	-	1 181	12
94Y	114.75	5 075.4	648	1 118	36	36	42	1 055	30
94Z	-	5 075.7	649	1 118	-	21	27	1 055	15
95X	114.80	-	-	1 119	12	-	-	1 182	12
95Y	114.85	5 076.0	650	1 119	36	36	42	1 056	30
95Z	-	5 076.3	651	1 119	-	21	27	1 056	15
96X	114.90	-	-	1 120	12	-	-	1 183	12
96Y	114.95	5 076.6	652	1 120	36	36	42	1 057	30
96Z	-	5 076.9	653	1 120	-	21	27	1 057	15

Ghép kênh				Các tham số của DME					
				Hỏi				Trả lời	
				Số kênh DME	Tần số VHF	Góc MLS	Số kênh MLS	Tần số MHz	DME/N $\mu$ s
IA	FA								
97X	115.00	–	–	1 121	12	–	–	1 184	12
97Y	115.05	5 077.2	654	1 121	36	36	42	1 058	30
97Z	–	5 077.5	655	1 121	–	21	27	1 058	15
98X	115.10	–	–	1 122	12	–	–	1 185	12
98Y	115.15	5 077.8	656	1 122	36	36	42	1 059	30
98Z	–	5 078.1	657	1 122	–	21	27	1 059	15
99X	115.20	–	–	1 123	12	–	–	1 186	12
99Y	115.25	5 078.4	658	1 123	36	36	42	1 060	30
99Z	–	5 078.7	659	1 123	–	21	27	1 060	15
100X	115.30	–	–	1 124	12	–	–	1 187	12
100Y	115.35	5 079.0	660	1 124	36	36	42	1 061	30
100Z	–	5 079.3	661	1 124	–	21	27	1 061	15
101X	115.40	–	–	1 125	12	–	–	1 188	12
101Y	115.45	5 079.6	662	1 125	36	36	42	1 062	30
101Z	–	5 079.9	663	1 125	–	21	27	1 062	15
102X	115.50	–	–	1 126	12	–	–	1 189	12
102Y	115.55	5 080.2	664	1 126	36	36	42	1 063	30
102Z	–	5 080.5	665	1 126	–	21	27	1 063	15
103X	115.60	–	–	1 127	12	–	–	1 190	12
103Y	115.65	5 080.8	666	1 127	36	36	42	1 064	30
103Z	–	5 081.1	667	1 127	–	21	27	1 064	15
104X	115.70	–	–	1 128	12	–	–	1 191	12
104Y	115.75	5 081.4	668	1 128	36	36	42	1 065	30
104Z	–	5 081.7	669	1 128	–	21	27	1 065	15
105X	115.80	–	–	1 129	12	–	–	1 192	12
105Y	115.85	5 082.0	670	1 129	36	36	42	1 066	30
105Z	–	5 082.3	671	1 129	–	21	27	1 066	15
106X	115.90	–	–	1 130	12	–	–	1 193	12
106Y	115.95	5 082.6	672	1 130	36	36	42	1 067	30
106Z	–	5 082.9	673	1 130	–	21	27	1 067	15
107X	116.00	–	–	1 131	12	–	–	1 194	12
107Y	116.05	5 083.2	674	1 131	36	36	42	1 068	30
107Z	–	5 083.5	675	1 131	–	21	27	1 068	15
108X	116.10	–	–	1 132	12	–	–	1 195	12
108Y	116.15	5 083.8	676	1 132	36	36	42	1 069	30
108Z	–	5 084.1	677	1 132	–	21	27	1 069	15
109X	116.20	–	–	1 133	12	–	–	1 196	12
109Y	116.25	5 084.4	678	1 133	36	36	42	1 070	30
109Z	–	5 084.7	679	1 133	–	21	27	1 070	15
110X	116.30	–	–	1 134	12	–	–	1 197	12
110Y	116.35	5 085.0	680	1 134	36	36	42	1 071	30
110Z	–	5 085.3	681	1 134	–	21	27	1 071	15
111X	116.40	–	–	1 135	12	–	–	1 198	12
111Y	116.45	5 085.6	682	1 135	36	36	42	1 072	30
111Z	–	5 085.9	683	1 135	–	21	27	1 072	15



Ghép kênh				Các tham số của DME					
				Hỏi				Trả lời	
				Số kênh DME	Tần số VHF	Góc MLS	Số kênh MLS	Tần số MHz	DME/N $\mu$ s
IA	FA								
112X	116.50	-	-	1 136	12	-	-	1 199	12
112Y	116.55	5 086.2	684	1 136	36	36	42	1 073	30
112Z	-	5 086.5	685	1 136	-	21	27	1 073	15
113X	116.60	-	-	1 137	12	-	-	1 200	12
113Y	116.65	5 086.8	686	1 137	36	36	42	1 074	30
113Z	-	5 087.1	687	1 137	-	21	27	1 074	15
114X	116.70	-	-	1 138	12	-	-	1 201	12
114Y	116.75	5 087.4	688	1 138	36	36	42	1 075	30
114Z	-	5 087.7	689	1 138	-	21	27	1 075	15
115X	116.80	-	-	1 139	12	-	-	1 202	12
115Y	116.85	5 088.0	690	1 139	36	36	42	1 076	30
115Z	-	5 088.3	691	1 139	-	21	27	1 076	15
116X	116.90	-	-	1 140	12	-	-	1 203	12
116Y	116.95	5 088.6	692	1 140	36	36	42	1 077	30
116Z	-	5 088.9	693	1 140	-	21	27	1 077	15
117X	117.00	-	-	1 141	12	-	-	1 204	12
117Y	117.05	5 089.2	694	1 141	36	36	42	1 078	30
117Z	-	5 089.5	695	1 141	-	21	27	1 078	15
118X	117.10	-	-	1 142	12	-	-	1 205	12
118Y	117.15	5 089.8	696	1 142	36	36	42	1 079	30
118Z	-	5 090.1	697	1 142	-	21	27	1 079	15
119X	117.20	-	-	1 143	12	-	-	1 206	12
119Y	117.25	5 090.4	698	1 143	36	36	42	1 080	30
119Z	-	5 090.7	699	1 143	-	21	27	1 080	15
120X	117.30	-	-	1 144	12	-	-	1 207	12
120Y	117.35	-	-	1 144	36	-	-	1 081	30
121X	117.40	-	-	1 145	12	-	-	1 208	12
121Y	117.45	-	-	1 145	36	-	-	1 082	30
122X	117.50	-	-	1 146	12	-	-	1 209	12
122Y	117.55	-	-	1 146	36	-	-	1 083	30
123X	117.60	-	-	1 147	12	-	-	1 210	12
123Y	117.65	-	-	1 147	36	-	-	1 084	30
124X	117.70	-	-	1 148	12	-	-	1 211	12
**124Y	117.75	-	-	1 148	36	-	-	1 085	30
125X	117.80	-	-	1 149	12	-	-	1 212	12
**125Y	117.85	-	-	1 149	36	-	-	1 086	30
126X	117.90	-	-	1 150	12	-	-	1 213	12
**126Y	117.95	-	-	1 150	36	-	-	1 087	30