

Hà nội, ngày 3 tháng 12 năm 1996

## **QUYẾT ĐỊNH CỦA TỔNG CỤC TRƯỞNG**

**Về việc ban hành tiêu chuẩn Ngành**

### **TỔNG CỤC TRƯỞNG TỔNG CỤC BƯU ĐIỆN**

- Căn cứ Pháp lệnh chất lượng hàng hóa ngày 27 tháng 12 năm 1990 của Hội đồng Nhà nước;
- Căn cứ Nghị định số 12/ CP ngày 11 tháng 3 năm 1996 của Chính phủ về chức năng nhiệm vụ quyền hạn và cơ cấu tổ chức bộ máy của Tổng cục Bưu điện
- Căn cứ điều lệ về công tác tiêu chuẩn hóa do Hội đồng Bộ trưởng ban hành ngày 24 tháng 8 năm 1982;
- Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ và Hợp tác Quốc tế

### **QUYẾT ĐỊNH**

**Điều 1:** Ban hành kèm theo quyết định này 7 Tiêu chuẩn ngành sau đây:

1. Thiết bị ghép kênh số 140 Mbit/s Yêu cầu kỹ thuật  
Mã số: TCN 68 - 156: 1996
2. Thiết bị vi ba số 140 Mbit/s Yêu cầu kỹ thuật  
Mã số: TCN 68 - 157: 1996
3. Thiết bị vi ba số 34 Mbit/s Yêu cầu kỹ thuật  
Mã số: TCN 68 - 158: 1996
4. Thiết bị ghép kênh số 34 Mbit/s Yêu cầu kỹ thuật  
Mã số: TCN 68 - 159: 1996
5. Cáp sợi quang Yêu cầu kỹ thuật  
Mã số: TCN 68 - 160: 1996
6. Phòng chống ảnh hưởng của đường dây điện lực đến các hệ thống thông tin Yêu cầu kỹ thuật  
Mã số: TCN 68 - 161: 1996
7. Thiết bị nguồn 48 V dùng cho thiết bị viễn thông  
Mã số: TCN 68 - 162: 1996

**Điều 2:** Hiệu lực bắt buộc áp dụng của các tiêu chuẩn ngành trong danh sách nêu ở điều 1 kể từ ngày ký quyết định này.

**Điều 3:** Các ông, bà Chánh văn phòng Tổng cục, Chánh thanh tra Tổng cục, Vụ trưởng các Vụ; Thủ trưởng các doanh nghiệp Bưu chính viễn thông chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

**KT. TỔNG CỤC TRƯỞNG TỔNG CỤC BƯU ĐIỆN  
PHÓ TỔNG CỤC TRƯỞNG**

Nơi nhận:

- Như điều 3
- Lưu VT, KHCN

(Đã ký)

**NGUYỄN QUẾ HƯƠNG**

## MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	1
1. Phạm vi áp dụng	3
2. Định nghĩa và thuật ngữ	3
3. Tiêu chuẩn kỹ thuật của thiết bị vi ba 140 Mbit/s	4
3.1. Tiêu chuẩn kỹ thuật của giao diện số 140 Mbit/s	4
3.2. Tín hiệu điều chế vô tuyến	7
3.3. Phân bố tần số	7
3.4. Điều chế	12
3.5. Chỉ tiêu hệ thống	12
3.6. Chỉ tiêu phân phát	13
3.7. Chỉ tiêu phần thu	13
3.8. Bộ chuyển mạch bảo vệ	13
3.9. Anten cho vi ba	14
3.10. Ống dẫn sóng	14
3.11. Bộ nén khí khô	15
3.12. Chỉ tiêu nguồn cung cấp	15
3.13. Môi trường làm việc	15
Phụ lục B1	16

## Tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vi ba số 140 Mbit/s Yêu cầu kỹ thuật

### *140 Mbit/s Microwave Equipment Technical Standard*

#### 1. Phạm vi áp dụng:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thiết bị vi ba 140 Mbit/s để đảm bảo chất lượng truyền dẫn tín hiệu số trong mạng viễn thông quốc gia.

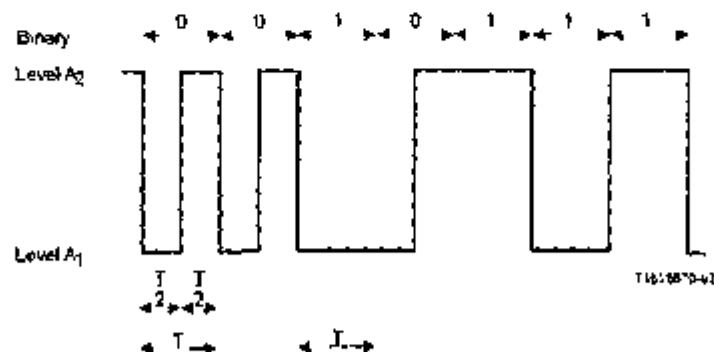
Tiêu chuẩn này làm cơ sở cho việc:

- lựa chọn thiết bị .
- vận hành, khai thác.
- bảo dưỡng, đo thử.

#### 2. Định nghĩa và thuật ngữ:

##### 2.1. Mã đường CMI ( A ).

Mã đường CMI là mã NRZ hai mức, trong đó mức logic 0 được mã hóa thành hai mức biên độ  $A_1$  và  $A_2$  liên tiếp trong nửa khoảng thời gian đơn vị ( $T/2$ ), mức logic 1 được mã hóa thành mức biên độ  $A_1$  hoặc  $A_2$  trong một khoảng thời gian đơn vị ( $T$ ) một cách luân phiên ( xem hình 1 ).



Hình 1: Mã đường truyền CMI

##### 2.2. Điều chế biên độ cầu phương - QAM ( A )

##### 2.3. Tỷ số công suất sóng mang trên công suất tạp âm - $P_c / P_n$ ( A )

### 3.1.4 Đặc tính của tín hiệu tại đầu vào của giao diện 140 Mbit/s.

Tín hiệu tại đầu vào phải tuân theo bảng 1. Suy hao tín hiệu trên cáp đồng trục tuân theo luật  $\sqrt{f}$  và có giá trị cực đại là 12 dB tại tần số 70 MHz.

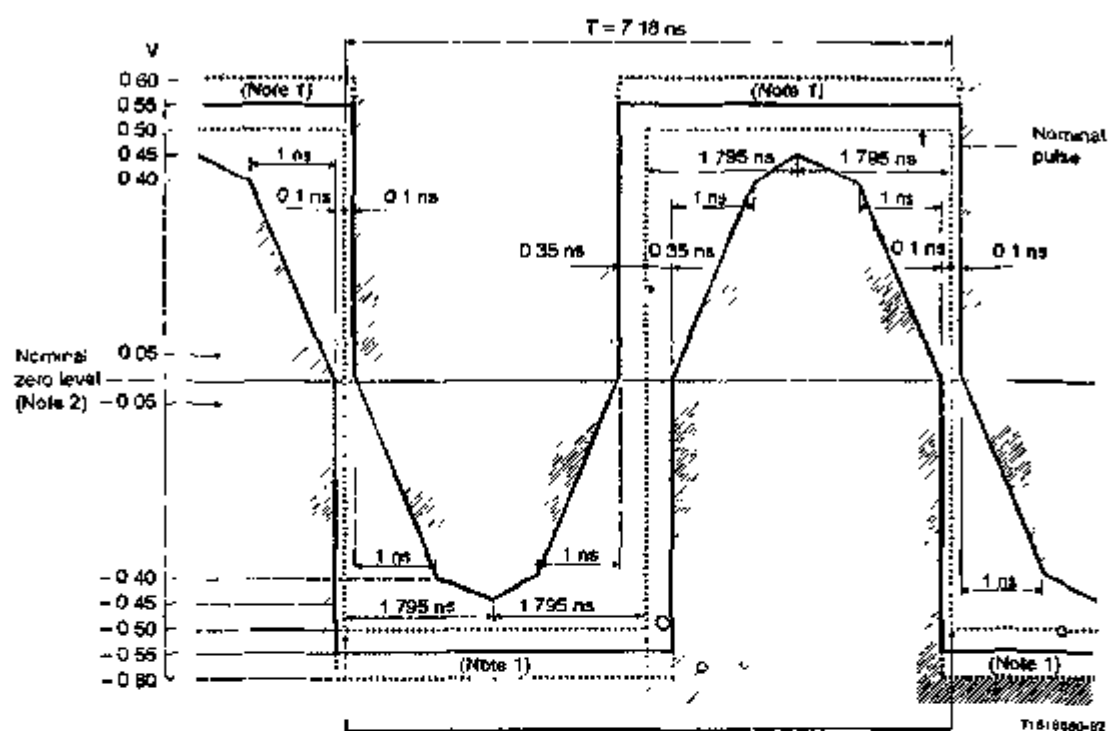
Độ chịu đựng rung pha tối thiểu tại đầu vào:

$\leq 1,5$  UI trong băng tần từ 200 đến 500 Hz.

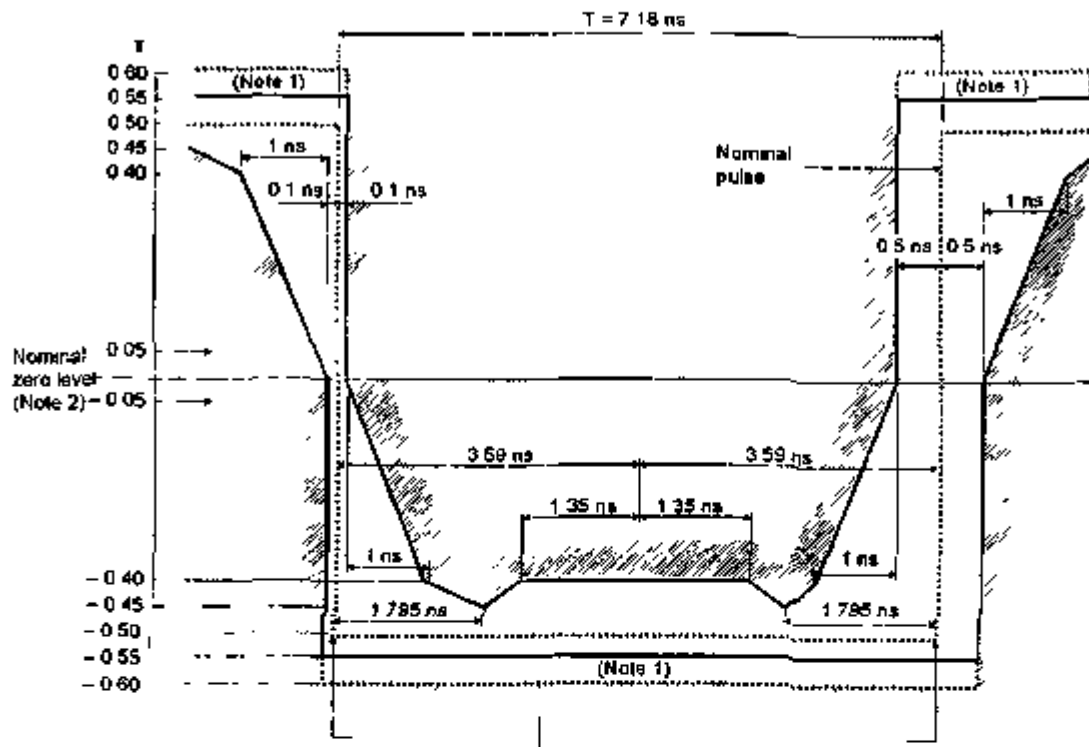
$\leq 0,075$  UI trong băng tần từ 10 đến 3500 kHz.

Tại đây: 1 UI = 7,18 ns.

TCN 68-158: 1996



Hình 2: Mặt nạ xung ứng với mức "0" của tín hiệu 140 Mbit/s.



Hình 3: Mặt nạ xung ứng với mức "1" của tín hiệu 140 Mbit/s.

### 3.2. Tín hiệu điều chế vô tuyến

Thiết bị vi ba, ngoài dây tín hiệu 140 Mbit/s, phải có các tín hiệu sau:

- Các bit khung : dùng để sắp xếp cấu trúc của luồng tín hiệu .
- Các bit phân biệt kênh: dùng để phân biệt hiện tượng tín hiệu thu giả do nhiễu giao thoa .
- Các bit dịch vụ : dùng cho các kênh nghiệp vụ giám sát và kiểm tra từ xa của hệ thống vô tuyến.
- Các bit kiểm tra chất lượng .
- Các bit lệnh chuyển kênh: sử dụng đối với cấu hình dự phòng N + 1.
- Các bit chèn.

Tất cả mức tăng tốc độ băng tần cơ bản không vượt quá 4 % của tốc độ 140 Mbit/s.

### 3.3. Phân bố tần số :

Đối với thiết bị vi ba số 140 Mbit/s các băng tần số sau đây được khuyến nghị sử dụng: 4, 6, 13 và 15 GHz.

#### 3.3.1. Băng tần 4 GHz.

- Băng tần : từ 3,6 đến 4,2 GHz.
- Bố trí sắp xếp ( theo hình 4 ).
- Tần số trung tâm của các kênh vô tuyến nửa băng dưới  $f_n$  (MHz) sẽ là:

$$f_n = 4200 - 10m \quad , \quad \text{MHz}$$

Với  $m = 58, 54, 50, 46, 42, 38, 34$ .

- Tần số trung tâm của các kênh vô tuyến nửa băng trên  $f'_n$  (MHz) sẽ là:

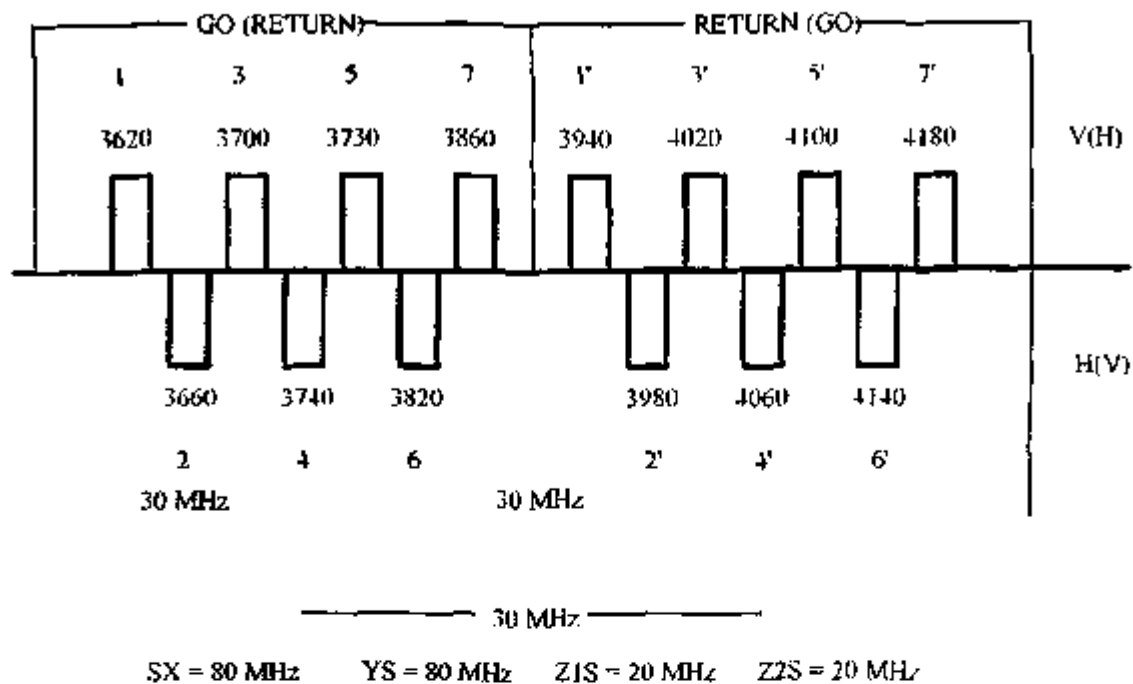
$$f'_n = 4200 - 10m \quad , \quad \text{MHz}$$

Với  $m = 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26$ .

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

- Số kênh vô tuyến lớn nhất sẽ là:
  - 7 kênh sử dụng đồng phân cực.
  - 14 kênh đồng kênh ( cùng tần số, khác phân cực).
- XS = 80 MHz.
- YS = 80 MHz.
- Z1S = 20 MHz.
- Z2S = 20 MHz





Hình 4: Phân bố kênh tần số vô tuyến của thiết bị vi ba 140 Mbit/s trong băng tần 4 GHz.

- Băng tần : từ 4,4 đến 5 GHz.
- Bố trí sắp xếp ( theo hình 5 ).
- Tần số trung tâm của các kênh vô tuyến nửa băng dưới  $f_n$  (MHz) sẽ

là :

$$f_n = f_0 - 310 + 40n, \quad \text{MHz}$$

- Tần số trung tâm của các kênh vô tuyến nửa băng trên  $f_n$  (MHz) sẽ

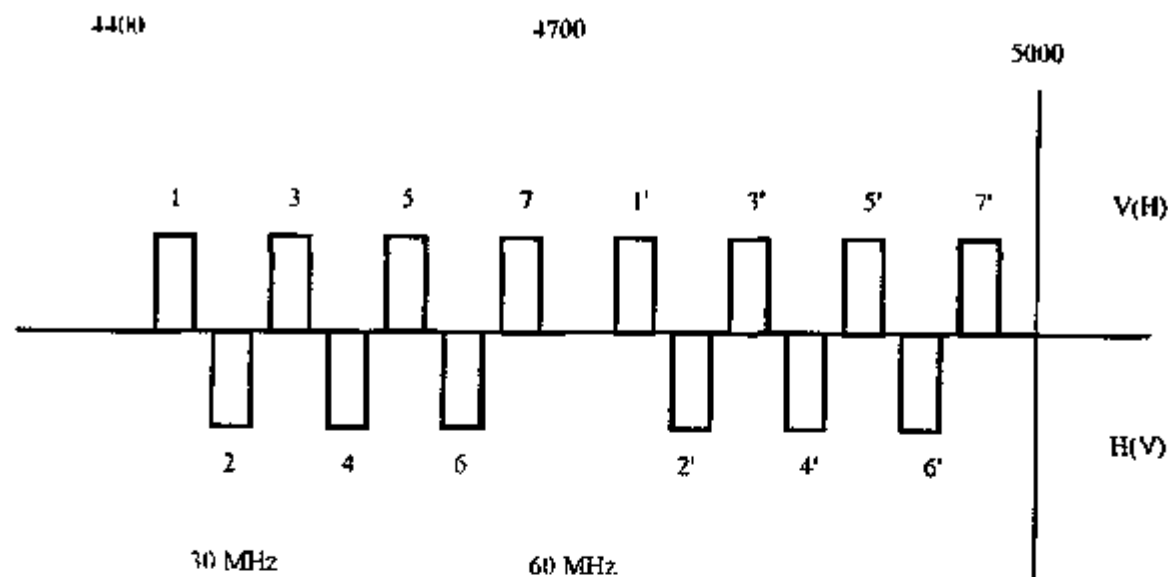
là:

$$f_n = f_0 - 10 + 40n, \quad \text{MHz}$$

$$\text{Với } f_0 = 4700 \text{ MHz}$$

$$n = 1, 2, \dots, 7$$

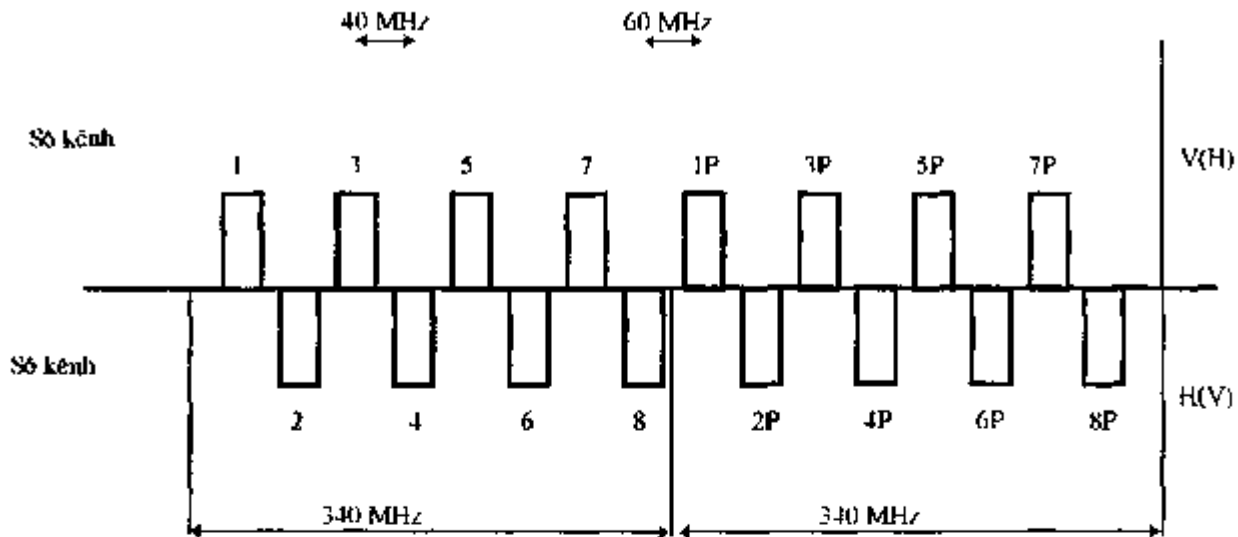
- XS = 80 MHz.
- YS = 60 MHz.
- ZS = 30 MHz.



Hình 5: Phân bố kênh tần số vô tuyến của thiết bị vi ba 140 Mbit/s trong băng tần từ 4,4 đến 5 GHz.

### 3.3.2. Băng tần 6 GHz.

- Băng tần : từ 6,43 đến 7,11 GHz.
- Bố trí sắp xếp ( theo hình 6 ).
- Tần số trung tâm của kênh vô tuyến nửa băng dưới  $f_n$  (MHz) sẽ là :  
 $f_n = f_0 - 350 + 40 n$  , MHz
- Tần số trung tâm của kênh vô tuyến nửa trên băng  $f_n$  (MHz) sẽ là:  
 $f_n = f_0 - 10 + 40 n$  , MHz
- Với  $f_0 = 6770$  MHz.
- $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ .
- Số kênh vô tuyến lớn nhất sẽ là:  
 8 kênh sử dụng đồng phân cực.  
 16 kênh sử dụng đồng kênh ( cùng tần số, khác phân cực )
- XS = 80 MHz.
- YS = 60 MHz.
- ZS = 30 MHz.



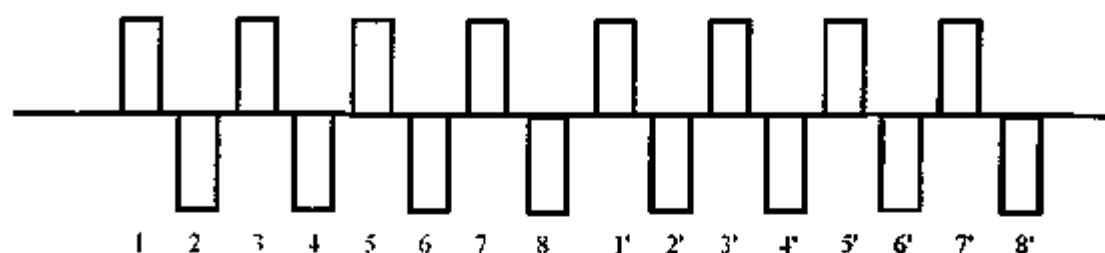
Hình 6: Phân bố kênh tần số vô tuyến của thiết bị  
vi ba 140 Mbit/s trong băng tần 6 GHz.

### 3.3.3. Băng tần 13 GHz.

- Băng tần : từ 12,875 đến 13,265 GHz.
- Bố trí sắp xếp ( theo hình 7 ).
- Tần số trung tâm của kênh vô tuyến nửa băng dưới  $f_n$  (MHz) sẽ là :  

$$f_n = f_0 - 259 + 28n, \text{ MHz}$$
- Tần số trung tâm của kênh vô tuyến nửa trên băng  $f_n$  (MHz) sẽ là:  

$$f_n = f_0 + 7 + 28n, \text{ MHz}$$
- Với  $f_0 = 12996 \text{ MHz}$ .
- $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ .
- XS = 28 MHz.
- YS = 70 MHz.
- Z1S = 15 MHz.
- Z2S = 23 MHz.



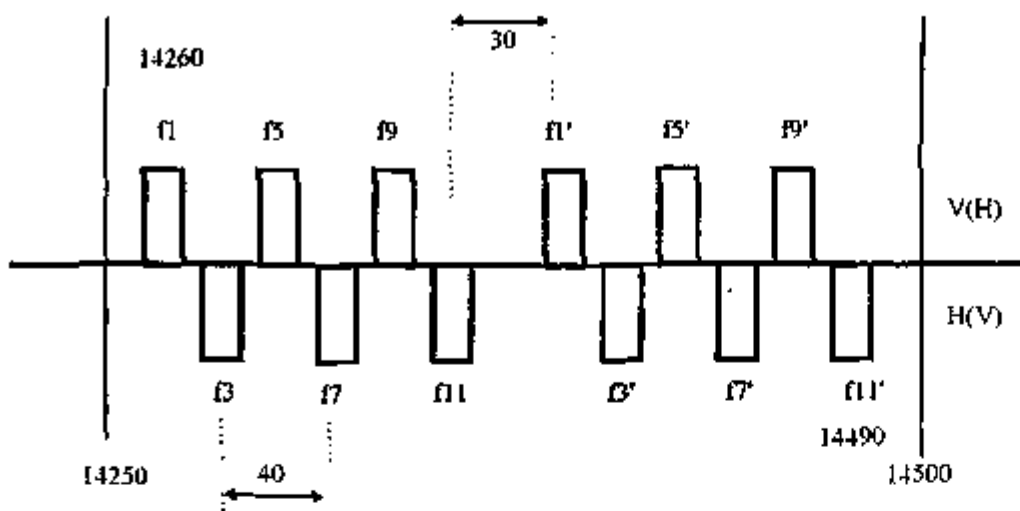
Hình 7: Phân bố kênh tần số vô tuyến của thiết bị  
vi ba 140 Mbit/s trong băng tần 13 GHz.

### 3.3.4. Băng tần 15 GHz.

- Băng tần : từ 14,25 đến 14,5 GHz.
- Bố trí sắp xếp ( theo hình 8 ).
- Tần số trung tâm của kênh vô tuyến nửa băng dưới  $f_n$  (MHz) sẽ là :  

$$f_n = f_r + 2549 + 10 n , \text{ MHz}$$
- Tần số trung tâm của kênh vô tuyến nửa trên băng  $f'_n$  (MHz) sẽ là:  

$$f'_n = f_r + 2679 + 10 n , \text{ MHz}$$
- Với  $f_r = 11701 \text{ MHz}$ .
- $n = 1, 3, 5, 7, 9, 11$
- XS = 20 MHz.
- YS = 30 MHz.
- ZS = 10 MHz.



Hình 8: Phân bố kênh tần số vô tuyến của thiết bị vi ba 140 Mbit/s trong băng tần 15 GHz.  
( Các tần số tính theo đơn vị MHz )

### 3.4. Điều chế .

Sử dụng hai loại điều chế với 140 Mbit/s .

- Điều chế 16 QAM - điều chế biên độ cầu phương 16 mức .
- Điều chế 64 QAM - điều chế biên độ cầu phương 64 mức.

Cách điều chế:

- Điều chế trực tiếp cao tần RF.
- Điều chế trung tần IF.

Bảng 2 - Mối tương quan giữa điều chế, tỷ số tín hiệu trên tạp âm và độ rộng băng ứng với  $BER = 10^{-6}$  .

Dạng điều chế	Tỷ số tín hiệu trên tạp âm, dB	Băng tần (Nyquist)
16 QAM với giải điều chế Coherent	17	B/4
64 QAM với giải điều chế Coherent	22,5	B/6

Với  $B = 140$  MHz.

3.5. Chỉ tiêu hệ thống:

Độ tăng ích với  $BER = 10^{-3}$ , dB  $\geq 103$ .

3.6. Chỉ tiêu phần phát.

3.6.1. Chỉ tiêu kỹ thuật phần phát tại băng tần 4 - 6 GHz.

- Công suất phát tại đầu vào bộ lọc rẽ hướng, dBm Từ 28 đến 30.
- Độ ổn định tần số dao động phát, MHz  $\pm 2 \times 10^{-5}$
- Mức bức xạ phụ, dB  $< -70$

3.6.2. Chỉ tiêu kỹ thuật phần phát tại băng tần 13 - 15 GHz.

- Công suất phát tại đầu vào bộ lọc rẽ hướng, dBm Từ 26 đến 30.
- Độ ổn định tần số dao động phát  $\pm 1 \times 10^{-5}$
- Đối với điều chế thực hiện tại trung tần  
thì tần số trung tần sẽ là 140 MHz.
- Mức vào trung tần IF, dBm - 5,2.

3.7. Chỉ tiêu phần thu.

3.7.1. Chỉ tiêu kỹ thuật phần thu tại băng tần 4 - 6 GHz.

- Mức thu tín hiệu danh định, dBm  $= -34$ .
- Mức tín hiệu thu với  $BER = 10^{-3}$   
(không có phân tập), dBm  $\leq -73$
- Mức tín hiệu thu với  $BER = 10^{-6}$   $-70$
- Khoảng mức thu, dBm từ - 80 đến - 17.
- Mức tạp âm nền, dB  $\leq 4,5$ .

3.7.2. Chỉ tiêu kỹ thuật phần thu tại băng tần 13 và 15 GHz.

- Mức thu tín hiệu danh định, dBm  $= -35$ .
- Mức tín hiệu thu với  $BER = 10^{-3}$   
(không có phân tập), dBm  $\leq -74$ .
- Mức tín hiệu thu với  $BER = 10^{-6}$   $-70$
- Khoảng mức thu, dBm - 80 đến - 18.
- Mức tạp âm nền, dB  $\leq 5,5$ .
- Độ ổn định tần số dao động nội cao tần RF  $\pm 1 \times 10^{-5}$
- Đối với thiết bị dùng trung tần thì tần số  
trung tần IF là 140 MHz.
- Mức đầu ra trung tần IF, dBm - 5,2

3.8. Bộ chuyển mạch bảo vệ.

Bộ chuyển mạch bảo vệ có các chức năng kỹ thuật sau:

- Phía thu phải nhận biết được lỗi.
- Có khả năng bảo vệ kênh.
- Các kênh phát song song.
- Truyền dẫn song song.

3.8.1. Kênh làm việc.

## 3.8.1.1. Phía phát:

- Tín hiệu đầu vào, V 1.
- Suy hao lớn nhất đo cáp nối đo tại tần số 70 MHz, dB 12.
- Suy hao truyền dẫn giữa đầu vào và đầu ra, dB  $0 \pm 0,5$  tại tần số 140 MHz.
- Trở kháng vào/ra,  $\Omega$  75 (không đối xứng).
- Độ cách biệt về mức công suất giữa kênh hoạt động và kênh dự phòng, dB  $\geq 25$ .

## 3.8.1.2. Phía thu:

- Tín hiệu đầu vào, V 1.
- Suy hao lớn nhất đo cáp nối tại tần số 70 MHz, dB 9.
- Mã tín hiệu đầu ra CML.
- Tín hiệu đầu ra, V 1.
- Trở kháng vào / ra,  $\Omega$  75.
- Loại chuyển mạch Hitless.
- Cân bằng trễ tự động, bit  $\pm 6$ .

## 3.8.2. Kênh dự phòng

## 3.8.2.1. Phía phát:

- Tín hiệu đầu vào, V 1.
- Suy hao truyền dẫn giữa đầu vào và đầu ra, dB  $\geq 15$ .
- Trở kháng vào / ra,  $\Omega$  75.
- Độ phân cách về mức công suất đầu vào/đầu ra, dB  $\geq 25$ .
- Suy hao truyền dẫn đối với tần số 140 MHz, dB  $0 \pm 1$ .

## 3.8.2.2. Phía thu:

- Tín hiệu đầu vào, V 1.
- Suy hao truyền dẫn tần số 140 MHz, dB  $0 \pm 0,5$ .
- Trở kháng vào / ra,  $\Omega$  75.
- Thời gian chuyển mạch, ms  $< 15$ .

## 3.9. Anten cho vi ba

Phân loại anten dựa trên tần số và kiểu phân cực ta có các loại anten như trong bảng 3.

## 3.10. Ống dẫn sóng

Có thể dùng ống dẫn sóng loại clip Heliax, chữ nhật, tròn. Đối với thiết bị vi ba tần số lớn đã nói trên thì ống dẫn sóng loại clip là thích hợp (Xem phụ lục B1).

3.11. Bộ nén khí khô ( DEHYDRATOR )

- Các hệ thống anten và ống dẫn sóng có áp suất chịu tải khoảng 10 lb/in<sup>2</sup> (70 kPa )
- Ta nên dùng bộ nén khí khô từ 3 - 8 lb/in<sup>2</sup> ( 21 - 55 kPa )
- Các bộ Dehydrator nên có các tính năng kỹ thuật sau:
  - + Nhỏ gọn
  - + Tiếng ồn nhỏ
  - + Dễ dàng lắp đặt
  - + Có thể thay đổi các chế độ theo chương trình
  - + Tự động bơm và dừng bơm
  - + Nên dùng loại motor chạy điện DC 48V.

3.12. Chỉ tiêu nguồn cung cấp

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| + Nguồn danh định, V  | 48           |
| + Dải làm việc, V     | từ 38 đến 70 |
| + Dương nguồn đầu đất |              |

3.13. Môi trường làm việc

Thiết bị vì ba 140 Mbit/s phải làm việc trong các điều kiện môi trường

sau:

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| + Khoảng nhiệt độ làm việc, °C | Từ +5 đến +40 với độ ẩm 85 % |
| + Khoảng nhiệt độ tới hạn, °C  | Từ -5 đến +55 với độ ẩm 95 % |
- Khi vận chuyển hoặc để trong kho thiết bị phải chịu được điều kiện

sau:

- |                |      |
|----------------|------|
| + Nhiệt độ, °C | ≤ 70 |
| + Độ ẩm, %     | ≤ 99 |



## Phụ lục B1

Bảng B1 - Chi tiết cơ bản loại ống dẫn sóng clip của Andrew

Tần số, GHz	Loại ống dẫn sóng	Suy hao dB/100m		Hệ số VSWR
		Tần số GHz	Suy hao dB	
3,6 - 4,2	EW 34	3,4	2,38	1,15
		3,5	2,32	
		3,8	2,19	
		4,0	2,13	
		4,2	2,09	
6,4 - 7,2	EW 63	6,4	4,58	1,15
		6,7	4,47	
		7,0	4,37	
		7,125	4,33	
12,75 - 13,2	EW 127A	12,5	11,74	1,15
		12,7	11,64	
		12,9	11,54	
		13,0	11,49	
		13,25	11,38	
14,4 - 15,35	EW 132-144	14,0	16,34	1,15
		14,5	15,94	
		14,8	15,74	
		15,0	15,62	
		15,35	15,42	