

TCN 68 - 177: 1998

**HỆ THỐNG THÔNG TIN QUANG VÀ VIBA SDH
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**OPTICAL FIBER AND MICROWAVE TRANSMISSION SYSTEM
BASED ON THE SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY
TECHNICAL REQUIREMENT**

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	3
1. Phạm vi áp dụng	4
2. Định nghĩa, thuật ngữ và chữ viết tắt	4
2.1 <i>Định nghĩa</i>	4
2.2 <i>Thuật ngữ và chữ viết tắt</i>	8
3. Tiêu chuẩn kỹ thuật	12
3.1 <i>Yêu cầu cấu trúc hệ thống</i>	12
3.2 <i>Chỉ tiêu kỹ thuật hệ thống thông tin quang SDH</i>	14
3.3 <i>Chỉ tiêu kỹ thuật hệ thống viba SDH tốc độ 155 Mbit/s và 622 Mbit/s</i>	16
3.4 <i>Yêu cầu về quản lý</i>	31
3.5 <i>Yêu cầu về giao diện đồng bộ SDH</i>	33
PHỤ LỤC A (Quy định): Quy định tín hiệu bảo dưỡng	41
PHỤ LỤC B1 (Tham khảo): Qui định về trộn tín hiệu	43
PHỤ LỤC B2 (Tham khảo): Điều chế trong hệ thống viba SDH	44
PHỤ LỤC 3 (Tham khảo): Chỉ tiêu kỹ thuật thiết bị vô tuyến SDH	46
PHỤ LỤC B4 (Tham khảo): Phương thức sử dụng các byte SOH và RFCOH	53
Tài liệu tham khảo	56

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn **TCN 68 - 177: 1998** được biên soạn dựa trên các khuyến nghị của ITU, tiêu chuẩn ngành, thuyết minh kỹ thuật của các hãng trên thế giới.

Tiêu chuẩn này ban hành nhằm đáp ứng nhu cầu:

- Đánh giá và lựa chọn hệ thống truyền dẫn thông tin quang và vi ba SDH trên mạng viễn thông quốc gia;

- Quản lý, khai thác và bảo dưỡng hệ thống truyền dẫn thông tin quang và vi ba SDH trên mạng viễn thông quốc gia.

Tiêu chuẩn **TCN 68 - 177: 1998** do Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học công nghệ và Hợp tác quốc tế đề nghị và được Tổng cục Bưu điện ban hành theo Quyết định số 784/1998/QĐ-TCBD ngày 21 tháng 12 năm 1998 của Tổng cục trưởng tổng cục bưu điện.

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ - HỢP TÁC QUỐC TẾ

**HỆ THỐNG THÔNG TIN QUANG VÀ VIBA SDH
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**OPTICAL FIBER AND MICROWAVE TRANSMISSION SYSTEM
BASED ON THE SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY
TECHNICAL REQUIREMENT**

*(Ban hành theo Quyết định số 784/1998/QĐ-TCBD
ngày 21 tháng 12 năm 1998 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện)*

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu và chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản cần thiết cho việc đánh giá các hệ thống thông tin quang và viba SDH khi hợp chuẩn, lắp đặt, nghiệm thu và bảo dưỡng.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho hệ thống thông tin viba tốc độ 155 Mbit/s và 1622 Mbit/s; hệ thống thông tin quang tốc độ 155 Mbit/s, 622 Mbit/s và 2,5 Gbit/s.

2. Định nghĩa, thuật ngữ và chữ viết tắt

2.1 Định nghĩa

2.1.1 Phân cấp số đồng bộ - A. SDH - Synchronous Digital Hierarchy

Tập hợp phân cấp của các cấu trúc truyền tải số đồng bộ được chuẩn hóa để truyền các tải thông tin một cách thích ứng trên các mạng truyền dẫn vật lý.

2.1.2 Modul truyền tải đồng bộ STM - A. Synchronous Transport Module

Cấu trúc thông tin được dùng để cung cấp các kết nối lớp phân đoạn (section layer) trong SDH. Nó bao gồm phần tải thông tin và phần thông tin mào đầu SOH được tổ chức thành cấu trúc khung theo khối, được lặp lại sau mỗi chu kỳ 125 μ s. Thông tin được tổ chức một cách phù hợp để truyền dẫn qua môi trường truyền dẫn ở tốc độ được đồng bộ với mạng.

Luồng cơ sở: STM-1 là 155520 kbit/s.

STM-4 là 622080 kbit/s.

STM-16 là 2488320 kbit/s.

2.1.3 Con-te-nơ ảo VC-N - A. Virtual Container-n

VC là cấu trúc thông tin được sử dụng để cung cấp các kết nối lớp đường dẫn trong SOH. Nó bao gồm phần tải tin và thông tin dẫn đường được tổ chức thành một cấu trúc khung được lặp lại sau mỗi chu kỳ 125 μ s hoặc 500 μ s. Thông tin

đồng bộ để xác định vị trí bắt đầu của VC-N được cung cấp bởi lớp nghiệp vụ mạng. Có 2 loại con-te-nơ ảo:

Con-te-nơ ảo bậc thấp VC-N ($n = 1, 2$) chứa một C-n ($n = 1, 2$) cùng với phần mào đầu luồng POH tương ứng.

Con-te-nơ ảo bậc cao VC-N ($n = 3, 4$) chứa một C-n ($n = 3, 4$) hoặc nhóm các TUG (TUG-2 hoặc TUG-3) cùng với phần mào đầu luồng POH tương ứng.

2.1.4 Khối quản lý bậc n - A. Administrative Unit- n

Cấu trúc thông tin để cung cấp tương hợp giữa lớp đường dẫn bậc cao và lớp vùng ghép kênh. Nó bao gồm phần tải tin (con-te-nơ ảo bậc cao) và con trỏ khối vùng ghép kênh.

AU-4: Bao gồm VC-4 và con trỏ khối quản lý. Con trỏ khối quản lý có chức năng đồng chỉnh pha VC-4 với khung STM-N.

AU-3: Bao gồm VC-3 và con trỏ khối quản lý. Con trỏ khối quản lý có chức năng đồng chỉnh pha cho VC-3 sắp xếp vào khung STM-N.

Một hoặc nhiều AU ghép lại với nhau tạo thành AUG (*Administrative Unit Group*).

Một AUG có thể gồm các AU-3 hoặc 1 AU-4.

2.1.5 Khối nhánh TU- n - A. Tributary Unit- n

Khối nhánh TU là một cấu trúc thông tin cung cấp sự tương hợp giữa lớp đường dẫn bậc thấp và lớp đường dẫn bậc cao. Nó bao gồm phần tải tin (con-te-nơ ảo bậc thấp) và một con trỏ khối nhánh chỉ ra độ bù của vị trí bắt đầu khung tải tin và vị trí bắt đầu khung con-te-nơ bậc cao.

TU- n ($n = 1, 2, 3$) gồm có 1 VC-N cùng với một con trỏ TU- n .

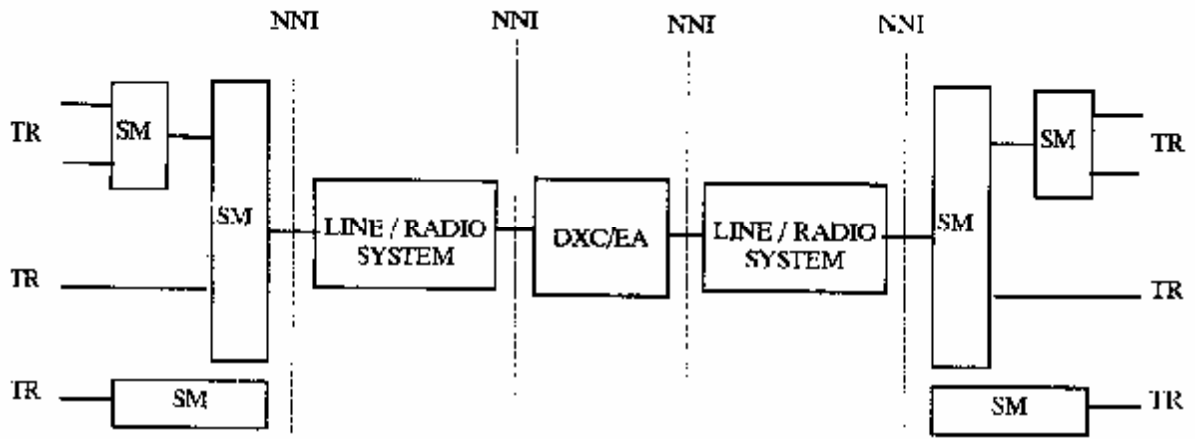
Một hoặc nhiều TU- n được ghép lại thành TUG (*Tributary Unit Group*).

2.1.6 Con-te-nơ - n ($n = 1, \dots, 4$)

Con-te-nơ là một cấu trúc thông tin, tạo thành trường tin của các VC- n . Đối với mỗi con-te-nơ ảo xác định có một con-te-nơ tương ứng. Một số hữu hạn các con-te-nơ tiêu chuẩn được xác định và có chức năng thích ứng các tốc độ mạng thông dụng. Các tốc độ này được định ra trong G.702, đó là 1544 kbit/s; 2048 kbit/s; 34368 kbit/s; 44736 kbit/s và 139264 kbit/s.

2.1.7 Giao diện nút mạng NNI - A. Network Node Interface

Giao diện nút mạng là giao diện dùng để kết nối với nút mạng khác như biểu diễn ở hình 1.



Hình 1: Vị trí của NNI

2.1.8 Con trỏ - A. Pointer

Con trỏ là bộ chỉ báo để chỉ ra độ lệch khung của một VC với vị trí chuẩn của nó trong phần tử tín hiệu mạng.

2.1.9 Sắp xếp SDH - A. SDH Mapping

Sắp xếp SDH là quá trình nhằm thích ứng các tín hiệu nhánh vào các VC ở phần biên của mạng SDH.

2.1.10 Ghép kênh SDH - A. SDH Multiplexing

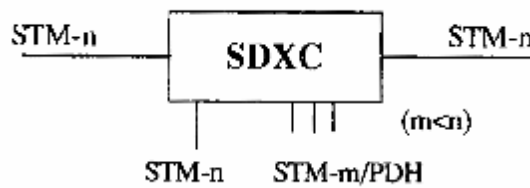
Ghép kênh SDH là quá trình ghép mà các tín hiệu luồng bậc thấp được thích ứng vào một luồng bậc cao hoặc ghép các tín hiệu bậc cao vào tín hiệu STM-n.

2.1.11 Hiệu chỉnh SDH - A. SDH Aligning

Hiệu chỉnh SDH là quá trình đồng chỉnh pha trong các luồng TU hay AU.

2.1.12 Thiết bị phối luồng số đồng bộ SDXC - A. Synchronous Digital Cross Connect

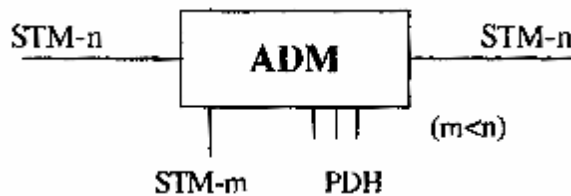
Thiết bị phối luồng số đồng bộ SDXC cho phép chuyển mạch các luồng truyền dẫn ở các tốc độ bit khác nhau. Thiết bị SDXC có thể xen và rẽ các tín hiệu cấp thấp (theo hình 2).



Hình 2: Sơ đồ khối thiết bị SDXC

2.1.13 Thiết bị xen rẽ kênh ADM - A. Add Dropp Multiplexer

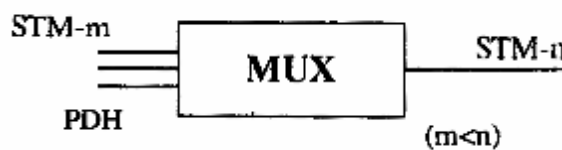
Thiết bị xen rẽ kênh cho phép xen và rẽ các tín hiệu cấp thấp như được thể hiện trên hình 3.



Hình 3: Sơ đồ khối thiết bị ADM

2.1.14 Các thiết bị ghép kênh đồng bộ MUX - A. Synchronous Multiplexer

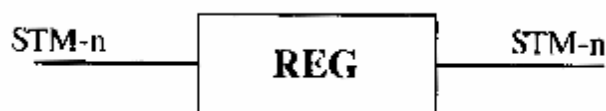
Thiết bị ghép kênh đồng bộ MUX thực hiện các chức năng chuyển đổi các tín hiệu PDH sang tín hiệu SDH và ghép các luồng tín hiệu SDH mức thấp thành luồng tín hiệu SDH bậc cao. Chức năng MUX là một phần của SDXC và ADM (theo hình 4).



Hình 4: Sơ đồ khối thiết bị MUX

2.1.15 Thiết bị lặp đồng bộ REG - A. Synchronous Regenerator

Thiết bị lặp đồng bộ lặp lại tín hiệu đường truyền dẫn đầu vào như được thể hiện trên hình 5.



Hình 5: Sơ đồ khối thiết bị REG

TCN 68 - 177: 1998

2.1.16 Sự thủng giáng của tín hiệu thu do những biến đổi của môi trường truyền dẫn theo thời gian - A. Fading

2.1.17 Chuyển mạch tốc độ cao không lỗi - A. Hitless

2.1.18 Đồng hồ nút - A. Node clock

Đồng hồ nút là đồng hồ cung cấp tín hiệu đồng bộ cho một hoặc nhiều thiết bị.

2.1.19 Chuỗi đồng bộ - A. Synchronization Chain

Chuỗi đồng bộ là một chuỗi hoạt động của các nút và tuyến đồng bộ.

2.1.20 Nguồn định thời của thiết bị SDH - A. Synchronous Equipment Timing Source - SETS

Nguồn định thời của thiết bị SDH là chức năng logic biểu thị tất cả các chức năng liên quan đến đồng bộ trong một phần tử mạng SDH.

2.1.21 Đồng hồ của thiết bị SDH - A. SDH Equipment Clock

Đồng hồ của thiết bị SDH là chức năng logic của thiết bị SDH giữ vai trò của thiết bị đồng hồ của phần tử mạng SDH với các đặc tính định thời theo G.813.

2.1.22 Khoảng lôi kéo - A. Pull-in Range

Khoảng lôi kéo là độ lệch lớn nhất giữa tần số tham chiếu của đồng hồ tứ với một tần số danh định xác định mà trong khoảng đó đồng hồ tứ tiếp tục ở chế độ khoá.

2.1.23 Khoảng kéo ra - A. Pull-out Range

Khoảng kéo ra là độ lệch giữa tần số tham chiếu của đồng hồ tứ với một tần số danh định xác định mà trong khoảng đó đồng hồ tứ ở chế độ khoá còn ngoài khoảng đó thì đồng hồ tứ không thể duy trì chế độ khoá với bất kỳ tốc độ thay đổi tần số nào.

2.2 Thuật ngữ và chữ viết tắt

ACDP	Alternated Channel Dual Polarization	Phân cực kép kiểu xen kẽ
ADM	Add and Drop Multiplexer	Các bộ xen rẽ kênh
AFDE	Adaptive Frequency Domain Equalizer	Bộ cân bằng vùng tần số thích ứng

ALS	Alarm Indication Signal	Tín hiệu chỉ thị cảnh báo
AP	Access Point	Điểm truy nhập
APS	Automatic Protection Switching	Chuyển mạch bảo vệ tự động
ATDE	Adaptive Time Domain Equalizer	Bộ cân bằng vùng thời gian thích ứng
ATPC	Automation Transmit Power Control	Tự động điều chỉnh công suất phát
BITS	Building Integrated Timing Supply	Cung cấp tín hiệu thời gian đồng nhất trong một công trình
BLSR	Bidirectional Line-Switched Ring	Ring chuyển mạch đường hai hướng
CCDP	Co-Channel Dual Polarization	Phân cực kép kiểu kênh chung
CP	Connection Point	Điểm kết nối
CRC	Cyclic Redundancy Code	Mã kiểm tra vòng có độ dư
DCC	Data Communication Channel	Kênh số liệu
DFM	Diffraction Fading Margin	Độ dự phòng fading tán xạ
EAE	External Access Equipment	Thiết bị truy nhập bên ngoài
EB	Errored Block	Khối bị lỗi
ECC	Embeded Control Channel	Kênh điều khiển kết hợp trong tín hiệu
ECS	Equipment Clock Source	Nguồn đồng hồ thiết bị
EDF	Error Detection Code	Mã phát hiện lỗi
EMS	External Modulated Source	Nguồn điều chế ngoài
ES	Errored Second	Giây bị lỗi
ESL	External Synchronization Interface	Giao diện đồng bộ ngoài
ESR	Errored Second Ratio	Tỷ lệ bị giây lỗi
FEBE	Far End Block Error	Lỗi khối đầu xa
FERF	Far End Receive Failure	Sự cố thu đầu xa
FD	Frequency Diversity	Phân tập tần số
FEC	Forward Error Correction	Bộ sửa lỗi trước
FSC	Frame Synchronization Clock	Tín hiệu nhịp đồng bộ khung

TCN 68 - 177: 1998

HD	Hybrid Diversity	Phân tập ghép
HRDL	Hypothetical Reference Digital Path	Tuyến số giả định chuẩn
HS	Hot Standby	Dự phòng nóng.
IF	Intermediate Frequency	Trung tần
GNE	Gateway Network Element	Phần tử mạng giữ chức năng cổng giao diện
IG	International Gateway	Cổng quốc tế
LCN	Local Communication Network	Mạng truyền thông nội bộ
LEP	Link Error Pulse	Xung lỗi đường truyền
LOS	Loss Signal	Mất tín hiệu
LOF	Loss of Frame	Mất khung
LOP	Loss of Pointer	Mất con trỏ
MRTLE	Maximum Relative Time Interval Error	Lỗi khoảng thời gian tương đối cực đại
MBS	Missing Baseband Signal	Mất tín hiệu băng gốc
MSP	Multiplex Section Protection	Bảo vệ đoạn ghép kênh
MSL	Multiplex Section Termination	Kết cuối đoạn ghép kênh
MTLE	Maximum Time Interval Error	Lỗi khoảng thời gian cực đại
NE	Network Element	Phần tử mạng
NNL	Network Node Interface	Giao diện nút mạng
NP	Network Protection	Bảo vệ mạng
OAM	Operation Administration and Maintenance	Khai thác, quản lý và bảo dưỡng
OS	Operating System	Hệ thống điều hành
PEP	Path End Point	Điểm cuối của luồng
PLL	Phase Locked Loops	Vòng khoá pha
PRC	Primary Reference Clock	Đồng hồ chuẩn sơ cấp
PSK	Phase Shift Keying	Điều chế PSK, điều chế khoá dịch pha
QAM	Quadrature Amplitude Modulation	Điều chế QAM, điều chế biên độ cầu phương

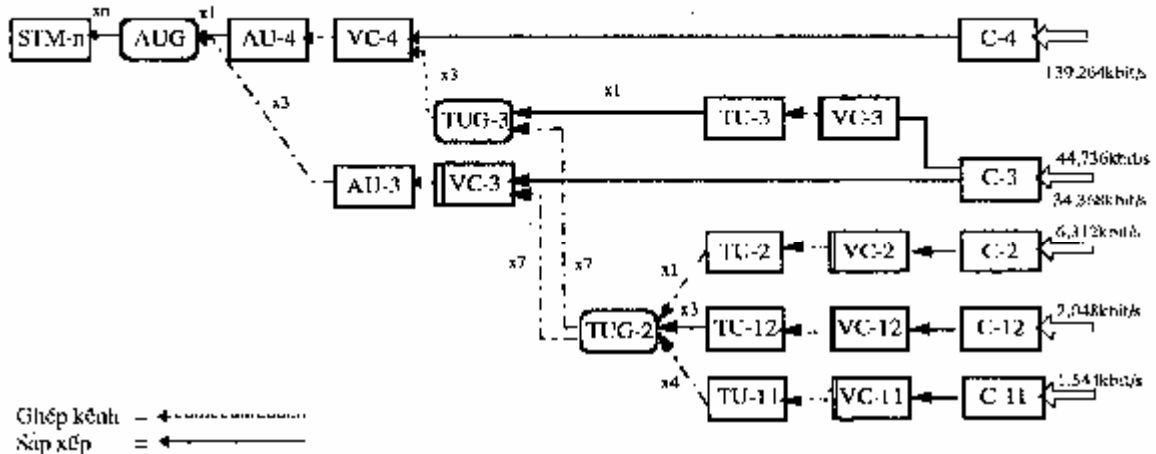
RBER	Redundant BER	Tỷ lệ lỗi bit dư, là tỉ lệ lỗi bit của hệ thống khi không có fading và nhiễu ngẫu nhiên; RBER biểu thị chất lượng của hệ thống khi cở nhiễu dài do ảnh hưởng của môi trường đến máy thu
RFCOH	Radio Frame Complementary Overhead	Phần mào đầu dùng cho vô tuyến
RPI	Radio Physical Interface	Giao diện vật lý vô tuyến
RPS	Radio Protection Switching	Chuyển mạch bảo vệ vô tuyến
RST	Regenerator Section Terminal	Thiết bị lặp
R	Receive	Thu
RTS	Regenerator Timing Source	Nguồn đồng hồ của bộ lặp
SA	Section Adaption	Phần thích ứng
SD	Space Diversity	Phân tập không gian
SEC	SDH Equipment Clock	Đồng hồ trong thiết bị SDH
SM	Synchronous Multiplexer	Thiết bị ghép kênh đồng bộ
SOH	Section Overhead	Mào đầu của đoạn
SPL	SDH Physical Interface	Giao diện vật lý SDH
SSU	Synchronization Supplying Unit	Thiết bị cấp nguồn đồng bộ
ST	Split Transmitter	Máy phát tách biệt
T	Transmit	Phát
TCM	Trellis Code Modulation	Điều chế mã lưới, một dạng mã điều
TDEV	Time Deviation	Độ lệch thời gian
TM	Terminal	Thiết bị đầu cuối
TR	Tributary	Luồng nhánh
UPSR	Unidirectional Path-switched Ring	Ring chuyển mạch tuyến đơn hướng
XPI	Cross Polarization Interference	Nhiều phân cực chéo
XPIC	Cross Polarization Interference Canceller	Bộ triệt tiêu nhiễu phân cực chéo

3. Tiêu chuẩn kỹ thuật

3.1 Yêu cầu cấu trúc hệ thống

3.1.1 Quy định cấu trúc ghép kênh

Phương pháp để ghép các tín hiệu bậc thấp vào các luồng SDH được quy định trong hình 6.



Hình 6: Cấu trúc ghép kênh SDH

3.1.2 Quy định cấu trúc khung

Cấu trúc khung của tín hiệu STM-N được quy định theo hình 7.

Luồng bit SDH là một chuỗi các byte, mỗi byte chứa 8 bit. Cấu trúc khung của tín hiệu STM-N' gồm 9 hàng với $270 \times N$ byte ở mỗi hàng, được truyền theo nguyên tắc từ trái qua phải, từ trên xuống dưới. Trong một byte thì bit có ý nghĩa lớn nhất được truyền đi đầu tiên.

Khung SDH chiếm $125 \mu s$ gồm có 3 phần chính:

- Phần thông tin mào đầu (SOH): $9 \times N$ byte đầu tiên từ 1-3 và 5-9 dành cho thông tin quản lý và được dùng cho bản thân hệ thống SDH. Các byte này được chia làm 3 phần: .

- + Thông tin quản lý đoạn lặp (RSOH) (3 hàng x $9 \times N$ byte).
- + Thông tin quản lý đoạn ghép kênh (MSOH) (5 hàng x $9 \times N$ byte).

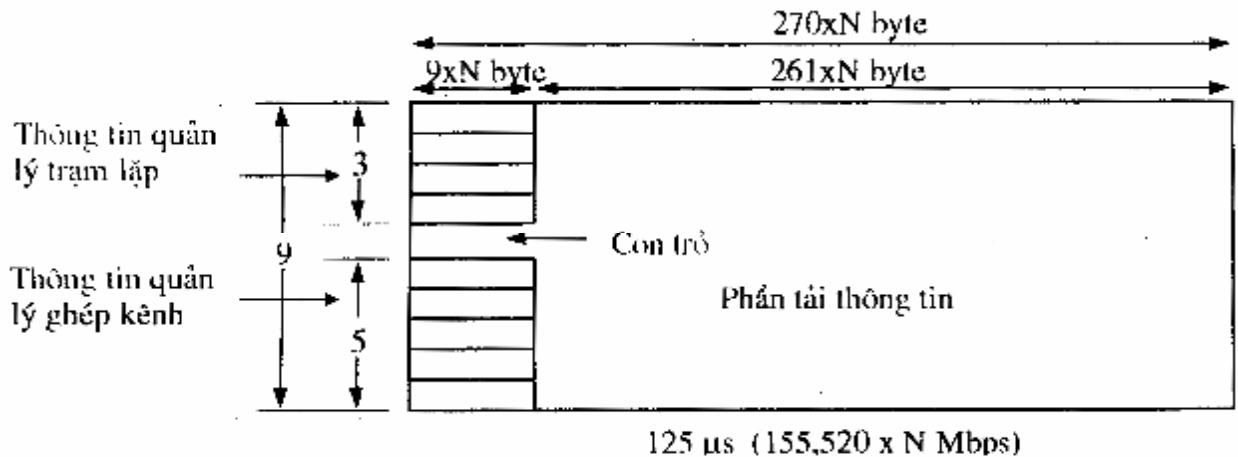
Các byte ở hàng thứ 4 được dành cho con trỏ (1 hàng x $9 \times N$ byte).

Phần thông tin tải SDH gồm: $261 \times N$ byte còn lại trong mỗi hàng dùng để truyền tải tin SDH gồm có N AUG. Trong đó AUG có thể chứa 1 AU-4 hoặc 3 AU-3:

+ AU-4 thông qua VC-4 có thể tải một số TU-n ($n = 1, 2, 3$).

+ AU-3 thông qua VC-3 có thể tải một số TU-n ($n = 1, 2$).

Mỗi VC-n liên kết động với AU-n/TU-n, được xác định bằng con trỏ AU-n/TU-n.



Hình 7: Cấu trúc tín hiệu STM-N

3.1.3 Quy định phân cấp tốc độ

Ba cấp của tín hiệu SDH được quy định và phân cấp theo bảng 1.

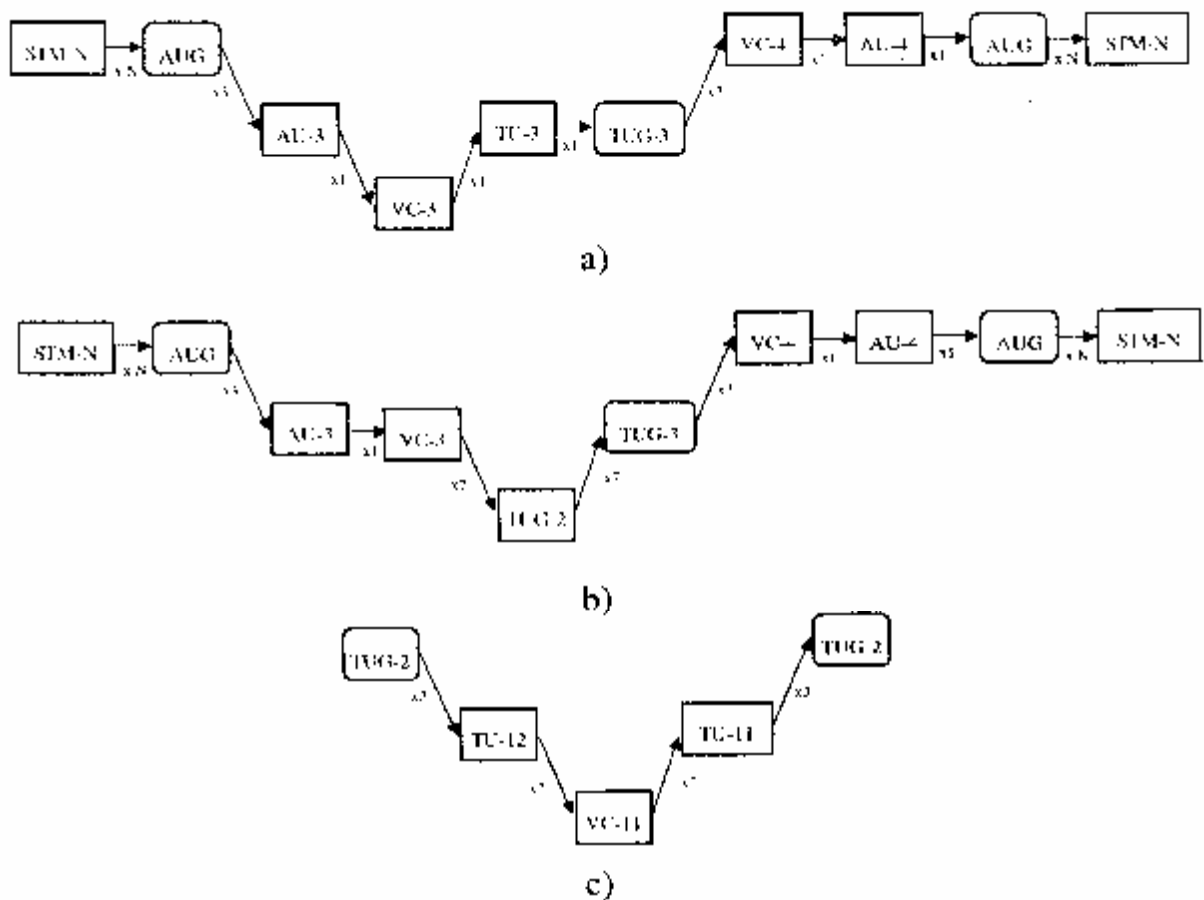
Bảng 1: Phân cấp SDH và tốc độ bit tương ứng

Mức SDH	Tốc độ bit
STM-1	155520 Mbit/s
STM-4	622080 Mbit/s
STM-16	2488320 Mbit/s

3.1.4 Các qui định về các tín hiệu STM-N có cấu trúc ghép kênh khác nhau

Khi kết nối hai nhóm khối quản lý AUG có cấu trúc từ nhóm quản lý AU-4 và AU-3 thì chúng được kết nối thông qua cấu trúc AU-4. AUG có cấu trúc từ các AU-3 sẽ được tách về VC-3 hay mức TUG-2 rồi được ghép vào một AUG thông qua đường ghép AUG-3/VC-4/AU-4 như hình 8 a,b.

Khi kết nối các VC-11 mà được truyền tải thông qua các khối nhánh TU- 11 và TU-12 thì chúng được kết nối với nhau thông qua cấu trúc TU-11 như hình 8c.



Hình 8: Quy định về kết nối các tín hiệu STM-N có cấu trúc ghép kênh khác nhau

3.2 Chỉ tiêu kỹ thuật hệ thống thông tin quang SDH

3.2.1 Chỉ tiêu giao diện vật lý

3.2.1.1 Chỉ tiêu giao diện điện

Giao diện số PDH phải thoả mãn các chỉ tiêu quy định trong tiêu chuẩn Hệ thống thông tin cáp sợi quang TCN 68-139: 1995.

Chỉ tiêu giao diện đầu ra của tín hiệu điện SDH 155 Mbit/s: các tín hiệu đầu ra điện của thiết bị đầu cuối quang có giao diện 155 Mbit/s phải thoả mãn các điều kiện trong bảng 2.

Bảng 2: Đặc tính của tín hiệu điện

Tốc độ bit, kbit/s	155 520 ± 2.10 ⁻⁵
Dạng xung	Các xung phải nằm trong đường bao giới hạn trên hình 9 và 10
Mã	CMI
Đầu nối tín hiệu vào và ra	Cáp đồng trục 75 Ω
Điện áp đỉnh-đỉnh, V	1 ± 0,1
Độ rộng xung danh định, ns	3,216/6,34
Suy hao tín hiệu đầu vào đo tại 78 MHz, dB	≤ 12,7
Suy hao vòng đầu vào và đầu ra trong dải tần số từ 8 MHz đến 240 MHz, dB	≥ 15

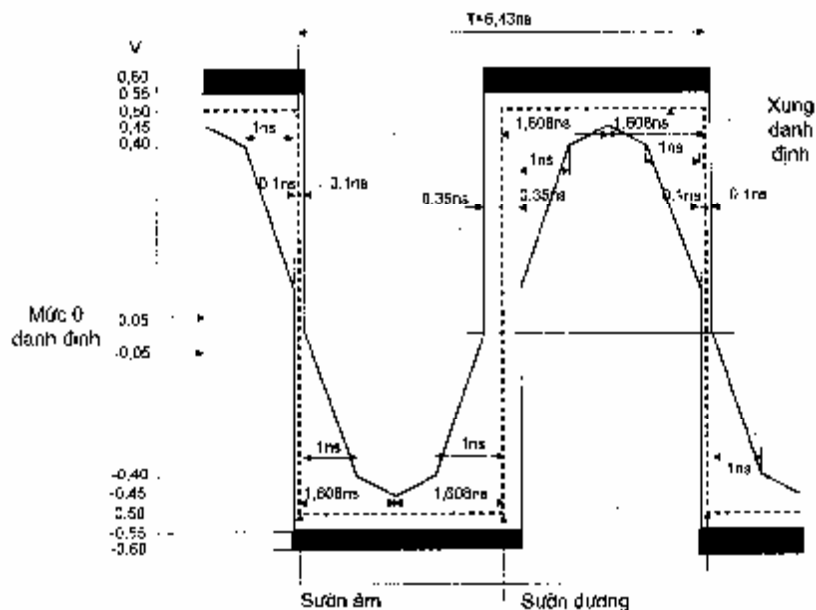
Chỉ tiêu giao diện đầu vào của tín hiệu điện SDH 155 Mbit/s được quy định tại hình 9 và 10.

Các thiết bị đầu cuối quang SDH có giao diện điện 155 Mbit/s phải có khả năng tiếp nhận tín hiệu đầu vào có đặc tính như mức tín hiệu đầu ra bị biến dạng qua cáp nối có đặc tính suy hao $f^{1/2}$, và mức suy hao tại tần số 78 MHz phải nhỏ hơn hoặc bằng 12,7 dB.

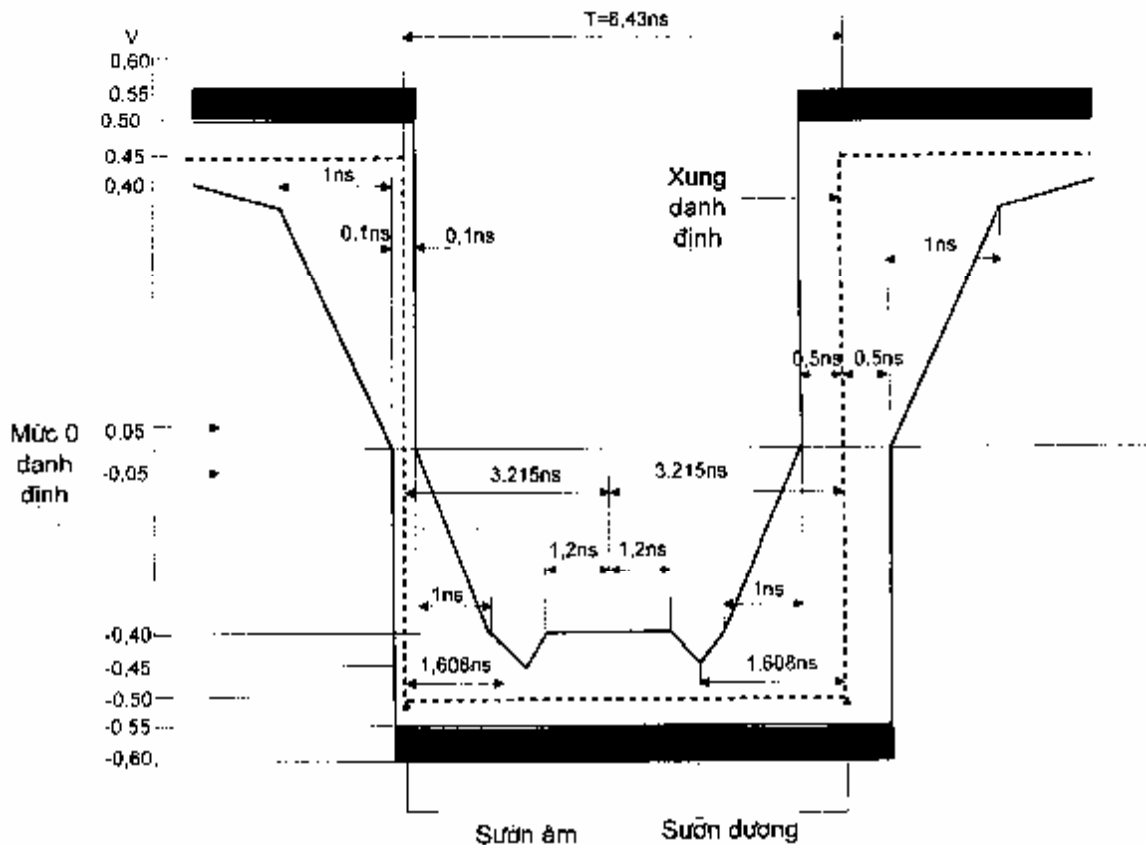
Suy hao vòng tại đầu vào của thiết bị đầu cuối quang SDH có giao diện điện 155 Mbit/s phải thoả mãn yêu cầu như đối với đầu ra.

3.2.1.2 Chỉ tiêu giao diện quang

Tuân theo Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-173: 1998.



Hình 9: Mặt nạ xung tín hiệu nhị phân "0" đối với tốc độ 155 Mbit/s



Hình 10: Mặt nạ xung tín hiệu nhị phân "1" đối với tốc độ 155 Mbit/s

3.3 Chỉ tiêu kỹ thuật hệ thống viba SDH tốc độ 155 Mbit/s và 622 Mbit/s

3.3.1 Phân bố kênh tần số vô tuyến cho hệ thống viba SDH

- Các băng tần sử dụng cho viba SDH 155 Mbit/s:

4 GHz, U 4 GHz, L 6 GHz, U 6 GHz, 13 GHz.

- Các băng tần sử dụng cho viba SDH 4 STM 1 :

U 4 GHz, U 6 GHz, 11 GHz.

Việc áp dụng cụ thể tại từng địa phương phải tuân theo qui hoạch tần số quốc gia.

3.3.1.1 Phân bố kênh tần số vô tuyến cho thiết bị viba SDH hoạt động trong băng tần 4 GHz

Thiết bị viba SDH hoạt động trong băng tần 4 GHz được xác định theo quan hệ và minh họa trong hình 11.

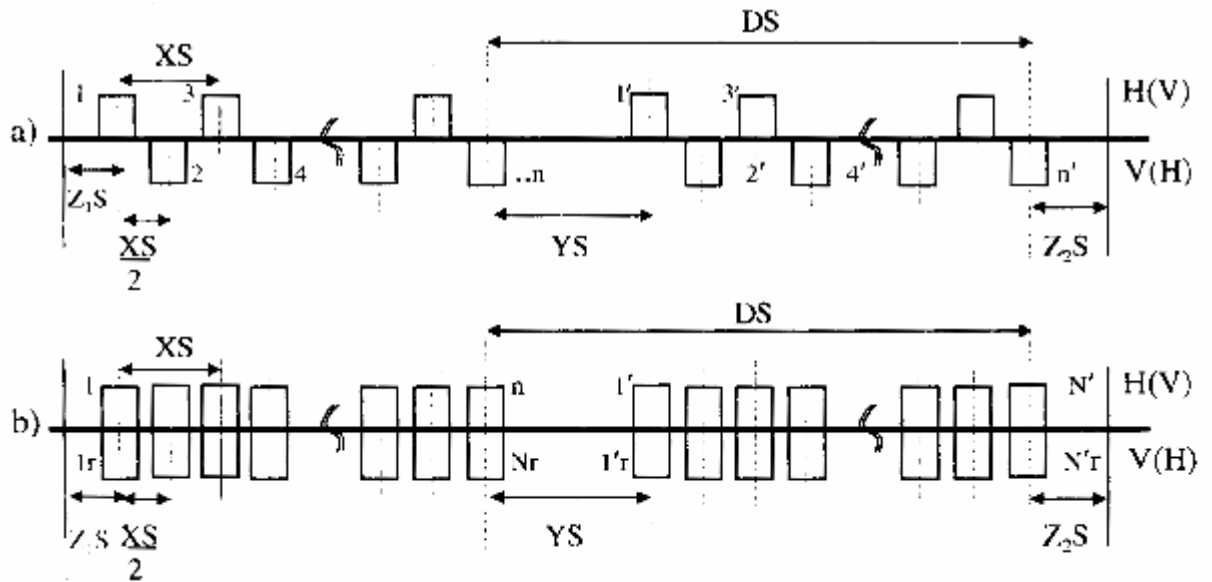
Tần số f_n của kênh vô tuyến:

$$f_n = 4200 - 10 m \text{ [MHz]}$$

m : số nguyên phụ thuộc vào các băng tần được lựa chọn, $m = 1, 2, 3, \dots$

Các kênh đi về nằm trên hai nửa của băng.

Có thể sử dụng phân bố kênh tuần tự hoặc kênh chung.



Hình 11: a) ACDP phân cực kiểu kênh xen kẽ

b) CCDP phân cực kiểu kênh chung

Trong đó:

- Khoảng trống kênh tần số XS: là khoảng cách tần số giữa tần số trung tâm của hai kênh tần số vô tuyến lân cận trên cùng một mặt phẳng phân cực và trên cùng một hướng truyền dẫn.

Khe trung tâm YS: là khoảng cách tần số giữa tần số trung tâm của hai kênh tần số vô tuyến phát và thu gần nhau nhất.

Khoảng bảo vệ 2 biên Z₁S và Z₂S: là khoảng cách tần số giữa tần số trung tâm của kênh tần số vô tuyến ngoài cùng và biên của băng tần số.

Bảng 3: Phân bố kênh tần số vô tuyến cho băng tần 4 GHz

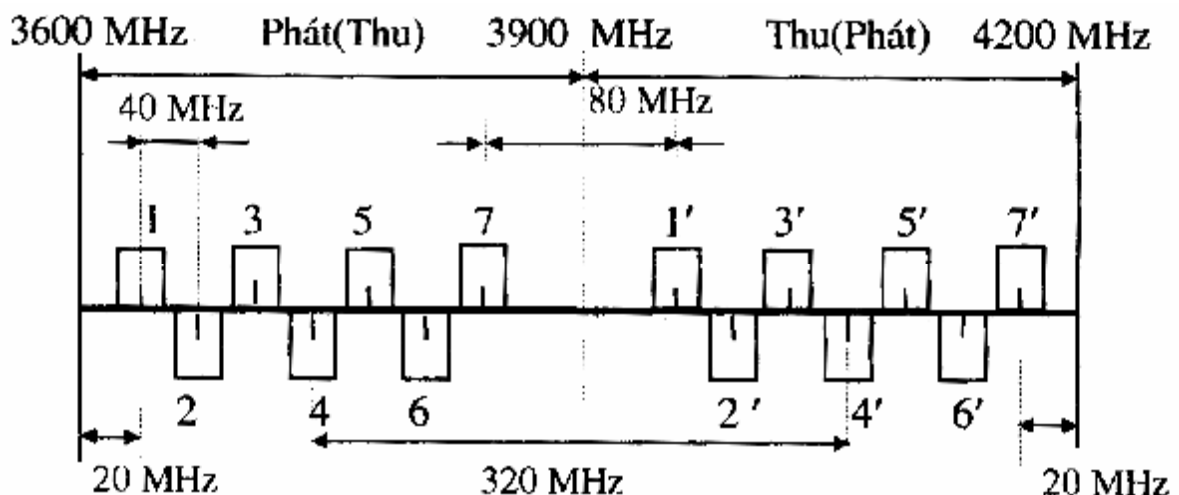
Băng tần, MHz	3600 ÷ 4200	3600 ÷ 4200
Tần số trung tâm của băng f_0 , MHz	3900	3900
Tần số trung tâm của sóng mang f_n , MHz	$f_0 \pm 20n$ $n = 1, 2, 3, \dots, 14$	$f_0 + (15n + 10n)$ $n = 0, 1, 2, \dots, 27$
Kiểu phân bố	Kênh chung	Kênh chung
Số kênh tần số	10	10
Khoảng trống kênh tần số XS, MHz	60	60
Khe trung tâm YS, MHz	60	60
Khoảng bảo vệ hai biên ZS, MHz	40	40

Chú ý: Phân bố kênh tần số vô tuyến kiểu xen kẽ với độ rộng băng là 40 MHz.

$$f_n = 4200 - 10m \quad m = 58, 54, 50, 46, 42, 38, 34$$

$$f_n = 4200 - 10m \quad m = 26, 22, 18, 14, 10, 6, 2$$

Kiểu phân bố này chỉ thực hiện được khi hiệu quả sử dụng phổ lên đến 7,25 bit/Hz.



*Hình 12: Phân bố kênh tần số vô tuyến băng 4 GHz
(khoảng trống kênh tần số 40 MHz)*

3.3.1.2 Phân bố kênh tần số vô tuyến cho hệ thống viba SDH hoạt động trong băng tần 4540 MHz đến 4900 MHz.

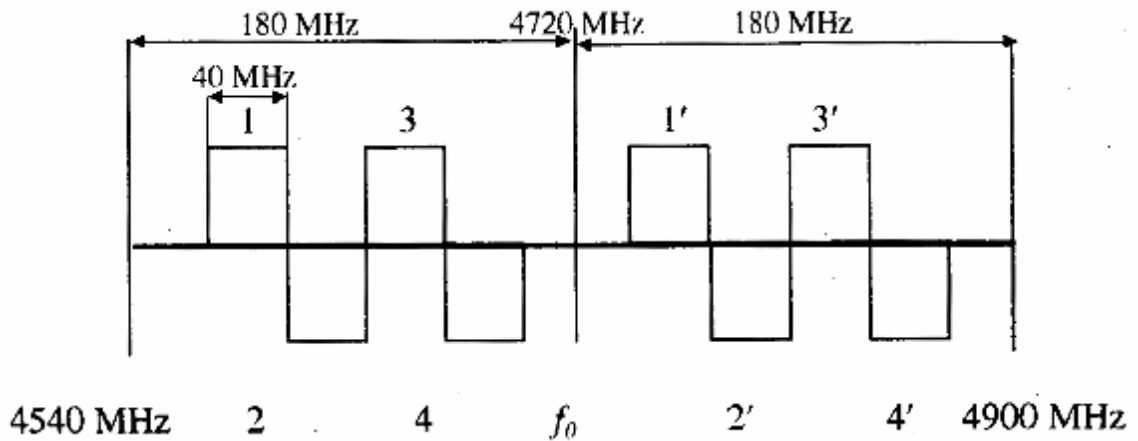
- Phân bố xen kẽ cung cấp 4 kênh đi và 4 kênh về cho viba SDH tốc độ 155 Mbit/s và 2 x 155 Mbit/s (hệ thống 2x155 Mbit/s phải sử dụng điều chế 512 QAM) được qui định trong hình 13.

$$f_0 = 4720 \text{ MHz}$$

$$f_n = f_0 - 195 + 40 n$$

$$f'_n = f_0 - 5 + 40 n$$

$$n = 1, 2, 3, 4$$



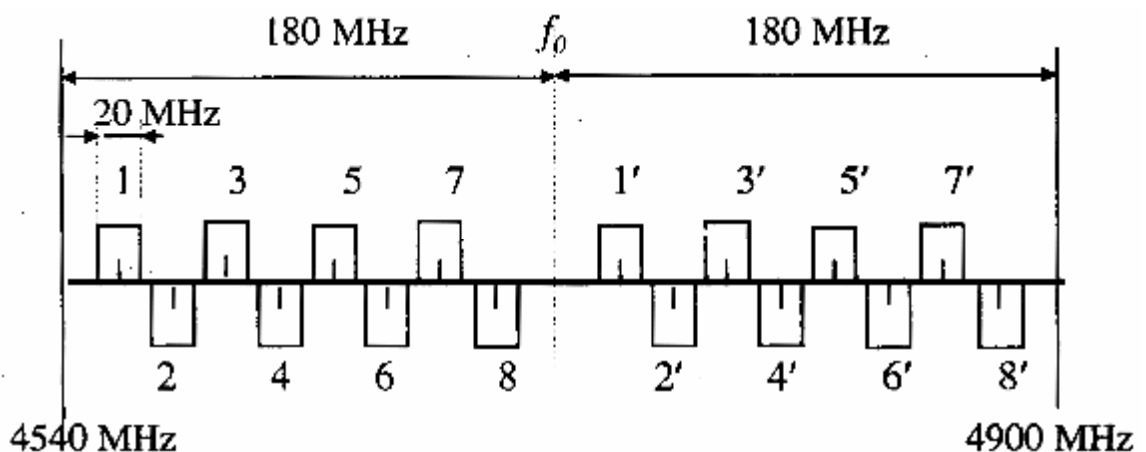
Hình 13: Phân bố kênh tần số vô tuyến cho băng tần U 4 GHz

Phân bố xen kẽ cung cấp 8 kênh đi 8 kênh về cho hệ thống 155 Mbit/s được qui định trong hình 14.

$$f_n = f_0 - 185 + 20 n$$

$$f'_n = f_0 + 5 + 20 n$$

$$n = 1, 2, \dots, 8$$



Hình 14: Phân bố kênh tần số vô tuyến cho băng tần U 4 GHz

Các kênh đi, về nằm trên hai nửa của băng.

3.3.1.3 Phân bố kênh tần số vô tuyến cho hệ thống viba SDH hoạt động trong băng tần U 6 GHz.

TCN 68 - 177: 1998

a. Thiết bị viba SDH hoạt động trong băng tần này được phân bố các kênh tần số theo quan hệ sau (hình 15).

Nửa dưới băng: $f_n = f_0 - 350 + 40 n$

Nửa trên băng: $f_n = f_0 - 10 + 40 n$

Với $n = 1, 2, 3, \dots, 8$

f_0 : Tần số trung tâm của băng, MHz

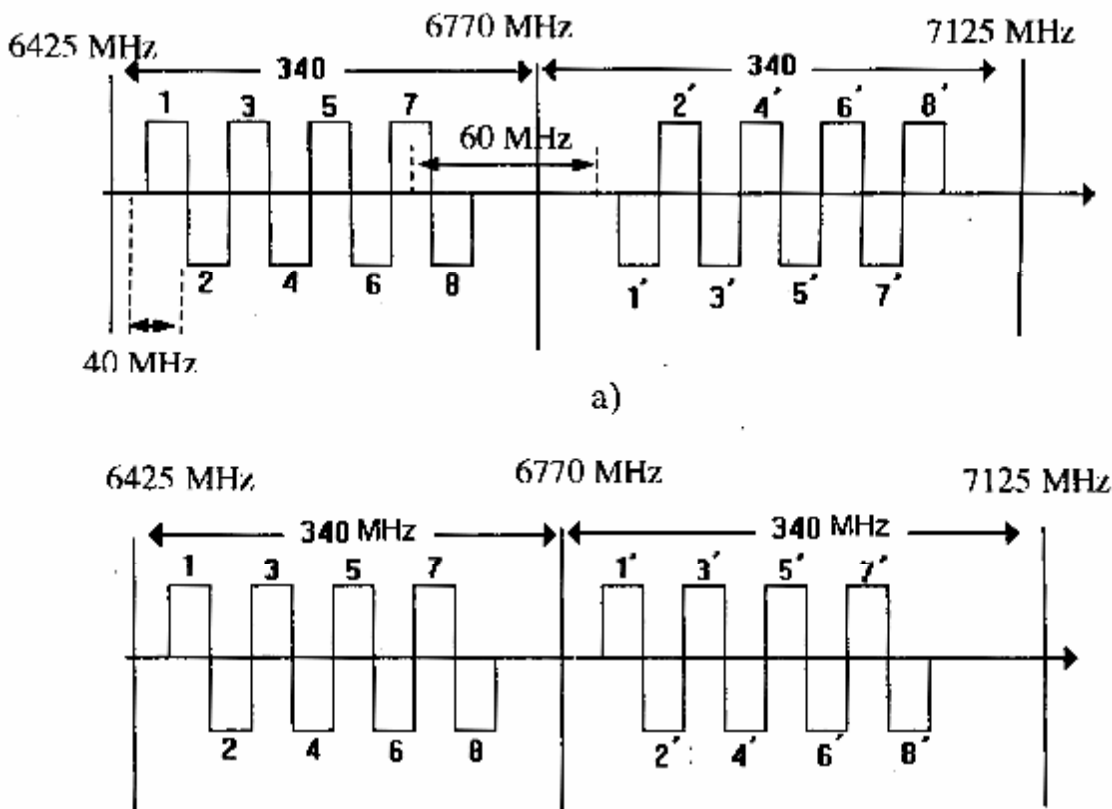
f_n : Tần số trung tâm của một kênh vô tuyến ở nửa dưới của băng, MHz

f_n : Tần số trung tâm của một kênh vô tuyến ở nửa trên của băng, MHz

b. Các kênh lân cận sử dụng xen kẽ các phân cực khác nhau trên mỗi nửa của băng.

c. Khi dùng chung anten cho phát/thu, các kênh tần số được chọn là $n = 1, 3, 5$ và 7 hoặc $n = 2, 4, 6$ và 8 .

d. Tần số trung tâm $f_0 = 6770$ MHz.



Hình 15: Phân bố kênh tần số cho anten phân cực kép (a) và phân cực đơn (b)

3.3.1.4 Phân bố kênh tần số vô tuyến cho hệ thống viba SDH hoạt động trong băng tần L 6 GHz.

a. Các kênh tần số áp dụng cho viba SDH hoạt động trong băng tần L 6 GHz (hình 16) được xác định theo công thức sau:

$$f_n = f_0 - 259,45 + 29,65 n$$

$$f_n = f_0 - 7,41 + 29,65 n$$

$$n = 1, 2, \dots 8$$

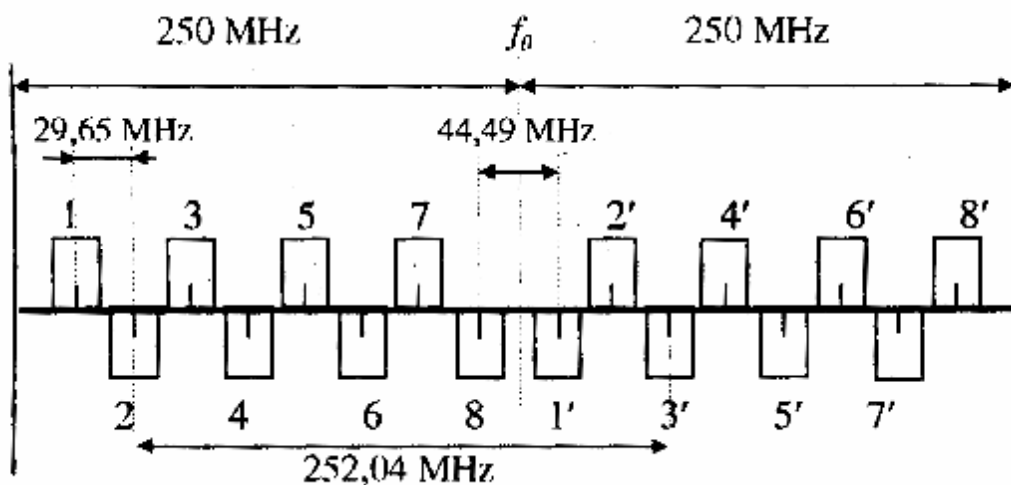
f_0 : Tần số trung tâm của băng, MHz.

f_n : Tần số trung tâm của kênh vô tuyến ở nửa dưới của băng, MHz.

f_n : Tần số trung tâm của kênh vô tuyến ở nửa trên của băng, MHz.

b. Tần số trung tâm của băng $f_0 = 6175$ MHz

Chú thích: Phân bố này được áp dụng với các thiết bị có tần số trung tâm $f_{IF} = 70$ MHz



Hình 16: Phân bố kênh tần số vô tuyến cho hệ thống viba SDH hoạt động trong băng tần L 6 GHz

Bảng 4: Phân bố kênh tần số vô tuyến cho hệ thống viba SDH hoạt động trong băng tần L 6 GHz

Băng tần, MHz	5925 ÷ 6425	5925 ÷ 6425
Tần số trung tâm của băng f_0 , MHz	6175	6175
Tần số trung tâm của sóng mang f_n , MHz	$f_0 \pm 20n$ $n = 1, 2, 3, \dots, 14$	$f_0 + (15n + 10n)$ $n = 0, 1, 2, \dots, 27$
Kiểu phân bố	Kênh chung	Kênh chung
Số kênh tần số	8	8
Khoảng trống kênh tần số XS, MHz	60	60
Khe trung tâm YS, MHz	80	80
Khoảng bảo vệ hai biên ZS, MHz	30	30

3.3.1.5 Phân bố kênh tần số vô tuyến cho hệ thống viba SDH hoạt động trong băng tần 13 GHz

Phân bố kênh tần số được xác định theo quan hệ sau:

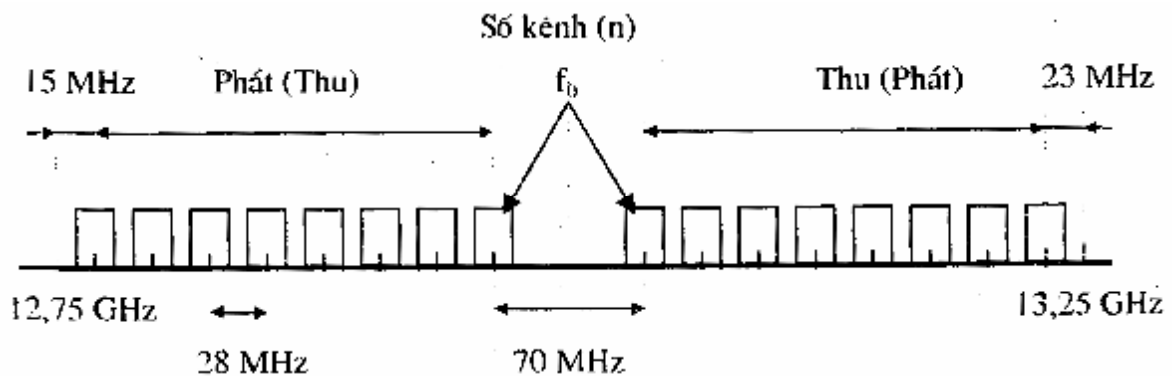
$$f_n = f_0 - 259 + 28 n$$

$$f_n = f_0 + 7 + 28 n$$

Tần số trung tâm của băng $f_0 = 12996$ MHz.

Đối với hệ thống SDH có dung lượng 155 Mbit/s, $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ cho phân bố kênh tuần tự.

Trường hợp sử dụng kênh 1 phải đảm bảo khoảng bảo vệ biên tối thiểu 15 MHz.



Hình 17: Phân bố kênh tần số vô tuyến cho hệ thống viba SDH hoạt động trong băng tần 13 GHz

3.3.2 Chỉ tiêu lỗi cho hệ thống viba số SDH tốc độ 155 Mbit/s và 622 Mbit/s

3.3.2.1 Chỉ tiêu lỗi và độ khả dụng cho tuyến viba số giả định chuẩn HRDP

a. Tỷ số bit lỗi (BER) cho phép tại đầu ra HRDP vô tuyến

BER không được vượt quá các giá trị sau:

- $BER \leq 10^{-6}$ trong khoảng 0,4% thời gian của một tháng bất kỳ, thời gian hợp thành là 1 phút (phút suy giảm đặc tính).

- $BER \leq 10^{-6}$ trong khoảng 0,054% thời gian của một tháng bất kỳ, thời gian hợp thành là 1 giây (giây lỗi nghiêm trọng).

Tổng các giây lỗi không được vượt quá 0,32% mỗi tháng.

Chú thích: Chỉ tiêu trên chỉ được áp dụng khi hệ thống được coi là có khả năng làm việc. Hệ thống được coi là không làm việc khi tín hiệu bị gián đoạn và BER lớn hơn 10^{-3} trong 10 s liên tiếp.

b. Chỉ tiêu độ khả dụng cho HRDP

Độ khả dụng cho một HRDP là 99,7% của toàn bộ thời gian. Tỷ lệ phần trăm xác định trong khoảng thời gian dài hơn một năm được coi là có giá trị thống kê.

Độ không khả dụng được xác định trên cơ sở khoảng thời gian không khả dụng. Khoảng thời gian không khả dụng bắt đầu khi 1 trong 2 điều kiện sau xảy ra trong 10 s liên tiếp (ít nhất là tại một hướng truyền dẫn):

- Tín hiệu số bị gián đoạn.

$$BER > 10^{-3}$$

Khoảng thời gian không khả dụng kết thúc khi 1 trong 2 điều kiện sau xảy ra trong khoảng thời gian lớn hơn 10 s (tại cả hai hướng truyền dẫn):

- Tín hiệu số khôi phục.

$$BER < 10^{-3}$$

Chú thích: Giá trị 99,7% là một giá trị lý thuyết, trong thực tế độ khả dụng nằm trong khoảng 99,5% ÷ 99,9%.

3.3.2.2 Chỉ tiêu lỗi và độ khả dụng cho tuyến viba số thực

a. Tỷ lệ lỗi bit cho phép (BER) tại đầu ra các tuyến viba số thực.

BER được xác định theo độ dài tuyến viba L:

* Đối với $L < 280$ km.

- $BER \leq 10^{-6}$ trong khoảng $(280/2500) \times 0,4\%$ thời gian của một tháng bất kỳ, thời gian hợp thành là phút (phút suy giảm đặc tính).

- $BER < 10^{-6}$ trong khoảng $(280/2500) \times 0,054\%$ thời gian của một tháng bất kỳ thời gian hợp thành là giây (giây lỗi nghiêm trọng).

TCN 68 - 177: 1998

- Tổng các giây lỗi không được vượt quá $(280/2500) \times 0,32\%$ thời gian của tháng bất kỳ.

* Đối với $280 < L < 2500$ km.

- $BER \leq 10^{-6}$ trong khoảng $(L/2500) \times 0,4\%$ thời gian của một tháng bất kỳ, thời gian hợp thành là phút (phút suy giảm đặc tính).

- $BER \leq 10^{-6}$ trong khoảng $(L/2500) \times 0,054\%$ thời gian của một tháng bất kỳ, thời gian hợp thành là giây (giây lỗi nghiêm trọng).

- Tổng các giây lỗi không được vượt quá $(L/2500) \times 0,32\%$ thời gian của tháng bất kỳ.

* $RBER < (L/2500) \times 5.10^{-5}$ trong khoảng thời gian 1 tháng, thời gian hợp thành là 15 phút.

b. Chỉ tiêu độ khả dụng cho tuyến viba số thực

Độ khả dụng A được tính theo công thức:

$$A = 100 - (2500 \times 100/L) \times [(T_1 + T_2 - T_3)/T_s]$$

Trong đó: A: Độ khả dụng, trên cơ sở đường số chuẩn 2500 km, %.

L: Độ dài đoạn vô tuyến đang xét, km.

T_1 : Thời gian gián đoạn tổng cộng ít nhất là trong 10s liên tiếp đối với một hướng thông tin.

T_2 : Thời gian gián đoạn tổng cộng ít nhất là trong 10s liên tiếp đối với hướng thông tin kia.

T_3 : Thời gian gián đoạn song hướng ít nhất là 10s liên tiếp.

T_s : Thời gian đo, s.

Chú thích: Đối với tuyến ngắn, độ không khả dụng tuân theo phương pháp cộng tuyến tính.

3.3.3 Chỉ tiêu kỹ thuật giao diện điện 155 Mbit/s (xem phần 3.2.1.1)

3.3.4 Chỉ tiêu bảo vệ và phân tập cho hệ thống viba SDH

Các cấu hình phân tập và bảo vệ sau được sử dụng cho tuyến viba SDH:

- Phân tập không gian (SD);
- Tách biệt máy phát (SD + ST);
- Phân tập tần số (FD) - Với một hoặc hai anten đầu cuối;

- Phân tập ghép (HD = SD + FD - Hai máy thu/đầu cuối - Ba anten một đường);

- Tự động hồi phục bằng ring.

Các cấu hình trên được kết hợp với hệ thống chuyển mạch bảo vệ đa đường nhằm đem lại hiệu quả tối ưu cho hoạt động của tuyến viba SDH.

Việc áp dụng cấu hình bảo vệ nào được xác định tương ứng theo các hỏng hóc của tuyến viba SDH (xem bảng 5). Trong đó:

- Mức 1 (tối ưu): Chuyển mạch số liệu không lỗi trong trường hợp Fading hoặc thiết bị hỏng.

- Mức 2: Thường dùng chuyển mạch Hitless khi thiết bị hư hỏng hoặc xảy ra một hiệu ứng xấu hơn nhưng vẫn đảm bảo chuyển mạch máy thu ít lỗi.

- Mức 3: Chuyển mạch trung kế ring với thời gian gián đoạn ngắn nhất (30-60 ms).

- Mức 4: Chuyển mạch trung kế ring với thời gian gián đoạn dài hơn.

- P: Bảo vệ một phần (anten một hướng hoặc anten đơn).

- NO: Không bảo vệ hoặc phân tập.

Bảng 5: Liên quan giữa cấu hình bảo vệ và hỏng hóc tương ứng

Phân bố		Thiết bị hỏng hóc	Hệ thống anten, fi đơ hỏng hóc	Gián đoạn do fading nhiều tia	Gián đoạn do mưa hoặc hiệu ứng ống dẫn	Hỏng hóc của cơ sở hạ tầng (cột anten, nhà trạm...)
Anten	Radio					
TTRR	Dự phòng nóng	2	...	...	...	...
TTR/R	SD	2	P	2	...	...
TR/TR	SD+ST	2	2	2	...	...
TTRR (TR/TR)	FD	1	(1)	2(1)	...	...
TTRR - TR/TR	HD	1	P	1	...	...
T-R/T-R	Chuyển mạch tuyến ring	3	3	P	3	3
T-R-T-R	Chuyển mạch đường ring	4	4	P	4	4

TCN 68 - 177: 1998

Chú thích:

Các chữ T (phát) và R (thu) TTRR, TR/TR,... mô tả phân bố anten.

TTRR: mỗi đầu một anten.

TTR/R: anten chính và anten phân tập chỉ dành cho thu.

TR/TR: tách biệt anten máy phát & máy thu.

T-R/T-R: những anten đơn trên mỗi hướng chuyển mạch tuyến ring (trung kế điểm - điểm).

T-R-T-R: những anten đơn trên cả hai hướng chuyển mạch đường ring

3.3.4.1 Bảo vệ thiết bị

Các cấu hình bảo vệ và phân tập sau được áp dụng cho thiết bị viba SDH tùy theo thực trạng của tuyến thông tin.

a. Phân tập không gian (SD)

Phân tập không gian bao gồm cả chuyển mạch máy thu không lỗi.

Phân tập không gian với những máy phát riêng rẽ (SD+ST).

Phân tập không gian với tổ hợp IF.

b. Phân tập tần số (FD)

TTRR: cả tần số phát và thu trên cùng một anten đơn.

TR/TR: phân bố với hai anten tại mỗi đầu cho hệ thống anten và fidor dự phòng.

c. Phân tập ghép (HD)

d. Cấu hình chuyển mạch bảo vệ vô tuyến đa đường

Chuyển mạch bảo vệ vô tuyến RPS .

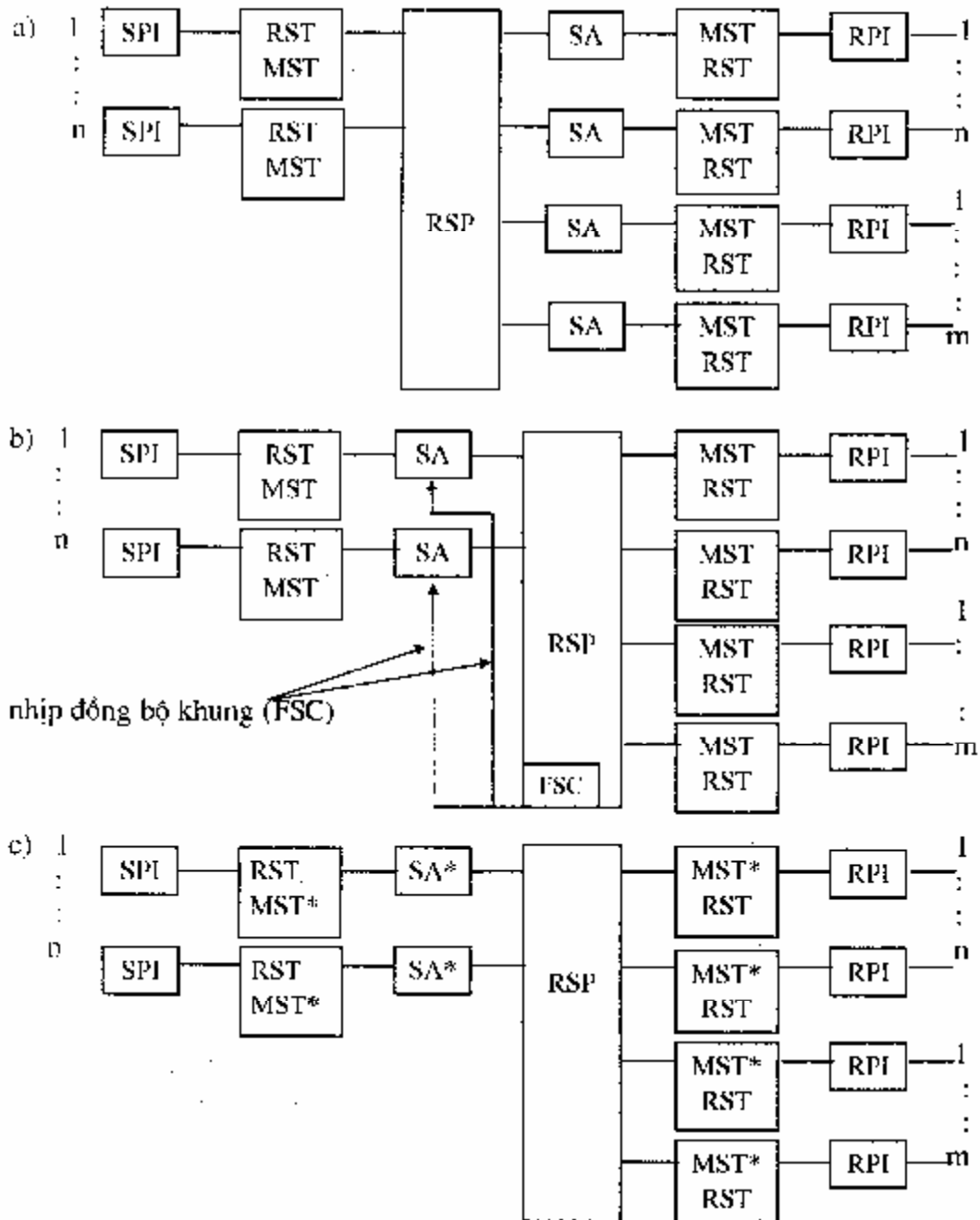
Viba SDH sử dụng một kênh thông tin riêng cho tín hiệu điều khiển chuyển mạch bảo vệ (không sử dụng hai byte K1 và K2 của MSOH)

Có 3 kiểu RPS khác nhau được thể hiện trên hình 18, trường hợp (a) dành cho chuyển mạch RPS tại mức VC4, trường hợp (b) và (c) dành cho chuyển mạch RPS tại mức STM-1.

Nếu trong trường hợp tín hiệu STM-1 của một kênh hoạt động mất đồng bộ cả về pha và tần số thì trường hợp (a), (b) trên hình 18 phải được kết hợp với các chức năng SA.

Trong trường hợp (c), kỹ thuật khôi phục đồng bộ hoạt động dựa trên việc đo fading nhằm giảm thời gian chuyển mạch.

Hoạt động của chuyển mạch bảo vệ vô tuyến phải đảm bảo không kéo theo chuyển mạch bảo vệ mạng.



Chú thích: * Chức năng SA và MST là không bắt buộc trong trường hợp c)

Hình 18: Phân bố chuyển mạch bảo vệ vô tuyến đa đường $(n+m)$

TCN 68 - 177: 1998

e. Chỉ tiêu kỹ thuật của chuyển mạch bảo vệ

- Cấu hình chuyển mạch bảo vệ: $n+1$ và $n+m$, trong đó giá trị lớn nhất của n phụ thuộc vào số kênh tần số trong băng tần vô tuyến, $m < n$.

Loại chuyển mạch bảo vệ: Hitless.

Thời gian chuyển mạch: -10 ms

- Điều kiện chuyển mạch:

+ Mất thu số liệu

+ Mất đồng bộ khung

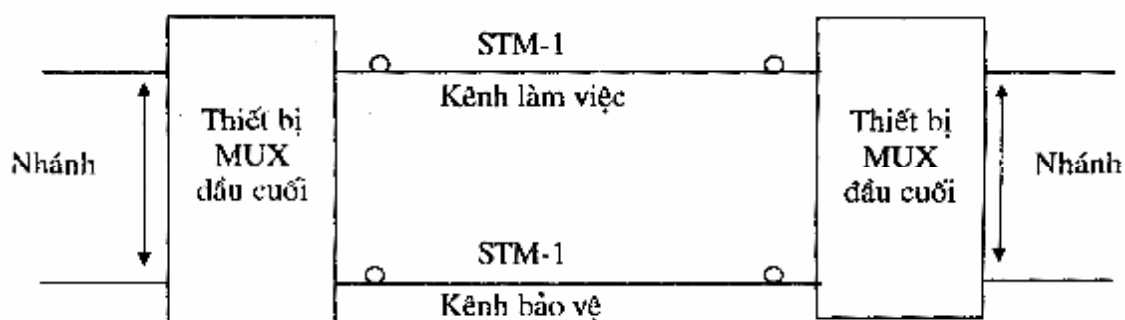
+ BER lớn hơn 10^{-3}

- Phục hồi trễ tĩnh (phía thu): $0 \div 60$ bit.

- Phục hồi trễ động (phía thu): ± 15 bit.

3.3.4.2 Bảo vệ mạng

a. Bảo vệ đoạn ghép kênh MSP



Hình 19: Cấu hình bảo vệ 1+1 MSP

MSP hoạt động trên tuyến viba SDH điểm-điểm.

Hai byte K1 và K2 của MSOH được sử dụng cho điều khiển MSP.

Byte K1: - Các bit từ 1 đến 4 chỉ thị loại yêu cầu chuyển mạch.

- Các bit từ 5 đến 8 chỉ thị số kênh chuyển mạch được đưa ra theo yêu cầu

Byte K2: - Các bit từ 1 đến 4 chỉ thị số kênh dự phòng được sử dụng.

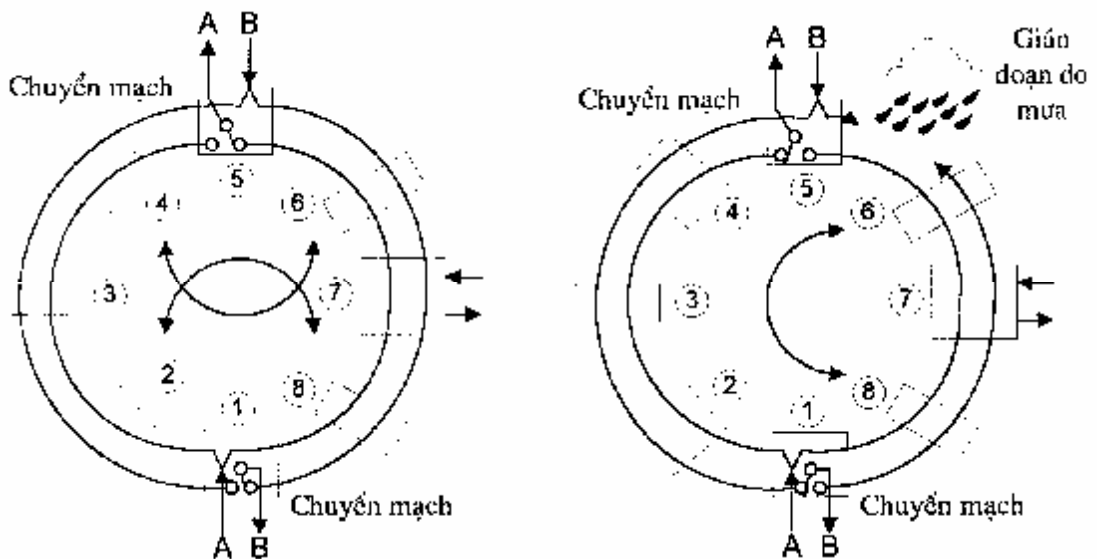
- Bit 5 chỉ thị loại cấu trúc chuyển mạch ($1 + 1/1: n$).

- Các bit từ 6 đến 8 được dùng để chỉ thị MS-RDI (chỉ thị sai sót phân ghép kênh đầu xa).

b. Bảo vệ tuyến

Sử dụng cấu hình bảo vệ mạch vòng tự hồi phục. Có hai cấu hình bảo vệ ring đó là bảo vệ tuyến ring và bảo vệ đường ring.

+ Vòng chuyển mạch tuyến đơn hướng UPSR: Cấp các luồng STM-L cho cả hai tuyến vòng đến một trạm đích xác định. Trạm đích sẽ quyết định việc chuyển mạch từ tuyến có cảnh báo sang tuyến hoạt động tốt (hình 20).



a) Bình thường; b) Hỏng hóc giữa hai trạm 5 và 6

Hmh 20: Vòng chuyển mạch tuyến đơn phương UPSR

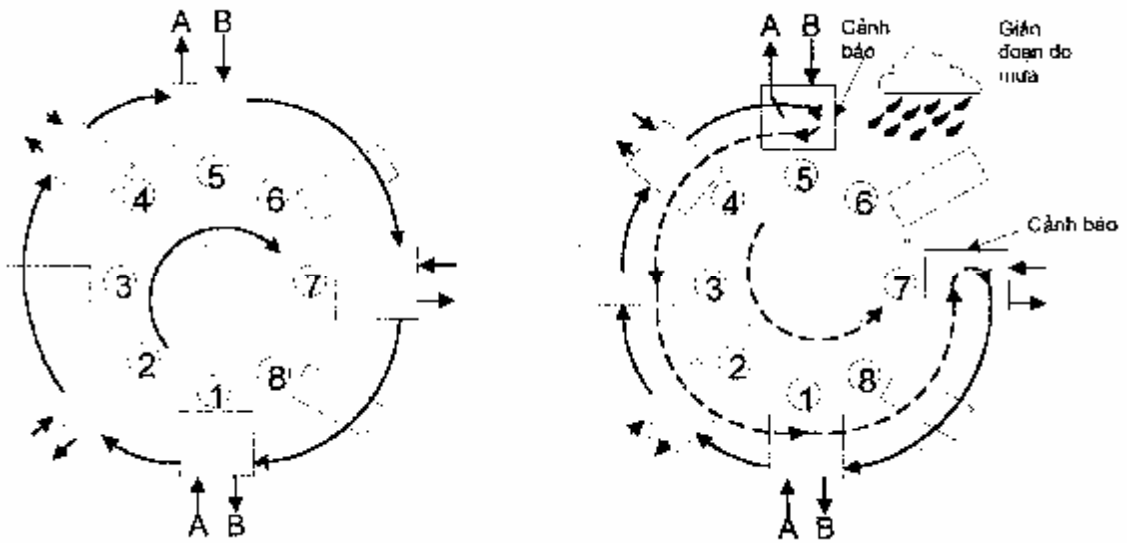
+ Vòng chuyển mạch đường hai hướng BLSR: Khi có lỗi tại một chặng trên tuyến, hai nút mạng của chặng bị lỗi sẽ tự động chuyển mạch vòng bảo vệ (hình 21).

3.3.5. Các tín hiệu nghiệp vụ sử dụng để quản lý hệ thống viba SDH

Có hai phương thức truyền các tín hiệu nghiệp vụ sau đây.

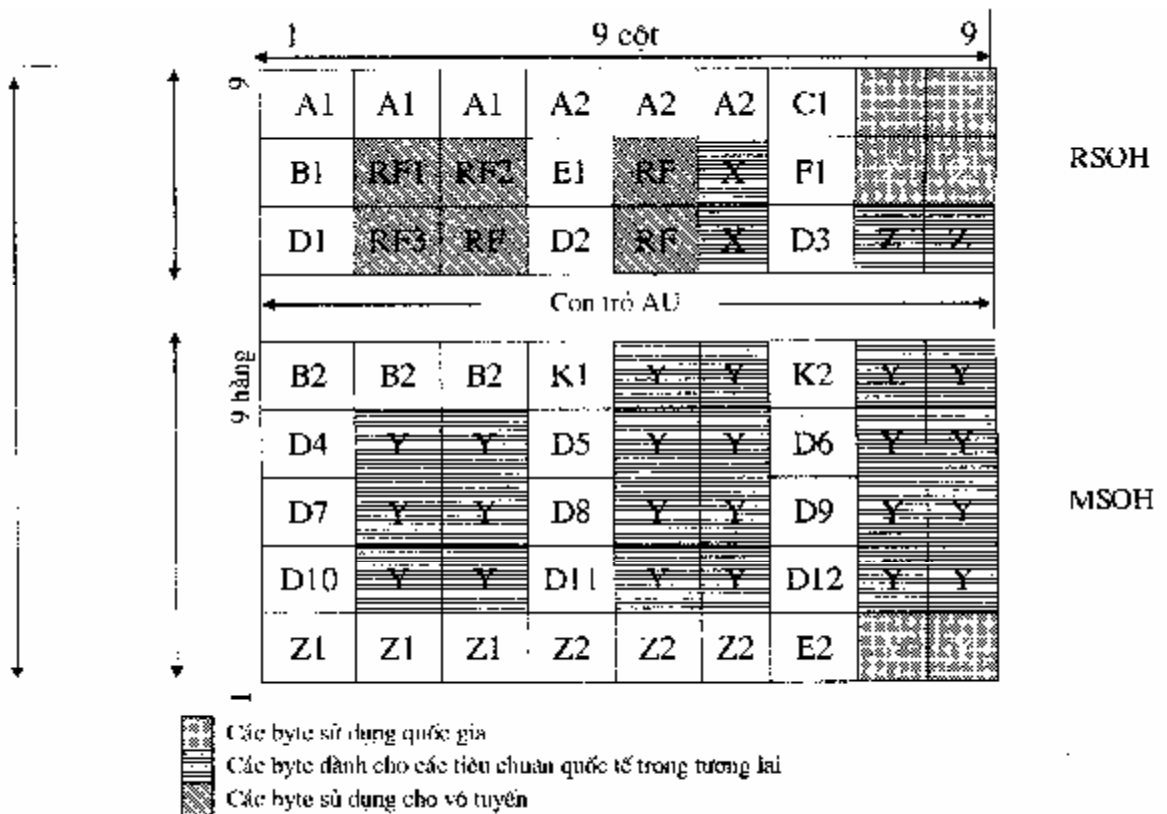
3.3.5.1 Sử dụng các byte SOH của STM-1 cho hệ thống viba SDH

Sáu byte RF trong phần SOH dùng để truyền các tín hiệu nghiệp vụ cho hệ thống viba SDH được quy định ở hình 22.



a) Bình thường; b) Hỏng hóc giữa hai nút mạng 5 và 6.

Hình 21: Vòng chuyển mạch đường hai hướng BLSR



Hình 22: Các byte RF trong SOH sử dụng cho tín hiệu nghiệp vụ

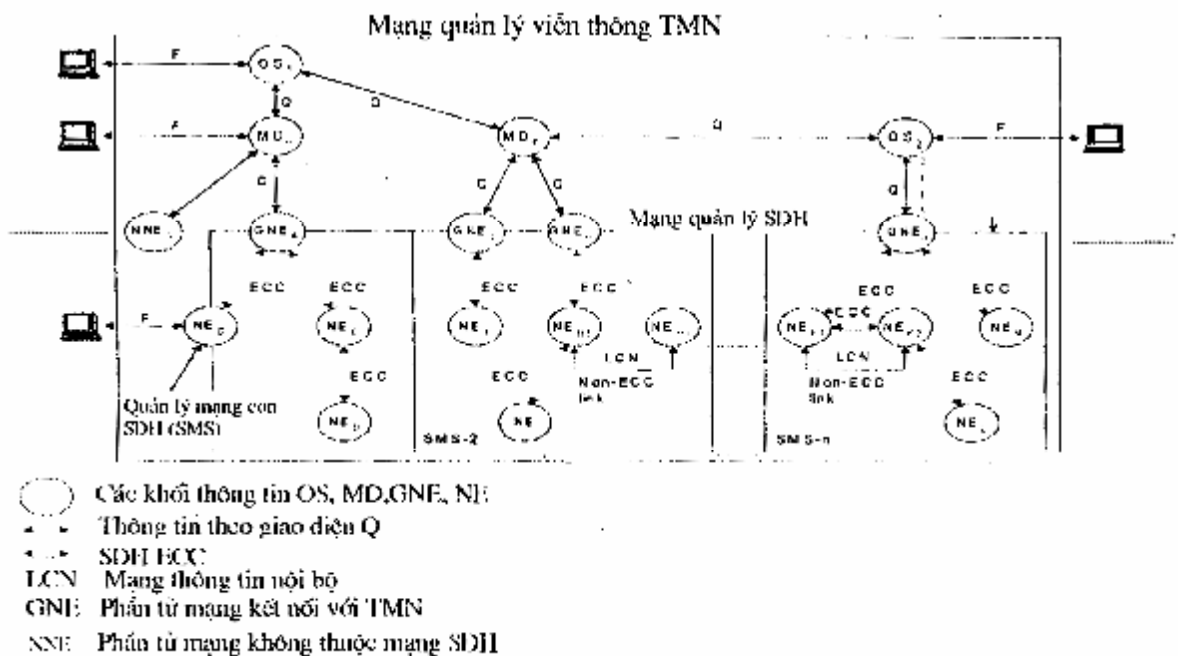
3.3.5.2 Phân khung mào đầu hỗ trợ vô tuyến RFCOH

Sử dụng RFCOH để truyền các tín hiệu nghiệp vụ cho hệ thống viba SDH.

3.4 Yêu cầu về quản lý

3.4.1 Yêu cầu chung

Các hệ thống quản lý mạng SDH phải phù hợp với khuyến nghị G.784 và các khuyến nghị M của ITU-T. Một hệ thống quản lý mạng SDH phải có khả năng quản lý tất cả các phần tử mạng SDH, kể cả các phần tử sẽ được phát triển trong tương lai. Các hệ thống quản lý mạng này phải được xây dựng hướng tới một mạng quản lý viễn thông chung (TMN) trong tương lai. Mô hình của hệ thống quản lý mạng SDH được thể hiện trong hình 23.



Hình 23: Mô hình mạng quản lý SDH

3.2.2.2 Các giao diện quản lý mạng SDH

3.4.2 Các giao thức quản lý

3.4.2.1 Giao thức thông tin giao diện Q_{ECC}

Giao diện Q_{ECC} nhằm kết nối các phần tử mạng (NES) thông qua kênh điều khiển gắn liền ECC. Q_{ECC} sử dụng các kênh thông tin số liệu SDH DCC (các byte D1 - D12) như lớp vật lý của nó. Giao diện Q_{ECC} cung cấp chức năng qx như được định nghĩa trong Khuyến nghị M.3100 của ITU-T. Giao diện Q_{ECC} liên quan với

các kênh điều khiển ECC SDH với các giao thức thích hợp cần phù hợp với khuyến nghị G.784 của ITU-T.

3.4.2.2 Giao thức thông tin giao diện Q₂

Giao diện Q₂ là giao diện để kết nối giữa:

- Các thiết bị trung gian với nhau.
- Các phần tử mạng tới các thiết bị trung gian.
- Giữa các phần tử mạng với mạng thông tin nội bộ LCN. Giao diện Q₂ này cung cấp chức năng q_x như được định nghĩa trong Khuyến nghị M.3100 của ITU-T. Giao diện Q₂ cần phù hợp với định nghĩa đầy đủ trong Khuyến nghị G.773.

3.4.2.3 Giao thức thông tin giao diện F

Hai giao thức thông tin giao diện F (F1 và F2) được định nghĩa như sau:

Giao diện thông tin F1 được sử dụng để kết nối tại chỗ hay từ xa các trạm với hệ thống điều hành UNIX. Giao diện thông tin F2 được sử dụng trong cấu hình nội bộ để kết nối các máy tính PC thông thường. Cả hai giao diện F1 và F2 đều được cung cấp cho mỗi phần tử mạng.

Giao diện F1 cung cấp các chức năng f1 chung để quản lý các số liệu đi qua giao diện F1

Giao diện F2 cung cấp các chức năng f2 chung để quản lý các số liệu đi qua giao diện F2.

3.4.2.4 Giao thức thông tin giao diện Q₃

Giao diện Q₃ là để kết nối các phương tiện trung gian (MD), các phần tử mạng, các hệ điều hành tới các hệ điều hành khác thông qua mạng thông tin số liệu (DCN). Giao diện Q₃ cung cấp chức năng Q₃ như được định nghĩa trong khuyến nghị M.3100 của ITU-T.

Giao diện Q₃ hoàn toàn phù hợp với CLNS1 và CLNS2 như được định nghĩa trong Khuyến nghị Q.961, Q.962 của ITU-T.

3.4.2.5 Giao thức thông tin giao diện X

Giao diện X kết nối một mạng quản lý viễn thông TMN tới các loại mạng quản lý khác bao gồm các TMN khác. Giao diện X này cung cấp chức năng x như được định nghĩa trong Khuyến nghị M.3100 của CCITT. Giao diện này sử dụng các giao thức thông tin giao diện Q₃ được định nghĩa trong Khuyến nghị Q.961 và Q.962 cùng với các cơ chế an toàn khi có yêu cầu.

3.4.3 Yêu cầu về chức năng quản lý

Các chức năng ứng dụng của chương trình quản lý mạng NMS phải có các chức năng quản lý sau:

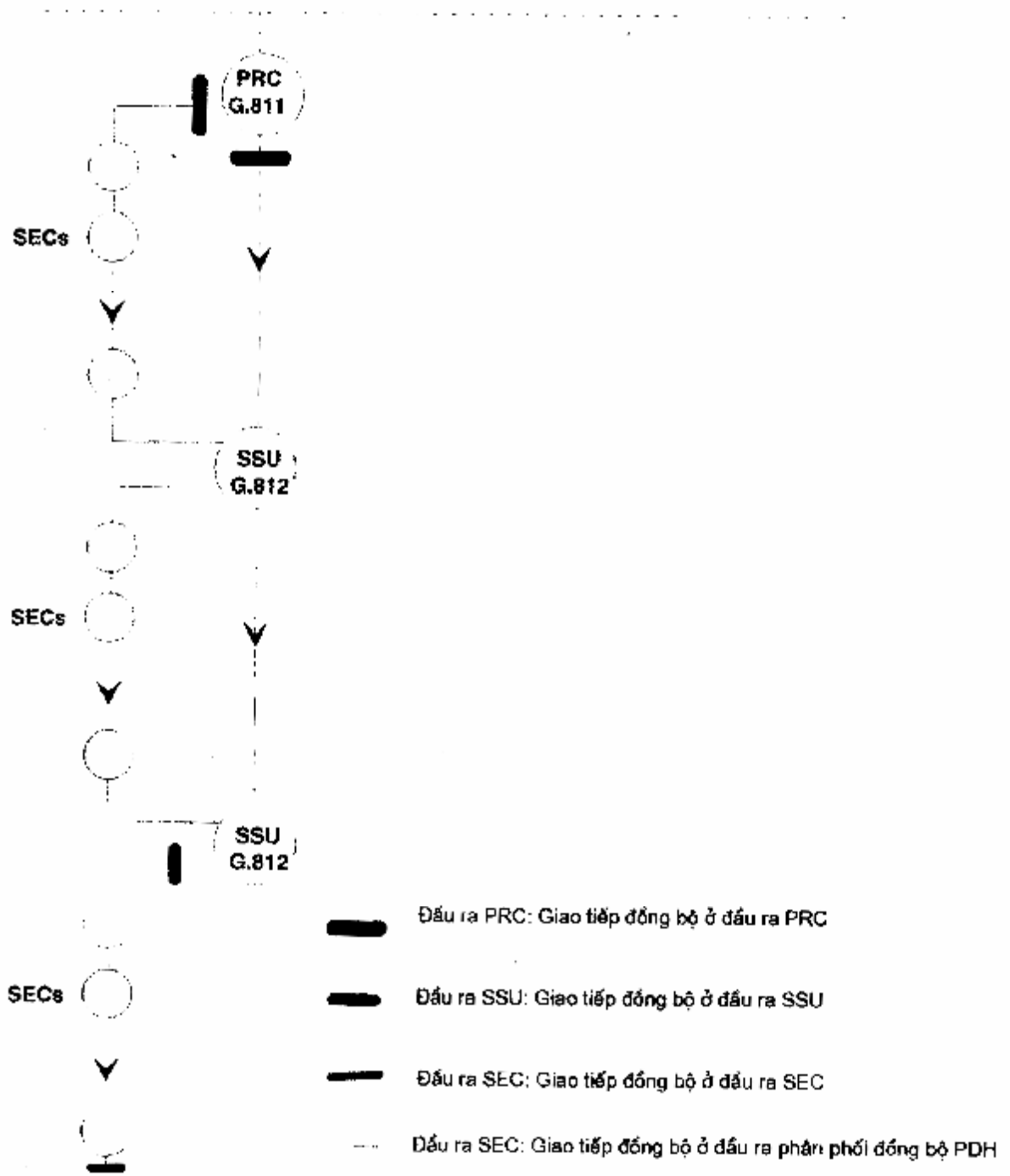
- + Quản lý cấu hình
- + Quản lý lỗi
- + Quản lý đặc tính
- + Quản lý bảo an

3.5 Yêu cầu về giao diện đồng bộ SDH

3.5.1 Phân cấp giao diện đồng bộ

- Giao diện đồng bộ tại các đầu ra PRC.
- Giao diện đồng bộ tại các đầu ra SSU.
- Giao diện đồng bộ tại các đầu ra SEC.
- Giao diện đồng bộ tại các đầu ra phân bố PDH.

3.5.2 Mô hình tham chiếu: Chuỗi đồng bộ tham chiếu được chỉ ra trên hình 24.



Hình 24: Mô hình tham chiếu phân cấp tín hiệu đồng bộ

3.5.3 Độ chính xác về tần số:

Trong điều kiện chạy tự do, độ chính xác đầu ra của SEC phải nhỏ hơn $6,4 \cdot 10^{-5}$ so với đồng hồ chuẩn trong mạng đồng bộ được quy định tại TCN 68-171: 1998 .

3.5.4 Khoảng lùi kéo: Khoảng lùi kéo nhỏ nhất là $\pm 4,6 \cdot 10^{-5}$.

3.5.5 Khoảng kéo ra: Khoảng kéo ra nhỏ nhất là $\pm 4,6 \cdot 10^{-5}$.

3.5.6 Trôi pha trong chế độ khoá: Giới hạn MTIE và TDEV khi SEC hoạt động ở chế độ khoá được quy định trong bảng 6 và bảng 7.

Bảng 6: Giới hạn MTIE khi nhiệt độ không thay đổi (trong khoảng $\pm 1^{\circ}C$)

Giới hạn MTLE, ns	Khoảng thời gian quan sát τ, s
40	$0,1 < \tau < 1$
$40 \tau^{0,1}$	$1 < \tau < 100$
$25,25 \tau^{0,2}$	$100 < \tau < 1000$

Bảng 7: Gia số MTIE cho phép khi nhiệt độ thay đổi

Gia số MTLE cho phép, ns	Khoảng thời gian quan sát τ, s
$0,5 \tau$	$\tau \leq 100$
50	$\tau > 100$

Bảng 8: Giới hạn TDEV khi nhiệt độ không đổi

Giới hạn TDEV, ns	Khoảng thời gian quan sát τ, s
3,2	$0,1 < \tau < 25$
$0,64 \tau^{0,5}$	$25 < \tau < 100$
6,4	$100 < \tau < 1000$

3.5.7 Trôi pha trong chế độ không khoá: xem 3.5.9.2.

3.5.8 Rung pha

Rung pha đầu ra tại giao diện 2048 kHz khi không có rung pha đầu vào và rung pha nội tại không được vượt quá 0,05 UI đỉnh - đỉnh, đo trong khoảng thời gian 60 s qua một bộ lọc băng đơn cực có tần số cắt 20 Hz và 100 kHz.

Khi không có rung pha đầu vào ở giao diện đồng bộ, rung pha nội tại ở các giao diện đầu ra STM-N quang, đo trong thời gian 60 s, không được lớn hơn các giá trị quy định trong bảng 9.

Bảng 9: Chỉ tiêu rung pha đầu ra STM-N quang

Giao diện	Bộ lọc đo	Biên độ đỉnh-đỉnh
STM-1	500 Hz đến 1,3 MHz	0,5 UI
	65 kHz đến 1,3 MHz	0,10 UI
STM-4	1000 Hz đến 5 MHz	0,5 UI
	250 kHz đến 5 MHz	0,10 UI
STM-16	5000 Hz đến 20 MHz	0,5 UI
	1 MHz đến 20 MHz	0,10 UI
Với STM-1 1UI = 6,43 ns STM-4 1UI = 1,61 ns STM-16 1UI = 0,4 ns		

3.5.9 Dung sai trôi pha và rung pha do nhiễu

3.5.9.1 Dung sai trôi pha

Dung sai trôi pha đầu vào SEC biểu thị bằng MNE và TDEV.

Giới hạn MTIE được quy định trong bảng 10.

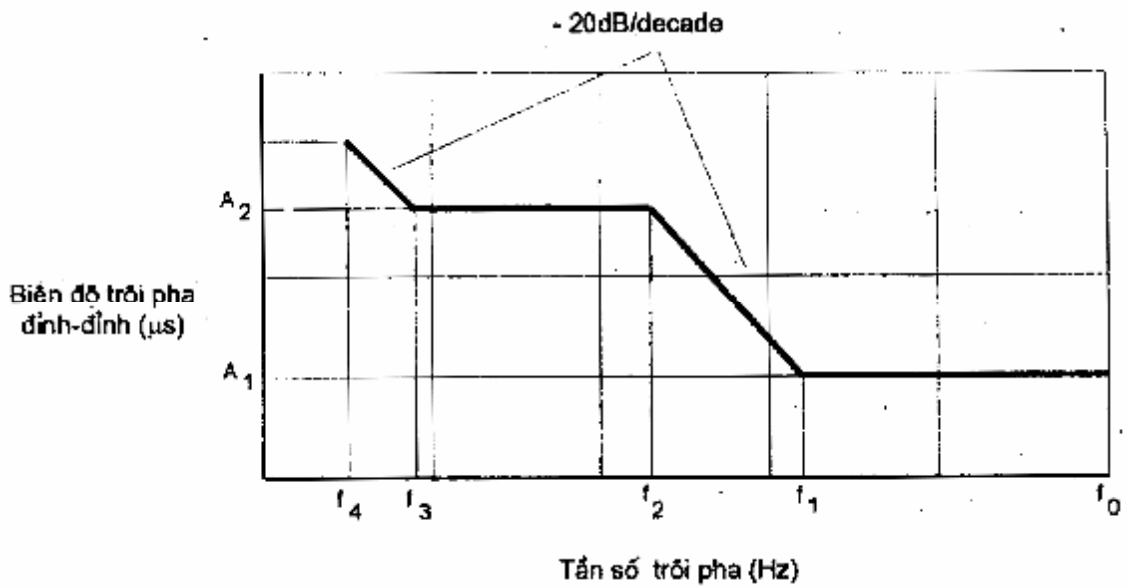
Bảng 10: Dung sai trôi pha đầu vào

Giới hạn MTIE, ns	Khoảng thời gian giám sát τ, s
0,25	$0,1 < \tau < 2,5$
$0,1 \tau$	$2,5 < \tau < 20$
2	$20 < \tau < 400$
$0,005 \tau$	$400 < \tau < 1000$

Bảng 11: Dung sai trôi pha đầu vào

Giới hạn TDEV, ns	Khoảng thời gian giám sát τ, s
12	$0,1 < \tau < 7$
$1,7 \tau$	$7 < \tau < 100$
170	$100 < \tau < 1000$

Giới hạn dưới trôi pha đầu vào hình sin cực đại cho phép được biểu thị trên hình 25.



Hình 25: Giới hạn dưới trôi pha đầu vào hình sin cực đại cho phép

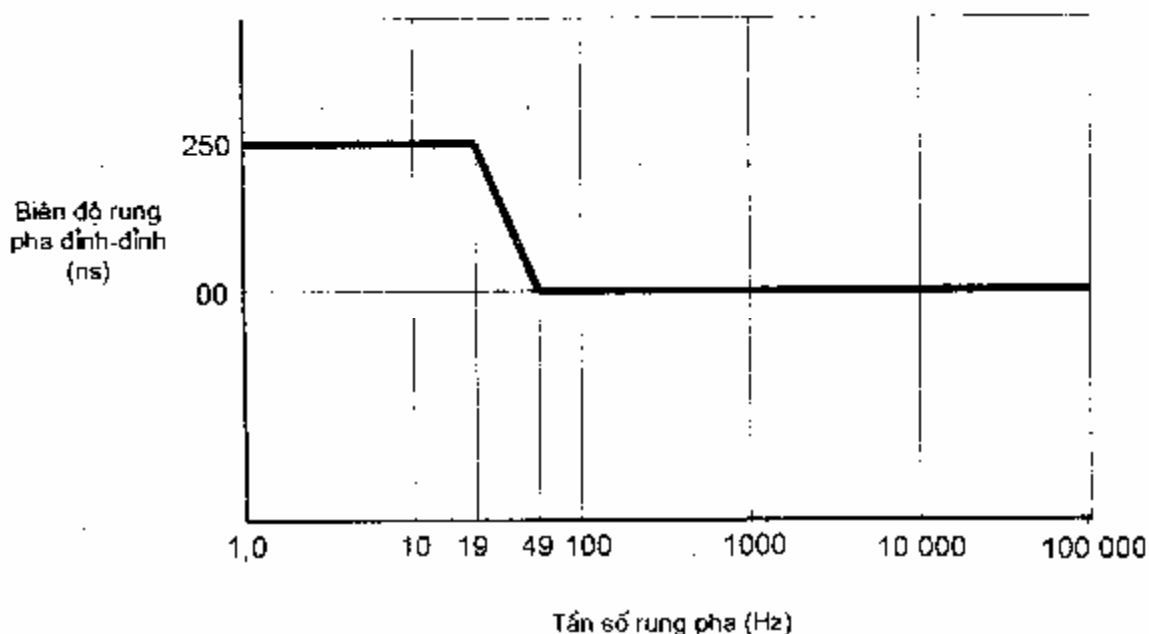
Các giá trị trên hình 25 được đưa ra trong bảng 12.

Bảng 12: Giới hạn dưới của rung pha đầu vào cực đại cho phép

Biên độ trôi pha đỉnh-đỉnh		Tần số trôi pha				
$A_1, \mu\text{s}$	$A_2, \mu\text{s}$	f_4, MHz	f_3, MHz	f_2, MHz	f_1, MHz	f_0, MHz
0,25	2	0,32	0,8	16	0,13	10

3.5.9.2 Dung sai rung pha

Giới hạn dưới rung pha đầu vào cực đại cho phép đối với tín hiệu đồng bộ SEC 2048 kHz và 2048 kbit/s được biểu thị trên hình 26.



Hình 26: Giới hạn dưới rung pha đầu vào cực đại cho phép

3.5.10 Truyền đạt nhiễu

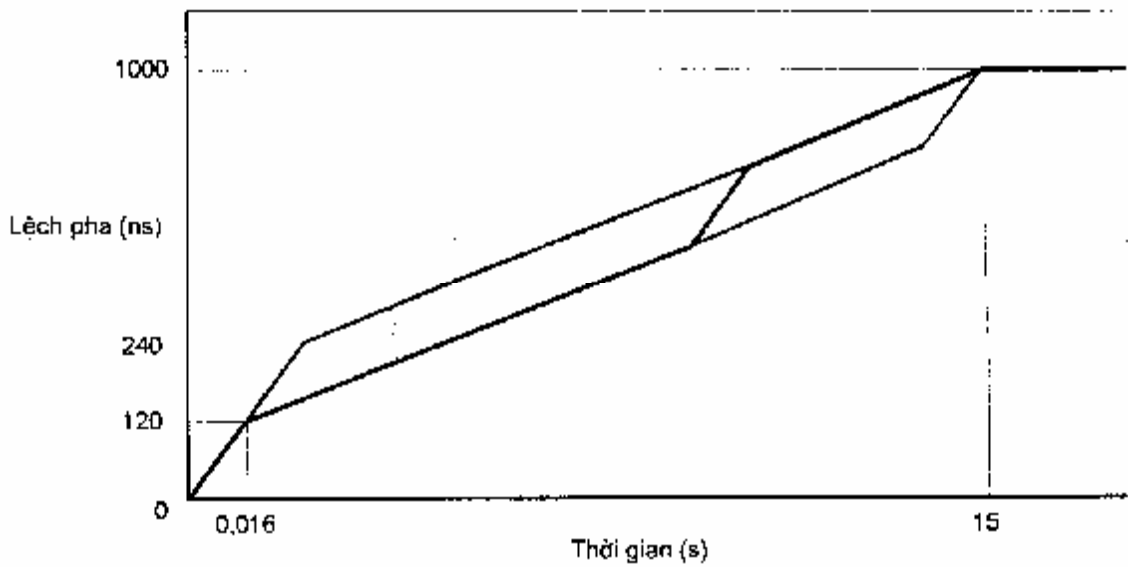
Khi được mô hình hoá bằng bộ lọc thông thấp, đặc tính truyền đạt nhiễu của SEC được quy định bởi độ rộng băng thông. Độ rộng băng thông phải nằm trong khoảng từ 1 đến 10 Hz.

3.5.11 Đáp ứng chuyển tiếp và tính năng lưu giữ

Khi mất tín hiệu tham chiếu vào thì SEC phải có khả năng chuyển sang chế độ lưu giữ.

3.5.11.1 Đáp ứng chuyển tiếp pha trong thời gian ngắn

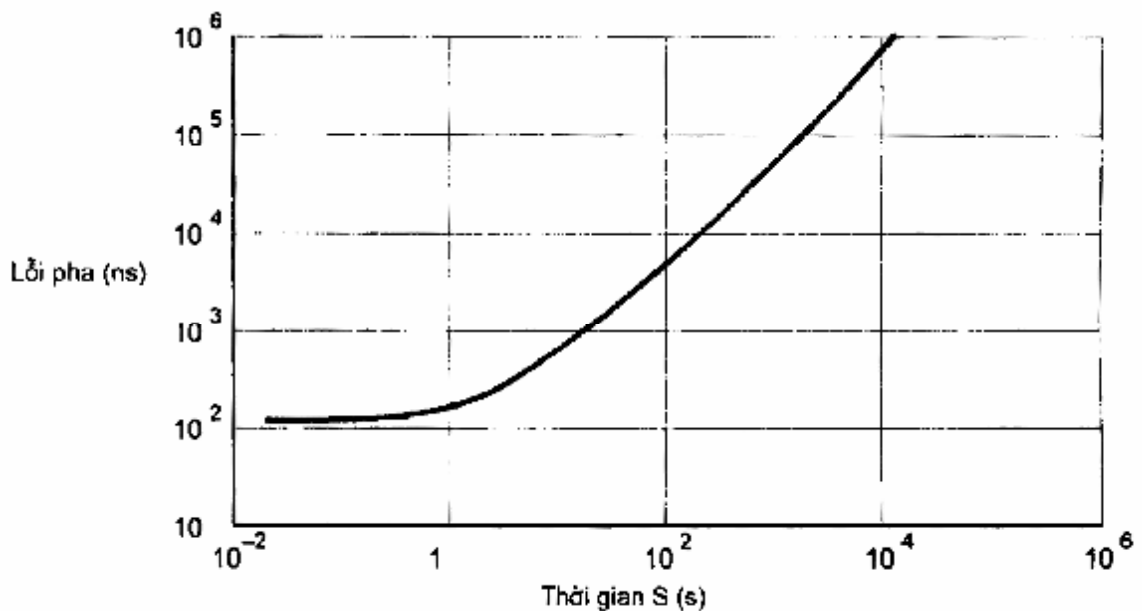
Trong trường hợp tín hiệu đồng hồ tham chiếu bị mất không quá 15 s thì sự biến đổi pha đầu ra so với tín hiệu đồng hồ tham chiếu vào trước khi bị mất phải thoả mãn các giới hạn quy định trong hình 27.



Hình 27: Giới hạn lệch pha đầu vào khi có sự thay đổi chế độ đồng bộ

3.5.11.2. Đáp ứng chuyển tiếp pha trong thời gian dài

Khi mất tín hiệu tham chiếu, lệch pha tại đầu ra của SEC so với đầu vào tại thời điểm mất tín hiệu đồng hồ tham chiếu không được vượt quá giới hạn trên hình 28 trong bất kỳ khoảng thời gian nào lớn hơn 1s.



Hình 28: Mức lệch pha cho phép trong chế độ thời gian lưu giữ tại một nhiệt độ không đổi đối với SEC

3.5.12 Đáp ứng pha khi gián đoạn tín hiệu vào

Khi sự gián đoạn tín hiệu đồng bộ vào trong khoảng thời gian ngắn, không ly ra chuyển mạch tín hiệu tham chiếu, biến đổi pha đầu ra không được lớn hơn 120 ns với độ lệch tần cực đại $7,5 \cdot 10^5$ trong khoảng thời gian tối đa là 16 ms.

3.5.13 Trong trường hợp đo kiểm bất thường hoặc có sự bất ổn định trong đồng hồ của thiết bị SDH, mức biến đổi pha của đồng hồ thiết bị SDH phát thoả mãn các điều kiện sau:

- Biến đổi pha trong khoảng thời gian $S < 16$ ms phải nhỏ hơn 120 ns.
- Biến đổi pha trong khoảng thời gian $16 \text{ ms} < S < 2,4$ s phải nhỏ hơn 120 ns.
- Đối với khoảng thời gian lớn hơn 2,4 s, trong mỗi khoảng 2,4 s mức biến đổi pha phải nhỏ hơn 120 ns với độ lệch tạm thời nhỏ hơn $7,5 \cdot 10^{-5}$, tổng mức biến đổi pha phải nhỏ hơn 1 μ s.

3.5.14 Các loại giao diện tín hiệu đồng bộ

Các giao diện đầu vào, đầu ra đối với thiết bị SDH:

- Giao diện ngoài 2048 kHz tuân theo TCN 68-172: 1998.
- Giao diện 2048 kbit/s tuân theo TCN 68-172: 1998.
- Giao diện lưu lượng STM-N.

PHỤ LỤC A

(Quy định)

Quy định tín hiệu bảo dưỡng

Các tín hiệu bảo dưỡng là các tín hiệu cảnh báo và tín hiệu chỉ trạng thái.

A1.1 Tín hiệu cho khoảng truyền dẫn

+ LOS: Mất tín hiệu.

+ LOF: Mất khung, có lỗi liên tục trong các byte đồng bộ khung A1-A2.

Nếu 625 μ s trôi qua mà không xảy ra các từ đồng bộ khung đúng thì coi như là trạng thái mất khung (OOF). Nếu trạng thái OOF xảy ra thì coi như là cảnh báo mất khung.

+ FERF: Điều này được thể hiện bằng cách đặt 3 bit sự cố đầu xa có giá trị thấp nhất của byte K2 trong phần tín hiệu quản lý ghép kênh thành các giá trị nhị phân 110.

+ AIS: Tín hiệu cảnh báo, ứng với giá trị 3 bit có giá trị thấp nhất của V2 là 111

A1.2 Tín hiệu cho mức luồng cao (VC-3, VC-4)

+ FEBE: Lỗi khối đầu xa biểu thị số các lỗi bit B3 trong tín hiệu vào. Nó được thể hiện bằng 4 bit ở trong byte G1 trong thông tin quản lý luồng bậc cao.

+ LOP: Mất con trỏ.

+ ALS: được báo hiệu bằng cách gán cho các byte con trỏ và nội dung toàn bộ của container giá trị 11111111.

+ FERF: Sự cố thu đầu xa được biểu thị bằng một bit trong byte G1 trong thông tin quản lý luồng bậc cao

A1.3 Tín hiệu cho mức luồng thấp (VC-2, VC-1 2, VC-11)

+ FEBE: lỗi khối đầu xa biểu thị lỗi khối.

+ BLP-2 trong tín hiệu vào được biểu thị bởi một bit trong byte V5 chứa trong thông tin quản lý luồng bậc thấp.

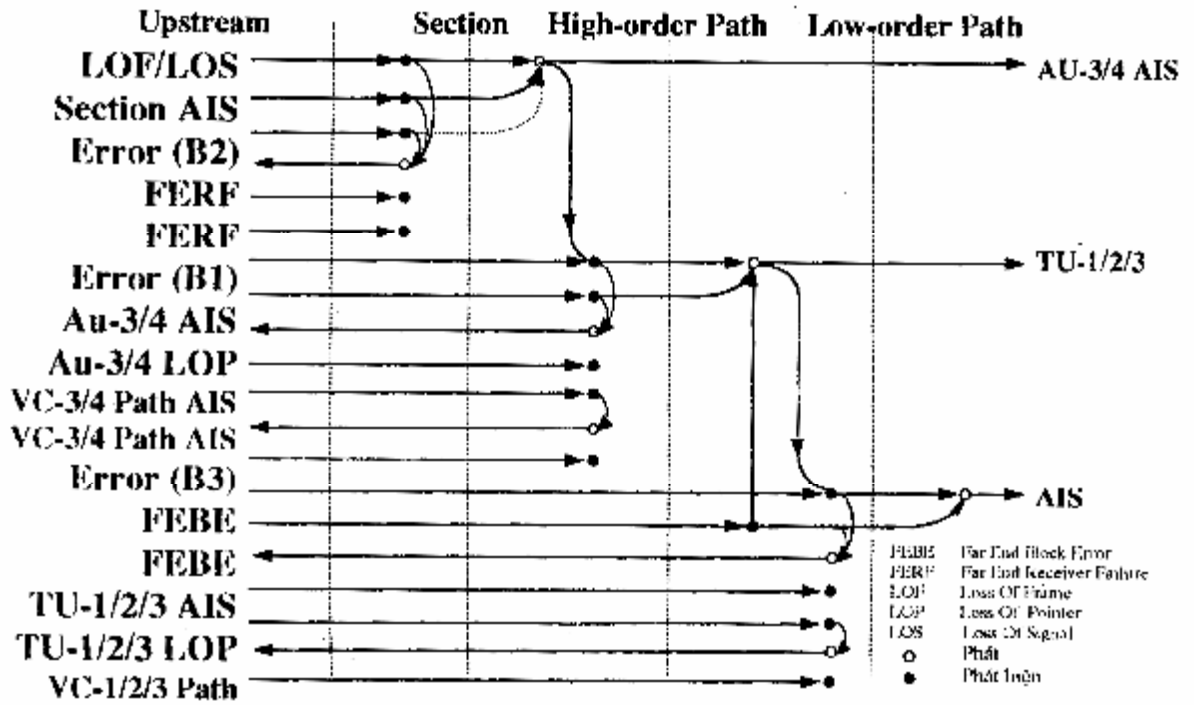
+ LOP: mất con trỏ.

+ ALS: được biểu thị bằng cách gán cho các byte con trỏ và nội dung toàn bộ của container 11111111.

TCN 68 - 177: 1998

+ FEBF: sự cố thu đầu xa được biểu thị bằng cách đặt 1 bit của byte V5 trong thông tin quản lý luồng bậc thấp.

Hình A1 chỉ ra cách một bộ tách kênh phân tín hiệu vào thành các tín hiệu bảo dưỡng.



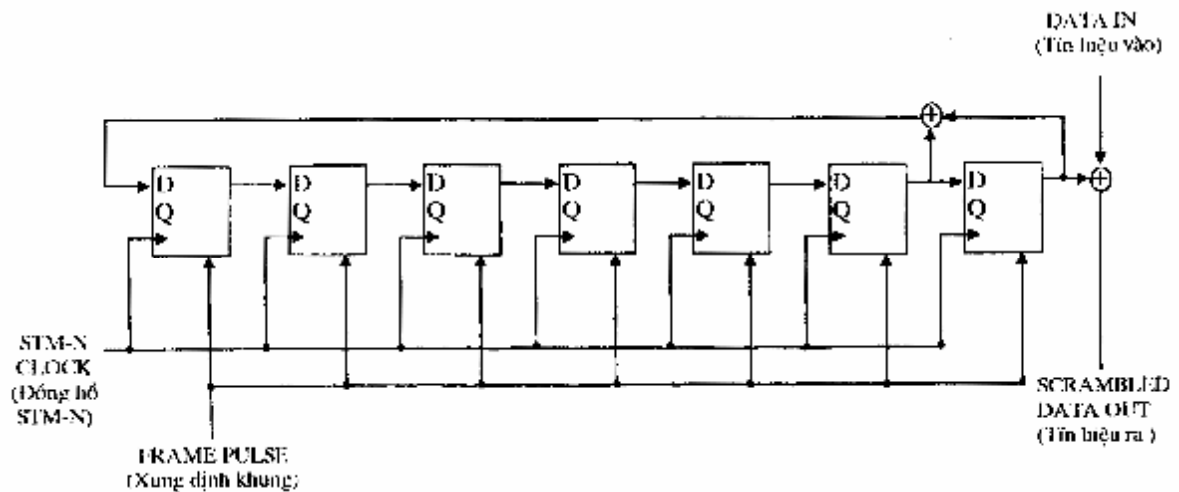
Hình A1: Tín hiệu bảo dưỡng

PHỤ LỤC B1

(Tham khảo)

Qui định về trộn tín hiệu

Tín hiệu STM-N được trộn theo đa thức $1 + x^6 + x^7$, như hình 6-10/G707 sơ đồ chức năng của bộ trộn, trộn tín hiệu thực hiện cho tất cả các byte của khung SDH trừ hàng đầu tiên của byte quản lý SOH. Bộ trộn được đặt về "1111111" ngay sau byte cuối cùng của hàng đầu tiên của byte quản lý SOH.



Hình B1: Sơ đồ chức năng của bộ trộn

PHỤ LỤC B2

(Tham khảo)

Điều chế trong hệ thống viba SDH**B2.1 Hệ thống viba SDH sử dụng các loại điều chế sau:**

- 64 QAM, 128 QAM, 256 QAM, 512 QAM.
- 64 TCM, 128 TCM, 256 TCM, 512 TCM .

B2.2 Độ rộng băng

$$B_{RF} = f_{Br} (1 + \alpha) / \text{ld}M$$

Trong đó:

 B_{RF} : Độ rộng băng vô tuyến f_{Br} : Tốc độ bit tổng cộng

ld: Logarit bậc 2

 α : Hệ số roll-off

M: Số trạng thái điều chế

$$f_{Br} = (f_B \cdot n(1 + a) + f_{Zi}) \cdot (1 + e).$$

 f_B : Tốc độ bit băng gốc.

n: Số băng gốc đầu vào.

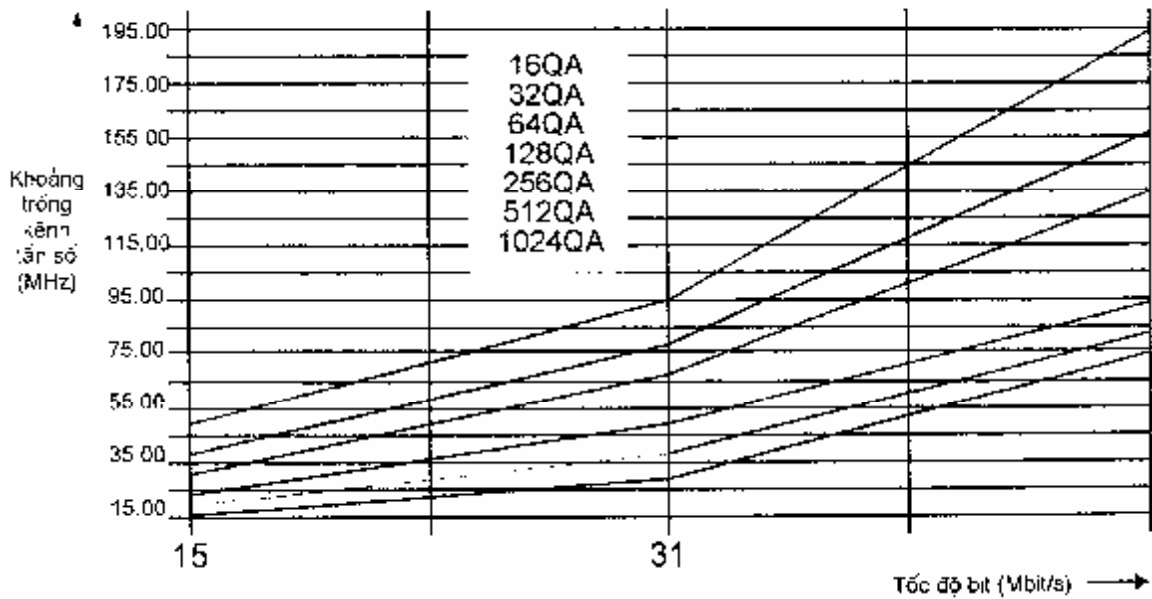
a: Multiplex overhead (0,01 ÷ 0,02).

 f_{Zi} : Tốc độ bit SOH.

e: Độ dư FEC (phụ thuộc vào mã điều chế FEC).

B.2.3 Khoảng trống kênh tần số*Bảng B.2.1: Liên quan giữa khoảng trống kênh tần số và băng tần*

Khoảng trống kênh tần số	Băng tần, GHz
Xấp xỉ 30 MHz	3,9; 6,2; 7,5; 8 và 131
40 MHz	3,9; 4,7; 6,7; 8
60 MHz	4, L6



Hình B2.2 Các thông số cho phương thức điều chế QAM

Bảng B2.2: Các thông số cho phương thức điều chế QAM

Điều chế	64QAM	128QAM	256QAM	512QAM
Tỉ số C/N lý thuyết (BER = 10^{-3}), dB	22,8	25,8	28,6	31,8
Độ thăng giáng hệ, dB	< 2	< 2,5	< 3	< 3,5
Tỉ số C/N thực (BER = 10^{-3})	23,5	27,0	30,3	34,0
Tỉ số C/N lý thuyết (BER = 10^{-7}), dB	27,4	30,4	33,2	36,4
Tỉ số C/N thực (BER = 10^{-7})	26,7	30,2	33,5	37,2

B2.4 Phương thức điều chế: Sử dụng điều chế trung tần

PHỤ LỤC 3

(Tham khảo)

Chỉ tiêu kỹ thuật thiết bị vô tuyến SDH

B3.1 Chỉ tiêu kỹ thuật thiết bị vô tuyến SDH 155 Mbit/s

B3.1.1 Các tiêu chuẩn chung

- Tăng ích của hệ thống với $BER = 10^{-3}$
- + Chế độ chuẩn: > -100 dB
- + Chế độ tùy chọn: > 105 dB
- Hệ thống bảo vệ: $(n+1)$ và $(n+m)$ (Chi tiết 3.3.4.i)
- Suy hao rẽ nhánh : ≤ 3 dBm
- Tần số trung tần : 122,5 và 157,5 MHz trong hệ thống sóng mang kép.
70 và 140 MHz trong hệ thống sóng mang đơn.
- Mức vào/ra trung tần: 0 dBm.
- Bộ sửa lỗi trước FEC: Thiết bị viba SDH bắt buộc phải có bộ sửa lỗi trước FEC, FEC được thực hiện nhằm nâng cao tỷ số C/N.

FEC: Sử dụng 2 loại mã sửa lỗi là mã khối và mã xoắn.

FEC cũng có thể sử dụng kỹ thuật chèn bit parity cổ điển nếu độ rộng băng tần cho phép.

B3.1.2 Chỉ tiêu kỹ thuật phân phát

- Công suất phát: 29 ± 3 dBm (tại đầu vào bộ lọc rẽ nhánh)
- Trở kháng ra cao tần: 50Ω
- Độ ổn định tần số: ± 3 ppm.
- Tự động điều chỉnh công suất phát (ATPC):
 - + Thiết bị viba SDH phải có bộ tự động điều chỉnh công suất phát;
 - + ATPC làm giảm nhiễu giữa các hệ thống chuyên tiếp vô tuyến, dẫn đến khả năng tăng số đầu máy tại 1 trạm;
 - + ATPC làm tăng độ tuyến tính hoặc tăng giải hoạt động của thiết bị vô tuyến điều chế nhiều mức;
 - + Với ATPC ta có thể sử dụng anten với đường kính nhỏ hơn (vì ATPC có thể tăng nếu cần);

+ ATPC đảm bảo việc thay đổi công suất phát trong khoảng ± 10 dBm.

B3.1.3 Chỉ tiêu kỹ thuật phân thu

- Ngưỡng thu:

+ Chế độ chuẩn: -70 dBm (với BER = 10^{-3}); -68,5 dBm (với BER = 10^{-6})

+ Chế độ tùy chọn: -75 dBm (với BER = 10^{-3}); -73,5 dBm (với BER = 10^{-6})

Thiết bị viba SDH phải có bộ ATDE, bộ cân bằng vùng thời gian thích ứng. ATDE đảm bảo chất lượng truyền dẫn cao trong điều kiện động, chẳng hạn như các nhiễu inter-symbol gây ra bởi fading nhiễu tia nhanh.

Khả năng của bộ ATDE đặc trưng bởi độ dự phòng fading tán xạ (DFM,dB) DFM phải đảm bảo > 45 dB.

- Thiết bị viba SDH phải có bộ AFDE. AFDE có nhiệm vụ ổn định đặc tuyến biên độ tần số (trong băng thông tần số radio) khi có fading lựa chọn tần số. Hệ số độ dốc của đặc tuyến (xác định bởi AFDE) được dùng để dự báo sớm fading, qua đó kích hoạt chuyển mạch phân tập.

B3.2 Chỉ tiêu kỹ thuật thiết bị vô tuyến SDH tốc độ 622 Mbit/s

Thiết bị vô tuyến SDH tốc độ 622 Mbit/s thực chất là thiết bị SDH tốc độ 4x 155 Mbit/s.

B3.2.1 Các tiêu chuẩn chung

- Tăng ích của hệ thống với BER = 10^{-3} :

+ Chế độ chuẩn: ≥ 100 dB

+ Chế độ tùy chọn: ≥ 105 dB

- Hệ thống bảo vệ: (n+1) và (n+m) (chi tiết 3.3.4.1)

- Suy hao rẽ nhánh: ≤ 3 dBm.

- Phương thức điều chế: điều chế trung tần.

- Tần số trung tần: 122,5 và 157,5 MHz cho hệ thống sóng mang kép.

- Mức vào ra trung tần: 0dBm.

- Bộ sửa lỗi trước FEC: Thiết bị viba SDH bắt buộc phải có bộ FEC.

B3.2.2 Chỉ tiêu kỹ thuật phân phát

- Công suất phát: 29 ± 3 dBm (tại đầu vào bộ lọc rẽ nhánh)

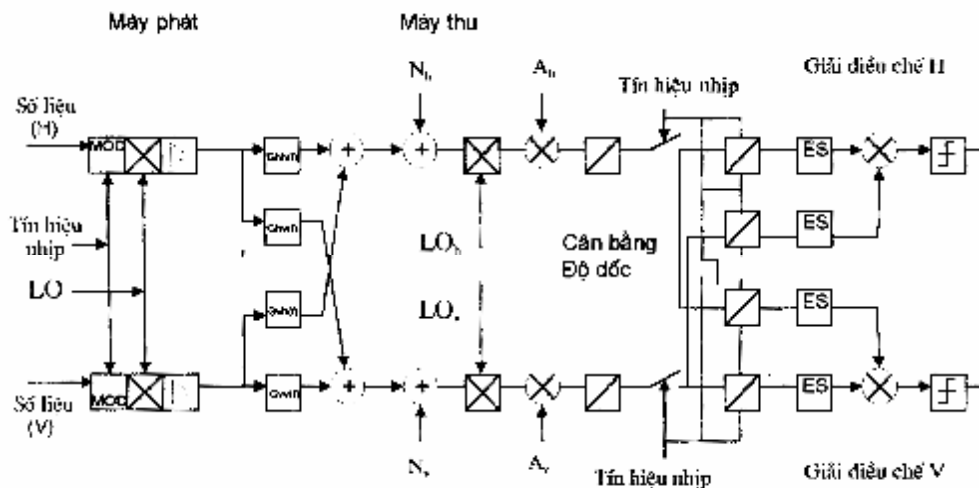
- Trở kháng ra cao tần: 50 Ω

TCN 68 - 177: 1998

- Độ ổn định tần số: ± 3 ppm.
- Tự động điều chỉnh công suất phát (ATPC)
Thiết bị viba SDH phải có bộ tự động điều chỉnh công suất phát.
ATPC đảm bảo việc thay đổi công suất trong khoảng ± 10 dBm.

B3.2.3 Chỉ tiêu kỹ thuật phân thu

- Ngưỡng thu:
 - 70 dBm (BER = 10^{-3}) -68,5 dBm (BER = 10^{-6}) (không dùng tiền khuếch đại RF)
 - 75 dBm (BER = 10^{-3}) -73,5 dBm (BER = 10^{-6})
 - ATDE: Thiết bị viba SDH phải có bộ ATDE.
 - AFDE: Thiết bị viba SDH phải có bộ AFDE.
- Thiết bị vi ba 4x 155 Mbit/s trên một sóng mang RF bắt buộc phải có bộ XPIC.



Hình B3.1: Sơ đồ khối của hệ thống CCDP sử dụng XPIC

Tín hiệu được truyền qua những đường $G_{hh}(f)$ với phân cực ngang và $G_{ff}(f)$ với phân cực đứng. Giao thoa phân cực chéo (XPI) xuất hiện qua $G_{hv}(f)$ và $G_{vh}(f)$ sau khi giải điều chế kết hợp, bộ XPLC (bao gồm 1 bộ cân bằng [EQL] và một bộ cân bằng phân cực chéo [XPE]) sẽ bù XPI.

B3.3 Yêu cầu kỹ thuật cho viba SDH tuyến ngắn

B3.3.1 Các yêu cầu cơ bản được đưa ra tại mục 3.3

B3.3.2 Các yêu cầu khác: Điều chế 4PSK, 16QAM

Công suất phát: Đối với tần số 18 GHz là 11, 20 và 25 dBm
 23 GHz là 11 và 20 dBm

Tần số trung tần: 140 MHz.

Mức thu: (BER= 10^{-3} Không có tiền khuếch đại: -70 dBm
 Có tiền khuếch đại: -75 dBm

Tăng ích hệ thống với $P_s = 18$ dBm

Có tiền khuếch đại: 93 dBm

Không có tiền khuếch đại: 88 dBm

Điện áp làm việc: 19 ÷ 72 VDC.

Bảng B3.1: Tăng ích anten

Tần số công tác	0,4 m	0,6 m	1,2 m
8 GHz	35,5 dBm	38,2 dBm	44,3 dBm
23 GHz	6,5 dBm	40,0 dBm	46,0 dBm

B3.4 Cảnh báo bảo dưỡng

Các tham số sau phải được chỉ thị trong thiết bị viba SDH.

B3.4.1 Trạng thái phát

Mức công suất phát, khoảng công suất có thể được điều khiển. Nó có hai giá trị là trong khoảng cho phép và ngoài khoảng cho phép.

Cảnh báo trạng thái phát bao gồm các lỗi phần cứng chính như dao động nội, đổi tần trên.

B3.4.2 Trạng thái thu

Chỉ thị khi tín hiệu thu giảm dưới giá trị thiết kế.

B3.4.3 Lỗi điều chế

Chỉ thị các lỗi chính của khối điều chế như scrambler, mức điều chế, mất số liệu đầu vào bộ điều chế.

B3.4.4 Lỗi giải điều chế

Chỉ thị các lỗi chính của khối giải điều chế như descrambler, tách sóng lỗi, mất số liệu đầu ra bộ giải điều chế.

TCN 68 - 177: 1998

B3.4.5 Trạng thái chuyển mạch bảo vệ RPS

Chỉ thị các hỏng hóc chính của phần cứng chuyển mạch bảo vệ, ví dụ như xử lý trạng thái.

B3.5 An ten, Fi đơ

B3.5.1 Anten

Phân loại anten dựa trên tần số và kiểu phân cực được chỉ ra trong bảng B3.2.

Bảng B3.2: Các loại anten

Tần số, GHz	Đường kính, m	Độ tăng ích, dBi		Độ rộng búp sóng, độ	Độ tách biệt phân cực, dB	Tỷ số F/B, dB	Hệ số VSWR			
		Giữa băng	Đỉnh băng							
3,6 ÷ 4,2	Phân cực đơn	1,8	34,5	35,0	3,0	30	40	1,07		
		2,4	36,7	37,3	2,4	30	42	1,05		
		3,0	38,7	39,3	1,8	30	47	1,05		
	Phân cực kép	3,0	38,7	39,3	1,8	30	45	1,06		
		3,6 ÷ 4,2	Phân cực đơn	1,2	32,4	33,0	3,7	30	40	1,08
				1,8	36,0	36,6	2,5	30	44	1,05
2,4	38,7			39,3	1,8	30	45	1,05		
Phân cực kép	3,0		40,4	41,0	1,5	30	49	1,05		
	1,8		35,9	36,4	2,5	30	43	1,06		
	2,4		38,6	39,2	1,8	30	45	1,06		
3,0	40,3	40,9	1,5	30	50	1,06				
5,9 ÷ 6,4	Phân cực đơn	1,8	38,4	38,9	1,8	30	46	1,06		
		2,4	41,1	41,5	1,4	30	48	1,04		
		3,0	42,9	43,3	1,1	30	51	1,04		
	Phân cực kép	2,4	38,4	38,7	1,8	30	46	1,07		
		3,0	40,9	41,3	1,4	30	48	1,06		
		42,7	43,1	1,1	30	49	1,06			
6,4 ÷ 7,1	Phân cực đơn	1,8	39,3	39,8	1,7	30	47	1,06		
		2,4	41,9	42,3	1,3	30	49	1,04		
		3,0	43,6	43,9	1,0	30	52	1,04		
	Phân cực kép	2,4	41,6	42,0	1,3	34	52	1,06		
		3,0	43,6	44,0	1,0	34	58	1,06		
		12,75 ÷ 13,25	Phân cực kép	1,8	45,0	45,1	0,9	25	53	1,10
2,4	47,5			47,6	0,7	30	54	1,10		
3,0	48,7			48,8	0,6	30	57	1,10		

B3.5.2 Ống dẫn sóng

Có các loại ống dẫn sóng elip Heliax, ống dẫn sóng chữ nhật, tròn. Đối với vi ba SDH thì ống dẫn sóng loại elip là thích hợp.

Bảng B3.3: Mô tả chi tiết cơ bản loại ống dẫn sóng elip

Tần số, GHz	Loại ống dẫn sóng	Suy hao, dB/100m		Hệ số VSWS
		Tần số, GHz	Suy hao, dB	
3,6 ÷ 4,2	EW 34	3,6	2,27	1,15
		3,8	2,19	
		4,0	2,13	
		4,2	2,09	
4,5 ÷ 4,9	EW 44	4,5	4,32	1,15
		4,7	4,00	
		4,9	3,78	
5,9 ÷ 6,4	EW 52	5,9	3,98	1,15
		6,0	3,93	
		6,1	3,90	
		6,2	3,86	
		6,3	3,83	
		6,4	3,80	
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 ÷ 13,25	EW 127A	12,5	11,74	1,15
		12,7	11,64	
		12,9	11,54	
		13,0	11,49	
		13,25	11,38	

B3.5.3 Bộ nén khí khô

- Các hệ thống anten và ống dẫn sóng có áp suất chịu tải khoảng 70 kPa.
- Ta nên dùng bộ nén khí khô có áp suất từ 21 ÷ 55 kPa .
- Các bộ Dehydrator nên có các tính năng kỹ thuật sau:
 - + Nhỏ gọn
 - + Độ ồn nhỏ
 - + Dễ dàng lắp đặt
 - + Có thể thay đổi chế độ theo chương trình
 - + Tự động bơm và dừng bơm

TCN 68 - 177: 1998

+ Sử dụng loại mô tơ chạy điện DC 48V

B3.6 Nguồn cung cấp cho viba SDH

B3.6.1 Điện áp đầu vào

- Điện áp danh định : $U = 48 \text{ VDC}$
- Dải hoạt động : $20 \div 70 \text{ VDC}$

B3.7.2 Đặc tính hoạt động

- Thiết bị hoạt động với nguồn -48VDC (dương nguồn đấu đất)
- Công suất nguồn lớn hơn 150% công suất tiêu thụ của máy.
- Có chế độ bảo vệ quá áp đầu vào.
- Có chế độ *bảo* vệ quá dòng đầu ra.
- Có chế độ bảo vệ cực tính đầu vào.
- Có chế độ dự phòng 1 + 1 .

B3.7.3 Các cảnh báo

- Cảnh báo mất nguồn đầu vào.
- Cảnh báo hỏng nguồn.
- Cảnh báo điện áp vào - ra ngoài dải hoạt động cho phép.
- Các phép đo thử.

B3.8 Điều kiện môi trường

Các điều kiện môi trường tuân theo Tiêu chuẩn Ngành TCN 68-149: 1995.

PHỤ LỤC B4
(Tham khảo)

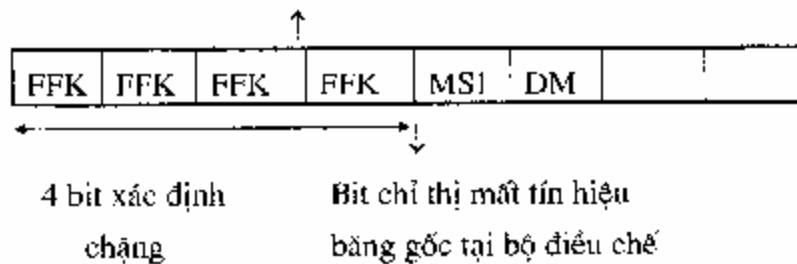
Phương thức sử dụng các byte SOH và RFCOH

B.4.1 Sử dụng byte SOH

3 byte đầu tiên RF₁, RF₂, RF₃ có thể sử dụng như sau:

* Byte RF₁: bao gồm 8 bit (hình B4.1).

Bit (8 kbit/s) dùng cho điều khiển công suất phát tự động (ATPC)

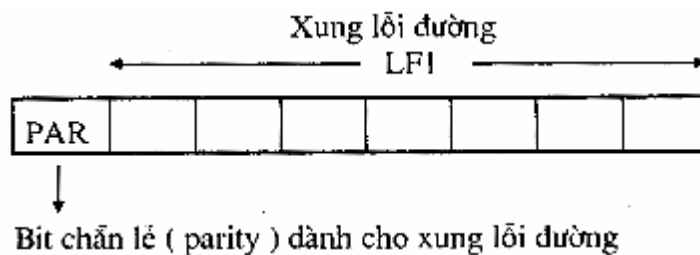


Hình B4.1: Bố trí các bit trong byte RF₁

4 bit FFK dùng để nhận dạng từng chạng trong tuyến, những bit này đảm bảo cho bộ giải điều chế làm việc đúng với tín hiệu phát đi từ bộ điều chế.

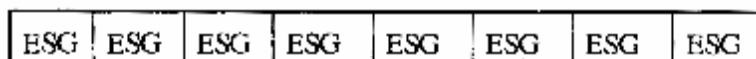
Bit MS₁ và DM sử dụng như trong hình.

* byte RF₂: bao gồm 8 bit (hình B4.2).



Hình B4.2: Bố trí các bit trong byte RF₂

Byte RF₂ dùng cho việc xử lý lỗi. Nội dung nhị phân của các bit phần các bit LF₁ bằng tổng số bit chưa được sửa lỗi do bộ sửa lỗi trước FEC phát hiện. Bit PAR dùng để bảo vệ 7 bit sau nó không bị lỗi trong quá trình truyền dẫn.



Hình B4.3: Bố trí các bit trong byte RF₃

* Các byte X và Z trong phần RSOH có thể dùng cho thoại nghiệp vụ.

* 24 byte Y trong MSOH cùng với các byte từ D4 - D12 có thể dùng để truyền một luồng 2048 kbit/s.

B.4.2 Sử dụng byte RFCOH

RFCOH có thể truyền các chức năng sau:

- Điều khiển ATPC;
- Điều khiển chuyển mạch bảo vệ cho vô tuyến (cho từng chặng);
- Truyền $n \times 2$ Mbit/s (Đây là các luồng 2 Mbit/s độc lập với STM1);
- Truyền các tín hiệu lỗi và sửa lỗi FEC;
- Truyền độ chọn lựa số liệu;
- Truyền các kênh số liệu 64 kbit/s bổ trợ;
- Truyền các chức năng bảo dưỡng phụ trợ;
- Truyền các kênh thoại số liệu bảo dưỡng nhất thời.
- Tốc độ RFCOH không vượt quá 4% tốc độ STM-1.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1 *Recommendation ITU-T G.702*
Digital hierarchy bit rates
- 2 *Recommendation ITU-T G.703*
Physical/electrical; characteristics of hierarchical digital interface
- 3 *Recommendation ITU-T G.707*
Network-node interfaces for the synchronous digital hierarchy (SDH)
- 4 *Recommendation ITU-T G.783*
Characteristics of Synchronous Digital Hierarchy (SDH) multiplexing equipment functional blocks
- 5 *Recommendation ITU-T G.784*
Synchronous Digital Hierarchy (SDH) management
- 6 *Recommendation ITU-T G.811*
Timing requirements at the outputs of primary reference clocks suitable for pliesochronous operation of international digital links
- 7 *Recommendation ITU-T G.812*
Timing requirements at the outputs of slave clocks suitable for pliesochronous operation of international digital links
- 8 *Recommendation ITU-T G.81s*
Timing characteristics of SDH equipment slave clocks (SEC)
- 9 *Recommendation ITU-T G.957*
Optical interfaces for equipment and systems relating to the Synchronous Digital Hierarchy (SDH)
- 10 *Recommendation ITU-T G.958*
Digital line systems based on the Synchronous Digital Hierarchy (SDH) for use on fibre-optic cables.
- 11 *Recommendation ITU-T G.823*
The control of jitter and wander within digital networks that are based on the 2048 kbit/s hierarchy.
- 12 *Recommendation ITU-T G.825*
The control of jitter and wander within digital networks that are based on the Synchronous Digital Hierarchy (SDH)
- 13 *Recommendation ITU-T G.826*
Error-performance parameters and objectives for international, constant bit-rate digital paths at or above the primary rate.

TCN 68 - 177: 1998

- 14 *Recommendation ITU-T M.30
Principles for a Telecommunications Management Network (TMN).*
- 15 *Recommendation ITU-T G.SCS
Optical Interface for Single-channel Systems with Optical Amplifiers*
- 16 *Recommendation ITU-T G.MCS
Optical Interface for Multi-channel Systems with Optical Amplifiers*
- 17 *Digital Network Synchronization
Hewlett Packard - 1996*
- 18 *Các khuyến nghị về phân bố kênh tần số*

Khuyến nghị	R382-6	R383-5	R384-5	R385-5	R386-4
Băng tần	4GHz	L 6GHz	U 6GHz	7GHz	L 8GHz
Khuyến nghị	R387-6	R397-4	R363-2	R595-3	R637-1
Băng tần	11GHz	13GHz	15GHz	18GHz	23GHz

- 19 *R750 Architecture and functional aspects of radio relay systems for SDH-Base Network*
- 20 *R751 Transmission characteristics and performance requirement of radio relay systems for SDH-Base Network*
- 21 *R556-1 Hypothetical reference digital path system which may form part of an integrated services digital network with a capacity above the hierarchical level.*
- 22 *R594-3 Allowable bit error ratios at the output of the HRDP for radio-relay systems which may form path of an ISDN.*
- 23 *R634-2 Error performance objective for real radio-relay links forming part of a high-grade circuit within an ISDN network.*
- 24 *R557-3 Availability objectives for radio-relay system over a Hypothetical reference circuit and a Hypothetical reference digital path.*
- 25 *R695 Availability objectives for real radio-relay links forming part of a high-grade circuit within an ISDN.*
- 26 *Telecommunication Reports, Radio relay. 1994. Bosch Telecom.*
- 27 *Digital Microwave Link Engineering Technical Paper Collection, 1995. Harris Farinon.*
- 28 *DM6G-SDH System. Fujitsu. 1995*

- 29 *MegaStarTM SDH Microwave Radio. Harris Farinon. 1996*
- 30 *2000 Series SDH Digital Microwave Radio System. NEC. 1995*
- 31 *DPS 155 Series. BOSCH Telecom. 1995*
- 32 *Alcatel 9600 Series. 1995*
- 33 *Tiêu chuẩn hệ thống thông tin cáp sợi quang TCN 68-139: 1995*