PHẦN I. VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số: 18/2010/TT-BTTTT	*Hà Nội, ngày 30 tháng 7 năm 2010*

THÔNG TƯ
Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn thông

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006;

Căn cứ Luật Viễn thông ngày 23 tháng 11 năm 2009;

Căn cứ Luật Tần số Vô tuyến điện ngày 23 tháng 11 năm 2009;

Căn cứ Nghị định số 187/2007/NĐ-CP ngày 25 tháng 12 năm 2007 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Thông tin và Truyền thông;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ,

QUY ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này 21 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn thông sau:

1. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đặc tính điện/vật lý của các giao diện điện phân cấp số

Ký hiệu: QCVN 2: 2010/BTTTT

2. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số

Ký hiệu: QCVN 3: 2010/BTTTT

3. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng kênh thuê riêng SDH

Ký hiệu: QCVN 4: 2010/BTTTT

4. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2048 kbit/s

Ký hiệu: QCVN 5: 2010/BTTTT

5. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giao diện kênh thuê riêng cấu trúc số và không cấu trúc số tốc độ 2048 kbit/s

Ký hiệu: QCVN 6: 2010/BTTTT

6. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giao diện quang cho thiết bị kết nối mạng SDH

Ký hiệu: QCVN 7: 2010/BTTTT

7. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phơi nhiễm trường điện từ của các trạm gốc điện thoại di động mặt đất công cộng

Ký hiệu: QCVN 8: 2010/BTTTT

8. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm viễn thông

Ký hiệu: QCVN 9: 2010/BTTTT

9. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị điện thoại không dây (kéo dài thuê bao)

Ký hiệu: QCVN 10: 2010/BTTTT

10. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị đầu cuối PHS

Ký hiệu: QCVN 11: 2010/BTTTT

11. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về máy di động GSM (pha 2 và 2+)

Ký hiệu: QCVN 12: 2010/BTTTT

12. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về máy di động CDMA 2000-1x băng tần 800 MHz

Ký hiệu: QCVN 13: 2010/BTTTT

13. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động CDMA 2000-1x

Ký hiệu: QCVN 14: 2010/BTTTT

14. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị đầu cuối thông tin di động W-CDMA FDD

Ký hiệu: QCVN 15: 2010/BTTTT

15. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị trạm gốc thông tin di động W-CDMA FDD

Ký hiệu: QCVN 16: 2010/BTTTT

16. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phổ tần và tương thích điện từ đối với thiết bị phát hình sử dụng công nghệ tương tự

Ký hiệu: QCVN 17: 2010/BTTTT

17. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ đối với thiết bị thông tin vô tuyến điện

Ký hiệu: QCVN 18: 2010/BTTTT

18. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về yêu cầu chung đối với thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng điện thoại qua giao diện tương tự

Ký hiệu: QCVN 19: 2010/BTTTT

19. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về yêu cầu chung đối với thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ n x 64 kbit/s

Ký hiệu: QCVN 20: 2010/BTTTT

20. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về yêu cầu chung đối với thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ 2048 kbit/s

Ký hiệu: QCVN 21: 2010/BTTTT

21. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện cho các thiết bị đầu cuối viễn thông

Ký hiệu: QCVN 22: 2010/BTTTT

Điều 2. Thông tư này có hiệu lực thi hành sau 6 tháng, kể từ ngày ký ban hành.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ, Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông, Giám đốc Sở Thông tin và Truyền thông, Tổng Giám đốc, Giám đốc các doanh nghiệp viễn thông và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Nguyễn Thành Hưng

QCVN 2: 2010/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ ĐẶC TÍNH ĐIỆN/VẬT LÝ CỦA CÁC GIAO DIỆN ĐIỆN PHÂN CẤP SỐ

National technical regulation
on physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces

MỤC LỤC

1. Quy định chung
1.1. Phạm vi điều chỉnh
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Giải thích từ ngữ
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Giao diện điện tốc độ 64 kbit/s
2.1.1. Các đặc tính chung
2.1.2. Các đặc tính điện của giao diện cùng hướng 64 kbit/s
2.1.3. Các đặc tính điện của giao diện nhịp tập trung 64 kbit/s
2.1.4. Các đặc tính điện của giao diện ngược hướng 64 kbit/s
2.1.5. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất
2.2. Giao diện điện tốc độ 2 048 kbit/s
2.2.1. Các đặc tính chung
2.2.2. Các đặc tính điện tại đầu ra
2.2.3. Các đặc tính điện tại đầu vào
2.2.4. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất
2.2.5. Cấu trúc khung cơ bản 2 048 kbit/s
2.3. Giao diện điện tốc độ 34 368 kbit/s
2.3.1. Các đặc tính chung
2.3.2. Các đặc tính điện tại đầu ra
2.3.3. Các đặc tính điện tại đầu vào
2.3.4. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất
2.3.5. Cấu trúc khung giao diện 34 368 kbit/s
2.4. Giao diện điện tốc độ 139 264 kbit/s
2.4.1. Các đặc tính chung
2.4.2. Các đặc tính điện tại đầu ra

2.4.3. Các đặc tính điện tại đầu vào
2.4.4. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất
2.4.5. Cấu trúc khung giao diện 139 264 kbit/s
2.5. Giao diện điện tốc độ 155 520 kbit/s
2.5.1. Các đặc tính chung
2.5.2. Các đặc tính điện tại đầu ra
2.5.3. Các đặc tính điện tại đầu vào
2.5.4. Các đặc tính tại các điểm kết nối chéo
2.5.5. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất
2.6. Giao diện đồng bộ 2 048 kHz
2.6.1. Các yêu cầu chung
2.6.2. Các đặc tính điện tại đầu ra
2.6.3. Các đặc tính điện tại đầu vào
2.6.4. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất
3. Quy định về quản lý
4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
5. Tổ chức thực hiện
Phụ lục A (Quy định). Các yêu cầu về bảo vệ quá áp.

Lời nói đầu

QCVN 2: 2010/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn ngành TCN 68-175: 1998 "Các giao diện điện phân cấp số - Yêu cầu kỹ thuật" và Tiêu chuẩn ngành TCN 68-172: 1998 “Giao diện kết nối mạng - Yêu cầu kỹ thuật” ban hành theo Quyết định số 772/1998/QĐ-TCBĐ ngày 19 tháng 12 năm 1998 và Quyết định số 610/1998/QĐ-TCBĐ ngày 29 tháng 9 năm 1998 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật và phương pháp xác định của QCVN 2: 2010/BTTTT phù hợp với Khuyến nghị G.703 (11/2001), G.704 (10/1998) của Liên minh Viễn thông Thế giới (ITU-T).

QCVN 2: 2010/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 18/2010/TT-BTTTT ngày 30 tháng 7 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ ĐẶC TÍNH ĐIỆN/VẬT LÝ CỦA CÁC GIAO DIỆN ĐIỆN PHÂN CẤP SỐ

National technical regulation
on physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các đặc tính điện/vật lý và cấu trúc khung của các giao diện kết nối mạng, bao gồm các giao diện điện phân cấp số tốc độ 64 kbit/s, 2 048 kbit/s, 34 368 kbit/s, 139 264 kbit/s, 155 520 kbit/s và giao diện đồng bộ 2 048 kHz.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các doanh nghiệp viễn thông thiết lập mạng và cung cấp dịch vụ tại Việt Nam trong quá trình thỏa thuận, kết nối mạng với các doanh nghiệp khác thông qua các giao diện điện phân cấp số.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Trôi pha, rung pha (wander, jitter)

Trôi pha và rung pha là những biến đổi về pha của tín hiệu số thu được so với những vị trí lý tưởng của chúng.

Rung pha là những biến đổi pha có tần số lớn hơn hoặc bằng 10 Hz.

Trôi pha là những biến đổi pha có tần số nhỏ hơn 10 Hz.

1.3.2. Giới hạn mức rung pha đầu vào (input jitter tolerance)

Giới hạn mức rung pha đầu vào của thiết bị là biên độ và tần số rung pha lớn nhất cho phép đối với mỗi tốc độ truyền dẫn tại đầu vào giao diện của thiết bị.

1.3.3. Rung pha đầu ra (output jitter)

Rung pha do thiết bị sinh ra được xác định bằng tổng các rung pha ở đầu ra của thiết bị khi tín hiệu đầu vào không bị rung pha.

1.3.4. Sai số khoảng thời gian (Time Interval Error - TIE)

Sai số khoảng thời gian là những biến đổi đỉnh - đỉnh của thời gian trễ của một tín hiệu số so với một tín hiệu định thời lý tưởng trong một chu kỳ quan sát.

1.3.5. Sai số khoảng thời gian lớn nhất (Maximum Time Interval Error - MTIE)

MTIE là những biến đổi đỉnh - đỉnh lớn nhất của thời gian trễ của một tín hiệu số so với một tín hiệu định thời lý tưởng theo mỗi chu kỳ quan sát.

1.4. Chữ viết tắt

AIS	Alarm Indication Signal	Tín hiệu chỉ thị cảnh báo
CMI	Coded Mark Inversion	Mã đảo dấu
CODEC	Code & Decoder	Bộ mã hóa - giải mã
HDB3	High Density Biopolar of oder 3 code	Mã lưỡng cực mật độ cao bậc 3
PCM	Pulse Code Modulation	Điều chế xung mã
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	Phân cấp số cận đồng bộ
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Phân cấp số đồng bộ
STM	Synchronous Transport Modul	Luồng số của phân cấp số đồng bộ
STM -1	Synchronous Transport Modul 1	Luồng số cơ sở của phân cấp số đồng bộ
UI	Unit Interval	Khoảng đơn vị

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Giao diện điện tốc độ 64 kbit/s

2.1.1. Các đặc tính chung

- Tốc độ bit danh định: 64 kbit/s.
- Sai số cho phép: $\pm 10^{-5}$.

Các giao diện tốc độ 64 kbit/s bao gồm 3 loại sau:

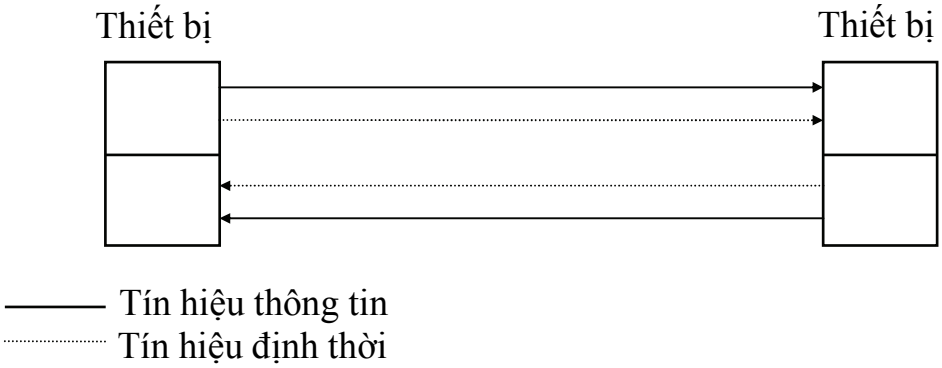
- Giao diện cùng hướng;
- Giao diện nhịp tập trung;
- Giao diện ngược hướng.

Ba tín hiệu được mang trên giao diện là:

- Tín hiệu thông tin 64 kbit/s;
- Tín hiệu định thời 64 kHz;
- Tín hiệu định thời 8 kHz.

2.1.1.1. Giao diện cùng hướng

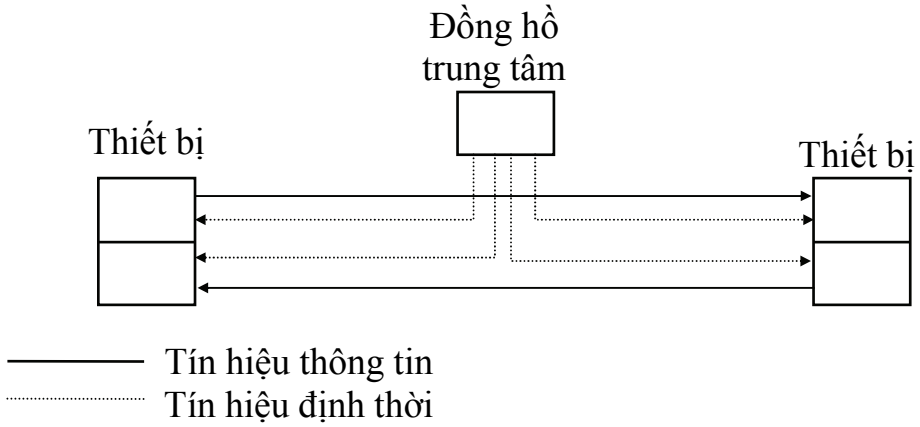
Giao diện cùng hướng là giao diện mà thông tin và tín hiệu định thời kết hợp với nó được truyền trên cùng một hướng (Hình 1).



Hình 1. Giao diện cùng hướng

2.1.1.2. Giao diện nhịp tập trung

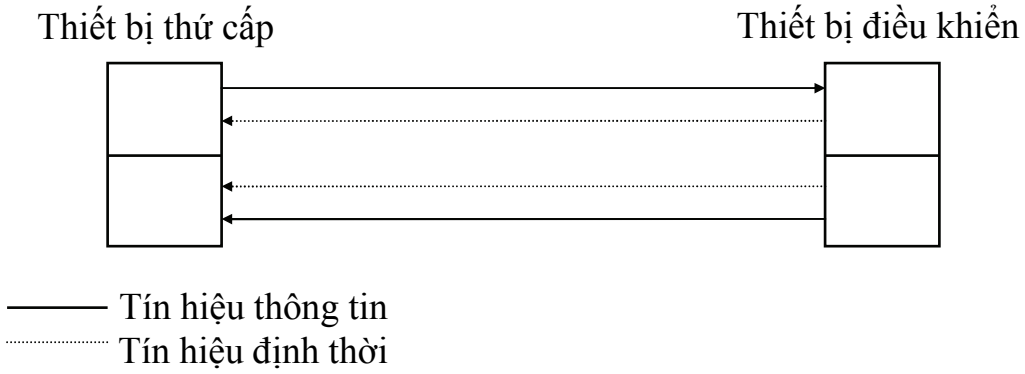
Giao diện nhịp tập trung là giao diện mà thông tin và các tín hiệu định thời kết hợp với nó được cung cấp từ đồng hồ trung tâm cho cả hai hướng truyền dẫn (Hình 2).



Hình 2. Giao diện nhịp tập trung

2.1.1.3. Giao diện ngược hướng

Giao diện ngược hướng là giao diện mà thông tin và tín hiệu định thời kết hợp với nó truyền theo một hướng tới thiết bị thứ cấp đối với cả hai chiều truyền dẫn thông tin (Hình 3).



Hình 3. Giao diện ngược hướng

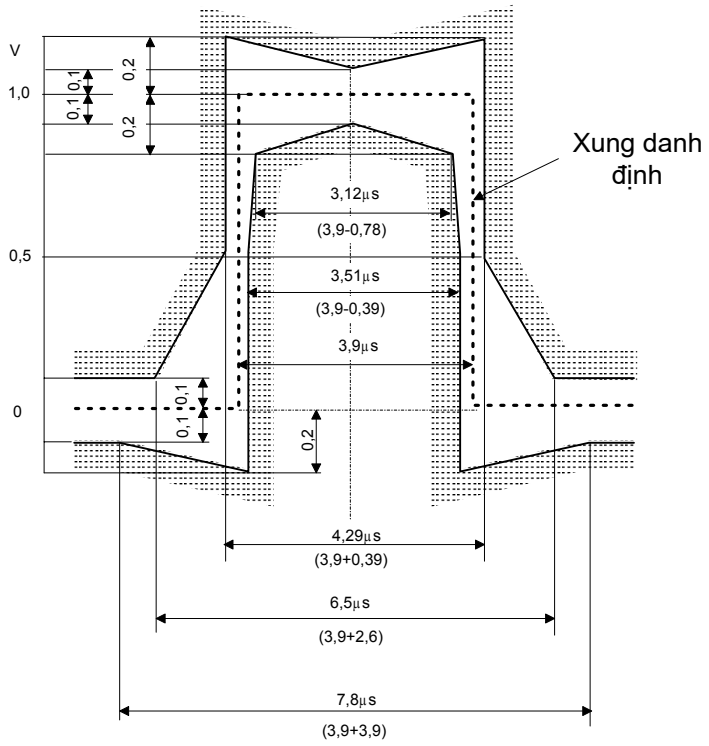
2.1.2. Các đặc tính điện của giao diện cùng hướng 64 kbit/s

2.1.2.1. Các đặc tính điện tại các đầu ra

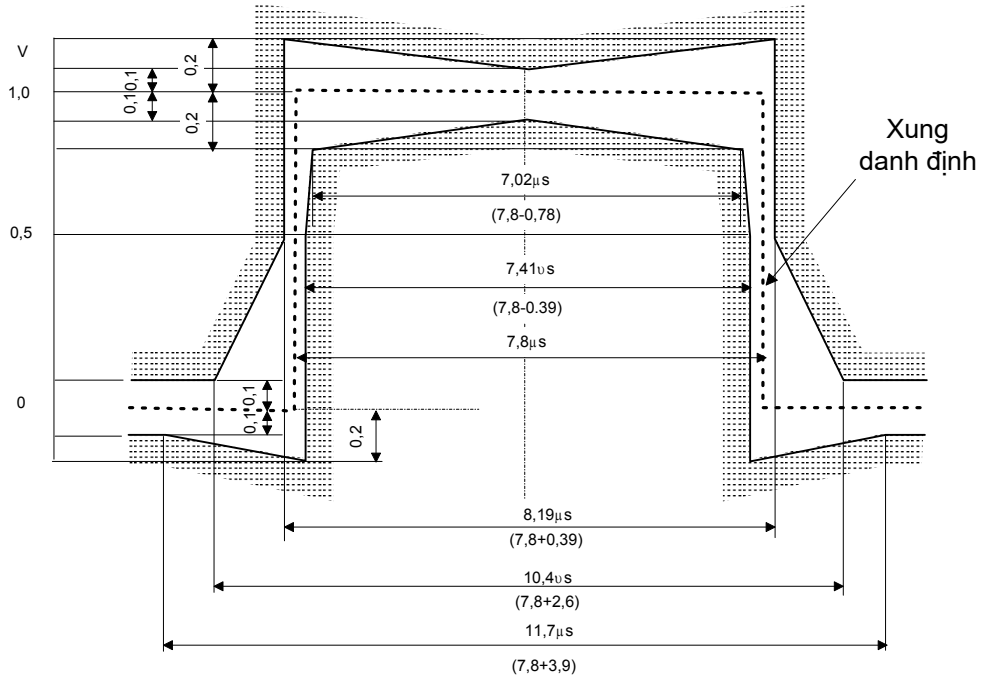
Tín hiệu số tại đầu ra của giao diện điện cùng hướng 64 kbit/s phải có các đặc tính kỹ thuật nằm trong mặt nạ xung như Hình 4, Hình 5 và Bảng 1.

Bảng 1. Các đặc tính điện tại đầu ra của giao diện cùng hướng 64 kbit/s

Tốc độ ký tự, kbauds	256
Cáp cho mỗi hướng truyền	Một đôi cáp đối xứng
Dạng xung	xung vuông
Trở kháng tải thử, Ω	120 (điện trở thuần)
Điện áp đỉnh danh định mức cao (có xung), V	1,0
Điện áp đỉnh mức thấp (không xung), V	0 ± 0,1
Độ rộng xung danh định, μs	3,9
Tỷ số giữa biên độ xung dương và xung âm được xác định ở giữa xung	0,95 ÷ 1,05
Tỷ số giữa độ rộng của xung dương và xung âm được xác định tại một nửa biên độ danh định	0,95 ÷ 1,05



Hình 4. Mặt nạ xung đơn của giao diện cùng hướng 64 kbit/s



Hình 5. Mặt nạ xung kép của giao diện cùng hướng 64 kbit/s

2.1.2.2. Các đặc tính điện tại các đầu vào

Tín hiệu số ở đầu vào giao diện cùng hướng 64 kbit/s được xác định giống như các đầu ra giao diện cùng hướng 64 kbit/s nhưng được phép thay đổi theo các đặc điểm kỹ thuật của cáp kết nối. Suy hao của cáp kết nối này tại tần số 128 kHz cần nằm trong dải từ 0 đến 3 dB.

Giá trị nhỏ nhất của suy hao phản xạ tại các đầu vào được quy định trong Bảng 2.

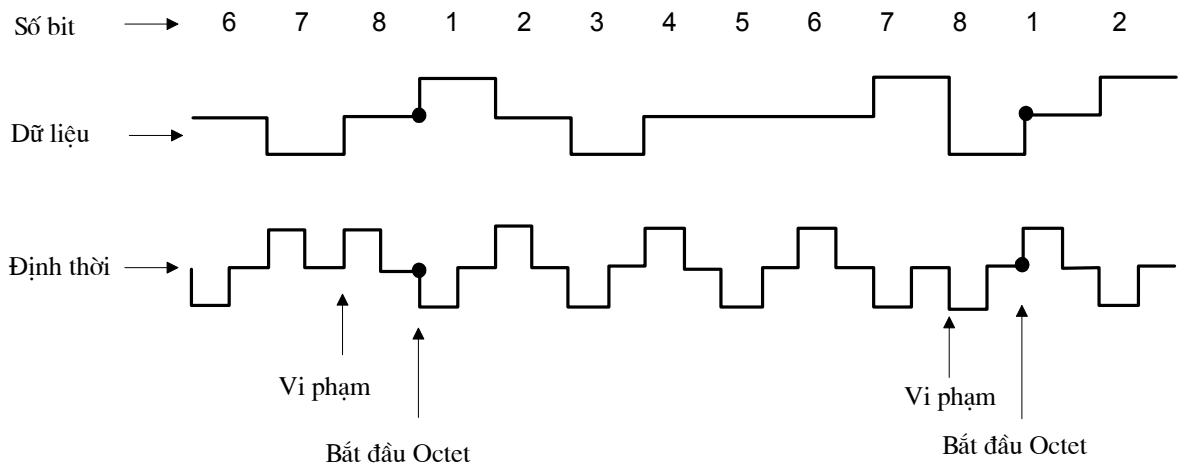
Bảng 2. Giá trị nhỏ nhất của suy hao phản xạ tại các đầu vào
của giao diện cùng hướng 64 kbit/s

Dải tần kHz	Suy hao phản xạ dB
4 ÷ 13	12
13 ÷ 256	18
256 ÷ 384	14

2.1.3. Các đặc tính điện của giao diện nhịp tập trung 64 kbit/s

Đối với mỗi hướng truyền cần có cáp đối xứng mang tín hiệu thông tin. Ngoài ra, cần có cáp đối xứng mang các tín hiệu định thời kết hợp (64 kHz và 8 kHz) từ nguồn đồng hồ trung tâm đến các thiết bị đầu cuối.

Cấu trúc của các tín hiệu và mối quan hệ về pha được chỉ ra trong Hình 6.



Hình 6. Các cấu trúc tín hiệu giao diện nhịp tập trung 64 kbit/s tại các đầu ra của thiết bị

2.1.3.1. Các đặc tính điện tại các đầu ra

Các đặc tính điện tại các đầu ra của giao diện nhịp tập trung 64 kbit/s được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Các đặc tính điện tại các đầu ra của giao diện nhịp tập trung 64 kbit/s

Các tham số	Mang tín hiệu thông tin	Mang tín hiệu định thời
Dạng xung	Dạng xung danh định là xung vuông, với thời gian lên và thời gian xuống nhỏ hơn 1 μs	Dạng xung danh định là xung vuông, với thời gian lên và thời gian xuống nhỏ hơn 1 μs
Trở kháng tải thử danh định, Ω	110 (điện trở thuần)	110 (điện trở thuần)
Điện áp đỉnh mức cao (có xung), V	a) 1,0 ± 0,1 b) 3,4 ± 0,5	a) 1,0 ± 0,1 b) 3,0 ± 0,5
Điện áp đỉnh mức thấp (không xung), V	a) 0 ± 0,1 b) 0 ± 0,5	a) 0 ± 0,1 b) 0 ± 0,5
Độ rộng xung danh định, μs	15,6	a) 7,8 b) 9,8 ÷10,9
Chú thích: Việc lựa chọn các trường hợp a) và b) cần tính đến các môi trường tạp âm khác nhau và độ dài cáp cực đại giữa các thiết bị liên quan.		

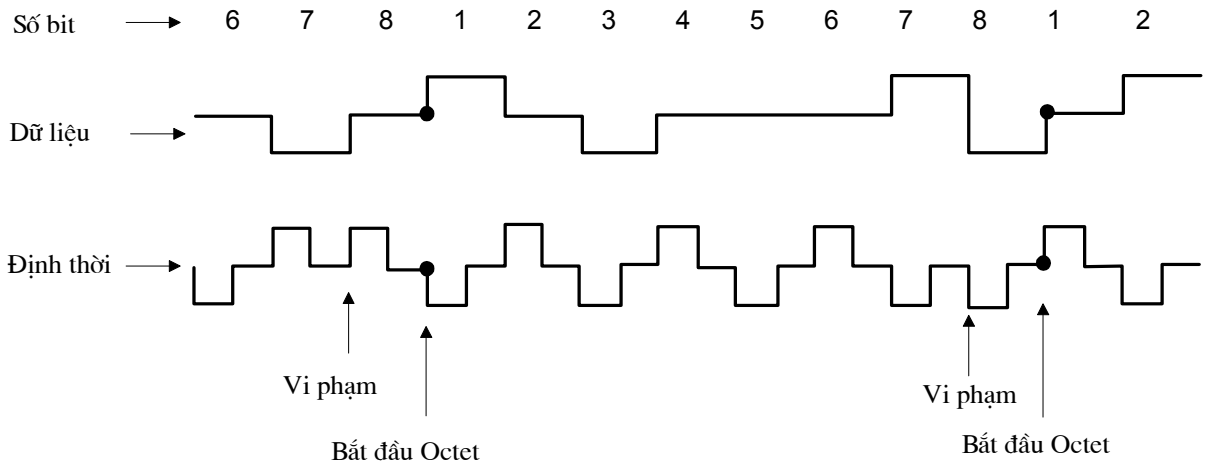
2.1.3.2. Các đặc tính điện tại các đầu vào

Các đặc tính điện của tín hiệu số tại các đầu vào của giao diện nhịp tập trung 64 kbit/s được xác định như đối với các đầu ra nhưng được phép thay đổi theo các đặc tính của cáp kết nối.

Các thay đổi đối với các tham số trong bảng phụ thuộc vào khoảng cách kết nối cực đại là từ 350 m đến 450 m.

2.1.4. Các đặc tính điện của giao diện ngược hướng 64 kbit/s

Cấu trúc của các tín hiệu và các mối quan hệ về pha của chúng tại các đầu ra thông tin được chỉ ra trong Hình 7.



Hình 7. Các cấu trúc tín hiệu giao diện ngược hướng 64 kbit/s tại các đầu ra thông tin

2.1.4.1. Các đặc tính điện tại các đầu ra

Tín hiệu số tại đầu ra giao diện điện ngược hướng 64 kbit/s phải có các đặc tính kỹ thuật nằm trong mặt nạ xung như trong Hình 8, Hình 9 và Bảng 4.

Bảng 4. Các đặc tính điện tại các đầu ra của giao diện điện ngược hướng 64 kbit/s

Các tham số	Mạng tín hiệu thông tin	Mang tín hiệu định thời
Dạng xung (Dạng xung danh định là xung vuông)	Các xung của tín hiệu hợp lệ phải nằm trong mặt nạ xung trong Hình 8	Các xung của tín hiệu hợp lệ phải nằm trong mặt nạ xung trong Hình 9
Cáp cho mỗi hướng truyền	Một đôi cáp đối xứng	Một đôi cáp đối xứng
Trở kháng tải thử, Ω	120 (điện trở thuần)	120 (điện trở thuần)

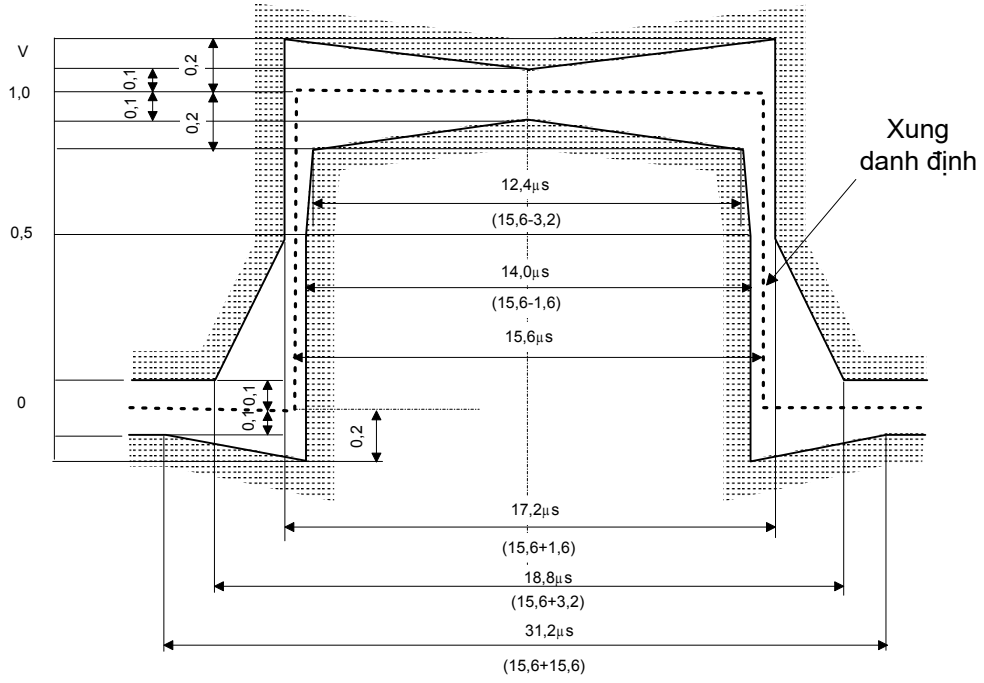
Các tham số	Mạng tín hiệu thông tin	Mang tín hiệu định thời
Điện áp đỉnh danh định của mức cao (có xung), V	1,0	1,0
Điện áp đỉnh mức thấp (không xung), V	0 ± 0,1	0 ± 0,1
Độ rộng xung danh định, μs	15,6	7,8
Tỷ số giữa biên độ xung dương và xung âm được xác định ở giữa xung	0,95 ÷ 1,05	0,95 ÷ 1,05
Tỷ số giữa độ rộng của xung dương và xung âm được xác định tại một nửa biên độ danh định	0,95 ÷ 1,05	0,95 ÷ 1,05

2.1.4.2. Các đặc tính điện tại các đầu vào

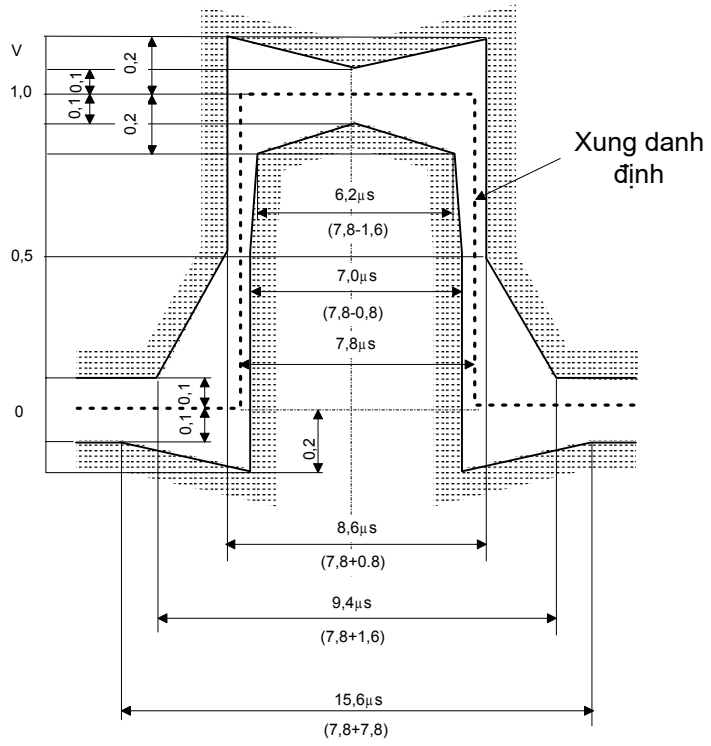
Các đặc tính điện của tín hiệu số tại đầu vào của giao diện ngược hướng 64 kbit/s được xác định giống như đối với các đầu ra của giao diện ngược hướng 64 kbit/s nhưng được phép thay đổi theo đặc tính của cáp kết nối. Suy hao của cáp kết nối này tại tần số 32 kHz cần nằm trong dải từ 0 đến 3 dB. Giá trị nhỏ nhất của suy hao phản xạ tại các đầu vào được quy định trong Bảng 5.

Bảng 5. Giá trị nhỏ nhất của suy hao phản xạ tại các đầu vào
của giao diện ngược hướng 64 kbit/s

Dải tần kHz		Suy hao phản xạ dB
Tín hiệu thông tin	Tín hiệu định thời kết hợp	
1,6 ÷ 3,2	3,2 ÷ 6,4	12
3,2 ÷ 64	6,4 ÷ 128	18
64 ÷ 96	128 ÷ 192	14



Hình 8. Mặt nạ xung thông tin của giao diện ngược hướng 64 kbit/s



Hình 9. Mặt nạ xung định thời của giao diện ngược hướng 64 kbit/s

2.1.5. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất

Các yêu cầu về bảo vệ quá áp: xem Phụ lục A.

Các yêu cầu về tiếp đất: tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm viễn thông.

2.2. Giao diện điện tốc độ 2 048 kbit/s

2.2.1. Các đặc tính chung

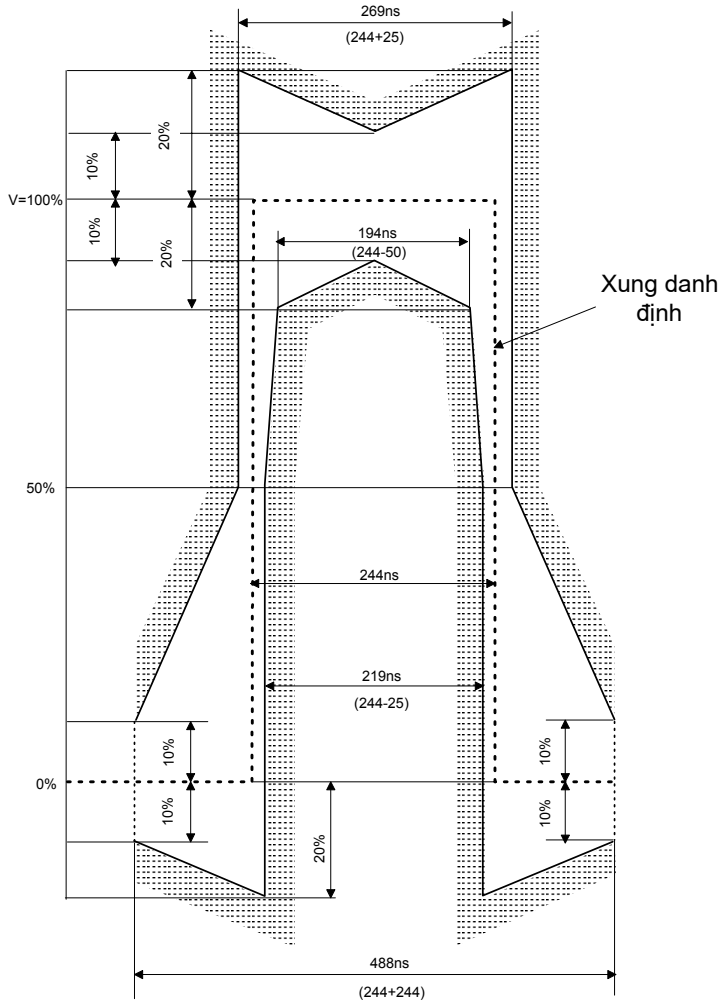
Tốc độ bit danh định: 2 048 kbit/s;

Sai số cho phép: $\pm 5.10^{-5}$;

Mã đường truyền: HDB3.

2.2.2. Các đặc tính điện tại đầu ra

Tín hiệu số tại đầu ra giao diện điện 2 048 kbit/s phải có các đặc tính kỹ thuật nằm trong mặt nạ xung như trong Hình 10 và Bảng 6.



Hình 10. Mặt nạ xung tại giao diện điện 2 048 kbit/s

Bảng 6. Các đặc tính điện tại các đầu ra của giao diện điện 2 048 kbit/s

Dạng xung (dạng xung danh định là xung vuông)	Tín hiệu hợp lệ phải nằm trong mặt nạ xung như Hình 10	
Cáp cho mỗi hướng truyền	Một cáp đồng trục	Một đôi cáp đối xứng
Trở kháng tải thử, Ω	75 (điện trở thuần)	120 (điện trở thuần)
Điện áp đỉnh danh định mức cao (có xung), V	2,37	3
Điện áp đỉnh mức thấp (không xung), V	0 ± 0,237	0 ± 0,3
Độ rộng xung danh định, ns	244	
Tỷ số giữa biên độ xung dương và xung âm được xác định ở giữa xung	0,95 ÷ 1,05	
Tỷ số giữa độ rộng của xung dương và xung âm được xác định tại một nửa biên độ danh định	0,95 ÷ 1,05	

2.2.3. Các đặc tính điện tại đầu vào

Các đặc tính điện của tín hiệu số tại đầu vào giao diện điện 2 048 kbit/s được xác định như đối với các đầu ra của giao diện điện 2 048 kbit/s nhưng được phép thay đổi theo đặc tính của cáp kết nối.

Suy hao của cáp kết nối tuân theo quy luật $(f)^{1/2}$ và suy hao tại tần số 1024 kHz phải nằm trong dải từ 0 đến 6 dB. Giá trị nhỏ nhất của suy hao phản xạ tại các đầu vào được quy định trong Bảng 7.

Bảng 7. Giá trị nhỏ nhất của suy hao phản xạ tại các đầu vào
của giao diện điện 2 048 kbit/s

Dải tần kHz	**Suy hao phản xạ dB**
51 ÷ 102	12
102 ÷ 2 048	18
2 048 ÷ 3 072	14

2.2.4. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất

Các yêu cầu về bảo vệ quá áp: xem Phụ lục A.

Các yêu cầu về tiếp đất: tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm viễn thông.

2.2.5. Cấu trúc khung cơ bản 2 048 kbit/s

Độ dài khung

Có 256 bit, đánh số từ 1 đến 256. Tần số lặp lại khung là 8 000 Hz.

Phân phối các bit từ 1 đến 8 của khung được đưa ra ở Bảng 7B.

Bảng 7B. Phân phối các bit từ 1 đến 8 của khung

Số thứ tự bit / **Các khung luân phiên**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Khung có chứa tín hiệu đồng bộ khung	S_i	0	0	1	1	0	1	1
	(chú thích 1)	Tín hiệu đồng bộ khung						
Khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung	S_i	1	A	S_{a4}	S_{a5}	S_{a6}	S_{a7}	S_{a8}
	(chú thích 1)	(chú thích 2)	(chú thích 3)	(chú thích 4)				

Chú thích 1: S_i = Các bit được dành cho sử dụng quốc tế. Nếu chúng không được sử dụng thì các bít này được ấn định là 1 trên các đường số đi ra quốc tế.

Chú thích 2: Bit này được ấn định là 1 để giúp tránh các tính hiệu đồng bộ khung giả.

Chú thích 3: A = Chỉ thị cảnh báo từ xa. Trạng thái bình thường, đặt là 0; trường hợp cảnh báo, đặt là 1.

Chú thích 4: S_{a4} đến S_{a8} = Các bit dự phòng thêm vào, có thể có các cách sử dụng như sau:

i) Các bit S_{a4} đến S_{a8} có thể được sử dụng trong các ứng dụng điểm - điểm cụ thể.

ii) Bit S_{a4} có thể sử dụng như một liên kết dữ liệu trên cơ sở bản tin cho hoạt động, bảo dưỡng, giám sát chất lượng. Nếu liên kết dữ liệu được truy nhập tại các điểm trung gian cùng với các sự biến đổi logic của bit S_{a4}, các bit CRC-4 phải được cập nhật để duy trì các chức năng kết thúc đường đầu cuối - đầu cuối một cách chính xác được liên kết với thủ tục CRC-4.

iii) Các bit từ S_{a5} đến S_{a7} dành cho sử dụng quốc gia nơi không có yêu cầu sử dụng các bit đo cho các ứng dụng điểm - điểm cụ thể.

iv) Một trong các bit từ S_{a4} đến S_{a8} có thể được sử dụng trong một giao diện đồng bộ để truyền tải các bản tin trạng thái đồng bộ.

Các bit S_{a4} đến S_{a8} (nếu không được sử dụng) thì đặt là 1 trên các đường kết nối qua một đường biên quốc tế.

2.3. Giao diện điện tốc độ 34 368 kbit/s

2.3.1. Các đặc tính chung

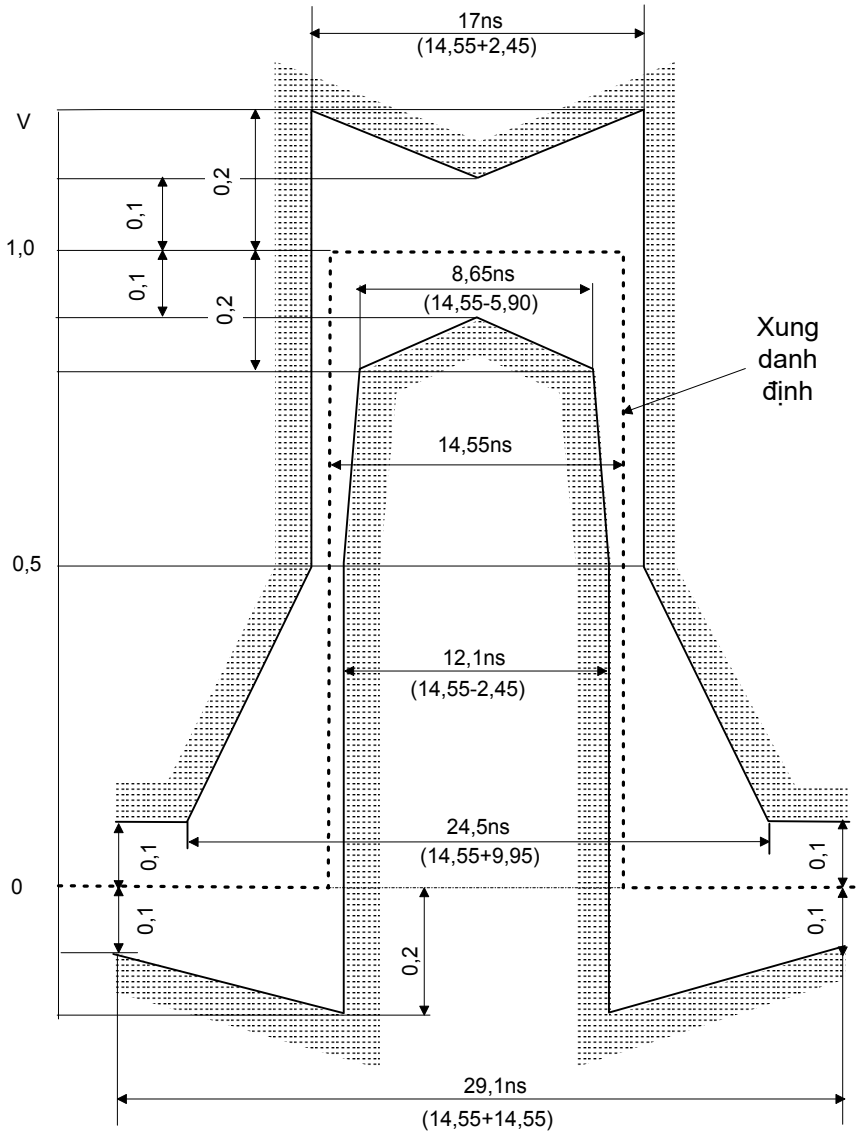
Tốc độ bit danh định: 34 368 kbit/s

Sai số cho phép: $\pm 2.10^{-5}$

Mã đường truyền: HDB3.

2.3.2. Các đặc tính điện tại đầu ra

Tín hiệu số tại đầu ra giao diện điện 34 368 kbit/s phải có các đặc tính kỹ thuật nằm trong mặt nạ xung như trong Hình 11 và Bảng 8.



Hình 11. Mặt nạ xung tại giao diện điện 34 368 kbit/s

Bảng 8. Các đặc tính điện tại đầu ra giao diện điện 34 368 kbit/s

Dạng xung (theo danh định là xung vuông)	Tín hiệu hợp lệ phải nằm trong mặt nạ xung như Hình 11
Cáp cho mỗi hướng truyền	Một cáp đồng trục
Trở kháng tải thử, Ω	75 (điện trở thuần)
Điện áp đỉnh danh định mức cao (có xung), V	1,0

Điện áp đỉnh mức thấp (không xung), V	0 ± 0,1
Độ rộng xung danh định, ns	14,55
Tỷ số giữa biên độ xung dương và xung âm được xác định ở giữa xung	0,95 ÷ 1,05
Tỷ số giữa độ rộng của xung dương và xung âm được xác định tại một nửa biên độ danh định	0,95 ÷ 1,05

2.3.3. Các đặc tính điện tại đầu vào

Các đặc tính điện của tín hiệu số tại đầu vào giao diện điện 34 368 kbit/s được xác định như đối với các đầu ra của giao diện điện 34 368 kbit/s nhưng được phép thay đổi theo đặc tính của cáp kết nối.

Suy hao của cáp kết nối tuân theo quy luật $(f)^{1/2}$ và suy hao tại tần số 17 184 kHz cần nằm trong dải từ 0 đến 12 dB.

Giá trị nhỏ nhất của suy hao phản xạ tại các đầu vào được quy định trong Bảng 9.

Bảng 9. Giá trị nhỏ nhất của suy hao phản xạ tại các đầu vào
của giao diện điện 34 368 kbit/s

Dải tần kHz	Suy hao phản xạ dB
860 ÷ 1 720	12
1 720 ÷ 34 368	18
34 368 ÷ 51 550	14

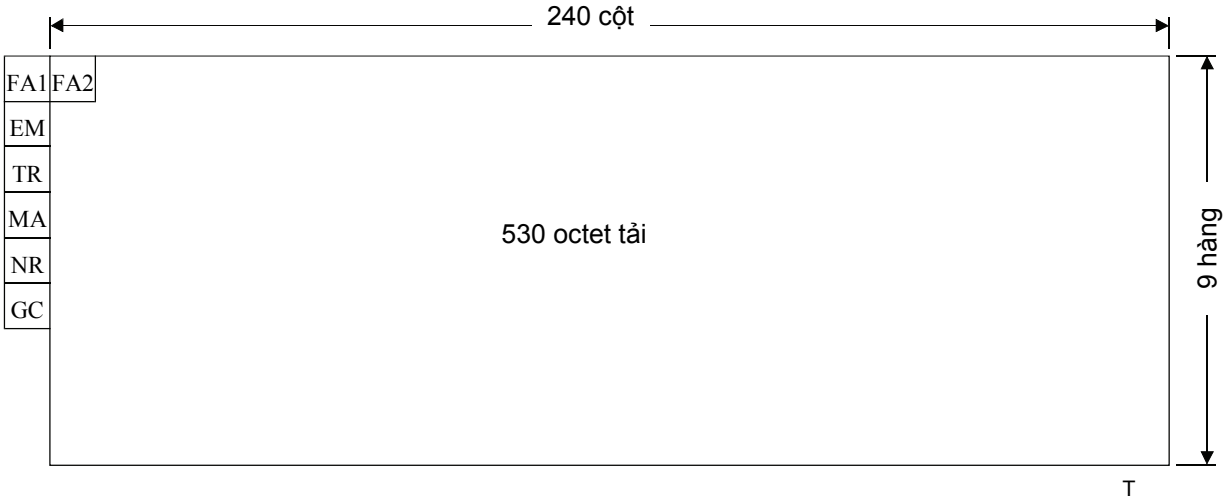
2.3.4. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất

Các yêu cầu về bảo vệ quá áp: xem Phụ lục A.

Các yêu cầu về tiếp đất: tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm viễn thông.

2.3.5. Cấu trúc khung giao diện 34 368 kbit/s

Cấu trúc khung cơ bản ở tốc độ 34 368 kbit/s bao gồm 7 octet của mào đầu và 530 octet của tải trên mỗi 125 μs như trình bày ở Hình 11B.



Hình 11B. Cấu trúc khung tại tốc độ 34 368 kbit/s

Phân phối mào đầu

Các giá trị và phân phối các byte mào đầu được trình bày ở Hình 11C và được mô tả dưới đây:

FA1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	FA2
EM	BIP-8																
TR	Trail Trace																
MA	RDI	REI	Payload type			MFI		SSM									
NR	NR																
GC	GC																

Hình 11C. Phân phối mào đầu ở tốc độ 34 368 kbit/s

FA1/FA2: Tín hiệu đồng bộ khung.

EM: Giám sát lỗi.

BIP-8: Một byte được phân phối cho việc giám sát lỗi. Chức năng này là mã BIP-8 sử dụng trạng thái chẵn. BIP-8 được tính toán trên tất cả các bit, bao gồm cả các bit mào đầu, của khung 125 µs trước đó. BIP-8 đã tính toán được đặt ở byte EM của khung 125 µs hiện tại.

TR: Byte này được sử dụng để truyền lặp lại *nhận dạng điểm truy nhập theo vết (TAPI)* do đó phía thu vết có thể kiểm tra trạng thái *tiếp tục kết nối* cho phía phát được định trước.

Khung 16 byte định nghĩa cho việc truyền nhận dạng điểm truy nhập.

MA: Byte thích ứng và bảo dưỡng

Bit 1: RDI

Bit 2: REI - Trường hợp một hoặc nhiều lỗi được phát hiện bởi BIP-8 thì bit này được thiết lập "1" và được gửi trở lại để kết thúc lần vết từ xa, trường hợp còn lại thì thiết lập là 0.

Từ bit 3 đến 5: Kiểu tải

Mã	**Tín hiệu**
000	Chưa xác định
001	Đã xác định, không cụ thể
010	ATM
011	SDH TU-12

Các bit 6-7: Chỉ thị đa khung

Bit 8: Bit này được sử dụng trong một đa khung gồm 4 khung. Trạng thái của đa khung được xác định bởi giá trị của các bit 6, 7 của MA như sau:

Bit 6	**Bit 7**	**Bit 8**
0	0	SSM bit 1 (MSB)
0	1	SSM bit 2
1	0	SSM bit 3
1	1	SSM bit 4 (LSB)

Bốn bit của đa khung được phân phối cho bản tin trạng thái đồng bộ (SSM).

NR: Byte này được phân phối cho các mục đích bảo dưỡng cụ thể đối với từng nhà khai thác mạng.

GC: Là kênh thông tin mục đích chung (ví dụ cung cấp sự kết nối kênh thoại/số liệu cho các mục đích bảo dưỡng).

2.4. Giao diện điện tốc độ 139 264 kbit/s

2.4.1. Các đặc tính chung

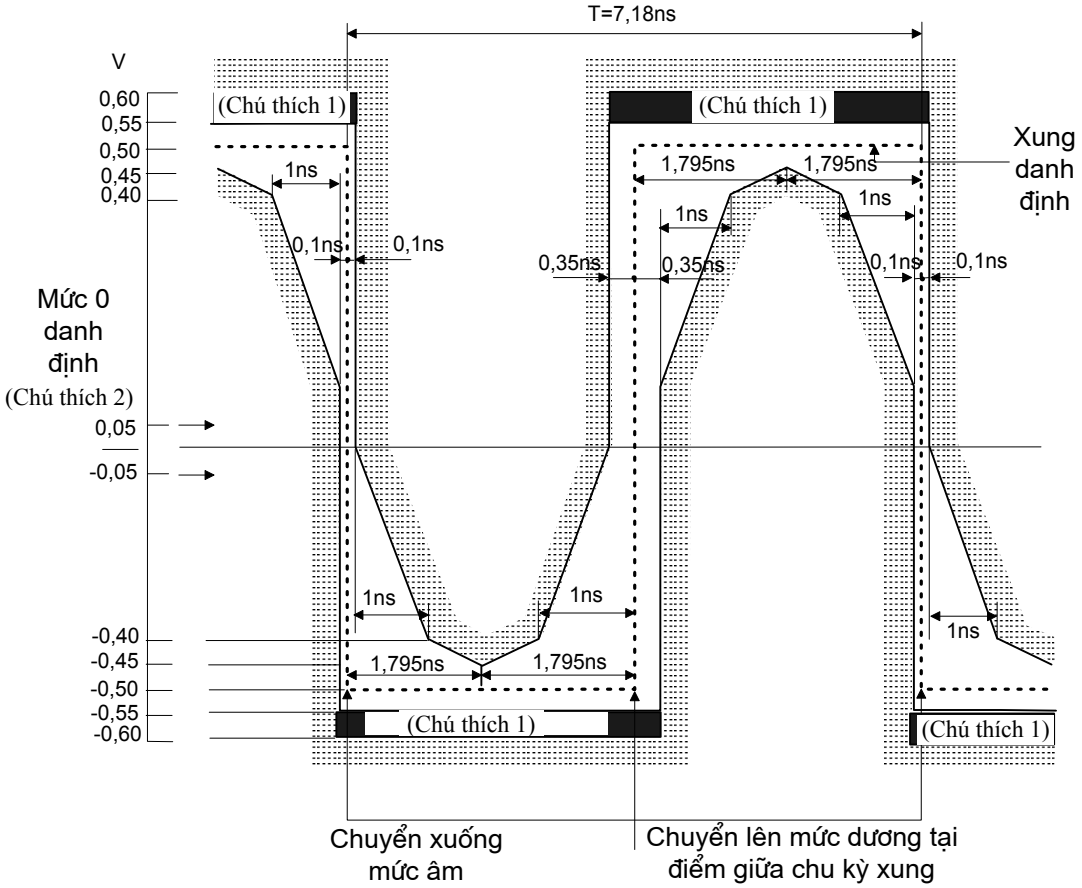
Tốc độ bit danh định: 139 264 kbit/s

Sai số cho phép: $\pm 15.10^{-6}$

Mã đường truyền: CMI.

2.4.2. Các đặc tính điện tại đầu ra

Tín hiệu số tại đầu ra giao diện điện 139 264 kbit/s phải có các đặc tính kỹ thuật nằm trong mặt nạ xung như trong Hình 12, Hình 13 và Bảng 10.

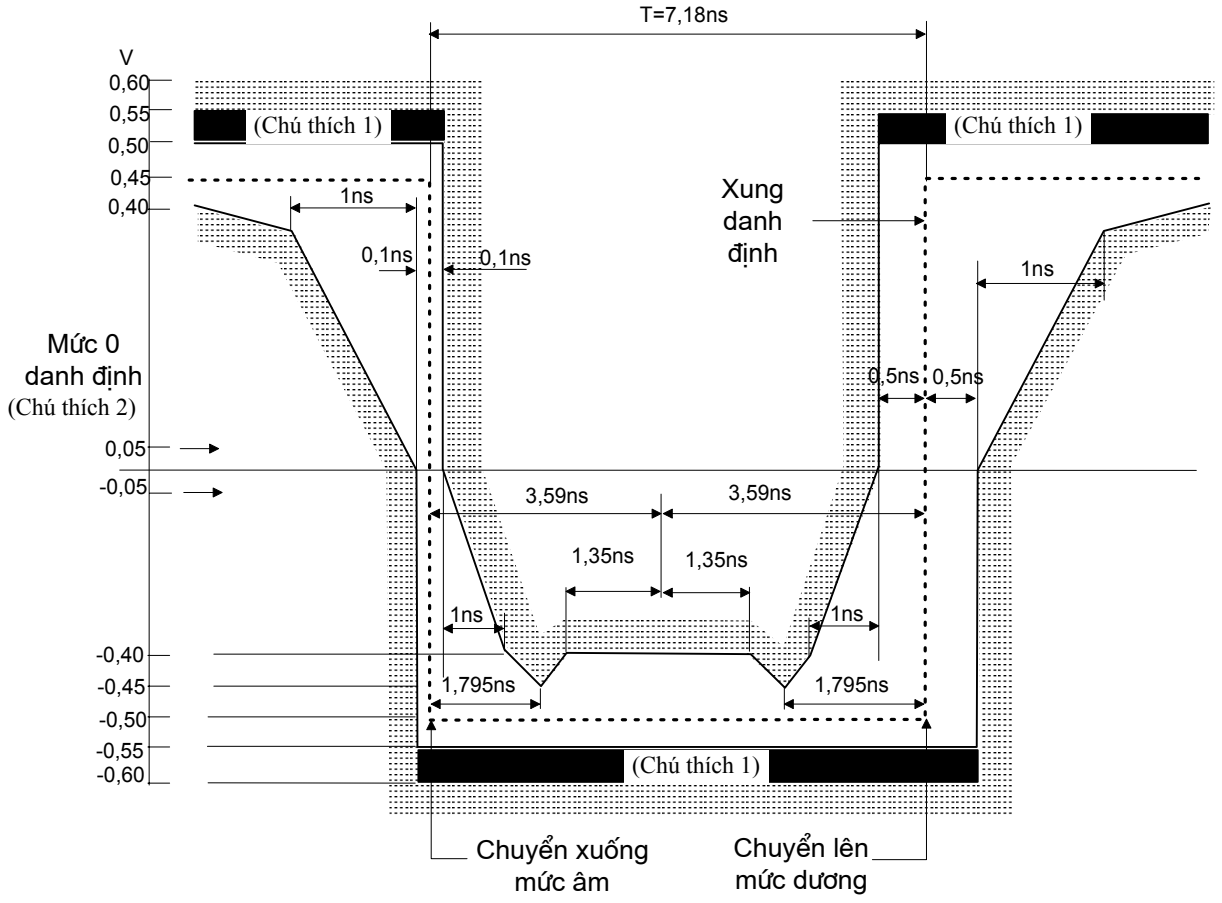


Hình 12. Mặt nạ xung ứng với bit 0 tại đầu ra của giao diện điện 139 264 kbit/s

Chú thích 1: Biên độ cực đại ở trạng thái dừng không được vượt quá 0,55 V. Phần vượt quá phải nằm trong khoảng biên độ từ 0,55 V đến 0,6 V.

Chú thích 2: Đối với các phép đo sử dụng mặt nạ xung này, tín hiệu được phối ghép với máy hiện sóng theo chế độ xoay chiều bằng cách sử dụng một tụ điện có điện dung lớn hơn 0,01 μF.

Mức 0 danh định cho cả hai mặt nạ xung được dóng với đường vạch ngang của máy hiện sóng (đường ở giữa) trong trường hợp không có tín hiệu vào. Khi có tín hiệu vào, vị trí vạch ngang của máy hiện sóng có thể được điều chỉnh để đáp ứng các giới hạn của mặt nạ xung. Việc điều chỉnh không được vượt quá ± 0,05 V. Điều này có thể được kiểm tra bằng cách ngắt tín hiệu vào và xác định xem vạch ngang của máy hiện sóng có nằm trong khoảng ± 0,05 V của mức "zero" danh định của mặt nạ xung hay không.



Hình 13. Mặt nạ xung ứng với bit 1 tại đầu ra của giao diện điện 139 264 kbit/s

Chú thích 1: Biên độ cực đại ở trạng thái dừng không được vượt quá 0,55 V. Phần vượt quá phải nằm trong khoảng biên độ từ 0,55 V đến 0,6 V.

Chú thích 2: Đối với các phép đo sử dụng mặt nạ xung này, tín hiệu được phối ghép với máy hiện sóng theo chế độ xoay chiều bằng cách sử dụng một tụ điện có điện dung lớn hơn 0,01 μF.

Mức 0 danh định cho cả hai mặt nạ xung được dóng với đường vạch ngang của máy hiện sóng (đường ở giữa) trong trường hợp không có tín hiệu vào. Khi có tín hiệu vào, vị trí vạch ngang của máy hiện sóng có thể được điều chỉnh để đáp ứng các giới hạn của mặt nạ xung. Việc điều chỉnh không được vượt quá ± 0,05 V. Điều này có thể được kiểm tra bằng cách ngắt tín hiệu vào và xác định xem vạch ngang của máy hiện sóng có nằm trong khoảng ± 0,05 V của mức "zero" danh định của mặt nạ xung hay không.

Bảng 10. Đặc tính điện của giao diện điện 139 264 kbit/s

Dạng xung	Dạng xung danh định là xung vuông, nằm trong mặt nạ xung trong Hình 12 và 13
Cáp cho mỗi hướng truyền	Một cáp đồng trục
Trở kháng tải thử, Ω	75 (điện trở thuần)
Điện áp đỉnh - đỉnh, V	1 ± 0,1
Thời gian chuyển mức từ 10% đến 90% của biên độ ổn định khi đo, ns	≤ 2
Dung sai cho thời điểm chuyển mức, ns Chuyển xuống mức âm: Chuyển lên mức dương tại điểm giữa chu kỳ: Chuyển lên mức dương tại biên của khoảng đơn vị:	± 0,1 (Hình 12, 13) ± 0,35 (Hình 12) ± 0,5 (Hình 13)
Suy hao phản xạ, dB	≥ 15 trong dải tần 7 MHz đến 210 MHz

2.4.3. Các đặc tính điện tại đầu vào

Các đặc tính điện của tín hiệu số tại đầu vào giao diện điện 139 264 kbit/s được xác định như đối với các đầu ra của giao diện điện 139 264 kbit/s nhưng được phép thay đổi theo đặc tính của cáp kết nối.

Suy hao của cáp kết nối tuân theo quy luật $(f)^{1/2}$ và suy hao cực đại là 12 dB tại tần số 70 MHz.

Các đặc tính suy hao phản xạ đầu vào giống như các đặc tính suy hao phản xạ của đầu ra.

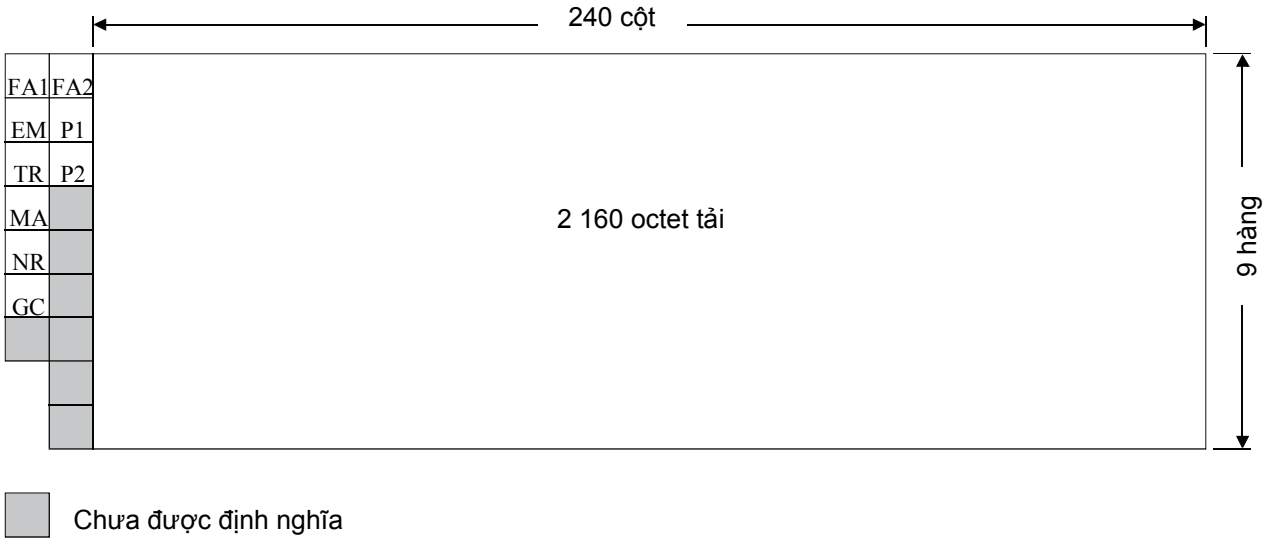
2.4.4. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất

Các yêu cầu về bảo vệ quá áp: xem Phụ lục A.

Các yêu cầu về tiếp đất: tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm viễn thông.

2.4.5. Cấu trúc khung giao diện 139 264 kbit/s

Cấu trúc khung cơ bản ở tốc độ 139 264 kbit/s bao gồm 16 octet của mào đầu và 2 160 octet của tải trên mỗi 125 μs (Hình 13B).



Hình 13B. Cấu trúc khung tại tốc độ 139 264 kbit/s

Phân phối mào đầu

Các giá trị và phân phối các byte mào đầu được trình bày ở Hình 13C và được mô tả dưới đây:

FA1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	FA2
EM	BIP-8								P1								P1
TR	Trail Trace								P2								P2
MA	RDI	REI	Payload type			MFI		SSM									
NR	NR																
GC	GC																

Hình 13C. Phân phối mào đầu ở tốc độ 139 264 kbit/s

FA1/FA2: Tín hiệu đồng bộ khung.

EM: Giám sát lỗi.

BIP-8: Một byte được phân phối cho việc giám sát lỗi. Chức năng này sẽ là một mã BIP-8 sử dụng trạng thái chẵn. BIP-8 được tính toán trên tất cả các bit, bao

gồm cả các bit mào đầu, của khung 125 µs trước. BIP-8 đã tính toán được đặt ở byte EM của khung 125 µs hiện tại.

TR: Byte này được sử dụng để truyền lặp lại *nhận dạng điểm truy nhập theo vết (TAPI)* do đó phía thu vết có thể kiểm tra trạng thái *tiếp tục kết nối* cho phía phát được định trước.

Khung 16 byte định nghĩa cho việc truyền nhận dạng điểm truy nhập

MA Byte thích ứng và bảo dưỡng

Bit 1 RDI

Bit 2 REI - Trường hợp một hoặc nhiều lỗi được phát hiện bởi BIP-8 thì bit này được thiết lập "1" và được gửi trở lại để kết thúc lần vết từ xa, trường hợp còn lại thì thiết lập là 0.

Từ bit 3 đến 5 Kiểu tải

Mã	**Tín hiệu**	
000	Chưa xác định	
001	Đã xác định, không cụ thể	
010	ATM	
011	Các thành phần SDH sắp xếp bậc I	20 x TUG-2
100	Các thành phần SDH sắp xếp bậc II	2 x TUG-3 và 5 x TUG-2

Các bit 6-7 Bit chỉ thị đa khung

Bit 8 Bit này được sử dụng trong một đa khung gồm 4 khung.

Trạng thái của đa khung được xác định bởi giá trị của các bit 6, 7 của MA:

Bit 6	Bit 7	Bit 8
0	0	SSM bit 1 (MSB)
0	1	SSM bit 2
1	0	SSM bit 3
1	1	SSM bit 4 (LSB)

Bốn bit của đa khung được phân phối cho bản tin trạng thái đồng bộ (SSM).

NR: Byte này được phân phối cho các mục đích bảo dưỡng cụ thể đối với từng nhà khai thác mạng.

GC: Là kênh thông tin mục đích chung (ví dụ cung cấp sự kết nối kênh thoại/số liệu cho các mục đích bảo dưỡng).

P1/P2

2.5. Giao diện điện tốc độ 155 520 kbit/s

2.5.1. Các đặc tính chung

Tốc độ bit danh định: 155 520 kbit/s

Sai số cho phép: $\pm 2.10^{-5}$

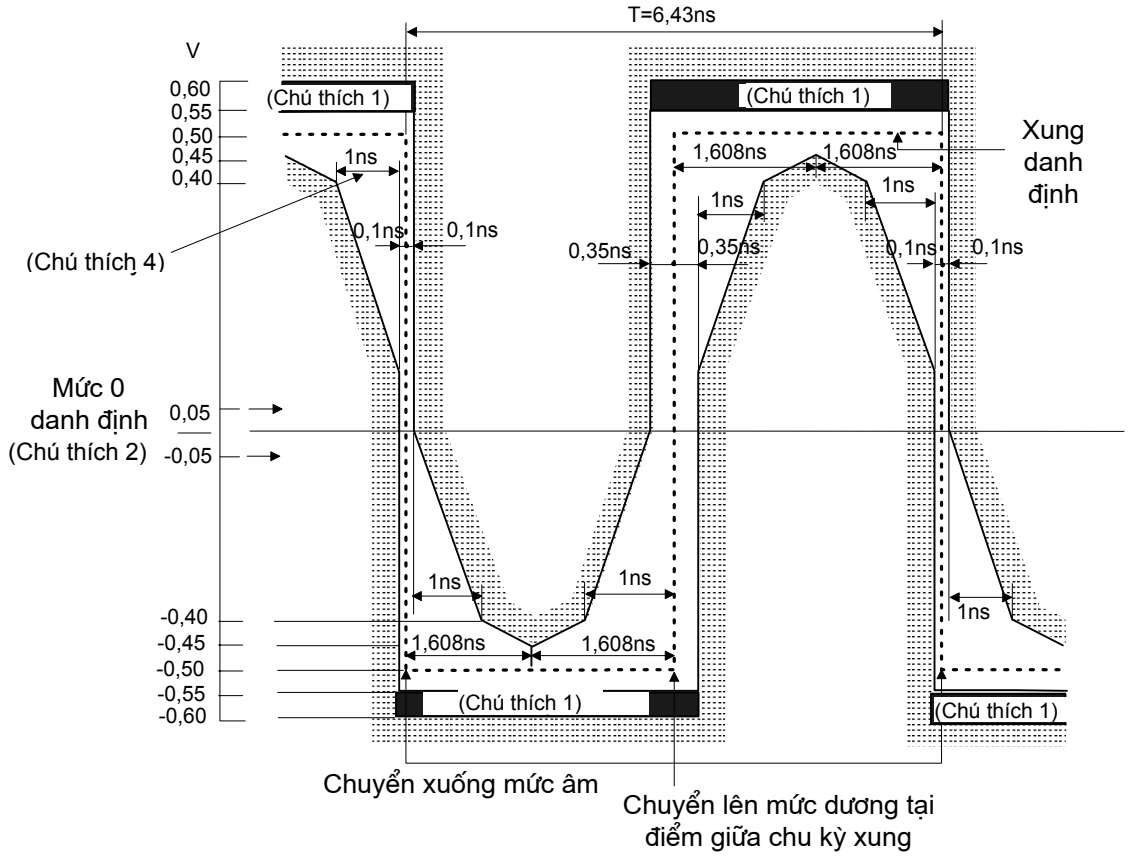
Mã đường truyền: CMI

2.5.2. Các đặc tính điện tại đầu ra

Tín hiệu số tại đầu ra giao diện STM-1 cần tuân theo các chỉ tiêu trong Bảng 11 và nằm trong mặt nạ xung như trong Hình 14 và Hình 15.

Bảng 11. Đặc tính điện tại các đầu ra của giao diện STM-1

Dạng xung	Dạng xung danh định là xung vuông nằm trong các mặt nạ xung trong Hình 14 và 15
Cáp cho mỗi hướng truyền	Một cáp đồng trục
Trở kháng tải thử danh định, Ω	75 (điện trở thuần)
Điện áp đỉnh - đỉnh, V	1 ± 0,1
Thời gian chuyển mức trong khoảng từ 10% đến 90% của biên độ ổn định khi đo, ns	≤ 2
Dung sai cho thời điểm chuyển mức, ns Chuyển xuống mức âm: Chuyển lên mức dương tại điểm giữa các khoảng đơn vị: Chuyển lên mức dương tại biên của khoảng đơn vị:	 ± 0,1 (Hình 14, 15) ± 0,35 (Hình 14) ± 0,5 (Hình 15)
Suy hao phản xạ, dB	≥ 15 trong dải tần từ 8 MHz cho đến 240 MHz



Hình 14. Mặt nạ của xung ứng với bit 0 tại đầu ra của giao diện điện STM-1 (Chú thích 3)

Chú thích 1: Biên độ cực đại ở trạng thái dừng không được vượt quá 0,55 V. Phần vượt quá phải nằm trong khoảng biên độ từ 0,55 V đến 0,6 V.

Chú thích 2: Đối với các phép đo sử dụng mặt nạ xung này, tín hiệu được phối ghép với máy hiện sóng theo chế độ xoay chiều bằng cách sử dụng một tụ điện có điện dung lớn hơn 0,01 μF.

Mức 0 danh định cho cả hai mặt nạ xung được dóng với đường vạch ngang của máy hiện sóng (đường ở giữa) trong trường hợp không có tín hiệu vào. Khi có tín hiệu vào, vị trí vạch ngang của máy hiện sóng có thể được điều chỉnh để đáp ứng các giới hạn của mặt nạ xung. Việc điều chỉnh không được vượt quá ±0,05 V. Điều này có thể được kiểm tra bằng cách ngắt tín hiệu vào và xác định xem vạch ngang của máy hiện sóng có nằm trong khoảng ± 0,05 V của mức "zero" danh định của mặt nạ xung hay không.

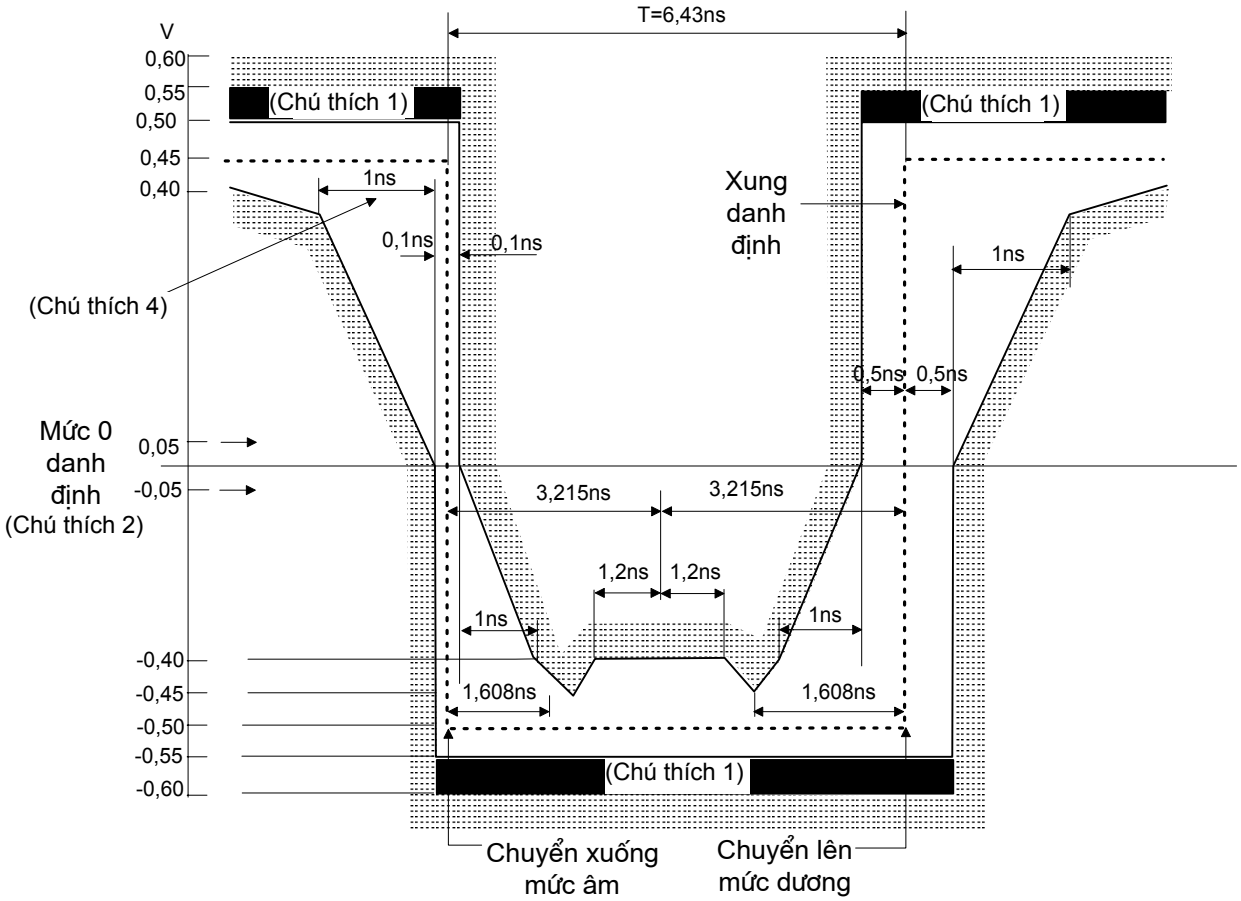
Chú thích 3: Mỗi xung trong chuỗi xung đã được mã hóa phải thỏa mãn các giới hạn của mặt nạ xung tương ứng, không kể trạng thái của các xung trước đó

hay kế tiếp, cả hai mặt nạ xung được xác định theo cùng một chuẩn thời gian, nghĩa là sườn lên và xuống phải trùng nhau.

Mặt nạ tính đến cả rung pha tần số cao gây ra bởi giao thoa (nhiễu) kí tự tại đầu ra, nhưng không tính đến rung pha của tín hiệu đồng bộ liên kết với nguồn tín hiệu vào.

Khi sử dụng máy hiện sóng để xác định sự phù hợp của xung tín hiệu với mặt nạ, điều quan trọng là phải sử dụng các kỹ thuật đồng bộ để loại trừ ảnh hưởng của rung pha tần số thấp. Điều này có thể thực hiện bằng cách đồng bộ máy hiện sóng theo dạng tín hiệu đo hoặc đồng bộ đồng thời máy hiện sóng và mạch tạo tín hiệu xung theo cùng một tín hiệu định thời. Các kỹ thuật này cần tiếp tục nghiên cứu.

Chú thích 4: Thời gian lên và xuống được đo giữa hai mức - 0,4 V và 0,4 V, và không được vượt quá 2 ns.



Hình 15. Mặt nạ xung ứng với bit 1 tại đầu ra của giao diện điện STM - 1 (chú thích 3 và 5)

Chú thích 1: Biên độ cực đại ở trạng thái dừng không được vượt quá 0,55 V. Phần vượt quá phải nằm trong khoảng biên độ từ 0,55 V đến 0,6 V.

Chú thích 2: Đối với các phép đo sử dụng mặt nạ xung này, tín hiệu được phối ghép với máy hiện sóng theo chế độ xoay chiều bằng cách sử dụng một tụ điện có điện dung lớn hơn 0,01 μF.

Mức 0 danh định cho cả hai mặt nạ xung được dóng với đường vạch ngang của máy hiện sóng (đường ở giữa) trong trường hợp không có tín hiệu vào. Khi có tín hiệu vào, vị trí vạch ngang của máy hiện sóng có thể được điều chỉnh để đáp ứng các giới hạn của mặt nạ xung. Việc điều chỉnh không được vượt quá ± 0,05 V. Điều này có thể được kiểm tra bằng cách ngắt tín hiệu vào và xác định xem vạch ngang của máy hiện sóng có nằm trong khoảng ± 0,05 V của mức "zero" danh định của mặt nạ xung hay không.

Chú thích 3: Mỗi xung trong chuỗi xung đã được mã hóa phải thỏa mãn các giới hạn của mặt nạ xung tương ứng, không kể trạng thái của các xung trước đó hay kế tiếp, cả hai mặt nạ xung được xác định theo cùng một chuẩn thời gian, nghĩa là sườn lên và xuống phải trùng nhau.

Mặt nạ tính đến cả rung pha tần số cao gây ra bởi giao thoa (nhiễu) kí tự tại đầu ra, nhưng không tính đến rung pha của tín hiệu đồng bộ liên kết với nguồn tín hiệu vào.

Khi sử dụng máy hiện sóng để xác định sự phù hợp của xung tín hiệu với mặt nạ, điều quan trọng là phải sử dụng các kỹ thuật đồng bộ để loại trừ ảnh hưởng của rung pha tần số thấp. Điều này có thể thực hiện bằng cách đồng bộ máy hiện sóng theo dạng tín hiệu đo hoặc đồng bộ đồng thời máy hiện sóng và mạch tạo tín hiệu xung theo cùng một tín hiệu định thời. Các kỹ thuật này cần tiếp tục nghiên cứu.

Chú thích 4: Thời gian lên và xuống được đo giữa hai mức - 0,4 V và 0,4 V và không được vượt quá 2 ns.

Chú thích 5: Xung nghịch (đảo) có cùng đặc tính, lưu ý rằng dung sai đối với thời điểm chuyển từ mức dương sang mức âm và ngược lại là ± 0,1 ns và ± 0,5 ns.

2.5.3. Các đặc tính điện tại đầu vào

Các đặc tính điện của tín hiệu số tại đầu vào cần tuân theo các chỉ tiêu trình bày trong Bảng 12 và Hình 15 và được phép thay đổi theo đặc tính của cáp kết nối.

Suy hao của cáp kết nối tuân theo quy luật $(f)^{1/2}$ và có suy hao cực đại là 12,7 dB tại tần số 78 MHz.

Các đặc tính suy hao phản xạ đầu vào giống như các đặc tính suy hao phản xạ của đầu ra.

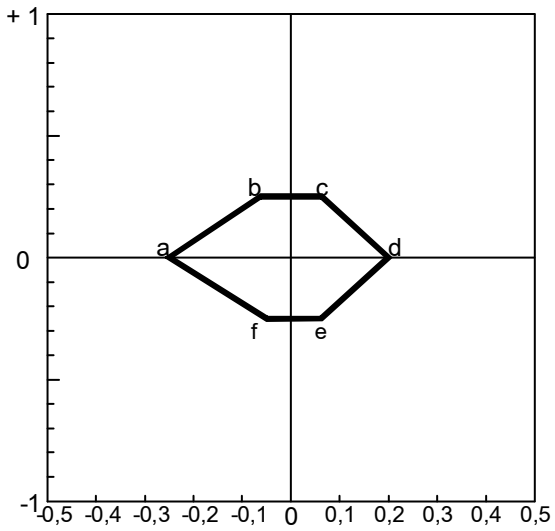
2.5.4. Các đặc tính tại các điểm kết nối chéo

Mức công suất tín hiệu: Đo công suất băng thông sử dụng bộ cảm biến mức công suất với dải tần công tác ít nhất là 300 MHz sẽ có kết quả từ -2,5 đến + 4,3 dBm. Không có thành phần một chiều qua giao diện.

Biểu đồ mắt: dựa trên các mức công suất cực đại và cực tiểu đưa ra ở trên được chỉ ra trong Hình 16. Biên độ điện áp được chuẩn hóa bằng 1 và thời gian được xác định trong các giới hạn của chu kỳ lặp lại xung T. Các điểm của biểu đồ mắt được chỉ ra trong bảng sau:

Bảng 12. Đặc tính tại các điểm kết nối chéo

Điểm	Thời gian	Biên độ
a	- 0,25 T/2	0,00
b	- 0,05 T/2	0,25
c	- 0,05 T/2	0,25
d	- 0,20 T/2	0,00
e	- 0,05 T/2	- 0,25
f	- 0,05 T/2	- 0,25



Hình 16. Sơ đồ mắt giao diện STM - 1

Đầu cuối: Một cáp đồng trục được sử dụng cho mỗi hướng truyền.

Trở kháng: Điện trở tải thử là 75 Ω ± 5% được sử dụng tại giao diện để đánh giá biểu đồ mắt và các tham số điện của tín hiệu.

2.5.5. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất

Các yêu cầu về bảo vệ quá áp: xem Phụ lục A.

Các yêu cầu về tiếp đất: tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm viễn thông.

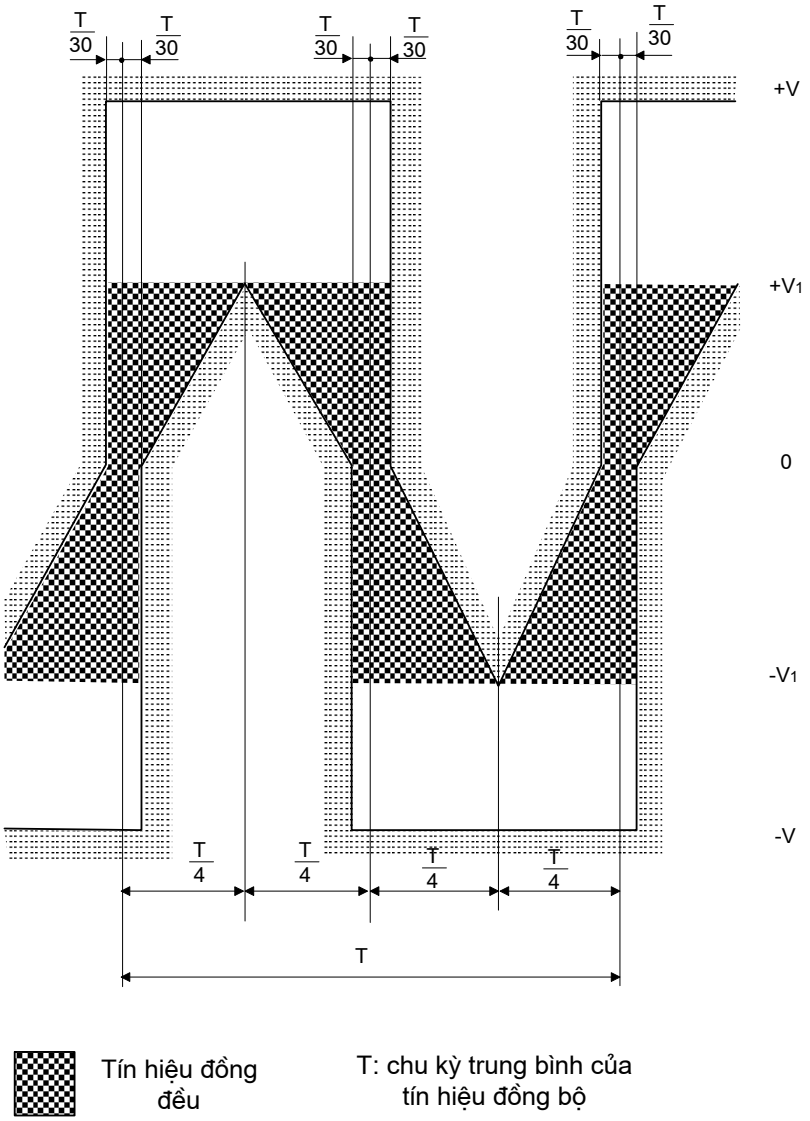
2.6. Giao diện đồng bộ 2 048 kHz

2.6.1. Các yêu cầu chung

Quy chuẩn giao diện này áp dụng cho các thiết bị số đồng bộ bằng tín hiệu đồng bộ 2 048 kHz.

2.6.2. Các đặc tính điện tại đầu ra

Tín hiệu tại đầu ra giao diện đồng bộ 2 048 kHz phải có các đặc tính kỹ thuật nằm trong mặt nạ xung như trong Hình 17 và Bảng 13.



Hình 17. Dạng sóng tại đầu ra giao diện đồng bộ 2 048 kHz

Bảng 13. Các đặc tính điện của giao diện đồng bộ 2 048 kHz

Tần số, kHz	$2\,048 \pm 5.10^{-5}$	
Dạng xung	Tín hiệu nằm trong mặt nạ xung như Hình 17 Giá trị V tương ứng với giá trị đỉnh cực đại Giá trị V_1 tương ứng với giá trị đỉnh cực tiểu	
Loại cáp	Một cáp đồng trục	Một đôi cáp đối xứng
Trở kháng tải thử, Ω	75	120
Điện áp đỉnh cực đại, V	1,5	1,9
Điện áp đỉnh cực tiểu, V	0,75	1,0

Giá trị rung pha cực đại tại đầu ra chỉ áp dụng đối với các thiết bị phân phối định thời mạng.

Các giá trị khác được xác định cho các đầu ra định thời của các thiết bị số mang tín hiệu định thời của mạng.

2.6.3. Các đặc tính điện tại đầu vào

Các đặc tính điện của tín hiệu tại đầu vào cần tuân thủ các chỉ tiêu nêu trong bảng 13 và được phép thay đổi theo đặc tính của cáp kết nối.

Đặc tính suy hao của cáp kết nối tuân theo quy luật $(f)^{1/2}$ và suy hao tại tần số 2 048 kHz nằm trong dải từ 0 đến 6 dB. Tại tần số 2 048 kHz, suy hao phản xạ phải lớn hơn hoặc bằng 15 dB.

2.6.4. Các yêu cầu bảo vệ quá áp và tiếp đất

Các yêu cầu về bảo vệ quá áp: xem Phụ lục A.

Các yêu cầu về tiếp đất: tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếp đất cho các trạm viễn thông.

3. Quy định về quản lý

3.1. Các giao diện kết nối mạng giữa các doanh nghiệp viễn thông, bao gồm các giao diện điện phân cấp số tốc độ 64 kbit/s, 2 048 kbit/s, 34 368 kbit/s, 139 264 kbit/s, 155 520 kbit/s và giao diện đồng bộ 2 048 kHz phải tuân thủ các đặc tính điện/vật lý và cấu trúc khung quy định tại Quy chuẩn này.

3.2. Giao diện kết nối giữa các hệ thống thiết bị trong nội bộ mạng của một doanh nghiệp viễn thông không bắt buộc phải tuân thủ đặc tính điện, vật lý nêu tại Quy chuẩn này.

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

4.1. Các doanh nghiệp viễn thông khi thỏa thuận kết nối và đấu nối với mạng viễn thông của doanh nghiệp khác phải đảm bảo các giao diện kết nối phù hợp với Quy chuẩn này.

4.2. Trong trường hợp có tranh chấp về kết nối mạng, các doanh nghiệp viễn thông phải kiểm tra giao diện kết nối tại điểm kết nối theo Quy chuẩn này và sử dụng Quy chuẩn này làm cơ sở kỹ thuật để giải quyết tranh chấp.

4.3. Trong trường hợp các doanh nghiệp viễn thông đạt được các thỏa thuận kết nối mạng khác với Quy chuẩn này, các nội dung khác này phải được nêu rõ trong thỏa thuận kết nối. Các doanh nghiệp viễn thông có trách nhiệm giải quyết các vấn đề phát sinh liên quan.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cơ quan quản lý chuyên ngành về viễn thông có trách nhiệm hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý kết nối mạng viễn thông của các doanh nghiệp theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-175: 1998 "Các giao diện điện phân cấp số - Yêu cầu kỹ thuật" và Tiêu chuẩn ngành TCN 68-172: 1998 “Giao diện kết nối mạng - Yêu cầu kỹ thuật”.

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

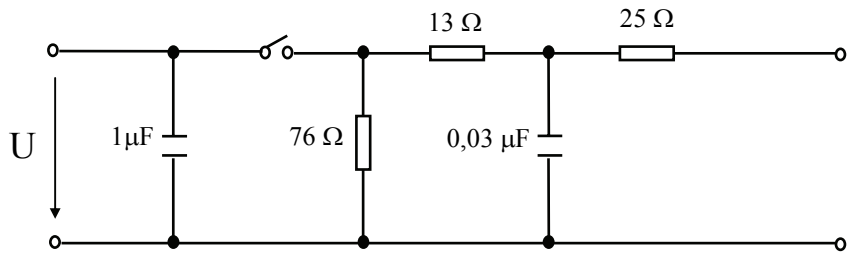
Phụ lục A
(Quy định)
CÁC YÊU CẦU VỀ BẢO VỆ QUÁ ÁP

Các thiết bị viễn thông có các giao diện phân cấp số phải tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chống quá áp, quá dòng để bảo vệ đường dây và thiết bị thông tin.

Đầu ra và đầu vào của các giao diện phân cấp số cần chịu được ảnh hưởng của phép thử với 10 xung sét quy chuẩn (1,2/50 μs) với biên độ cực đại U (5 xung dương và 5 xung âm).

A.1. Đối với giao diện sử dụng cáp đồng trục

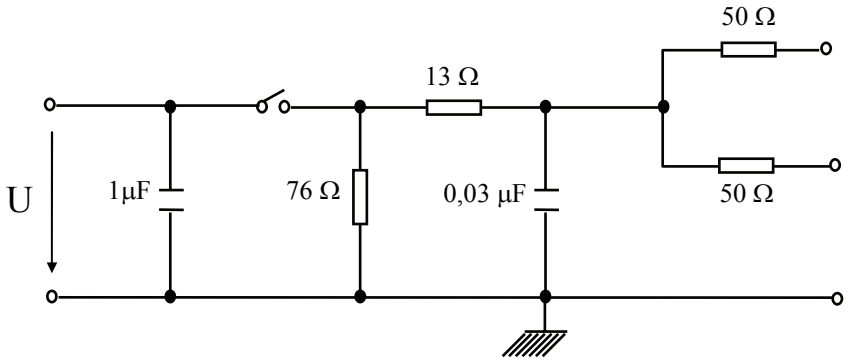
Sử dụng bộ tạo xung như Hình A.1 (với các chế độ điện áp khác nhau).



Hình A.1. Bộ tạo xung 1,2/50 μs đối với các giao diện cáp đồng trục

A.2. Đối với giao diện sử dụng các đôi cáp đối xứng

Sử dụng bộ tạo xung như Hình A.2 (chế độ điện áp chung: U = 100 V_{dc})



Hình A.2. Bộ tạo xung 1,2/50 μs đối với các giao diện cáp đối xứng

QCVN 3: 2010/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ LỖI BIT CỦA CÁC ĐƯỜNG TRUYỀN DẪN SỐ

National technical regulation on bit error rate of digital transmission path

MỤC LỤC

1. Quy định chung
1.1. Phạm vi điều chỉnh
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Giải thích từ ngữ
1.4. Các chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Phân bố chỉ tiêu lỗi bit cho kênh truyền dẫn số 64 kbit/s
2.1.1. Chỉ tiêu về DM và ES cho các cấp chuyển mạch
2.1.2. Chỉ tiêu về giây bị lỗi nghiêm trọng cho các cấp mạch
2.1.3. Phân bố chỉ tiêu cho mô hình đoạn số phân cấp theo tốc độ 2 048 kbit/s
2.1.4. Tiêu chuẩn lỗi bit cho các luồng số có tốc độ cơ sở hoặc tốc độ lớn hơn
2.2. Phân bố chỉ tiêu lỗi bit cho tuyến có tốc độ cao
2.2.1. Phân bố chỉ tiêu lỗi cho đoạn quốc gia
2.2.2. Phân bố chỉ tiêu lỗi cho đoạn quốc tế
2.2.3. Xác định lỗi đối với luồng PDH
2.2.4. Xác định chỉ tiêu lỗi đối với luồng SDH

3. Quy trình đo lỗi bit

3.1. Đo lỗi bit theo Khuyến nghị G.821 và M.550

3.1.1. Đo lỗi bit trong điều kiện hệ thống đang khai thác

3.1.2. Đo lỗi bit trong điều kiện hệ thống ngừng khai thác

3.1.3. Phân tích kết quả

3.2. Đo lỗi bit theo Khuyến nghị G.826 và M.2100

3.2.1. Đo lỗi khối trong điều kiện hệ thống đang khai thác

3.2.2. Đo lỗi khối trong điều kiện hệ thống ngừng khai thác

4. Quy định về quản lý

5. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

6. Tổ chức thực hiện.

Lời nói đầu

QCVN 3: 2010/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn ngành TCN 68-164: 1997 "Lỗi bit và rung pha của các đường truyền dẫn số - Yêu cầu kỹ thuật và quy trình đo kiểm" ban hành theo Quyết định số 796/1997/QĐ-TCBĐ ngày 30 tháng 12 năm 1997 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật và phương pháp xác định của QCVN 3: 2010/BTTTT phù hợp với Khuyến nghị G.826 (12/2002) của Liên minh Viễn thông Thế giới (ITU-T).

QCVN 3: 2010/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 18/2010/QĐ-BTTTT ngày 30 tháng 7 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ LỖI BIT CỦA CÁC ĐƯỜNG TRUYỀN DẪN SỐ

National technical regulation on bit error rate of digital transmission path

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định chỉ tiêu lỗi bit của các đường truyền dẫn số kết nối mạng theo cấu trúc PDH (tốc độ 2, 8, 34, 140 Mbit/s), SDH (tốc độ 155, 622, 2 500 Mbit/s) và các kênh truyền dẫn số kết nối mạng 64 kbit/s với độ dài quy chuẩn.

Đối với các đường truyền dẫn số tốc độ khác với các tốc độ nêu trên và cự ly thông tin khác với độ dài quy chuẩn, chỉ tiêu lỗi bit được quy định thông qua việc quy về các tốc độ và độ dài quy chuẩn tương ứng.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các doanh nghiệp viễn thông có các đường truyền dẫn số theo cấu trúc PDH, SDH kết nối mạng với doanh nghiệp khác.

1.3. Giải thích từ ngữ

Trong Quy chuẩn này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1.3.1. Lỗi bit (bit error)

Lỗi bit là sự thu sai bit do quá trình truyền dẫn tín hiệu trong mạng số gây ra.

1.3.2. Tỷ lệ lỗi bit (Bit Error Rate - BER)

BER là tỷ số giữa số bit bị lỗi trên tổng số bit phát đi. Thông số này đặc trưng cho chất lượng truyền dẫn của tuyến.

1.3.3. Thời gian khả dụng và thời gian không khả dụng (available time and unavailable time)

- Theo Khuyến nghị ITU-T G.821 thời gian thực hiện phép đo được chia làm hai phần: Phần thời gian khả dụng là thời gian trong đó hệ thống được coi là có khả năng thực hiện các chức năng quy định và phần thời gian không khả dụng là thời gian trong đó hệ thống được coi là không có khả năng làm việc. Các khoảng thời gian 1 giây được tính là thời gian đơn vị để xem xét tỷ lệ lỗi bit.

- Sự chuyển đổi từ thời gian khả dụng sang thời gian không khả dụng bắt đầu bởi 10 giây liên tiếp, trong mỗi giây đó có tỷ lệ lỗi bit lớn hơn 10^{-3} hoặc có chỉ thị cảnh báo (AIS). 10 giây này sẽ thuộc về thời gian không khả dụng.

- Sự chuyển đổi từ thời gian không khả dụng sang thời gian khả dụng bắt đầu bởi 10 giây liên tiếp, trong mỗi giây đó có tỷ lệ lỗi bit nhỏ hơn 10^{-3}. 10 giây này sẽ thuộc về thời gian khả dụng.

1.3.4. Giây bị lỗi (Errored Second - ES)

Khoảng thời gian một giây trong đó có ít nhất một khối bị lỗi hoặc có ít nhất một sai hỏng.

1.3.5. Giây bị lỗi nghiêm trọng (Severely Errored Second - SES)

Khoảng thời gian một giây trong đó có nhiều hơn 30% khối bị lỗi hoặc có ít nhất một sai hỏng. SES là tập con của ES.

1.3.6. Khối (block)

Khối là tập hợp các bit liên tiếp trong luồng. Một bit thuộc về một khối và chỉ một khối mà thôi.

1.3.7. Khối bị lỗi (Errored Block - EB)

Khối trong đó có ít nhất một bit bị lỗi.

1.3.8. Lỗi khối nền (Background Block Errored - BBE)

Một khối bị lỗi không thuộc trong giây bị lỗi nghiêm trọng.

1.3.9. Tỷ lệ giây bị lỗi (Errored Second Ratio - ESR)

Tỷ số giữa giây bị lỗi và tổng số giây đo trong khoảng thời gian khả dụng.

1.3.10. Tỷ lệ giây bị lỗi nghiêm trọng (Severely Errored Second Ratio - SESR)

Tỷ số giữa giây bị lỗi nghiêm trọng và tổng số giây đo trong khoảng thời gian khả dụng.

1.3.11. Tỷ lệ lỗi khối nền (Background Block Error Ratio - BBER)

Tỷ số giữa lỗi khối nền và tổng số khối đo trong khoảng thời gian khả dụng.

1.4. Các chữ viết tắt

AIS	Alarm Indication Signal	Tín hiệu chỉ thị cảnh báo
AU-AIS	Administrative Unit - Alarm Indication Signal	Tín hiệu chỉ thị cảnh báo của khối quản lý
AU-LOP	Administrative Unit - Loss Of Pointer	Mất con trỏ của khối quản lý
BBE	Background Block Error	Lỗi khối nền
BBER	Background Block Error Ration	Tỷ lệ lỗi khối nền

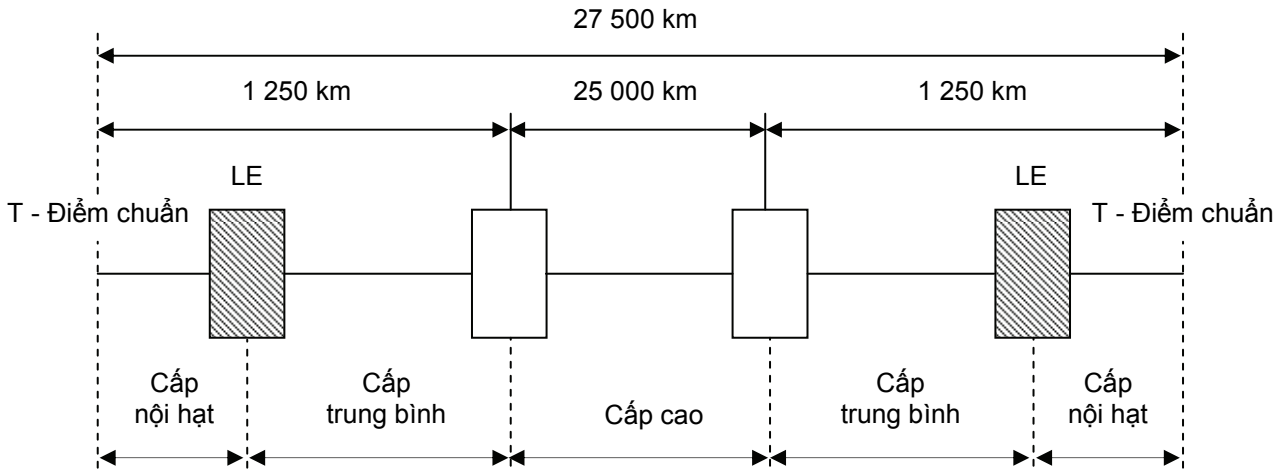
BIP	Bit Interleaved Parity	Cài bit chẵn lẻ
CRC	Cyclic Redundancy Check	Kiểm tra vòng dư
DM	Degraded Minute	Phút suy giảm chất lượng
EB	Errored Block	Khối bị lỗi
EDC	Error Detection Code	Mã phát hiện lỗi
ES	Errored Second	Giây bị lỗi
ESR	Errored Second Ratio	Tỷ lệ giây bị lỗi
HP- PLM	Higher-order Path - Mismatch	Mất tải của luồng bậc cao hơn
HP-LOM	Higher-order Path - Loss of Multiframe Alìgnment	Mất cân bằng đa khung của luồng bậc cao hơn
HP-RDI	Higher-order Path - Remote Defect Indication	Chỉ thị sai hỏng từ xa của luồng bậc cao
HP-TIM	Higher-order Path - Trace Identifier Mismatch	Mất phối hợp nhận dạng luồng bậc cao
HP-UNEQ	Higher-order Path - UNE Quipped	Không được trang bị luồng bậc cao hơn
HRP	Hypothentical Reference Path	Luồng số giả định chuẩn
HRX	Hypothentical Reference Digital Connection	Tuyến số giả định chuẩn
IG	International Gateway	Cổng quốc tế
LP-REI	Lower-order Path - Remote Error Indication	Chỉ thị lỗi từ xa cho luồng bậc thấp
ISM	In-Service Monitoring	Giám sát khi đang khai thác
LP-RDI	Lower-order Path - Remote Defect Indication	Chỉ thị sai hỏng từ xa cho luồng bậc thấp
LP-TIM	Lower-order Path - Trace Identifier Mismatch	Mất phối hợp nhận dạng luồng bậc thấp
LP-UNEQ	Lower-order Path - UNEQuipped	Không được trang bị luồng số bậc thấp hơn
MS-AIS	Multiplex Section - Alarm Indication Signal	Tín hiệu chỉ thị cảnh báo của đoạn ghép
PDH	Plesiochronous Digital Hierachy	Phân cấp số cận đồng bộ
PEP	Path End Point	Điểm cuối luồng

RS-TIM	Regenerator Section Trace Identifier Mismatch	Mất phối hợp nhận dạng đoạn lặp
STM-LOF	Synchronous Transport Module - Loss Of Frame Alignment	Mất đồng bộ khung của Module chuyển tải đồng bộ
STM-LOS	Synchronous Transport Module - Loss Of Signal	Mất tín hiệu của Module chuyển tải đồng bộ
SDH	Synchronous Digital Hierachy	Phân cấp số đồng bộ
SES	Serverely Errored Second	Giây bị lỗi nghiêm trọng
SESR	Serverely Errored Second	Tỷ lệ giây bị lỗi nghiêm trọng
TU-AIS	Tributary Unit - Alarm Indication Signal	Tín hiệu chỉ thị cảnh báo của khối nhánh
TU-LOM	Tributary Unit - Loss Of Multiframe	Mất đa khung của khối nhánh
TU-LOP	Tributary Unit - Loss Of Pointer	Mất con trỏ của khối nhánh
VC	Virtual Container	Con-ten-nơ ảo

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Phân bố chỉ tiêu lỗi bit cho kênh truyền dẫn số 64 kbit/s

Phù hợp với Khuyến nghị ITU-T G.821, mô hình tuyến số giả định chuẩn (Hypothetical Reference Digital Connection - HRX) hay còn gọi là tuyến quy chuẩn do ITU-T đề xuất (Hình 1) được sử dụng để đánh giá chất lượng một tuyến truyền dẫn. Tuyến quy chuẩn có độ dài tổng cộng là 27 500 km với thời gian đo các thông số lỗi được cho như Bảng 1.



Hình 1. Mô hình tuyến số giả định chuẩn

Bảng 1. Phân bố chỉ tiêu lỗi cho một đấu nối quốc tế

Thông số đặc tính lỗi	**Chỉ tiêu (% thời gian)**
SES	0,2
ES	8

Toàn bộ độ của HRX được phân làm ba cấp:

a) Cấp nội hạt (Local Grade)

Cấp nội hạt là phần của tuyến nằm giữa thuê bao và tổng đài nội hạt.

b) Cấp trung bình (Medium Grade)

Cấp trung bình là phần của tuyến nằm giữa tổng đài nội hạt và trung tâm chuyển mạch quốc tế.

c) Cấp cao (High Grade)

Cấp cao là phần của tuyến nằm giữa các trung tâm chuyển mạch quốc tế.

2.1.1. Chỉ tiêu về DM và ES cho các cấp chuyển mạch

Bảng 2. Phân bố chỉ tiêu lỗi bit cho các cấp chuyển mạch

Cấp mạch	Phân bố chỉ tiêu DM và ES
Nội hạt (2 đầu)	15% phân bố theo khối cho mỗi đầu
Trung bình (2 đầu)	15% phân bố theo khối cho mỗi đầu
Cao	40% (tương đương với chất lượng 0,0016%/1 km cho tuyến 25 000 km)

Khái niệm phân bố theo khối ở đây nghĩa là phân bố cho toàn cấp mạch đó mà không xét đến độ dài của mạch.

2.1.2. Chỉ tiêu về giây bị lỗi nghiêm trọng cho các cấp mạch

Chỉ tiêu tổng cộng về giây bị lỗi nghiêm trọng là 0,2%. Trong 0,2% này thì 0,1% được phân bố cho 3 cấp mạch như Bảng 3.

Bảng 3. Phân bố SES cho các cấp mạch

Cấp mạch	Phân bố chỉ tiêu SES
Nội hạt	0,015% phân bố theo khối cho mỗi đầu
Trung bình	0,015% phân bố theo khối cho mỗi đầu
Cao	0,04%

0,1% SES còn lại được phân bố cho cấp trung bình và cấp cao để điều tiết các tác động bất lợi ảnh hưởng đến chất lượng truyền dẫn. Với các tuyến trong phần mạch bậc cao và trung bình có sử dụng hệ thống vô tuyến chuyển tiếp hoặc vệ tinh, có một phần phân bố mở rộng về chỉ tiêu SES. Tuyến sử dụng vi ba số chuyển tiếp 2 500 km được phân bố một phần mở rộng về SES là 0,05% và phân bố một phần mở rộng 0,01% SES cho một đấu nối vệ tinh.

2.1.3. Phân bố chỉ tiêu cho mô hình đoạn số phân cấp theo tốc độ 2048 kbit/s

Một tuyến truyền dẫn thực thường có độ dài nhỏ hơn 27 500 km, do vậy Khuyến nghị ITU-T G.921 đã đưa ra mô hình đoạn số với các độ dài thực tế (50 km hoặc 280 km). Một đoạn số là một hệ thống bao gồm hai thiết bị đầu cuối và môi trường truyền dẫn giữa chúng. Phân bố chỉ tiêu lỗi cho các đoạn số như Bảng 4.

Bảng 4. Phân bố chỉ tiêu lỗi cho một đoạn truyền dẫn số

Cấp chất lượng của đoạn	Độ dài đoạn km	Phân bố (% của chỉ tiêu tổng thể)	Đoạn số được sử dụng ở cấp mạch
1	280	0,45	Cao
2	280	2	Trung bình
3	50	2	Trung bình
4	50	5	Trung bình

2.1.4. Tiêu chuẩn lỗi bit cho các luồng số có tốc độ cơ sở hoặc tốc độ lớn hơn

2.1.4.1. Giây bị lỗi

Tỷ lệ phần trăm giây bị lỗi quy về đấu nối 64 kbit/s được tính theo công thức sau:

$$\frac{1}{J}\sum_{i=1}^{i=j}\left(\frac{n}{N}\right)_i \text{ x } (100\%)$$

Trong đó:

n: Số giây trong giây thứ i tại tốc độ cần đo

N: Tỷ số giữa tốc độ bit cao hơn và 64 kbit/s

J: Thời gian đo tính bằng giây (không tính thời gian không khả dụng)

Tỷ số n/N tại giây thứ i bằng:

n/N Nếu $0 < n < N$,

1 Nếu $n \geq N$

2.1.4.2. Giây bị lỗi nghiêm trọng

Tỷ lệ phần trăm giây bị lỗi nghiêm trọng quy chuẩn về đấu nối tốc độ 64 kbit/s có thể được tính từ phép đo tại tốc độ bit cần đo như sau:

$$Y\% + Z\%$$

Trong đó:

Y: Phần giây bị lỗi nghiêm trọng tại tốc độ bit cần đo.

Z: Phần giây không bị lỗi nghiêm trọng nhưng có chứa một hoặc nhiều sự mất đồng bộ khung tại tốc độ cần đo.

2.2. Phân bố chỉ tiêu lỗi bit cho tuyến có tốc độ cao

Theo Khuyến nghị ITU-T G.826:

Dựa trên các khái niệm và các thông số đặc tính đã định nghĩa, ITU-T đã đưa ra chỉ tiêu của các thông số cho mô hình luồng số giả chuẩn (Hypothetical Reference Path - HRP) ở tốc độ cấp 1 và lớn hơn. Luồng số giả chuẩn này có độ dài 27 500 km và thời gian đo các thông số lỗi là 1 tháng.

Bảng 5. Phân bố chỉ tiêu lỗi cho các tốc độ cao

Tốc độ Mbit/s	**1,5 đến 5**	**Từ 5 đến 15**	**Từ 15 đến 55**	**Từ 55 đến 160**	**> 160 đến 3500**
Bit/khối	800 - 5000	2000 - 8000	4000 - 20000	6000 - 20000	15000 - 30000
ESR	0,04	0,05	0,075	0,16	-
SESR	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
BBER	2×10^{-4}	2×10^{-4}	2×10^{-4}	2×10^{-4}	10^{-4}

2.2.1. Phân bố chỉ tiêu lỗi cho đoạn quốc gia

Mỗi đoạn quốc gia được phân bố chỉ tiêu cố định là 17,5%. Ngoài ra còn thêm vào sự phân bố về độ dài. Độ dài tuyến thực tế giữa điểm cuối luồng (PEP) và cổng quốc tế (IG) cần được tính đầu tiên. Nếu đoạn nào truyền bằng vô tuyến thì cần nhân với một hệ số thích hợp như sau:

+ < 1 000 km: hệ số 1,5.

+ ≥ 1 000 km và < 1 200 km: lấy chung là 1 500 km như cho đoạn truyền dẫn cáp.

+ ≥ 1 200 km: hệ số 1,25.

Khi biết được cả độ dài thực tế và độ dài tính toán thì giá trị nào nhỏ hơn sẽ được sử dụng. Độ dài này cần được làm tròn ngắn nhất đến 500 km và thêm 1% cho mỗi đoạn 500 km. Nhưng khi đoạn quốc gia bao gồm cả tuyến vệ tinh thì tổng phân bố 42% chỉ tiêu ở Bảng 5 sẽ cho toàn bộ 2 phần quốc gia.

2.2.2. Phân bố chỉ tiêu lỗi cho đoạn quốc tế

Phân bố lỗi bit khối 2% cho mỗi nước trung gian và thêm 1% cho các nước kết cuối. Ngoài ra cần cộng thêm sự phân bố về độ dài vào lỗi bit khối. Khi luồng quốc tế qua các nước trung gian, độ dài tuyến thực tế giữa các IG liên tiếp (một hoặc hai cho mỗi nước trung gian) cần được cộng thêm để tính toán toàn bộ độ dài quốc tế. Nếu đoạn nào truyền bằng vô tuyến thì cần nhân với một hệ số thích hợp như sau:

+ < 1 000 km: hệ số 1,5.

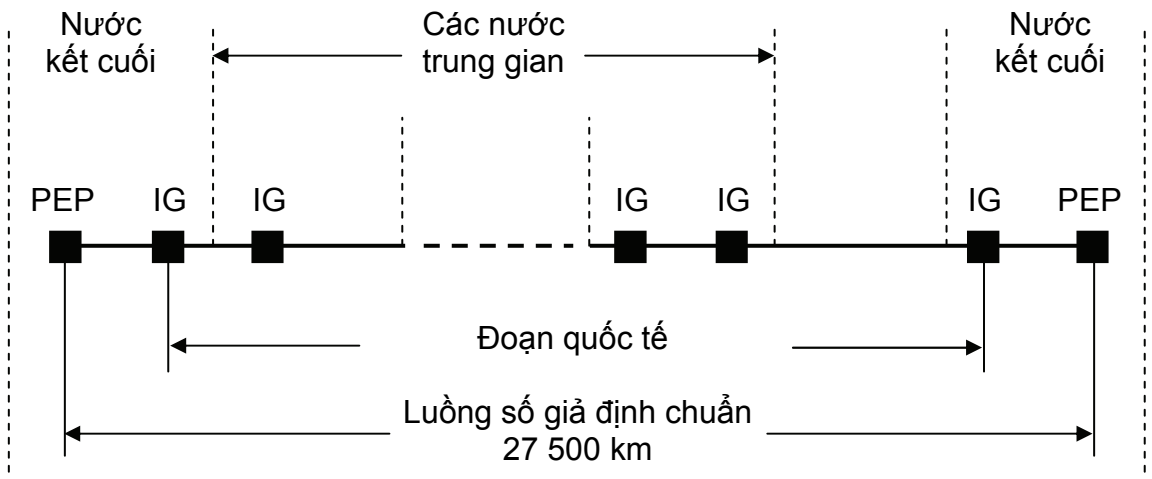
+ ≥ 1 000 km và < 1 200 km: lấy chung là 1 500 km như cho đoạn truyền dẫn cáp.

+ ≥ 1 200 km: hệ số 1,25.

Khi biết được cả độ dài thực tế và độ dài tính toán thì giá trị nào nhỏ hơn sẽ được sử dụng. Độ dài này cần được làm tròn ngắn nhất đến 500 km và thêm 1% cho mỗi đoạn 500 km.

Trong trường hợp phân bố cho đoạn quốc tế thấp hơn 6% thì lấy luôn trị số 6% làm chỉ tiêu phân bố lỗi bit.

Hoàn toàn độc lập với cách tính theo độ dài, trong đoạn quốc tế có bất kỳ chặng vệ tinh thì sẽ phân bố 35% chỉ tiêu ở Bảng 5 và 35% này thay thế sự phân bố chỉ tiêu cho độ dài chặng đó.



Hình 2. Mô hình luồng số giả định chuẩn

2.2.3. Xác định lỗi đối với luồng PDH

2.2.3.1. Kích cỡ khối để thử luồng PDH

Kích cỡ khối để thử luồng PDH trong hệ thống đang khai thác được cho trong Bảng 6.

Bảng 6. Kích cỡ khối PDH

Tốc độ bit của luồng PDH kbit/s	Kích cỡ khối PDH bit	EDC/không có EDC
2 048	2 048	CRC-4
8 448	4 224	Không có EDC
3 4368	4 296	Không có EDC
139 264	17 408	Không có EDC

2.2.3.2. Các bất bình thường (Anomatics)

Hai trạng thái bất bình thường trong hệ thống đang khai thác được sử dụng để xác định chỉ tiêu lỗi bit của luồng PDH.

a_1: Một tín hiệu đồng bộ khung bị lỗi (an errored frame alignment signal).

a_2: Một khối bị lỗi (EB) được chỉ thị bằng mã phát hiện lỗi (EDC).

2.2.3.3. Các sai hỏng

Ba trạng thái sai hỏng của tín hiệu lối vào trong hệ thống đang khai thác được sử dụng để xác định chỉ tiêu lỗi bit của luồng PDH.

d_1: Mất khung (Loss of frame).

d_2: Tín hiệu chỉ thị cảnh báo (Alarm Indication Signal).

d_3: Mất đồng bộ khung (Loss of frame alignment).

2.2.3.4. Các kiểu luồng PDH

Tùy theo thiết bị thử ISM liên quan đối với luồng PDH sẽ có 4 loại cấu trúc luồng như sau:

* Kiểu 1: Luồng được cấu trúc bởi khung và khối

Một tập hợp đầy đủ chỉ thị sai hỏng d_1, d_2, d_3 và các chỉ thị bất bình thường a_1, a_2 do thiết bị kiểm tra cung cấp khi hệ thống đang khai thác (ISM).

* Kiểu 2: Luồng được cấu trúc bởi khung

Một tập hợp đầy đủ chỉ thị sai hỏng d_1, d_2, d_3 và bất bình thường a_1 do thiết bị kiểm tra cung cấp khi hệ thống đang khai thác.

* Kiểu 3: Các luồng được cấu trúc khung khác

Một loạt các giới hạn của chỉ thị sai hỏng d_1, d_2 và bất bình thường a_1 do thiết bị kiểm tra cung cấp khi hệ thống đang khai thác. Ngoài ra ISM còn chỉ thị cả số lượng chuỗi tín hiệu đồng bộ khung bị lỗi trong mỗi giây.

* Kiểu 4: Các luồng không định dạng khung

Một loạt các giới hạn của chỉ thị sai hỏng d_1, d_2 do thiết bị kiểm tra cung cấp khi hệ thống đang khai thác.

2.2.3.5. Các thông số và tiêu chuẩn đo luồng PDH

Bảng 7. Các thông số và tiêu chuẩn đo

Kiểu luồng	Các thông số	Tiêu chuẩn đo
1	ESR	Một giây bị lỗi quan sát được khi trong một giây ít nhất có một bất bình thường a_1 hoặc a_2 hoặc một sai hỏng d_1 đến d_3 xảy ra
	SESR	Một giây bị lỗi nghiêm trọng quan sát được khi trong một giây ít nhất có 'x' bất bình thường a_1 hoặc a_2, hoặc một sai hỏng d_1 đến d_3 xảy ra
	BBER	Một lỗi khối cơ bản quan sát được khi: một bất bình thường a_1 hoặc a_2 xảy ra trong một khối nhưng không thuộc phần giây bị lỗi nghiêm trọng
2	ESR	Một giây bị lỗi quan sát được khi trong một giây ít nhất có một bất bình thường a_1 hoặc một sai hỏng d_1 đến d_3 xảy ra
	SESR	Một giây bị lỗi nghiêm trọng quan sát được khi trong một giây ít nhất có 'x' bất bình thường a_1 hoặc một sai hỏng d_1 hoặc d_2 xảy ra
3	ESR	Một giây bị lỗi quan sát được khi trong một giây ít nhất có một bất bình thường a_1 hoặc một sai hỏng d_1 hoặc d_2 xảy ra
	SESR	Một giây bị lỗi nghiêm trọng quan sát được khi trong một giây có ít nhất 'x' bất bình thường a_1 hoặc một sai hỏng d_1 hoặc d_2 xảy ra
4	SESR	Một giây bị lỗi nghiêm trọng quan sát được khi trong một giây ít nhất có một sai hỏng d_1 hoặc d_2 xảy ra

2.2.3.6. Tiêu chuẩn cho việc phát hiện một giây bị lỗi nghiêm trọng trong luồng PDH

Bảng 8 liệt kê giá trị ‘x’ gây ra một giây bị lỗi nghiêm trọng (SES) trong khi kiểm tra hệ thống đang khai thác.

Bảng 8. Tiêu chuẩn có SES trên các tuyến PDH

Tốc độ bit (kbit/s)	2 048
Kiểu EDC	CRC-4
Số khối/1 giây	1 000
Số bit/1 khối	2 048
Ngưỡng SES trước Khuyến nghị G.826	x = 805
Ngưỡng ISM dựa trên SES của Khuyến nghị G.826	x = 30% khối bị lỗi

2.2.4. Xác định chỉ tiêu lỗi đối với luồng SDH

2.2.4.1. Chuyển đổi phép đo BIP thành đo lỗi khối

Trong một luồng, một BIP-n tương ứng với một khối. BIP-n không được thể hiện ra khi kiểm tra ‘n’ khối kiểm tra chèn chẵn lẻ riêng rẽ. Nếu như bất kỳ một trong ‘n’ sự kiểm tra chẵn lẻ riêng rẽ bị sai thì khối đo được coi là có lỗi.

2.2.4.2. Kích cỡ khối của luồng SDH

Bảng 9. Kích cỡ khối dùng để kiểm tra luồng SDH

Tốc độ bit của luồng SDH kbit/s	Kiểu luồng	Kích cỡ khối sử dụng trong G.826 Bit	EDC
2 240	VC-12	1 120	BIP-2
48 960	VC-3	6 120	BIP-8
150 336	VC-4	18 792	BIP-8
601 344	VC-4-4c	75 168	BIP-8

2.2.4.3. Các bất bình thường

Trong hệ thống đang khai thác, trạng thái bất bình thường được sử dụng để xác định chỉ tiêu lỗi bit của luồng khi luồng đó không ở trạng thái sai hỏng. Bất bình thường sau được xác định:

a_1: Một khối bị lỗi qua chỉ thị EDC (xem 2.2.4.1).

2.2.4.4. Các sai hỏng

Các sai hỏng được trình bày trong Bảng 10.

Bảng 10. Các sai hỏng dẫn đến SES

Sai hỏng	**Sai hỏng đầu gần**	**Sai hỏng**	**Sai hỏng đầu xa**
d_{14}	LP UNEQ	d_{16}	LP RDI
d_{13}	LP TIM		
d_{12}	TU LOP		
d_{11}	TU AIS		
d_{10}	HP LOM		
d_9	HP PLM		
d_8	HP UNEQ	d_{15}	HP RDI
d_7	HP TIM		
d_6	AU LOP		
d_5	AU AIS		
d_4	MS AIS		
d_3	RS TIM		
d_2	STM LOF		
d_1	STM LOS		

Quan hệ giữa sai hỏng và SES được trình bày trong Bảng 11.

Bảng 11. Quan hệ giữa sai hỏng và SES

	Sai hỏng sử dụng để đánh giá SES của luồng bậc cao	**Sai hỏng sử dụng để đánh giá SES của luồng bậc thấp**
Đầu gần	Sai hỏng từ d_1 đến d_8	Sai hỏng từ d_1 đến d_{14}
Đầu xa	Sai hỏng d_{15}	Sai hỏng d_{16}

2.2.4.5. Các thông số và tiêu chuẩn đo lường SDH

Đối với luồng truyền dẫn SDH, các thông số chỉ tiêu được xác định như sau:

ES: Một giây bị lỗi quan sát được khi trong một giây ít nhất có một bất bình thường a_1 hoặc một sai hỏng theo Bảng 10.

SES: Một giây bị lỗi nghiêm trọng quan sát được khi trong một giây ít nhất có 'x' khối bị lỗi hoặc một sai hỏng theo Bảng 10.

BBE: Một lỗi khối nền quan sát được khi một bất bình thường a_1 xảy ra trong một khối nhưng không thuộc giây bị lỗi nghiêm trọng.

Mức ngưỡng của SES được quy định trong Bảng 12.

Bảng 12. Mức ngưỡng của SES

Kiểu luồng	**Ngưỡng cho SES (số khối bị lỗi trong một giây)**
VC-12	600
VC-3	2 400
VC-4	2 400
VC-2-5c	600
VC-4-4c	2 400

3. Quy trình đo lỗi bit

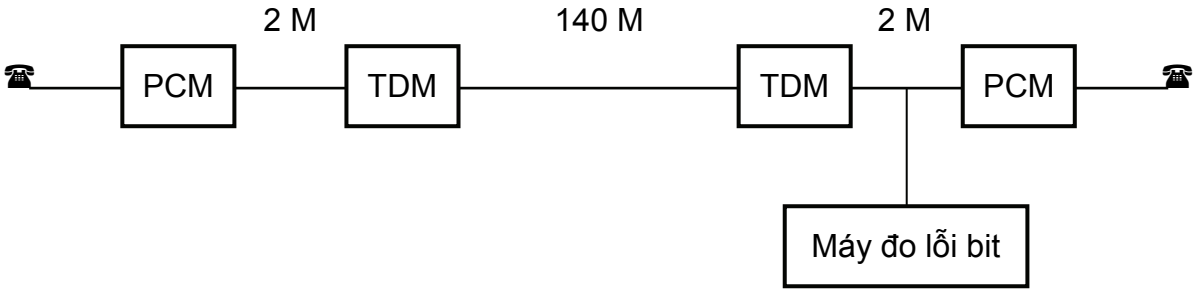
3.1. Đo lỗi bit theo Khuyến nghị G.821 và M.550

Nguyên tắc của phép đo là phát một tín hiệu mẫu giả ngẫu nhiên trên một kênh 64 kbit/s. Ở đầu thu tín hiệu thu được sẽ so sánh với tín hiệu mẫu tương tự phía phát. Sự sai lệch sẽ cho ra lỗi bit.

3.1.1. Đo lỗi bit trong điều kiện hệ thống đang khai thác

Theo phương thức này máy đo đặt tại một nút mạng nhằm mục đích giám sát hoạt động thường xuyên của mạng.

a) Sơ đồ đo



Hình 3. Đo lỗi bit trong điều kiện hệ thống đang khai thác

b) Máy đo

Sử dụng các máy đo như P-2032, EPE 06, EPE 07, EPM 41...

c) Tiến hành đo

Đặt các thông số trong máy đo tương ứng với tín hiệu thu như: mã đường truyền, độ dài mẫu tín hiệu, tốc độ bit, lối vào đồng trục hay cân bằng.

d) Thời gian đo

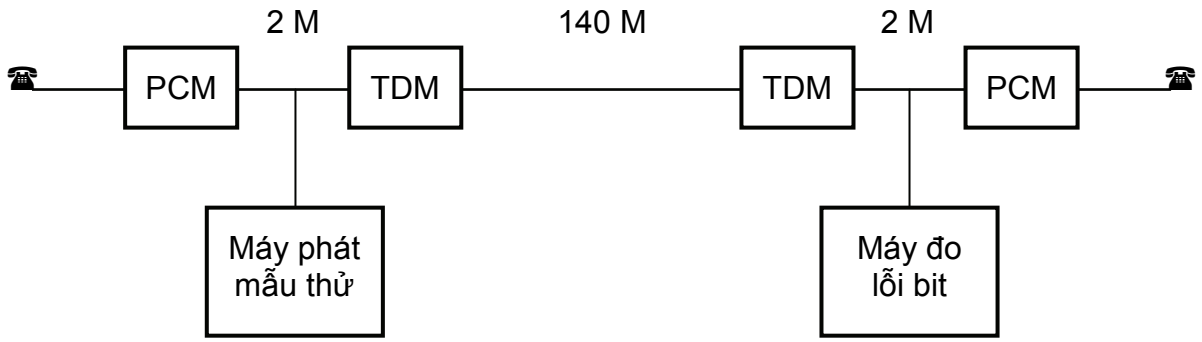
Trên luồng 2 048 kbit/s: 4 ngày cho đo giám sát, 24 giờ cho đo bảo dưỡng.

3.1.2. Đo lỗi bit trong điều kiện hệ thống ngừng khai thác

Mục đích phương thức đo này nhằm kiểm tra riêng các thành phần truyền dẫn, trong đo kiểm phục vụ công tác nghiệm thu, bảo dưỡng.

a) Đo đầu cuối đến đầu cuối

- Sơ đồ đo



Hình 4. Đo lỗi bit đầu cuối đến đầu cuối

- Tiến hành đo

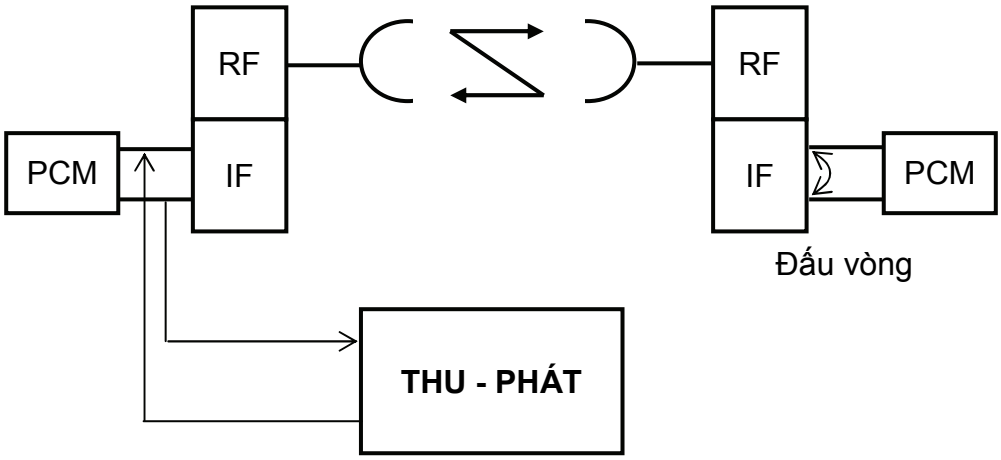
Đặt các thông số máy phát và máy thu giống nhau: tốc độ bit, mã đường truyền, độ dài mẫu thử, kiểu lối vào/ra.

Chuỗi mẫu thử $2^{11} - 1 = 2\ 047$ bit.

b) Phương pháp đấu vòng

Mục đích của phương pháp đấu vòng là sử dụng một thiết bị đo lỗi bit cho cả tuyến.

Hình 5 là ví dụ sơ đồ đo lỗi bit bằng phương pháp đấu vòng (loopback) cho tuyến vi ba.



Hình 5. Đo lỗi bit theo phương pháp đấu vòng

- Tiến hành đo:

+ Đặt các thông số khối phát và khối thu giống nhau: tốc độ bit, mã đường truyền, độ dài mẫu thử, kiểu lỗi vào/ra.

+ Thực hiện đấu vòng (loopback) tại đầu xa, như vậy độ dài tuyến sẽ gấp đôi.

3.1.3. Phân tích kết quả

Kết quả đo được hiển thị dưới dạng:

- Tổng thời gian đo (giây)
- Thời gian khả dụng (tính theo giây)
- Số giây mắc lỗi (%)
- Số giây mắc lỗi nghiêm trọng (%)
- Số phút suy giảm chất lượng (%)

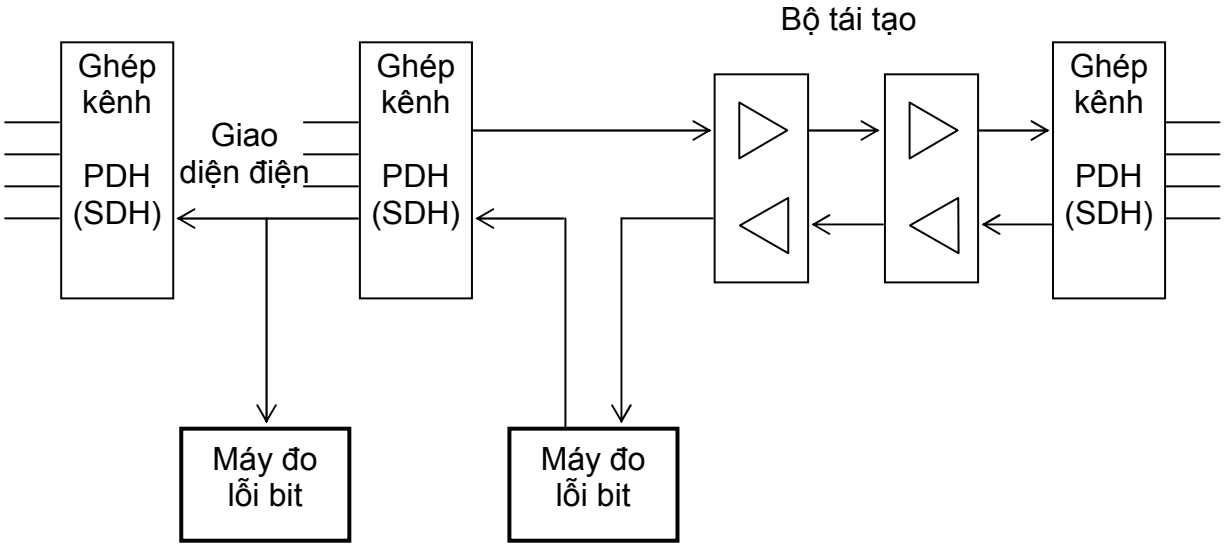
Các giá trị đo được không được vượt quá các giá trị cho trong Bảng 1.

3.2. Đo lỗi bit theo Khuyến nghị G.826 và M.2100

Mục đích của phép đo lỗi bit theo G.826 và M.2100 là đo lỗi khối, các giây bị lỗi khối, các giây bị lỗi nghiêm trọng và lỗi khối nền cho các tốc độ cấp một và lớn hơn như theo phân bố chỉ tiêu lỗi bit trong Bảng 5.

3.2.1. Đo lỗi khối trong điều kiện hệ thống đang khai thác

a) Sơ đồ đo như Hình 6



Hình 6. Đo lỗi khối trong điều kiện hệ thống đang khai thác

b) Tiến hành đo:

Đặt các thông số tương ứng với tín hiệu luồng cần đo như: tốc độ bit, kích cỡ khối tương ứng, giao diện đo...

Việc đo tỷ lệ lỗi khối nền, tỷ lệ giây bị lỗi khối và tỷ lệ giây bị lỗi khối nghiêm trọng được thông qua việc nhận dạng các biến cố: các bất bình thường và các sai hỏng như trong Bảng 7 và Bảng 10. Thiết bị đo sẽ đưa ra kết quả ESR, SESR, BBER cho các chiều thu phát của tuyến như Bảng 13.

Bảng 13. Các biến cố mạng SDH trên các luồng đối với phép đo chỉ tiêu

Chỉ thị	**Hướng**	**Thông số**
Các lỗi B3	Thu	ESR/SESR/BBER
HP-REI	Phát	ESR/SESR/BBER
LP-REI	Phát	ESR/SESR/BBER
Các lỗi BIP-2	Thu	ESR/SESR/BBER
AU-LOP	Thu	ESR/SESR
AU-AIS	Thu	ESR/SESR
HP-RDI	Phát	ESR/SESR
TU-LOP	Thu	ESR/SESR

Chỉ thị	Hướng	Thông số
TU-AIS	Thu	ESR/SESR
TU-LOM	Thu	ESR/SESR
HP-TIM	Thu	Xem chú thích
LP-TIM	Thu	Xem chú thích
LP-RDI	Phát	ESR/SESR

Chú thích: Đối với các phép đo trong điều kiện hệ thống đang khai thác hoặc không khai thác, HP-TIM và LP-TIM có thể vẫn được duy trì cho mục đích thông tin và trong phép đo nó được sử dụng để đánh giá thông số ESR/SESR.

3.2.2. Đo lỗi khối trong điều kiện hệ thống ngừng khai thác

Chuỗi tín hiệu sử dụng:

Đối với tốc độ 34368 và 139264 kbit/s thì dùng chuỗi ngẫu nhiên có độ dài 2^{23} - 1 = 8 338 607 bit.

Đối với các luồng SDH:

Cấu trúc tín hiệu thử: TSS1, TSS3, TSS5, TSS7 = 2^{23} - 1.

TSS2, TSS4, TSS6, TSS8 = 2^{15} - 1.

Bảng 14. Kích cỡ khối PDH có EDC

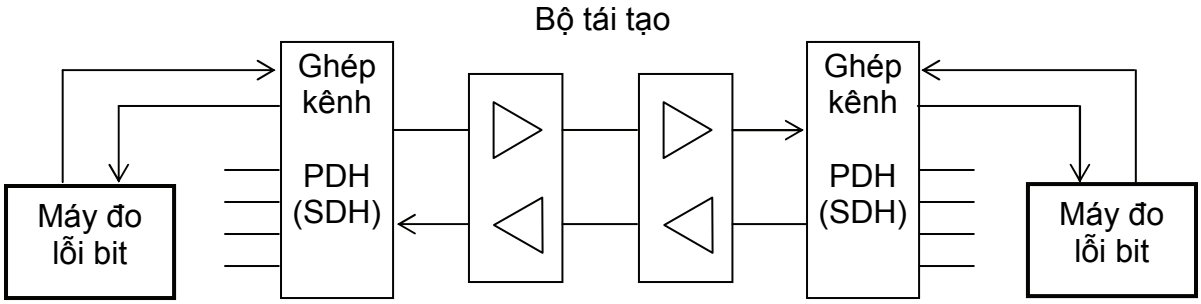
Tốc độ bit, kbit/s	Kích cỡ khối PDH, bit	Độ dài khối PDH	Mã sửa lỗi
2 048	2 048	1 ms	CRC-4
34 368	4 296	106 µs	Kiểm tra bit chẵn lẻ đơn

Bảng 15. Kích cỡ khối PDH không có EDC

Tốc độ bit, kbit/s	Kích cỡ khối PDH, bit	Độ dài khối PDH
8 448	4 224	500 ms
34 368	4 296	125 µs
139 264	17 408	125 µs

a) Đo đầu cuối đến đầu cuối

* Sơ đồ đo như Hình 7.



Hình 7. Đo lỗi khối đầu cuối đến đầu cuối

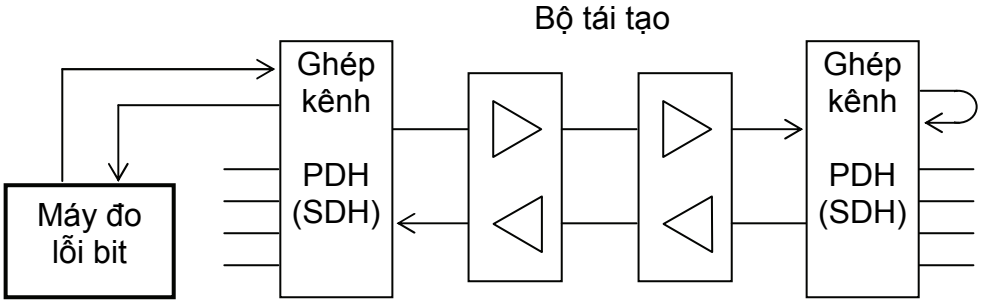
* Tiến hành đo

Đặt các thông số giữa máy phát và máy thu giống nhau: tốc độ bit, kích cỡ khối tương ứng, chuỗi tín hiệu thử…

b) Đo theo mục đích đấu vòng

Mục đích của phương pháp đấu vòng là sử dụng một thiết bị đo lỗi bit cho cả tuyến.

* Sơ đồ đo như Hình 8.



Hình 8. Đo lỗi khối theo phương pháp đấu vòng

* Tiến hành đo:

Tương tự như đo đầu cuối - đầu cuối. Chú ý khi đấu vòng độ dài tuyến cần đo là gấp đôi so với đo đầu cuối - đầu cuối.

4. Quy định về quản lý

4.1. Các tuyến truyền dẫn kết nối mạng giữa các doanh nghiệp viễn thông phải tuân thủ các chỉ tiêu về lỗi bit và quy trình đo kiểm quy định tại Quy chuẩn này.

4.2. Các tuyến truyền dẫn kết nối trong nội bộ mạng của một doanh nghiệp viễn thông không bắt buộc phải tuân thủ chỉ tiêu lỗi bit nêu tại Quy chuẩn này.

5. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

5.1. Các doanh nghiệp viễn thông khi thỏa thuận kết nối và đấu nối với mạng viễn thông của doanh nghiệp khác phải đảm bảo các tuyến kết nối có chất lượng kết nối phù hợp với Quy chuẩn này.

5.2. Trong trường hợp có tranh chấp về kết nối mạng, các doanh nghiệp viễn thông phải kiểm tra chất lượng kết nối theo Quy chuẩn này và sử dụng Quy chuẩn này làm cơ sở kỹ thuật để giải quyết tranh chấp.

5.3. Trong trường hợp các doanh nghiệp viễn thông đạt được các thỏa thuận kết nối mạng khác với Quy chuẩn này, các nội dung khác này phải được nêu rõ trong thỏa thuận kết nối. Các doanh nghiệp viễn thông có trách nhiệm giải quyết các vấn đề phát sinh liên quan.

6. Tổ chức thực hiện

6.1. Cơ quan quản lý chuyên ngành về viễn thông có trách nhiệm hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý kết nối mạng viễn thông của các doanh nghiệp theo Quy chuẩn này.

6.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-164: 1997 "Lỗi bit và rung pha của các đường truyền dẫn số - Yêu cầu kỹ thuật và quy trình đo kiểm", phần về chỉ tiêu lỗi bit.

6.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

QCVN 4: 2010/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẤT LƯỢNG KÊNH THUÊ RIÊNG SDH

National technical regulationon quality of SDH leased lines

MỤC LỤC

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

1.2. Đối tượng áp dụng

1.3. Tài liệu viện dẫn

1.4. Giải thích từ ngữ

1.5. Ký hiệu

1.6. Chữ viết tắt

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Quy định chung cho các kết nối kênh thuê riêng VC-4, VC-3, VC-2 và VC-12

2.1.1. Dung sai định thời của Công ten nơ ảo

2.1.2. Trễ truyền

2.1.3. Rung pha

2.1.4. Đặc tính lỗi

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật cho kết nối kênh thuê riêng VC-4

2.2.1. Khả năng truyền tải thông tin

2.2.2. Đặc tính lỗi

2.3. Các yêu cầu kỹ thuật cho kết nối kênh thuê riêng VC-3

2.3.1. Khả năng truyền tải thông tin

2.3.2. Đặc tính lỗi

2.4. Các yêu cầu kỹ thuật cho kết nối kênh thuê riêng VC-2

2.4.1. Khả năng truyền tải thông tin

2.4.2. Đặc tính lỗi

2.5. Các yêu cầu kỹ thuật cho kết nối kênh thuê riêng VC-12

2.5.1. Khả năng truyền tải thông tin

2.5.2. Đặc tính lỗi

3. Phương pháp đo kiểm

3.1. Giới thiệu chung

3.1.1. Kết nối thiết bị

3.2. Phương pháp đo

3.2.1. Dung sai định thời, khả năng truyền tải và tính đối xứng của kênh thuê riêng

3.2.2. Trễ

3.2.3. Phát tín hiệu chỉ thị cảnh báo (AIS)

3.2.4. Đặc tính lỗi

4. Quy định về quản lý

5. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

6. Tổ chức thực hiện

Phụ lục A (Tham khảo) Các giới hạn của lỗi

Phụ lục B (Tham khảo) Các sai hỏng và các tín hiệu bảo trì của các kết nối kênh thuê riêng

Phụ lục C (Tham khảo) Cấu hình kết nối kênh thuê riêng VC bậc thấp.

Lời nói đầu

QCVN 4: 2010/BTTTT do Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 18/2010/TT-BTTTT ngày 30 tháng 7 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

Các quy định kỹ thuật và phương pháp xác định của QCVN 4: 2010/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn ETSI EN 301 164 v1.1.1 (1999-05) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẤT LƯỢNG KÊNH THUÊ RIÊNG SDH

National technical regulation on quality of SDH leased lines

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các chỉ tiêu chất lượng đối với kênh thuê riêng kết nối mạng cấu trúc theo phân cấp số đồng bộ (SDH), bao gồm các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo cho kết nối kênh thuê riêng hai chiều và đối xứng của các công ten nơ ảo VC, tức là các VC-4, VC-3, VC-2 và VC-12.

Quy chuẩn này áp dụng cho các kênh thuê riêng SDH, bao gồm cả một phần kênh thuê riêng, mà khi thiết lập hay giải phóng không yêu cầu có bất cứ trao đổi giao thức nào hay có sự can thiệp nào khác tại NTP.

Kết nối được xác định hiện hữu thông qua các giao diện tại các điểm kết cuối mạng (NTP) và bao gồm bất cứ thiết bị nào cung cấp NTP. Cùng với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đặc tính điện/vật lý của các giao diện điện phân cấp số, Quy chuẩn này đưa ra các yêu cầu chất lượng kênh thuê riêng cung cấp cho khách hàng.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng SDH và các doanh nghiệp thiết lập hạ tầng mạng viễn thông sử dụng kênh thuê riêng SDH để kết nối mạng với doanh nghiệp khác.

1.3. Tài liệu viện dẫn

[1] EN 300 417-2-1: "Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements of transport functionality of equipment; Part 2-1: Synchronous Digital Hierarchy (SDH) and Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) physical section layer functions".

[2] EN 300 417-3-1: "Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements of transport functionality of equipment; Part 3-1: Synchronous Transport Module-N (STM-N) regenerator and multiplex section layer functions".

[3] EN 300 417-4-1: "Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements of transport functionality of equipment; Part 4-1: Synchronous Digital Hierarchy (SDH) path layer functions".

[4] EN 301 165: "Transmission and Multiplexing (TM); Synchronous Digital Hierarchy (SDH): SDH leased lines; Network and terminal interface presentation".

[5] ITU-T Recommendation G.826 (1996): "Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate digital paths at or above the primary rate".

[6] EN 300 417-1-1: "Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements of transport functionality of equipment; Part 1-1: Generic processes and performance".

[7] EN 300 462-2: "Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 2: Synchronization network architecture".

[8] ITU-T Recommendation M.2100 (1995): "Performance limits for bringing-into-service and maintenance of international digital paths, sections and transmission systems".

[9] QCVN 3: 2010/BTTTT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số

[10] QCVN 7: 2010/BTTTT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giao diện quang cho thiết bị kết nối mạng SDH

[11] QCVN 2: 2010/BTTTT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đặc tính điện/vật lý của các giao diện điện phân cấp số

[12] Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung pha và trôi pha của các đường truyền dẫn số

[13] TCVN 8073: 2009, Mạng viễn thông - Đặc tính kỹ thuật của đồng hồ chuẩn sơ cấp.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Kênh thuê riêng (leased lines)

Phương tiện viễn thông của mạng viễn thông công cộng cung cấp các đặc tính truyền dẫn xác định giữa các điểm kết cuối mạng và không bao gồm các chức năng chuyển mạch mà người sử dụng có thể điều khiển được (ví dụ chuyển mạch theo yêu cầu).

1.4.2. Doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng (leased line provider)

Doanh nghiệp cung cấp hạ tầng mạng được phép cung cấp kênh thuê riêng.

1.4.3. Người sử dụng (user)

Cá nhân, tổ chức Việt Nam hoặc nước ngoài sử dụng kênh thuê riêng SDH.

1.4.4. Điểm kết cuối mạng (Network Termination Point - NTP)

Tất cả các kết nối vật lý và các thông số kỹ thuật của chúng tạo thành một phần của mạng viễn thông công cộng, cần thiết cho việc truy nhập và truyền tin có hiệu quả qua mạng viễn thông đó.

1.4.5. Lớp (layer)

Khái niệm được sử dụng để cho phép chức năng mạng truyền tải được mô tả phân cấp theo các mức kế tiếp nhau; mỗi lớp có chức năng tạo và truyền tải "thông tin đặc trưng" của riêng nó.

1.4.6. Lớp khách/chủ (client/server layer)

Bất kỳ 2 lớp mạng liền kề đều có mối liên hệ khách/chủ. Mỗi lớp mạng truyền tải cung cấp phương tiện truyền tải cho lớp trên và sử dụng phương tiện truyền tải ở lớp dưới. Lớp cung cấp phương tiện truyền tải gọi là lớp chủ, lớp sử dụng phương tiện truyền tải gọi là lớp khách.

1.4.7. Chỉ báo sai hỏng đầu xa (Remote Defect Indication - RDI)

Tín hiệu truyền đạt trạng thái sai hỏng của thông tin đặc trưng nhận được bởi chức năng kết cuối trail phía thu gửi trở lại phần tử mạng có chức năng kết cuối trail phía phát.

1.4.8. Chỉ báo lỗi đầu xa (Remote Error Indication - REI)

Tín hiệu truyền đạt chính xác hay làm tròn số vi phạm mã phát hiện lỗi (được phát hiện bởi chức năng kết cuối trail phía thu) và được gửi trở lại tới phần tử mạng có chức năng kết cuối trail phía phát.

1.4.9. AU-4-AIS

Tín hiệu STM-n trong đó toàn bộ nội dung của khối Administrative Unit 4 (AU-4) có giá trị logic là "1".

1.4.10. TU-m-AIS

Tín hiệu STM-N trong đó toàn bộ nội dung của TU-m có giá trị là "1".

1.4.11. Thông tin đặc trưng (Characteristic Information - CI)

Tín hiệu có tốc độ và định dạng nhất định, được truyền trong và giữa các mạng con, và được gửi đến chức năng thích ứng để truyền tải nhờ mạng lớp chủ.

1.4.12. Trail

Một thực thể truyền tải bao gồm một cặp “trail đơn hướng” có khả năng chuyển tải đồng thời thông tin theo hai hướng đối diện giữa các đầu vào và đầu ra tương ứng (G.805).

1.4.13. Trail đơn hướng (unidirectional trail)

Một thực thể truyền tải chịu trách nhiệm chuyển tải thông tin từ đầu vào của nguồn phát kết cuối trail đến đầu ra của nhận kết cuối trail. Tính toàn vẹn của chuyển tải được giám sát và được tạo bằng cách kết hợp các chức năng kết cuối trail và một kết nối mạng.

Mạch: là một trail trong mạng lớp mạch.

Luồng: là một trail trong mạng lớp luồng VC-n.

Đoạn: là một trail trong mạng lớp đoạn (ghép kênh hay đoạn lặp).

1.4.14. Điểm kết nối (Connection Point - CP)

Điểm tại đó đầu ra của một "kết cuối trail phía phát" hoặc một “kết nối” được gắn với đầu vào của một “kết nối” khác, hoặc tại đó đầu ra của một "kết nối" được gắn với đầu vào của một "kết cuối trail phía thu". Điểm kết nối được đặc trưng bởi thông tin chuyển qua nó. Một điểm kết nối hai hướng được tạo bởi cặp kết nối có quan hệ và ngược chiều nhau.

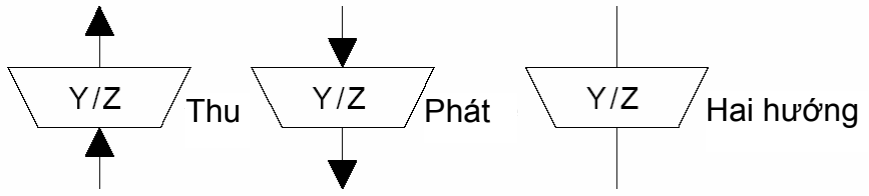
1.4.15. Sai hỏng (defect)

Mật độ bất thường đạt đến mức làm ngắt khả năng thực hiện chức năng được yêu cầu. Các sai hỏng được sử dụng như là đầu vào của "quản lý năng lực", kiểm soát các hoạt động hậu quả, và xác định nguyên nhân sự cố.

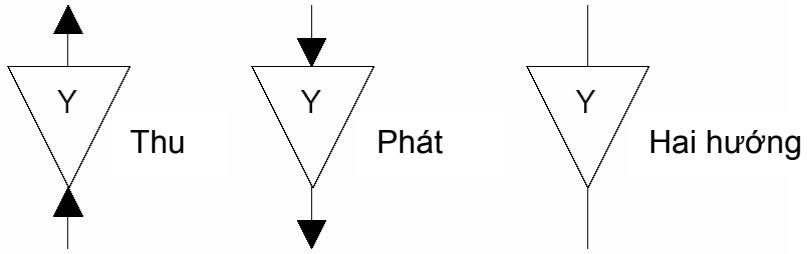
1.5. Ký hiệu

Quy chuẩn này sử dụng các ký hiệu biểu đồ cho các chức năng thích ứng, kết cuối và kết nối (được coi là các chức năng cơ bản) được trích từ tiêu chuẩn EN 300 417-1-1 [6] và được minh họa như Hình 1.

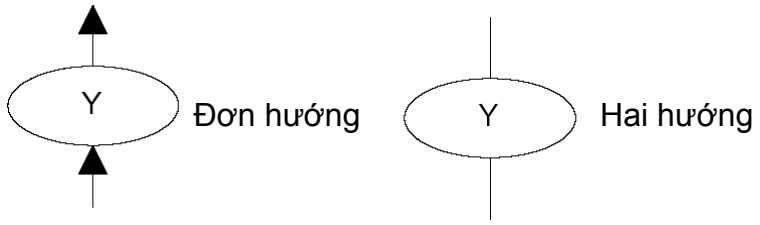
Các chức năng thích ứng từ lớp chủ Y đến lớp khách Z



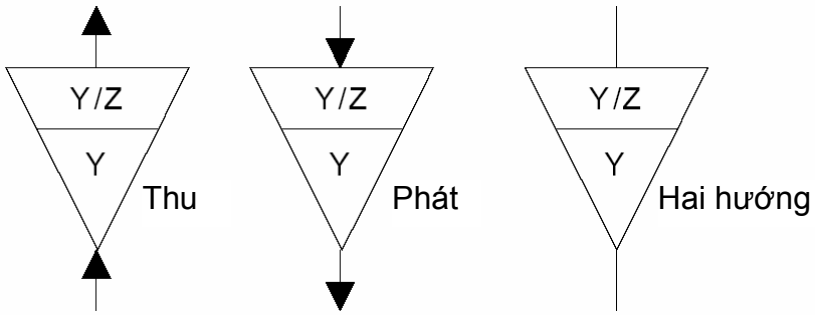
Các chức năng kết cuối trail ở lớp Y



Các chức năng kết nối tại lớp Y



Chức năng kết cuối trail ở lớp Y và chức năng thích ứng đến lớp Z



Chú thích: các ký hiệu trên khi sử dụng trong trường hợp tổng quát, tức là không chỉ rõ cho lớp cụ thể nào, thì không ghi rõ các tên lớp Y và Z. Khi đó các ký hiệu này có thể được thay bằng loại hàm hoặc lớp cụ thể, chẳng hạn như giám sát, bảo vệ.

Hình 1. Các quy ước về sơ đồ và ký hiệu

1.6. Chữ viết tắt

A	Adaptation function	Chức năng thích ứng
AI	Adapted Information	Thông tin được thích ứng
AIS	Alarm Indication Signal	Tín hiệu chỉ thị cảnh báo
AU	Administrative Unit	Đơn vị giám sát
AU-n	Administrative Unit, level n	Đơn vị giám sát, mức n
BBE	Background Block Error	Lỗi khối nền
BBER	Background Block Error Ratio	Tỷ lệ lỗi khối nền
BIP	Bit Interleaved Parity	Chẵn lẻ luân phiên theo bit
BIP-N	Bit Interleaved Parity, width N	Chẵn lẻ luân phiên theo bit, độ rộng N
C	Connection function	Chức năng kết nối
CI	Characteristic Information	Thông tin đặc trưng
CP	Connection Point	Điểm kết nối
EMC	Electromagnetic Compatibility	Tương thích điện từ
ES	Errored Second	Giây bị lỗi
ES1	STM-1 Electrical Section	Mức đoạn STM-1 điện
LOF	Loss Of Frame	Mất khung
LOM	Loss Of Multiframe	Mất đa khung

LOP	Loss Of Pointer	Mất con trỏ
LOS	Loss Of Signal	Mất tín hiệu
MS	Multiplex Section	Đoạn ghép kênh
MS1	STM-1 Multiplex Section	Đoạn ghép kênh STM-1
MS4	STM-4 Multiplex Section	Đoạn ghép kênh STM-4
NE	Network Element	Phần tử mạng
NNI	Network Node Interface	Giao diện nút mạng
NT	Network Termination	Kết cuối mạng
NTP	Network Termination Point	Điểm kết cuối mạng
OS	Optical Section	Mức đoạn quang
OS1	STM-1 Optical Section	Mức đoạn quang STM-1
OS4	STM-4 Optical Section	Mức đoạn quang STM-4
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	Phân cấp số cận đồng bộ
PLM	PayLoad Mismatch	Không tương hợp về tải
RDI	Remote Defect Indication	Chỉ báo sai hỏng đầu xa
REI	Remote Error Indication	Chỉ báo lỗi đầu xa
RI	Remote Information	Thông tin đầu xa
RX	Receive	Bộ thu
S12	VC-12 path layer	Lớp luồng VC-12
S2	VC-2 path layer	Lớp luồng VC-2
S3	VC-3 path layer	Lớp luồng VC-3
S4	VC-4 path layer	Lớp luồng VC-4
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Phân cấp số đồng bộ
SES	Severely Errored Second	Giây bị lỗi nghiêm trọng
SF	Signal Fail	Hỏng tín hiệu
Sk	Sink	Thu nhận
So	Source	Nguồn
SSF	Server Signal Fail	Hỏng tín hiệu lớp Server
STM	Synchronous Transport Module	Mô đun truyền tải đồng bộ

STM-N	Synchronous Transport Module, level N	Mô đun truyền tải đồng bộ mức N
TE	Terminal Equipment	Thiết bị đầu cuối
TIM	Trace Identifier Mismatch	Không tương hợp bộ xác định vết
TSF	Trail Signal Fail	Hỏng tín hiệu trail
TSS	Test Signal Structure	Cấu trúc tín hiệu thử
TSSx	Test Signal Structure 1, 3 or 4	Cấu trúc tín hiệu thử 1, 3 hay 4
TT	Trail Termination function	Chức năng kết cuối trail
TTP	Trail Termination Point	Điểm kết cuối trail
TU	Tributary Unit	Đơn vị nhánh
TU-m	Tributary Unit, level m	Đơn vị nhánh, mức n
TX	Transmit	Phát
UNEQ	Unequipped	Không cấp tín hiệu
UTC	Universal Time Co-ordinated	Hệ thời gian phối hợp toàn cầu
VC	Virtual Container	Công ten nơ ảo
VC-n	Virtual Container, level n	Công ten nơ ảo, mức n

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Quy định chung cho các kết nối kênh thuê riêng VC-4, VC-3, VC-2 và VC-12

2.1.1. Dung sai định thời của Công ten nơ ảo

Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải tải định thời của người sử dụng với dung sai là ± 4,6 ppm.

Chú thích: để có được rung pha và trôi pha tối ưu của tín hiệu PDH tải trên một công ten nơ ảo (VC), thì định thời của VC được phát tại tần số danh định. Độ lệch có hệ thống của định thời VC sẽ tạo ra điều chỉnh con trỏ có chu kỳ tại đầu ra của kết nối kênh thuê riêng VC. Tín hiệu mức đoạn (ghép kênh hay lặp) SDH được phát từ một điểm kết cuối mạng (NT) mà tải thông tin định thời của mạng kênh thuê riêng, thì có thể được sử dụng để phát thông tin định thời VC tại giao diện đầu cuối.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.1.

2.1.2. Trễ truyền

Yêu cầu: Yêu cầu này phụ thuộc vào việc kênh thuê riêng có bao gồm truyền dẫn vệ tinh hay không.

- Với các kênh thuê riêng không bao gồm truyền dẫn vệ tinh, trễ đầu - cuối một chiều phải nhỏ hơn (10 + 0,01 G) ms, trong đó G là khoảng cách địa lý tính bằng km; hoặc

- Với các kênh thuê riêng có bao gồm truyền dẫn vệ tinh, trễ đầu-cuối một chiều phải nhỏ hơn 350 ms.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.2.

2.1.3. Rung pha

Kênh thuê riêng phải làm việc như yêu cầu kỹ thuật với mức rung pha lối vào nằm trong giới hạn cho phép tương ứng trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung pha và trôi pha của các đường truyền dẫn số [12].

Chú thích: Yêu cầu rung pha và trôi pha của lớp đoạn mức STM-N tại các chức năng thích ứng lớp đoạn lặp và lớp đoạn vật lý được quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung pha và trôi pha của các đường truyền dẫn số [12].

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.1.

2.1.4. Đặc tính lỗi

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số [9] được sử dụng làm cơ sở cho việc xác định các chỉ tiêu lỗi trong Quy chuẩn này. Trong Quy chuẩn này sử dụng các Thông số lỗi được như được định nghĩa trong Quy chuẩn [9]. Các bảng chỉ tiêu lỗi trong Quy chuẩn này được tính áp dụng cho thời gian đo kiểm là 24 giờ, trên cơ sở tính từ Quy chuẩn [9]. Chi tiết về tính toán chỉ tiêu lỗi được mô tả trong Phụ lục B của Quy chuẩn này.

2.2. Các yêu cầu kỹ thuật cho kết nối kênh thuê riêng VC-4

2.2.1. Khả năng truyền tải thông tin

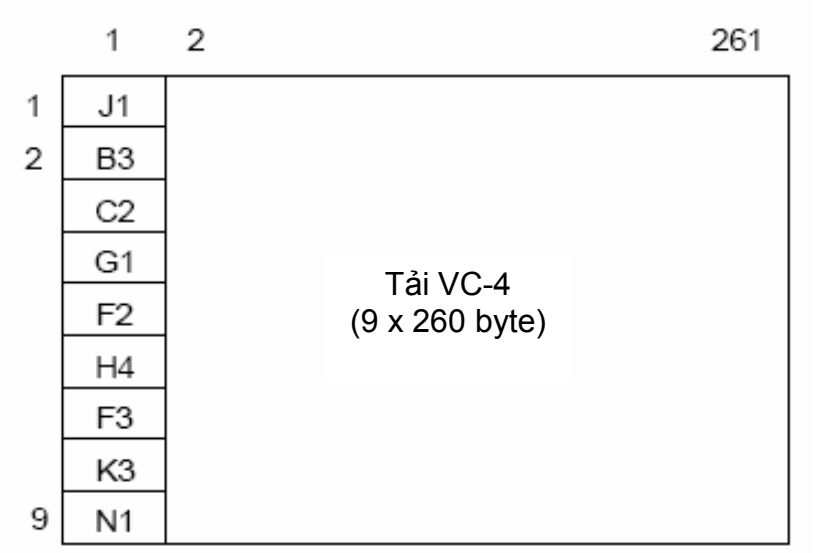
Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải có khả năng truyền tải hoàn toàn trong suốt VC-4 hai hướng ngoại trừ byte N1 với VC-4 được phát theo cấu trúc chuẩn. Cấu trúc của một VC-4 được chỉ như trong Hình 2. Các byte của một VC-3 được truyền với tần số 8 kHz, tức là độ dài khung là 125 µs.

Khi có một sai hỏng sảy ra:

- dọc theo kết nối kênh thuê riêng; hoặc

- tại đầu vào của kênh thuê riêng;

thì tín hiệu AU4-AIS phải có tại đầu ra phía đầu xa.



Chú thích: Nội dung của byte B3 có thể thay đổi do các quá trình giám sát kết nối chuyển tiếp. Tính toàn vẹn của thông tin chẵn lẻ của byte B3 được duy trì suốt dọc kênh thuê riêng.

Hình 2. Cấu trúc của VC-4

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.1 và 3.2.3.

2.2.2. Đặc tính lỗi

Yêu cầu: Kênh thuê riêng VC-4 đang hoạt động cũng như kênh thuê riêng được ngắt ra để đo kiểm lỗi, phải đáp ứng yêu cầu về lỗi như Bảng 1 sau.

Bảng 1. Chỉ tiêu lỗi trong 24 giờ kiểm tra đối với khối có độ dài 18 792 bit (VC-4)

Thông số đặc tính lỗi	**Mặt đất**		**Vệ tinh**	
	Tỷ lệ (trung bình)	**S1(*)**	**Tỷ lệ (trung bình)**	**S1(*)**
ES	0,08	≤ 6 746 giây	0,12	≤ 10 575 giây
SES	0,001	≤ 68 giây	$1,56 \times 10^{-3}$	≤ 112 giây
BBE	$1,0 \times 10^{-4}$	≤ 68 594 khối	$1,56 \times 10^{-4}$	≤ 107 170 khối
Chú thích: (*) Ngưỡng S1 được định nghĩa trong A.4.				

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.4.

2.3. Các yêu cầu kỹ thuật cho kết nối kênh thuê riêng VC-3

2.3.1. Khả năng truyền tải thông tin

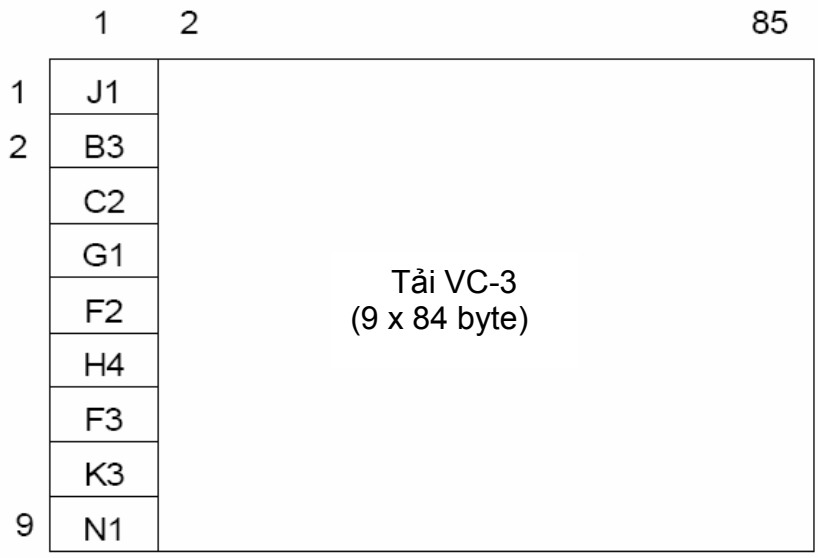
Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải có khả năng truyền tải hoàn toàn trong suốt VC-3 hai hướng ngoại trừ byte N1. Cấu trúc của một VC-3 được chỉ như trong Hình 3. Các byte của một VC-3 được truyền với tần số 8 kHz, tức là độ dài khung là 125 µs.

Khi có một sai hỏng xảy ra:

- dọc theo kết nối kênh thuê riêng; hoặc

- tại đầu vào của kênh thuê riêng (xem EN 301 165 [4]);

thì tín hiệu TU3-AIS phải có tại đầu ra phía đầu xa.



Chú thích: Nội dung của byte B3 có thể thay đổi do các quá trình giám sát kết nối chuyển tiếp. Tính toàn vẹn của thông tin chẵn lẻ của byte B3 được duy trì suốt dọc kênh thuê riêng.

Hình 3. Cấu trúc của VC-3

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.1 và 3.2.3.

2.3.2. Đặc tính lỗi

Yêu cầu: Kênh thuê riêng VC-3 đang hoạt động cũng như kênh thuê riêng được ngắt ra để đo kiểm lỗi, phải đáp ứng yêu cầu về lỗi như Bảng 2 sau.

Bảng 2. Chỉ tiêu lỗi trong 24 giờ kiểm tra đối với khối
có độ dài 6 120 bit (VC-3)

Thông số đặc tính lỗi	**Mặt đất**		**Vệ tinh**	
	Tỷ lệ (trung bình)	S1 (*)	Tỷ lệ (trung bình)	S1 (*)
ES	0,0375	≤ 3 126 giây	0,059	≤ 4 912 giây
SES	0,001	≤ 68 giây	$1,56 \times 10^{-3}$	≤ 112 giây
BBE	$1,0 \times 10^{-4}$	≤ 68 594 khối	$1,56 \times 10^{-4}$	≤ 107 170 khối
Chú thích: (*) Ngưỡng S1 được định nghĩa trong A.4				

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.4.

2.4. Các yêu cầu kỹ thuật cho kết nối kênh thuê riêng VC-2

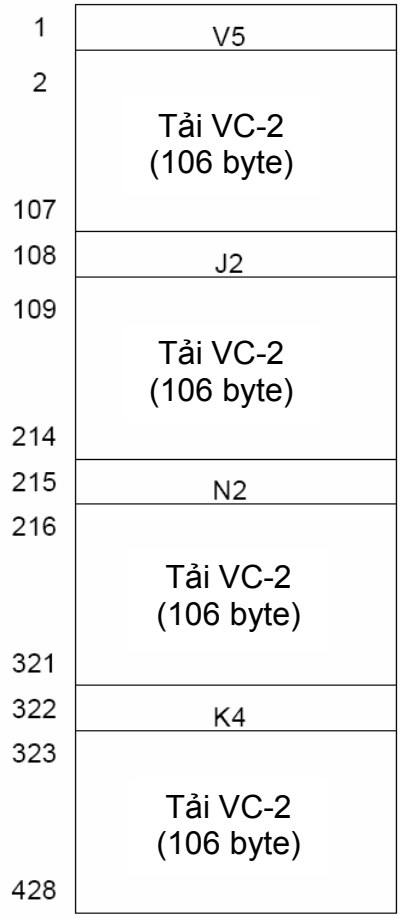
2.4.1. Khả năng truyền tải thông tin

Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải có khả năng truyền tải hoàn toàn trong suốt VC-2 hai hướng ngoại trừ byte N1. Cấu trúc của một VC-2 được chỉ như trong Hình 4. Các byte của một VC-2 được truyền với tần số 2 kHz, tức là độ dài khung là 500 µs.

Khi có một sai hỏng sảy ra:

- dọc theo kết nối kênh thuê riêng; hoặc
- tại đầu vào của kênh thuê riêng (xem EN 301 165 [4]);

thì tín hiệu TU2-AIS phải có tại đầu ra phía đầu xa.



Chú thích: Nội dung của byte V5 [1,2] có thể thay đổi do các quá trình giám sát kết nối chuyển tiếp. Tính toàn vẹn của thông tin chẵn lẻ của byte B3 được duy trì suốt dọc kênh thuê riêng.

Hình 4. Cấu trúc của VC-2

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.1 và 3.2.3.

2.4.2. Đặc tính lỗi

Yêu cầu: Kênh thuê riêng VC-2 đang hoạt động cũng như kênh thuê riêng được ngắt ra để đo kiểm lỗi, phải đáp ứng yêu cầu về lỗi như Bảng 3.

Bảng 3. Chỉ tiêu lỗi trong 24 giờ kiểm tra đối với khối có độ dài 3 424 bit (VC-2)

Thông số đặc tính lỗi	**Mặt đất**		**Vệ tinh**	
	Tỷ lệ (trung bình)	S1 (*)	Tỷ lệ (trung bình)	S1 (*)
ES	0,025	≤ 2 067 giây	0,039	≤ 3 254 giây

Thông số đặc tính lỗi	Mặt đất		Vệ tinh	
	Tỷ lệ (trung bình)	S1 (*)	Tỷ lệ (trung bình)	S1 (*)
SES	0,001	≤ 68 giây	$1,56 \times 10^{-3}$	≤ 112 giây
BBE	$1,0 \times 10^{-4}$	≤ 17 017 khối	$1,56 \times 10^{-4}$	≤ 26 628 khối
Chú thích: (*) Ngưỡng S1 được định nghĩa trong A.4				

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.4.

2.5. Các yêu cầu kỹ thuật cho kết nối kênh thuê riêng VC-12

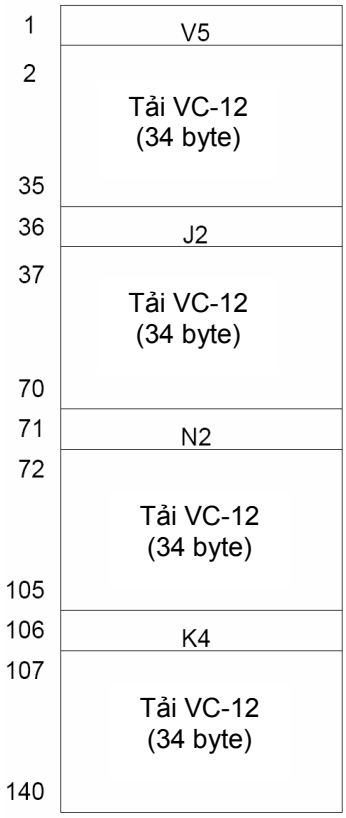
2.5.1. Khả năng truyền tải thông tin

Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải có khả năng truyền tải hoàn toàn trong suốt VC-12 hai hướng ngoại trừ byte N2. Cấu trúc của một VC-12 được chỉ như trong Hình 5. Các byte của một VC-12 được truyền với tần số 2 kHz, tức là độ dài khung là 500 µs.

Khi có một sai hỏng xảy ra:

- dọc theo kết nối kênh thuê riêng; hoặc
- tại đầu vào của kênh thuê riêng (xem EN 301 165 [4]);

thì tín hiệu TU12-AIS phải có tại đầu ra phía đầu xa.



Chú thích: Nội dung của byte V5 [1,2] có thể thay đổi do các quá trình giám sát kết nối chuyển tiếp. Tính toàn vẹn của thông tin chẵn lẻ của byte BIP-2 được duy trì suốt dọc kênh thuê riêng.

Hình 5. Cấu trúc của VC-12

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.1 và 3.2.3.

2.5.2. Đặc tính lỗi

Yêu cầu: Kênh thuê riêng VC-12 đang hoạt động cũng như kênh thuê riêng được ngắt ra để đo kiểm lỗi, phải đáp ứng yêu cầu về lỗi như Bảng 4 sau.

Bảng 4. Chỉ tiêu lỗi trong 24 giờ kiểm tra đối với khối có độ dài 1 120 bit (VC-12)

Thông số đặc tính lỗi	**Đất liền**		**Vệ tinh**	
	Tỷ lệ (Trung bình)	S1 (1)	Tỷ lệ (trung bình)	S1 (1)
ES	0,02	≤ 1 645 giây	0,031	≤ 2 592 giây
SES	0,001	≤ 68 giây	$1,56 \times 10^{-3}$	≤ 112 giây
BBE (2)	$1,0 \times 10^{-4}$	≤ 17 017 khối	$2,34 \times 10^{-4}$	≤ 26 628 khối
Chú thích 1: Ngưỡng S1 được định nghĩa trong A.4. Chú thích 2: Phiên bản năm 1996 của Khuyến nghị ITU-T G.826 [5] đã thay BBER từ 3×10^{-4} đến 2×10^{-4}.				

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo 3.2.4.

3. Phương pháp đo kiểm

3.1. Giới thiệu chung

Phần này mô tả các nguyên tắc đo kiểm để xác định mức độ đáp ứng của kênh kết nối đối với các yêu cầu nêu trong Quy chuẩn. Phần này không quy định chi tiết việc thực hiện các phép đo kiểm cũng như chi tiết về độ chính xác của thiết bị đo và sai số kỹ thuật của máy đo.

Các cấu hình đo kiểm cho ở trên không đề cập tới các thao tác thiết bị đo hoặc quy trình đo hay việc sử dụng các thiết bị đo cụ thể. Tuy nhiên, bất kỳ một cấu

hình đo cụ thể nào được sử dụng sẽ chỉ rõ các điều kiện đo trong mục "Trạng thái kênh thuê riêng", "kích thích" và "giám sát" cho từng phép đo đơn lẻ.

Thiết bị đo là một hay nhiều máy đo phải có khả năng tạo tín hiệu kích thích và khả năng giám sát tín hiệu thu được từ giao diện mạng lưới.

3.1.1. Kết nối thiết bị

Việc đo kiểm phải được thực hiện tại điểm kết cuối mạng (NTP) xác định, phù hợp với các yêu cầu quy định trong Quy chuẩn này.

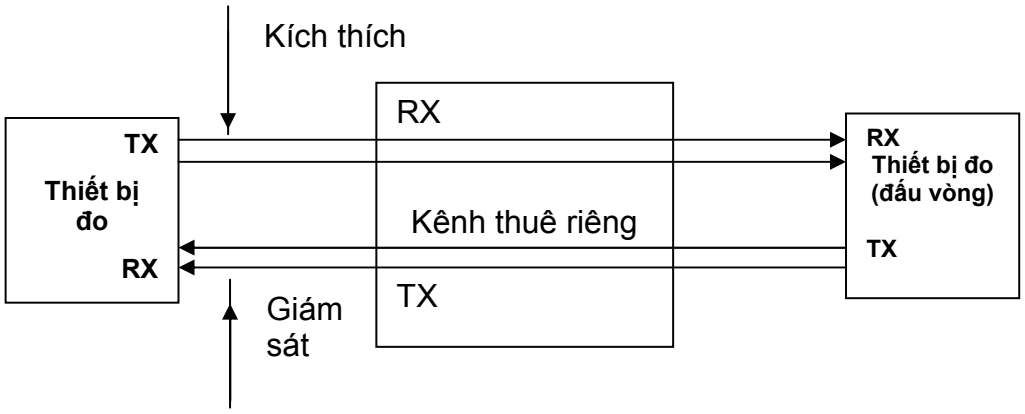
3.2. Phương pháp đo

Một lần đo có thể đo được nhiều thông số. Phạm vi của mỗi phép đo được xác định trong phần "Mục đích".

3.2.1. Dung sai định thời, khả năng truyền tải và tính đối xứng của kênh thuê riêng

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về định thời của kênh thuê riêng VC (mục 2.1.1), Rung pha (mục 2.1.3), Khả năng truyền tải thông tin và Tính đối xứng (mục 2.2.1, 2.3.1, 2.4.1 và 2.5.1).

Cấu hình đo: Thiết bị đo kết nối với kênh thuê riêng như trong Hình 6. Kênh thuê riêng phải được được đấu vòng đầu xa bằng một thiết bị đo.



Chú thích: Đấu vòng vật lý có thể được sử dụng trong trường hợp kênh thuê riêng sử dụng cùng khe thời gian cho cả phía phát (TX) và thu (RX)

Hình 6. Cấu hình đo Dung sai định thời, Rung pha, Khả năng truyền tin và Tính đối xứng

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Thiết bị đo phát tín hiệu VC tại khe thời gian xác định, với tải có cấu trúc tín hiệu thử 1, 3, hoặc 4 (TSSx) như trong tiêu chuẩn EN 300 417-4-1 [3].

Các lớp chủ (Server) phải tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giao diện quang cho thiết bị kết nối mạng SDH [10] và mục 2.5 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đặc tính điện/vật lý của các giao diện điện phân cấp số [11]. Tín hiệu thử (lớp đoạn và lớp luồng) phải đặt được tại:

- Tần số danh định và rung pha đầu vào cực đại,
- Tần số danh định +4,6 ppm và rung pha đầu vào cực đại,
- Tần số danh định -4,6 ppm và rung pha đầu vào cực đại

(Tần số danh định được tham chiếu chuẩn tới tần số UTC)

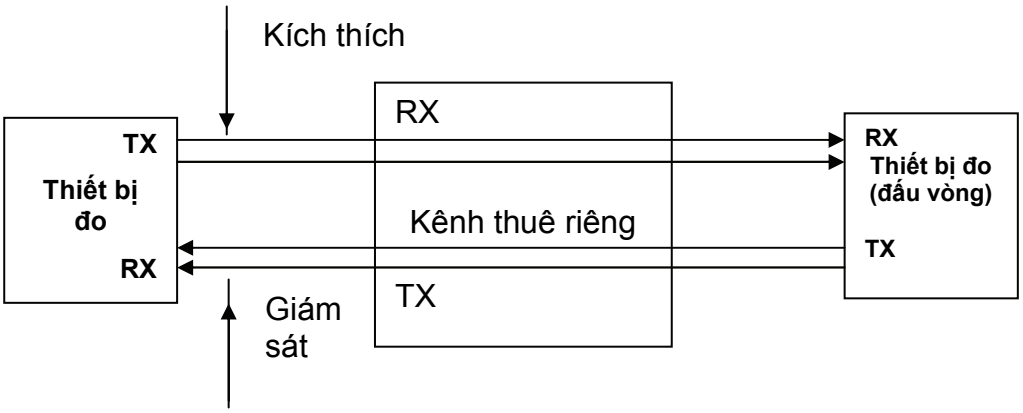
Giám sát: Luồng VC tại đầu ra của kênh thuê riêng.

Kết quả: Trong thời gian liên tục ít nhất 1 giây, không được có sự thay đổi về nội dung nhị phân của VC ngoại trừ các byte N1/N2 và BIP-8/BIP-2. Không được có lỗi khối nào được cảnh báo bởi cơ chế tính chẵn lẽ luân phiên theo bit (BIP).

3.2.2. Trễ

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về trễ truyền dẫn một chiều như đã quy định trong 2.1.2.

Cấu hình đo: Thiết bị đo kết nối với kênh thuê riêng như trong Hình 7. Kênh thuê riêng nên được được đấu vòng đầu xa bằng một thiết bị đo.



Hình 7. Cấu hình đo trễ

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Thiết bị đo phát tín hiệu VC với mẫu bit đặc biệt, có chu kỳ lặp lại lớn hơn trễ vòng đưa vào một khe thời gian xác định. Các lớp chủ (Server) phải tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giao diện quang cho thiết bị kết nối mạng SDH [10] và mục 2.5 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đặc tính điện/vật lý của các giao diện điện phân cấp số [11].

Giám sát: Trễ vòng giữa phát và thu của mẫu bit đặc biệt.

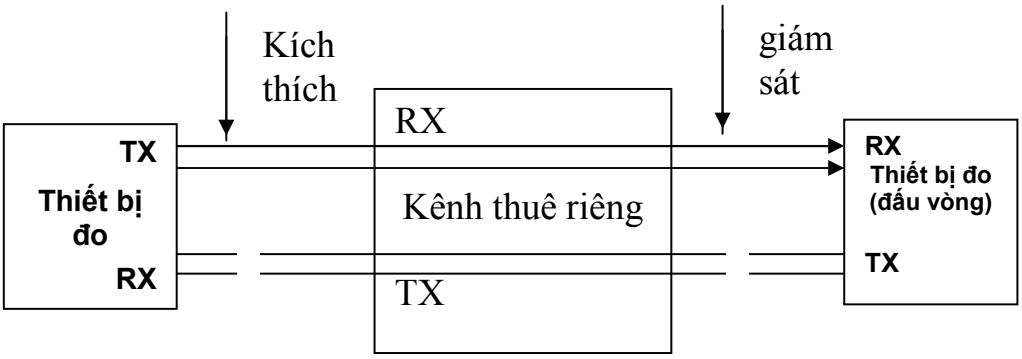
Kết quả: Trễ vòng sau khi đã trừ trễ tại thiết bị đo đấu vòng phải nhỏ hơn hoặc bằng hai lần độ trễ quy định trong 2.1.2.

Chú thích: Phép đo này giả định là cả hai hướng phát và thu cùng định tuyến trên một đường truyền. Trên thực tế không thực hiện phép đo trễ truyền dẫn theo từng hướng riêng biệt.

3.2.3. Phát tín hiệu chỉ thị cảnh báo (AIS)

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về phát tín hiệu AIS như đã quy định trong 2.2.1, 2.3.1, 2.4.1 và 2.5.1.

Cấu hình đo: Thiết bị đo kết nối với cả 2 đầu của kênh thuê riêng (xem Hình 8). Mỗi hướng nên được đo kiểm độc lập.



Chú thích: Có thể sử dụng cấu hình đo như Hình 6.

Hình 8. Cấu hình đo kiểm phát AIS và lỗi

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Thiết bị đo phát tín hiệu VC với tải TSSx như chuẩn EN 300 417-4-1 [3] đưa vào một khe thời gian xác định. Các lớp chủ (Server) phải tuân thủ các yêu cầu trong tiêu chuẩn EN 301 165 [4]. Thiết bị đo tạo ra các chuỗi sự kiện sai hỏng sau: Mất tín hiệu (LOS), Mất khung (LOF), AU4-AIS và Mất con trỏ AU4 (LOP). Ngoài ra, đối với luồng VC bậc thấp hơn các chuỗi sự kiện sai hỏng sau cũng được phát: Không tương hợp về bộ nhận dạng vết của VC-4 (TIM), Không tương hợp tải VC-4 (PLM) và Mất đa khung (LOM) (chỉ đối với VC-2 và VC-12).

Giám sát: Đơn vị giám sát (The Administrative Unit (AU)/đơn vị nhánh Tributary Unit (TU) của VC.

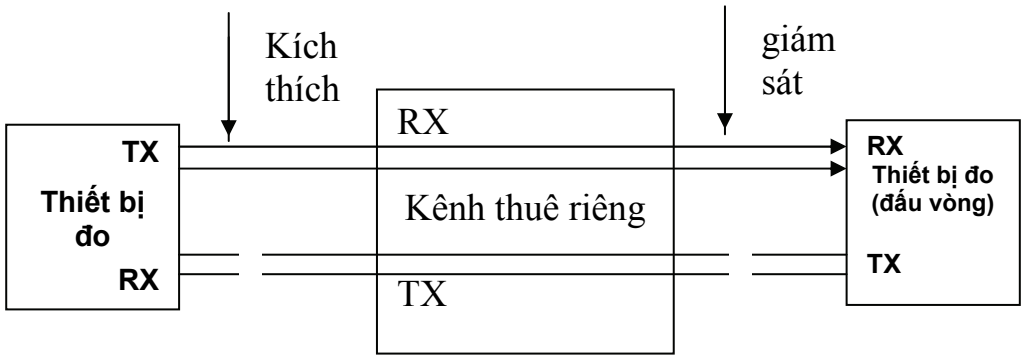
Kết quả: Đối với kết nối VC-4, tín hiệu AU4-AIS phải có khi phát hiện có một sai hỏng. Khi không còn sai hỏng, thì tín hiệu AU4-AIS phải được thay bằng

tín hiệu bình thường. Đối với các kết nối VC bậc thấp, tín hiệu TU-AIS phải có khi phát hiện có một sai hỏng. Khi không còn sai hỏng, tín hiệu TU-AIS phải được thay bằng tín hiệu bình thường.

3.2.4. Đặc tính lỗi

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về lỗi như đã quy định trong 2.2.2, 2.3.2, 2.4.2 và 2.5.2.

Cấu hình đo: Thiết bị đo kết nối với cả 2 đầu của kênh thuê riêng (xem Hình 9). Mỗi hướng nên được đo kiểm độc lập.



Hình 9. Cấu hình đo đặc tính lỗi

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Thiết bị đo phát tín hiệu VC với tải TSSx như trong tiêu chuẩn EN 300 417-4-1 [3] vào khe thời gian xác định. Các lớp chủ (Server) phải tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giao diện quang cho thiết bị kết nối mạng SDH [10] và mục 2.5 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đặc tính điện/vật lý của các giao diện điện phân cấp số [11]. Tín hiệu thử (lớp đoạn và lớp luồng) phải có định thời trong dải tần số danh định đặt ± 4,6 ppm (Tần số danh định được tham chiếu chuẩn tới tần số UTC).

Giám sát: a) Số giây bị lỗi;

b) Số giây bị lỗi nghiêm trọng;

c) Số lỗi khối nền.

Kết quả: Khi giám sát kênh thuê riêng đang hoạt động hoặc giám sát kênh đã được ngắt ra để thực hiện đo kiểm, thì số giây bị lỗi, số giây bị lỗi nghiêm trọng và số lỗi khối nền phải nhỏ hơn mức chỉ tiêu quy định trong 2.2.2, 2.3.2, 2.4.2 và 2.5.2.

Chú thích: Nếu các yêu cầu phù hợp ngay trong lần đo liên tục 24 giờ thứ nhất, thì không cần thiết đo tiếp cho lần đo thứ hai 24 giờ sau.

4. Quy định về quản lý

4.1. Các kênh thuê riêng SDH được dùng trên tuyến truyền dẫn kết nối mạng giữa các doanh nghiệp viễn thông hoặc được dùng để cung cấp dịch vụ kênh thuê riêng tới đầu cuối khách hàng phải tuân thủ các quy định kỹ thuật và phương pháp đo kiểm nêu tại Quy chuẩn này.

4.2. Các kênh thuê riêng SDH được dùng để kết nối trong nội bộ mạng của một doanh nghiệp viễn thông không bắt buộc phải tuân thủ các quy định nêu tại Quy chuẩn này.

4.3. Trong trường hợp các doanh nghiệp viễn thông đạt được các thỏa thuận kết nối mạng khác với Quy chuẩn này, các nội dung khác này phải được nêu rõ trong thỏa thuận kết nối. Các doanh nghiệp viễn thông có trách nhiệm giải quyết các vấn đề phát sinh liên quan.

5. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

5.1. Các doanh nghiệp viễn thông khi thỏa thuận kết nối và đấu nối với mạng viễn thông của doanh nghiệp khác qua kênh thuê riêng SDH và các doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng tới khách hàng phải đảm bảo chất lượng kênh thuê riêng phù hợp với Quy chuẩn này.

5.2. Trong trường hợp có tranh chấp về kết nối mạng hoặc tranh chấp về quyền lợi của khách hàng sử dụng kênh thuê riêng, các doanh nghiệp phải kiểm tra chất lượng tuyến kết nối SDH theo Quy chuẩn này và sử dụng Quy chuẩn này làm cơ sở kỹ thuật để giải quyết tranh chấp.

6. Tổ chức thực hiện

6.1. Cơ quan quản lý chuyên ngành về viễn thông có trách nhiệm hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý kết nối mạng viễn thông và cung cấp kênh thuê riêng của các doanh nghiệp theo Quy chuẩn này.

6.2. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A
(Tham khảo)
CÁC GIỚI HẠN CỦA LỖI

A.1. Giới thiệu

Các lỗi sinh ra bởi một số nguyên nhân sau:

- Do can thiệp của con người;

- Nhiễu nhiệt;

- Các điện áp cảm ứng trong thiết bị và cáp do sét, chớp, sóng vô tuyến và các hiệu ứng điện từ trường khác;

- Mất đồng bộ sau khi bị trượt không điều khiển được;

- Các điểm tiếp xúc và kết nối.

Nguyên nhân chính gây ra lỗi là các điện áp cảm ứng và các lỗi này thường xảy ra với mật độ lớn do các hiện tượng đặc biệt nào đó xuất hiện. Sự phát triển của công nghệ không những giúp con người có sự hiểu biết sâu sắc hơn về các hiệu ứng điện từ trường mà còn có phương hướng lâu dài trong việc giảm các tỷ lệ về lỗi.

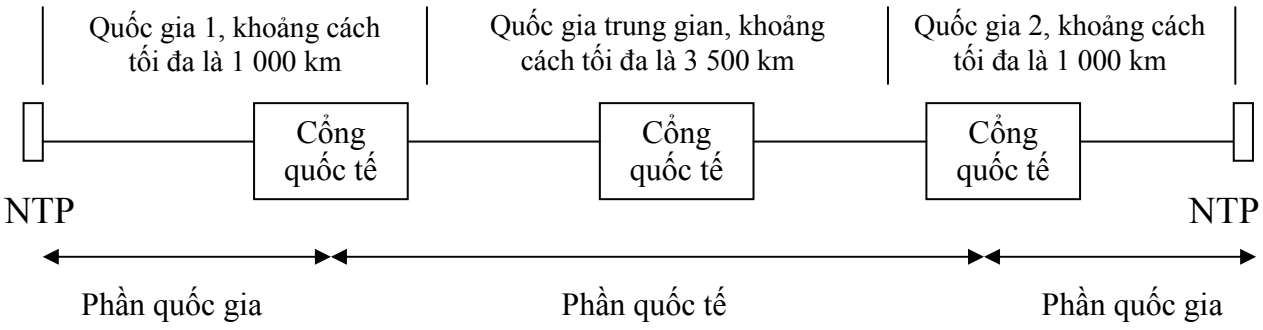
Các nghiên cứu của ITU-T đã chứng minh rằng tỷ lệ lỗi đối với đường truyền ít phụ thuộc vào khoảng cách.

A.2. Các kết nối chuẩn

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số [9] đưa ra các giới hạn lỗi đối với kết nối chuẩn giả định dài 27 500 km. Để có thể áp dụng các số liệu này cho kênh thuê riêng thì cần phải định nghĩa các kết nối chuẩn để đại diện cho các kênh thuê riêng được đề cập tới trong Quy chuẩn này. Kết nối chuẩn trên mặt đất và kết nối chuẩn qua vệ tinh được định nghĩa trong A.2.1 và A.2.2 dựa trên cơ sở Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số [9].

A.2.1. Kết nối chuẩn trên mặt đất

Hình A.1 mô tả kết nối chuẩn trên mặt đất để tính toán các giới hạn lỗi như đã chỉ ra trong Quy chuẩn này.

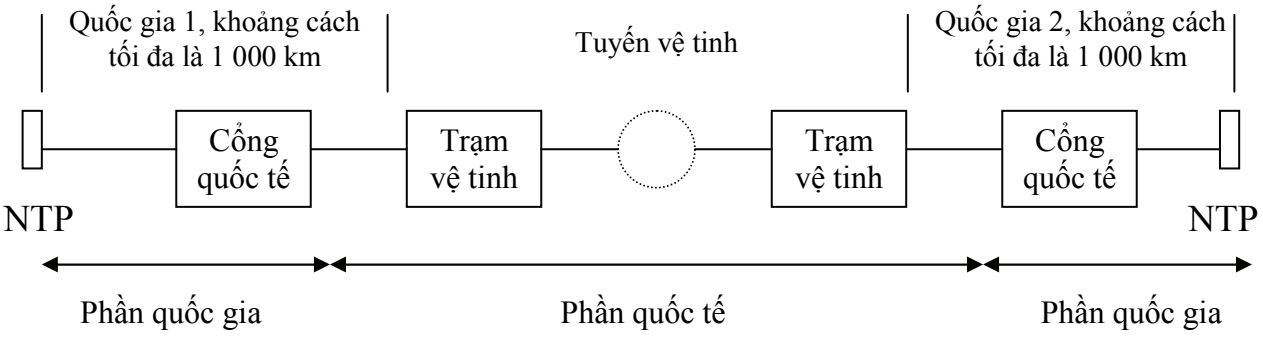


Hình A.1. Đường truyền chuẩn cho kênh thuê riêng VC trên mặt đất

Đường truyền chuẩn trong Hình A.1 gồm có 2 nước tại 2 đầu cuối và một nước trung gian. Tại nước có điểm đầu cuối thì khoảng cách tính từ điểm NTP đến cổng đi quốc tế được định tuyến tối đa là 1 000 km. Đối với nước trung gian thì khoảng cách tối đa là 3 500 km nếu chỉ có một cổng quốc tế. Khoảng cách trên được tính bằng 1,5 lần khoảng cách theo đường thẳng trừ trường hợp nếu là cáp ngầm dưới biển thì khoảng cách sẽ là khoảng cách thực tế.

Chú thích: mô hình này cho phép khoảng cách tổng cộng lên đến 5 500 km. Mặc dù đường truyền chuẩn này biểu diễn các phần của các quốc gia riêng biệt, nhưng trong Quy chuẩn này không tách lỗi riêng tại từng quốc gia và các lỗi có thể được phân tách theo cách khác.

A.2.2. Đường truyền qua vệ tinh



Hình A.2. Đường truyền chuẩn cho kênh thuê riêng VC qua vệ tinh

Đường truyền chuẩn trong Hình A.2 gồm có đường truyền vệ tinh kết nối hai quốc gia có điểm đầu cuối. Đối với mỗi nước có điểm đầu cuối thì khoảng cách là khoảng 1 000 km.

A.3. Chỉ tiêu lỗi

Bảng A.1 và A.2 thể hiện phân bổ theo tỷ lệ phần trăm về tổng chỉ tiêu lỗi theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số [9] đối với các phần khác nhau của kênh thuê riêng dựa theo đường truyền chuẩn (đường truyền mặt đất và đường truyền vệ tinh) như định nghĩa trong A.2. Các bảng dưới đây bao gồm phân bổ cố định và phân bổ theo khoảng cách với 1% cho chiều dài 500 km.

Bảng A.1. Phân bổ chỉ tiêu lỗi - Đường truyền mặt đất

Phần đường truyền (đường truyền mặt đất)	**Phân bổ lỗi**
Quốc gia kết cuối 1 (phân bổ cố định)	17,5%
Quốc gia kết cuối 1 (tối đa 1 000 km)	2,0%
Điểm kết cuối quá giang quốc tế	1,0%
Quá giang quốc tế (phân bố cố định)	2,0%
Quá giang quốc tế (tối đa 3 500 km)	7,0%
Điểm kết cuối quá giang quốc tế	1,0%
Quốc gia kết cuối 2 (tối đa 1 000 km)	2,0%
Quốc gia kết cuối 2 (phân bổ cố định)	17,5%
Tổng cộng	50,0%

Bảng A.2. Phân bổ chỉ tiêu lỗi - Đường truyền vệ tinh

Phần đường truyền (đường truyền mặt đất)	**Phân bổ lỗi**
Quốc gia kết cuối 1 (phân bố cố định)	17,5%
Quốc gia kết cuối 1 (tối đa 1 000 km)	2,0%
Điểm kết nối quốc tế	2,0%
Đường truyền vệ tinh	35,0%
Điểm kết nối quốc tế	2,0%
Quốc gia kết cuối 2 (tối đa 1 000 km)	2,0%
Quốc gia kết cuối 2 (phân bố cố định)	17,5%
Tổng cộng	78,0%

Chú thích: Nếu có thêm các quốc gia quá giang vào đường truyền mặt đất thì sẽ phải bổ sung thêm tỷ lệ phân bổ cố định (2%), điểm kết cuối quá giang (1%) và khoảng cách đường truyền (1% cho 500 km).

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số [9] định nghĩa về các chỉ tiêu đặc tính lỗi theo các Thông số giây bị lỗi ES, giây bị lỗi nghiêm trọng SES và lỗi khối nền BBE cho đường truyền chuẩn giả định có chiều dài 27 500 km, và chiếm mức phân bổ tối đa là 100%.

Việc áp dụng các tỷ lệ phần trăm trong Bảng A.1 và A.2 vào chỉ tiêu lỗi trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số [9] sẽ đưa ra các tỷ lệ về lỗi đối với kênh thuê riêng cấu trúc số VC như trong cột 1 của Bảng 1 đến Bảng 4 trong Quy chuẩn này.

A.4. Lỗi dài hạn

Các tỷ lệ chỉ tiêu lỗi (%) trong A.3 áp dụng cho đường truyền chuẩn cụ thể có thể được sử dụng để tính toán các yêu cầu đối với lỗi dài hạn, biểu diễn bằng một số tuyệt đối trong khoảng thời gian 24 giờ; các con số này được cho trong hàng 1 của Bảng 1 đến 4 tương ứng với đường truyền mặt đất và đường truyền vệ tinh.

Tuy nhiên các yêu cầu về lỗi đã được chỉ ra là các số liệu thống kê dựa trên việc đo kiểm dài hạn (hơn một tháng), không áp dụng được cho thống kê trong vòng 24 giờ. Do đó, Khuyến nghị M.2100 [8] của ITU-T đưa ra một phương pháp đo có thể giảm thời gian đo xuống là 24 giờ với các giá trị giới hạn S1 và S2. S1 là giới hạn mà thấp hơn mức này đường truyền hoạt động tốt đáp ứng yêu cầu, S2 là giới hạn mà trên mức này đường truyền không còn đáp ứng được yêu cầu. Các giá trị nằm trong khoảng S1 và S2 là không xác định được trạng thái hoạt động của đường truyền. Do đó để có thể kết luận là đường truyền hoạt động tốt đáp ứng yêu cầu dài hạn thì kết quả đo trong khoảng thời gian 24 giờ phải tốt hơn giá trị giới hạn S1. Trong trường hợp giới hạn S1 bị vi phạm, thì cần phải đo kiểm lần thứ 2.

S1 và S2 được tính như sau:

$$S1 = (Yêu\ cầu) - 2 \times \sqrt{(Yêu\ cầu)}$$

$$S2 = (Yêu\ cầu) + 2 \times \sqrt{(Yêu\ cầu)}$$

A.5. Giá trị chỉ tiêu lỗi

Bảng A.3 chỉ ra các giá trị chỉ tiêu lỗi theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lỗi bit của các đường truyền dẫn số [9] và các giá trị trung bình tương ứng của đường truyền chuẩn của kênh thuê riêng và các giá trị S1, S2.

Bảng A.3. Các giá trị chỉ tiêu lỗi áp dụng cho kênh thuê riêng

VC-4										
55 Mbit/s tới 160 Mbit/s		**Mặt đất**					**Vệ tinh**			
Thông số	G.826	Tỷ lệ (trung bình)	Giá trị tuyệt đối	S1	S2		Tỷ lệ (trung bình)	Giá trị tuyệt đối	S1	S2
ES	16,00%	8,00%	6912	6745,72	7076,26		12,48%	10783	10575	10988
SES	0,20%	0,10%	86,4	67,8097	102,869		0,16%	135	112	156
BBE	0,02%	0,01%	69120	68594,2	69643,8		0,016%	107827	107170	108482
VC-3										
15 Mbit/s tới 55 Mbit/s		**Mặt đất**					**Vệ tinh**			
Thông số	G.826	Tỷ lệ (trung bình)	Giá trị tuyệt đối	S1	S2		Tỷ lệ (trung bình)	Giá trị tuyệt đối	S1	S2
ES	7,50%	3,75%	3240	3126	3352		5,85%	5054	4912	5195
SES	0,20%	0,10%	86	68	103		0,16%	135	112	156
BBE	0,020%	0,010%	69120	68594	69644		0,016%	107827	107170	108482
VC-2										
5 Mbit/s to 15 Mbit/s		**Mặt đất**					**Vệ tinh**			
Thông số	G.826	Tỷ lệ (trung bình)	Giá trị tuyệt đối	S1	S2		Tỷ lệ (trung bình)	Giá trị tuyệt đối	S1	S2
ES	5,00%	2,50%	2160	2067	2251		3,90%	3370	3254	3484
SES	0,20%	0,10%	86	68	103		0,16%	135	112	156
BBE	0,020%	0,010%	17280	17017	17541		0,016%	26957	26628	27283
VC-12										
1,5 Mbit/s to 5 Mbit/s		**Mặt đất**					**Vệ tinh**			
Thông số	G.826	Tỷ lệ (trung bình)	Giá trị tuyệt đối	S1	S2		Tỷ lệ (trung bình)	Giá trị tuyệt đối	S1	S2
ES	4,00%	2,00%	1728	1645	1809		3,12%	2696	2592	2798
SES	0,20%	0,10%	86	68	103		0,16%	135	112	156
BBE	0,020%	0,010%	17280	17017	17541		0,016%	26957	26628	27283

Phụ lục B

(Tham khảo)

CÁC SAI HỎNG VÀ CÁC TÍN HIỆU BẢO TRÌ CỦA CÁC KẾT NỐI KÊNH THUÊ RIÊNG

B.1. Giải thích về phát hiện sai hỏng và các hoạt động bảo trì

Hình B.1 minh họa theo mô hình chức năng các hoạt động phát hiện sai hỏng và tín hiệu bảo trì. Mô hình này chỉ ra các chức năng cho các kết nối VC bậc thấp. Tại chức năng thích ứng lớp luồng bậc thấp đến lớp khách hàng chỉ thể hiện các sai hỏng không cụ thể.

Các thuật ngữ được sử dụng giống như trong EN 300 417-x-1:

- Các sai hỏng bắt đầu với chữ "d" theo sau là chữ viết tắt của sai, chẳng hạn dLOS = sai hỏng do mất tín hiệu (Loss of Signal defect).

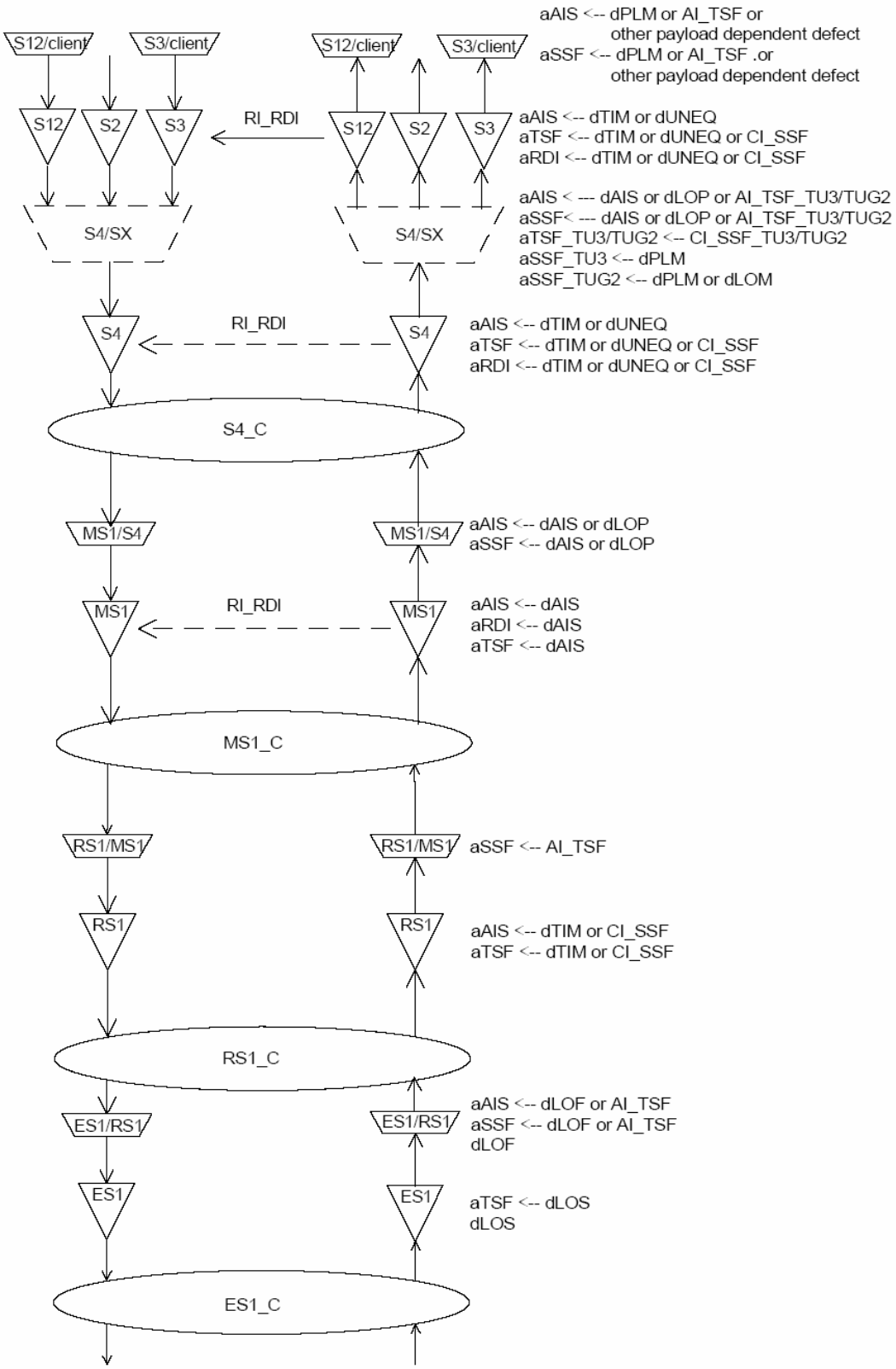
- Các hoạt động tín hiệu bảo trì với chữ cái "a" tiếp theo là chữ viết tắt của tín hiệu bảo trì, chẳng hạn aAIS = hoạt động AIS.

- Các hàm nguyên thủy chỉ báo là lớp server (SSF) hay trail (TSF) là không hoạt động. Sự việc phát tín hiệu SSF do chức năng thích ứng được gọi là aSSF và việc phát ra TSF bởi chức năng kết cuối trail được gọi là aTSF. Thông tin được phát ra tương ứng được gọi là AI_TSF hay CI_SSF.

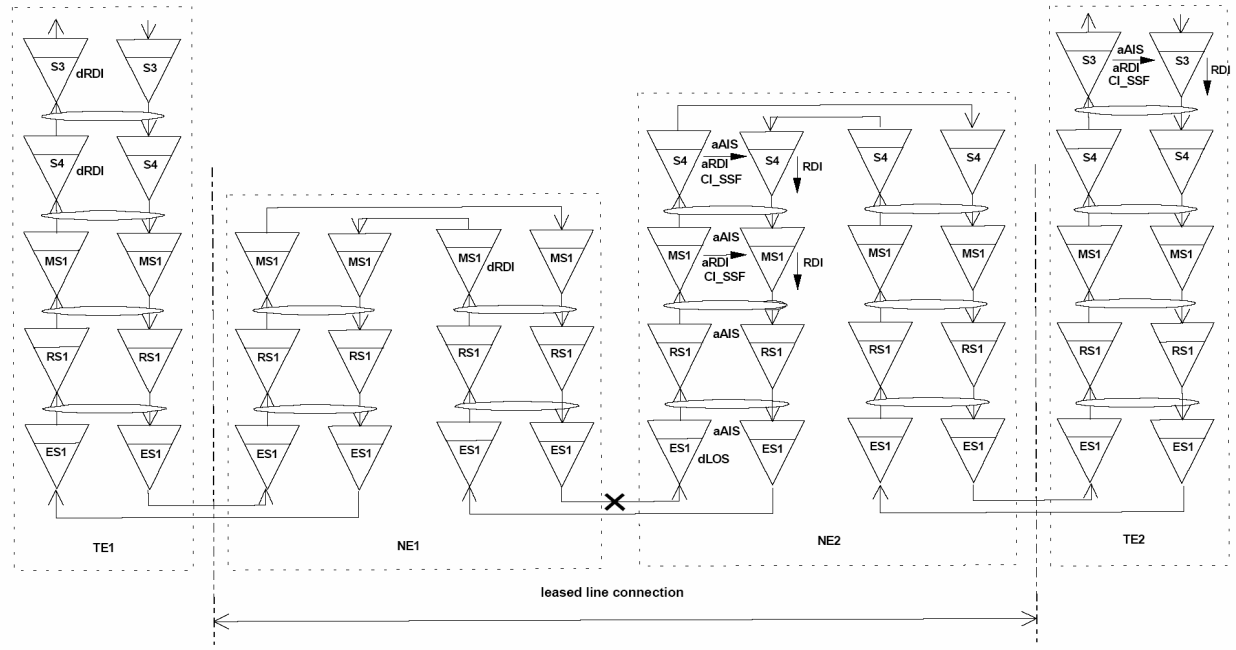
B.2. Cách xử lý các sai hỏng dọc theo kết nối kênh thuê riêng hoặc tại giao diện kênh thuê riêng

Hình B.2 minh họa một sự kiện sai hỏng đơn của lớp vật lý.

NE2:	ES1/RS1_TT_SkaAIS ← dLOS
	aTSF← dLOS
MS1_TT_Sk	aAIS ← dAIS
	aRDI ← dAIS
	aTSF ← dAIS
MS_TT_So	Chèn RDI với mẫu "110" vào K2 [6-8]
S4_TT_Sk	aRDI ← CI_SSF
	aTSF ← CI_SSF
S4_TT_So	Chèn RDI với mẫu "1" vào G1 [5]
TE2:	
S3_TT_Sk	aRDI ← CI_SSF
	aTSF ← CI_SSF
S4_TT_So	Chèn RDI với mẫu "1" vào G1 [5]
TE1:	
S3_TT_Sk	dRDI



Hình B.1. Các hoạt động phát hiện và tín hiệu bảo trì



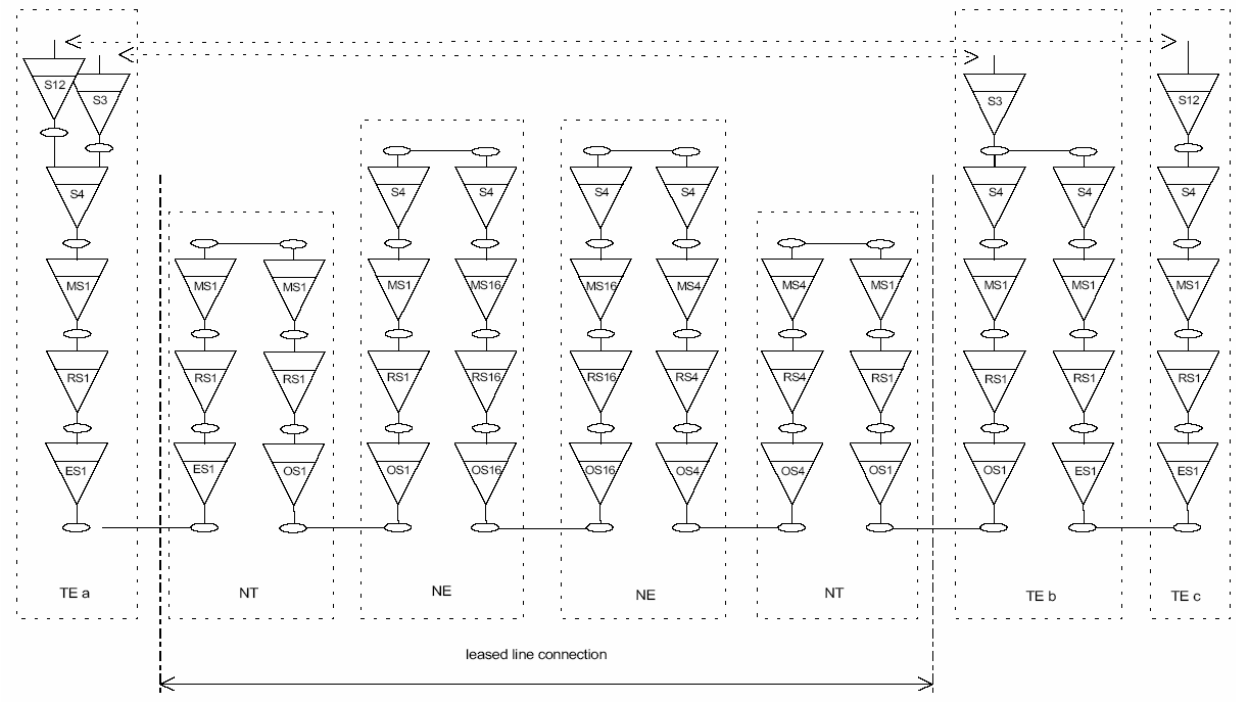
Hình B.2. Ví dụ sai hỏng LOS một chiều trong kênh VC-3

Phụ lục C

(Tham khảo)

CẤU HÌNH KẾT NỐI KÊNH THUÊ RIÊNG VC BẬC THẤP

Hình C.1 minh họa ví dụ các kết nối kênh thuê riêng bậc thấp. Trong đó cho thấy lớp luồng và đoạn của kênh thuê riêng có thể được kết cuối tại các thiết bị khác nhau. Do đó, các yêu cầu của mỗi lớp phải giống nhau giữa mạng kênh thuê riêng và các thiết bị kết cuối TE.



Hình C.1. Ví dụ kết nối VC bậc thấp được phát ở một TE và kết cuối ở các TE khác nhau

QCVN 5: 2010/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẤT LƯỢNG KÊNH THUÊ RIÊNG CẤU TRÚC SỐ TỐC ĐỘ 2 048 KBIT/S

National technical regulation on quality of 2 048 kbit/s digital structured leased lines

MỤC LỤC

1. Quy định chung
1.1. Phạm vi điều chỉnh
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Tài liệu viện dẫn
1.4. Giải thích từ ngữ
1.5. Chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Tốc độ truyền
2.1.1. Định thời cho kênh thuê riêng
2.1.2. Tốc độ truyền tải thông tin
2.2. Khả năng truyền thông tin
2.3. Cấu trúc
2.3.1. CRC-4
2.3.2. Việc sử dụng các bit E
2.3.3. Đồng bộ khung và khả năng truyền dữ liệu
2.3.4. Đồng bộ đa khung
2.4. Thiết lập kết nối
2.5. Tính đối xứng
2.6. Cấu hình kết nối

2.7. Trễ truyền dẫn

2.8. Rung pha

2.8.1. Dung sai rung pha tại cổng lối vào

2.8.2. Rung pha cực đại tại cổng lối ra

2.9. Trượt điều khiển được

2.10. Lỗi

3. Quy định về quản lý

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

5. Tổ chức thực hiện

Phụ lục A (Quy định) Phương pháp đo kiểm

Phụ lục B (Quy định) Định nghĩa cấu trúc khung

Phụ lục C (Tham khảo) Các giới hạn của lỗi.

Lời nói đầu

QCVN 5: 2010/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn ngành TCN 68-226: 2004 "Kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s - Tiêu chuẩn chất lượng" ban hành theo Quyết định số 33/2004/QĐ-BBCVT ngày 29 tháng 7 năm 2004 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật và phương pháp xác định của QCVN 5: 2010/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn EN 300 419 V1.2.1 (02-2001) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 5: 2010/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 18/2010/TT-BTTTT ngày 30 tháng 7 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẤT LƯỢNG KÊNH THUÊ RIÊNG CẤU TRÚC SỐ TỐC ĐỘ 2 048 KBIT/S

National technical regulation on quality of 2 048 kbit/s digital structured leased lines

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các chỉ tiêu chất lượng đối với kênh thuê riêng kết nối mạng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s do các doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng như được định nghĩa tại 1.4.2 cung cấp.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng tốc độ 2 048 kbit/s và các doanh nghiệp viễn thông sử dụng kênh thuê riêng tốc độ 2 048 kbit/s để kết nối mạng với doanh nghiệp khác.

1.3. Tài liệu viện dẫn

ETSI EN 300 418 V1.2.1 (2001-07), Access and Terminals (AT); 2 048 kbit/s digital unstructured and structured leased lines (D2048U and D2048S); Network interface presentation.

ITU-T Recommendation G.822 (11/88) Controlled slip rate objectives on an international digital connection.

ITU-T Recommendation G.826 (12/02), End-to-end error performance parameters and objectives for international, constant bit-rate digital paths and connections.

ITU-T Recommendation G.114 (05/03), One-way transmission time.

ITU-T Recommendation O.151 (10/92), Error performance measuring equipment operating at the primary rate and above.

ITU-T Recommendation M.2100 (04/03), Performance limits for bringing-into-service and maintenance of international multi-operator PDH paths and connections.

1.4. Giải thích từ ngữ

1.4.1. Kênh thuê riêng (leased lines)

Phương tiện viễn thông của mạng viễn thông công cộng cung cấp các đặc tính truyền dẫn xác định giữa các điểm kết cuối mạng và không bao gồm các chức năng chuyển mạch mà người sử dụng có thể điều khiển được (ví dụ chuyển mạch theo yêu cầu).

1.4.2. Doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng (leased line provider)

Doanh nghiệp cung cấp hạ tầng mạng được phép cung cấp kênh thuê riêng.

1.4.3. Người sử dụng (user)

Cá nhân, tổ chức Việt Nam hoặc nước ngoài sử dụng kênh thuê riêng tốc độ 2 048 kbit/s.

1.4.4. Lỗi khối nền (Background Block Error - BBE)

Khối bị lỗi không xuất hiện trong phần giây bị lỗi nghiêm trọng (SES).

1.4.5. Khối (block)

Chuỗi 2 048 bit liên tiếp tương đương với một nửa đa khung (SMF). Mỗi khối được giám sát bằng phương pháp kiểm tra lỗi CRC- 4. Độ dài của mỗi khối tương ứng với khoảng thời gian là 1 ms (xem Khuyến nghị ITU-T G.826).

1.4.6. Khối bị lỗi (errored block)

Khối trong đó có một hoặc nhiều bit lỗi (xem Khuyến nghị ITU-T G.826).

1.4.7. Giây bị lỗi (Errored Second - ES)

Khoảng thời gian một giây có một hoặc nhiều khối bị lỗi.

1.4.8. Giây bị lỗi nghiêm trọng (Severely Errored Second - SES)

Khoảng thời gian một giây trong đó có 805 khối bị lỗi hoặc có ít nhất một khoảng nhiễu nghiêm trọng (xem Khuyến nghị ITU-T G.826).

1.4.9. Khoảng nhiễu nghiêm trọng (severely disturbed period)

Đối với phép đo kênh thuê riêng ở trạng thái không phục vụ, khoảng nhiễu nghiêm trọng là khoảng thời gian tương ứng với 4 khối liên tiếp mất tín hiệu hoặc bị ảnh hưởng bởi mật độ lỗi bit cao đến 10^{-2}. Đối với phép đo kênh thuê riêng đang phục vụ, khoảng nhiễu nghiêm trọng được tính toán dựa trên sự xuất hiện của hiện tượng mất tín hiệu hay mất đồng bộ khung (xem Khuyến nghị ITU-T G.826).

1.4.10. Trượt điều khiển được (controlled slip)

Sự mất đi hay thêm vào một số bit liên tiếp trong tín hiệu số, mà cả số lượng và thời điểm mất đi hay thêm vào là điều khiển được, đảm bảo cho phép tín hiệu có thể truyền với tốc độ khác với tốc độ thực của nó.

1.4.11. Trượt không điều khiển được (uncontrolled slip)

Sự mất đi hay thêm vào một hoặc nhiều bit liên tiếp trong tín hiệu số, do sự sai lệch về xử lý định thời liên quan đến truyền dẫn hoặc chuyển mạch tín hiệu số, mà cả số lượng và thời điểm mất đi hay thêm vào là không điều khiển được.

1.4.12. Khung (frame)

Một chuỗi 256 bit, trong đó 8 bit đầu tiên dùng để xác định cấu trúc khung (xem Phụ lục B).

1.4.13. Trượt khung (frame slip)

Sự trượt của một khung đầy đủ.

1.4.14. Đa khung (multiframe)

Một chuỗi gồm hai SMF có chứa từ đồng bộ đa khung (xem Phụ lục B).

1.4.15. Nửa đa khung (Sub-MultiFrame - SMF)

Một chuỗi gồm 8 khung, mỗi khung có 256 bit, trong đó tính đến cả CRC- 4 (xem Phụ lục B).

1.4.16. Điểm kết cuối mạng (Network Termination Point - NTP)

Các kết nối vật lý và các thông số kỹ thuật của chúng tạo thành một phần của mạng viễn thông công cộng, giúp cho việc truy nhập và truyền tin có hiệu quả qua mạng viễn thông đó.

1.4.17. Khoảng thời gian không khả dụng (unavailability period)

Khoảng thời gian không khả dụng được bắt đầu khi xuất hiện 10 giây bị lỗi nghiêm trọng liên tiếp. 10 giây này được coi như là phần của khoảng thời gian không khả dụng. Khoảng thời gian không khả dụng kết thúc khi trong 10 giây liên tiếp không có giây bị lỗi nghiêm trọng. 10 giây này không được coi là phần của khoảng thời gian không khả dụng.

1.4.18. Trạng thái không khả dụng (unavailable state)

Kết nối kênh thuê riêng ở trạng thái không khả dụng nếu khoảng thời gian không khả dụng xuất hiện ở một hoặc hai hướng truyền dẫn.

1.4.19. PRBS (2^9-1)

Chuỗi bit nhị phân giả ngẫu nhiên (PRBS) (được định nghĩa trong 2.1 của Khuyến nghị ITU-T O.153).

1.4.20. PRBS (2^{15}-1)

Chuỗi bit nhị phân giả ngẫu nhiên (PRBS) (được định nghĩa trong 2.1 của Khuyến nghị ITU-T O.151).

1.4.21. Các bit S_a (S_a bits)

Các bit từ 4 đến 8 (các bit từ S_{a4} đến S_{a8}) trong những khung không chứa tín hiệu liên kết khung (xem Phụ lục B).

1.5. Chữ viết tắt

BBE	Background Block Error	Lỗi khối nền
CRC-4	Cyclic Redundancy Check-4 bit	Kiểm tra vòng dư 4 bit
D2048S	2 048 kbit/s digital structured ONP leased line	Kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s

EMC	ElectroMagnetic Compatibility	Tương thích điện từ
ES	Errored Second	Giây bị lỗi
HDB3	High Density Bipolar code of order 3	Mã lưỡng cực mật độ cao bậc 3
NTP	Network Termination Point	Điểm kết cuối mạng
ONP	Open Network Provision	Cung cấp mạng mở
ppm	Parts per million	Phần triệu
PRBS	Pseudo Random Bit Sequence	Chuỗi bit giả ngẫu nhiên
PRC	Primary Reference Clock	Đồng hồ chuẩn sơ cấp
RAI	Remote Alarm Indication	Chỉ thị cảnh báo đầu xa
RX	Signal input	Đầu thu tín hiệu
SES	Severely Errored Second	Giây bị lỗi nghiêm trọng
SMF	Sub-MultiFrame	Nửa đa khung
TX	Signal output	Đầu phát tín hiệu
UI	Unit Interval	Khoảng đơn vị

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Tốc độ truyền

2.1.1. Định thời cho kênh thuê riêng

Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải đảm bảo

a) Tải định thời của người sử dụng nằm trong dải 2 048 kbit/s ± 50 ppm; hoặc

b) Cung cấp định thời đồng bộ với định thời của mạng; hoặc

c) Nhận định thời của người sử dụng trong dải 2 048 kbit/s ± 50 ppm từ một lối vào và cung cấp định thời này ở cả hai lối ra của kênh thuê riêng.

Chú thích 1: Trong trường hợp b), định thời của mạng là định thời lấy từ nguồn hoặc các nguồn định thời dùng cho mạng lưới. Do đó, định thời do kênh thuê riêng cung cấp sẽ tương tự như định thời do các dịch vụ số khác cung cấp.

Chú thích 2: Khi định thời ở hai hướng không đồng bộ, số lượng các bit E được truyền đi khác với số lượng bit E mà các SMF nhận được. Kết quả là một số các bit E hợp lệ bị mất hoặc một số bit E vô nghĩa được chèn vào.

Phương pháp đánh giá: Doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng phải công bố kiểu định thời mà kênh thuê riêng của mình cung cấp, và vấn đề này sẽ được xét đến trong phần đo kiểm tại Phụ lục A.

2.1.2. Tốc độ truyền tải thông tin

Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải đảm bảo truyền thông tin tại tốc độ danh định 1 984 kbit/s với cấu trúc khung xác định cho kênh thuê riêng (xem 2.3).

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.1.

2.2. Khả năng truyền thông tin

Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải đảm bảo truyền nguyên vẹn chuỗi bit thông tin mà không giới hạn về nội dung nhị phân tại tốc độ danh định 1 984 kbit/s với cấu trúc khung xác định (xem 2.3).

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.1.

2.3. Cấu trúc

Mục đích của việc đưa ra yêu cầu về cấu trúc là để doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng giám sát đặc tính lỗi của kênh thuê riêng từ NTP đến NTP. Do đó, CRC-4 không cần thiết truyền một cách xuyên suốt từ NTP đến NTP; Nó có thể được cập nhật bởi doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng để xác định vị trí lỗi. Để thiết bị đầu cuối có thể giám sát toàn bộ đường truyền giữa thiết bị đầu cuối và NTP, thì NTP phải cung cấp mã CRC-4 đúng, và đáp ứng chính xác với các bit E trong trường hợp nhận được CRC-4 sai.

Yêu cầu: Mỗi hướng truyền dẫn của kênh thuê riêng phải chấp nhận luồng bit đầu vào có cấu trúc khung và đa khung như được định nghĩa ở Phụ lục B. Khi đầu vào của kênh thuê riêng có cấu trúc khung như trên và đường truyền không ở trạng thái không khả dụng, đầu ra của kênh thuê riêng cũng phải tuân theo cấu trúc khung và đa khung như định nghĩa ở Phụ lục B, với cấu trúc giống như cấu trúc thông tin đã truyền tại lối vào, duy trì được tính toàn vẹn của cấu trúc khung.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.1 và A.2.5.1.

2.3.1. CRC-4

Yêu cầu: Tại mỗi NTP, các bit CRC-4 truyền trong luồng bit ở lối ra phải như định nghĩa tại Bảng B.1 và B.2 cho một đa khung CRC-4 đầy đủ và phải tương ứng với dữ liệu truyền tại lối ra của giao diện kênh thuê riêng (nghĩa là CRC-4 sẽ được tính toán lại trong thiết bị như NTP).

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.5.1.

2.3.2. Việc sử dụng các bit E

Yêu cầu: Tại mỗi NTP, các bit E truyền trong luồng bit ở lối ra phải chỉ thị các nửa đa khung bị lỗi trong luồng bit ở lối vào của NTP đó. Một bit E trong mỗi đa khung sẽ được đưa về giá trị nhị phân 0 cho mỗi nửa đa khung bị lỗi nhận được trong luồng bit ở lối vào. Các bit E tương ứng với các nửa đa khung không bị lỗi được đặt ở giá trị nhị phân 1. Bất kỳ khoảng trễ nào từ lúc nhận ra một SMF bị lỗi đến lúc thiết lập bit E để chỉ thị SMF bị lỗi phải nhỏ hơn 1 giây.

Chú thích: Việc kết hợp phát các bit E mục đích là để kiểm tra CRC-4, việc này sẽ được thực hiện tại thiết bị như NTP nhằm mục đích chỉ thị các lỗi đã xuất hiện giữa thiết bị đầu cuối với NTP và không có các lỗi đó xuất hiện trong mạng.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.5.2.

2.3.3. Đồng bộ khung và khả năng truyền dữ liệu

Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải tiếp tục truyền trong suốt dữ liệu trong trường hợp nhận được một hoặc hai tín hiệu đồng bộ khung sai liên tiếp. Trong trường hợp nhận được:

- Ba tín hiệu đồng bộ khung sai liên tiếp; hoặc

- Xảy ra 915 SMF lỗi trong số 1 000 SMF.

Kênh thuê riêng phải coi như đồng bộ khung đã bị mất và bắt đầu tìm kiếm đồng bộ khung, trong thời gian này kênh thuê riêng được phép không truyền trong suốt dữ liệu.

Chú thích: Đồng bộ khung cũng được coi là đã bị mất khi bit 2 trong các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung bị lỗi 3 lần liên tiếp. Trường hợp này ít khi xảy ra ngoại trừ trường hợp tỷ lệ lỗi bit giữa thiết bị đầu cuối và NPT là cao.

Đồng bộ khung được coi như chưa khôi phục lại được cho đến khi:

a) Lần đầu tiên xuất hiện tín hiệu đồng bộ khung đúng; và

b) Sự mất tín hiệu đồng bộ khung trong khung tiếp theo được phát hiện bằng cách xác định rằng bit 2 của khung cơ bản có giá trị nhị phân là “1”; và

c) Xuất hiện tín hiệu đồng bộ khung đúng lần thứ hai trong khung tiếp theo.

Trong trường hợp này việc truyền trong suốt dữ liệu phải bắt đầu trong vòng 20 ms với điều kiện dữ liệu không chứa bất cứ tin nào giống từ đồng bộ khung.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.5.3.

2.3.4. Đồng bộ đa khung

Yêu cầu: Đồng bộ đa khung CRC-4 sẽ đạt được nếu xác định được ít nhất hai tín hiệu đồng bộ đa khung CRC-4 trong vòng 8 ms (khoảng thời gian cách biệt giữa hai tín hiệu đồng bộ đa khung CRC-4 là 2 ms hoặc bội số của 2 ms). Nếu đồng bộ đa khung không đạt được trong vòng 8 ms thì có thể cho rằng đồng bộ khung có tín hiệu đồng bộ khung sai và phải bắt đầu tìm kiếm đồng bộ khung.

Chú thích: Việc tìm kiếm đồng bộ khung phải được bắt đầu tại thời điểm ngay sau khi xác định được vị trí của tín hiệu đồng bộ khung bị cho là sai, để tránh việc đồng bộ lại với tín hiệu đồng bộ khung sai.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.5.4.

2.4. Thiết lập kết nối

Yêu cầu: Người sử dụng không phải trao đổi bất kỳ giao thức nào hoặc can thiệp tại điểm kết cuối mạng (NTP) để thiết lập hay giải phóng kết nối.

Phương pháp đánh giá: Các doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng phải công bố.

2.5. Tính đối xứng

Yêu cầu: Kênh kết nối phải có tính đối xứng, nghĩa là ở mỗi hướng truyền dẫn phải có cùng một cấu trúc khung và khả năng truyền tải thông tin.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.1.

2.6. Cấu hình kết nối

Yêu cầu: Cấu hình kết nối được thực hiện theo kiểu điểm nối điểm (Point-to-Point).

Phương pháp đánh giá: Các doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng (như được định nghĩa tại 1.4.2 phải công bố.

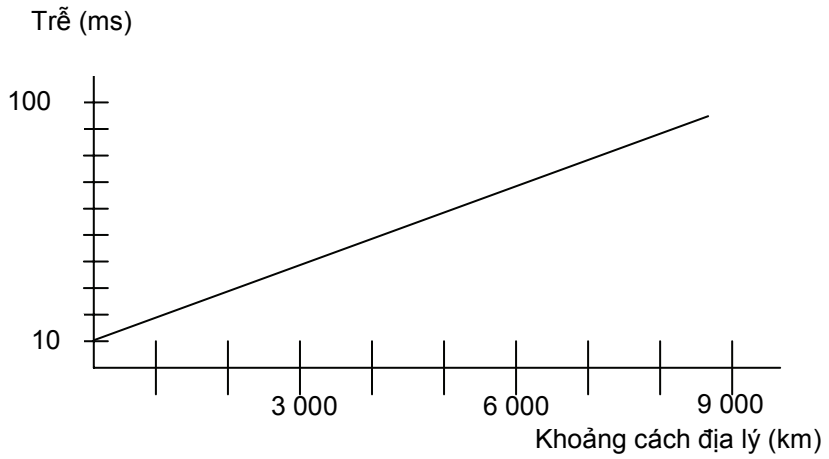
2.7. Trễ truyền dẫn

Yêu cầu: Yêu cầu này phụ thuộc vào việc kênh thuê riêng có bao gồm truyền dẫn vệ tinh hay không.

- Với các kênh thuê riêng không bao gồm truyền dẫn vệ tinh, trễ đầu - cuối một chiều phải nhỏ hơn (10 + 0,01 G) ms, trong đó G là khoảng cách địa lý tính bằng km, như mô tả trong Hình 1; hoặc

- Với các kênh thuê riêng có bao gồm truyền dẫn vệ tinh, trễ đầu - cuối một chiều phải nhỏ hơn 350 ms.

Chú thích: Các yêu cầu này dựa trên cơ sở các Phụ lục A.2 và A.3 của Khuyến nghị ITU-T G.114.



Hình 1. Giới hạn trên của trễ truyền dẫn

Không yêu cầu đối với những biến đổi tần số thấp (dưới 20 Hz) của trễ đầu - cuối một chiều.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.2.

2.8. Rung pha

2.8.1. Dung sai rung pha tại cổng lối vào

Yêu cầu: Kênh thuê riêng phải làm việc như yêu cầu kỹ thuật với mức rung pha lối vào là tổng của hai thành phần có băng tần giới hạn như ở Bảng 1.

Chú thích: Dung sai của rung pha lối vào đối với kênh thuê riêng được xác định theo phương pháp này để thay thế cho cách xác định theo các tần số rung pha đơn, vì những lý do sau đây:

- Phương pháp này điển hình hơn trong việc tính toán rung pha trên thực tế;
- Chuỗi các bộ tái tạo đặc biệt nhạy cảm với các tần số rung pha đơn.

Bảng 1. Các thành phần của rung pha lối vào

Các bộ lọc tạo phổ rung pha (bậc 1)		**Bộ lọc thông dải để đo rung pha lối vào**	**Rung pha lối vào đo được bằng bộ lọc thông dải**
Tần số cắt dưới (Thông cao)	**Tần số cắt trên (Thông thấp)**	**(Tần số cắt dưới bậc 1)**	**Giá trị UI đỉnh - đỉnh (giá trị max)**
Chỉ thông thấp	4 Hz	4 Hz đến 100 kHz	1,1 UI
40 Hz	100 kHz	40 Hz đến 100 kHz	0,11 UI
Chú thích: Mục đích của bộ lọc thông thấp tuyến tính bậc 1 với tần số cắt trên 4 Hz để tạo ra độ dốc 20 dB/decade từ 4 Hz đến 40 Hz trong phổ rung pha đầu vào. Mức rung pha (hay đúng hơn là trôi pha) tạo bởi phương pháp này tại các tần số dưới 4 Hz là 1 UI. Về nguyên tắc, không cần có yêu cầu đối với trôi pha và trôi pha này chỉ là hệ quả chưa được tính đến của phương pháp xác định rung pha. Trên thực tế, trôi pha ở mức này không ảnh hưởng đến hoạt động của mạng lưới.			

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.3.

2.8.2. Rung pha cực đại tại cổng lối ra

Yêu cầu: Rung pha cực đại lối ra của mạng không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 2, khi được đo bằng các bộ lọc tuyến tính có các tần số cắt được định trước.

Ở các tần số thấp hơn tần số tại điểm 3 dB dưới, suy hao của bộ lọc thông cao phải tăng với giá trị bằng hoặc lớn hơn với 20 dB/decade. Ở các tần số cao hơn tần số tại điểm 3 dB trên, suy hao của bộ lọc thông thấp phải tăng với giá trị bằng hoặc lớn hơn 60 dB/decade.

Bảng 2. Rung pha cực đại lối ra

Độ rộng băng của bộ lọc đo thử		**Rung pha lối ra**
Tần số cắt dưới (Thông cao)	**Tần số cắt trên (Thông thấp)**	**Giá trị UI đỉnh - đỉnh (giá trị cực đại)**
20 Hz	100 kHz	1,5 UI
18 kHz	100 kHz	0,2 UI

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.3.

2.9. Trượt điều khiển được

Yêu cầu: ít nhất một trong hai chu kỳ đo liên tục, mỗi chu kỳ 24 giờ thì số lần trượt điều khiển được phải nhỏ hơn hoặc bằng 5.

Chú thích 1: Yêu cầu này dựa trên cơ sở điều 2, Bảng 1 của Khuyến nghị ITU-T G.822.

Chú thích 2: Đối với các kênh thuê riêng hoạt động trong trong phạm vi của cùng đồng hồ chuẩn sơ cấp thì không được có trượt cho đến khi tất cả đồng hồ thứ cấp bị khóa với PRC. Trượt trong giới hạn xác định chỉ xảy ra khi một hoặc cả hai chuỗi định thời từ các NTP đến PRC bị nhiễu.

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.4.

2.10. Lỗi

Yêu cầu: Kênh thuê riêng đang hoạt động cũng như kênh thuê riêng được ngắt ra để đo kiểm lỗi, trong 24 giờ đo kiểm phải đáp ứng yêu cầu về lỗi như Bảng 3 sau.

Bảng 3. Mức lỗi trong 24 giờ kiểm tra đối với khối có độ dài 2 048 bit

Thông số đặc tính lỗi	**Mặt đất**	**Vệ tinh**
ES	< 1 645	< 2 592
SES	< 68	< 112
BBE	< 12 732	< 19 933

Phương pháp đánh giá: Tiến hành đánh giá theo A.2.4.

3. Quy định về quản lý

3.1. Các kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s được dùng trên tuyến truyền dẫn kết nối mạng giữa các doanh nghiệp viễn thông hoặc được dùng để cung cấp dịch vụ kênh thuê riêng tới đầu cuối khách hàng phải tuân thủ các quy định kỹ thuật nêu tại Quy chuẩn này.

3.2. Các kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s được dùng để kết nối trong nội bộ mạng của một doanh nghiệp viễn thông không bắt buộc phải tuân thủ các quy định nêu tại Quy chuẩn này.

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

4.1. Các Doanh nghiệp viễn thông khi thỏa thuận kết nối và đấu nối với mạng viễn thông của doanh nghiệp khác qua kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s và các doanh nghiệp cung cấp kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s tới khách hàng phải đảm bảo chất lượng kênh thuê riêng phù hợp với Quy chuẩn này.

4.2. Trong trường hợp có tranh chấp về kết nối mạng hoặc tranh chấp về quyền lợi của khách hàng sử dụng kênh thuê riêng, các doanh nghiệp phải kiểm tra chất lượng tuyến kết nối kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s theo Quy chuẩn này và sử dụng Quy chuẩn này làm cơ sở kỹ thuật để giải quyết tranh chấp.

4.3. Trong trường hợp các doanh nghiệp viễn thông đạt được các thỏa thuận kết nối mạng khác với Quy chuẩn này, các nội dung khác này phải được nêu rõ trong thỏa thuận kết nối. Các doanh nghiệp viễn thông có trách nhiệm giải quyết các vấn đề phát sinh liên quan.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cơ quan quản lý chuyên ngành về viễn thông có trách nhiệm hướng dẫn, tổ chức triển khai quản lý kết nối mạng viễn thông và cung cấp kênh thuê riêng của các doanh nghiệp theo Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-226: 2004 "Kênh thuê riêng cấu trúc số tốc độ 2 048 kbit/s - Tiêu chuẩn chất lượng".

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A

(Quy định)

PHƯƠNG PHÁP ĐO KIỂM

A.1. Giới thiệu chung

Phụ lục này mô tả các nguyên tắc đo để xác định mức độ đáp ứng của kênh kết nối đối với các yêu cầu nêu trong Quy chuẩn này.

Phụ lục này không quy định chi tiết đến việc thực hiện các phép đo kiểm cũng như chi tiết về độ chính xác của thiết bị đo và sai số kỹ thuật của máy đo.

Các cấu hình đo kiểm cho ở trên không nói về việc thao tác thiết bị đo hoặc sắp xếp quá trình đo hay việc sử dụng các thiết bị đo cụ thể. Tuy nhiên, bất kỳ một cấu hình đo cụ thể nào được sử dụng sẽ chỉ rõ các điều kiện đo trong mục "Trạng thái kênh thuê riêng", "kích thích" và "giám sát" cho từng phép đo đơn lẻ.

Thiết bị đo là một hay nhiều máy đo phải có khả năng tạo tín hiệu kích thích tuân theo EN 300 418 và khả năng giám sát tín hiệu thu được từ giao diện mạng lưới.

A.1.1. Kết nối thiết bị đo

Có thể kết nối với kênh thuê riêng qua giắc cắm hoặc đầu nối khác. Việc đo kiểm sẽ được thực hiện tại NTP xác định phù hợp với các yêu cầu quy định trong Quy chuẩn này.

A.1.2. Trình tự thực hiện đo kiểm

Đo lỗi và trượt trước khi đo trễ và rung pha, đo rung pha trước khi đo tốc độ truyền tải thông tin, khả năng truyền tải thông tin, cấu trúc và tính đối xứng.

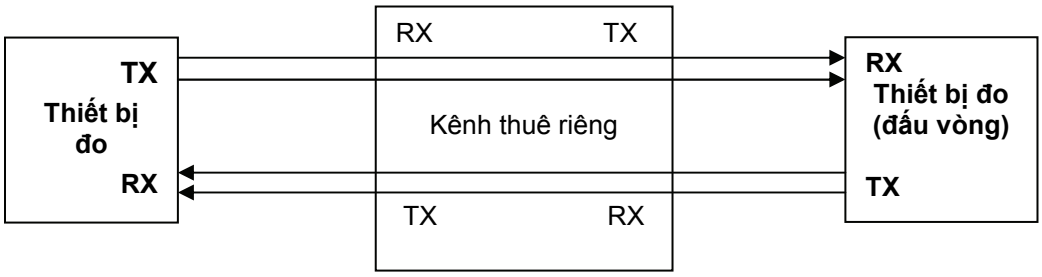
A.2. Các phương pháp đo

Một lần đo có thể đo được nhiều thông số. Phạm vi của mỗi phép đo được xác định trong phần "Mục đích".

A.2.1. Đo tốc độ truyền tải thông tin, khả năng truyền tải thông tin và tính đối xứng

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về Tốc độ truyền tải thông tin (mục 2.1.2), Khả năng truyền tải thông tin (mục 2.2) và Tính đối xứng (mục 2.5).

Cấu hình đo: Thiết bị đo kết nối với kênh thuê riêng và đầu xa kênh thuê riêng được đấu vòng bằng một thiết bị đo có khả năng làm giảm độ rung pha xuống các mức đã được xác định trong Quy chuẩn này (xem Hình A.1).



Hình A.1. Cấu hình đo tốc độ truyền tải thông tin,
Khả năng truyền tải thông tin và tính đối xứng

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Thiết bị đo sẽ tạo ra luồng bit HDB3 phù hợp với dạng sóng được định nghĩa trong EN 300 418 và có cấu trúc theo như Phụ lục B, chứa trong các bit từ bit 9 đến bit 256 của khung các chuỗi bit xác định trong mục a, b, c dưới đây; luồng bit này sẽ được đưa vào đầu vào của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có cung cấp định thời mạng thì việc đo kiểm phải thực hiện với điều kiện thiết bị đo đồng bộ với định thời cung cấp tại đầu ra của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có khả năng tải định thời của người sử dụng thì việc đo kiểm phải được thực hiện tại tốc độ giới hạn trong khoảng 2 048 kbit/s + 50 ppm và 2 048 kbit/s - 50 ppm.

a) Chuỗi PRBS (2^{15} - 1).

b) Chuỗi bit "0" nhị phân liên tiếp.

c) Chuỗi bit "1" nhị phân liên tiếp.

Giám sát: luồng bit tại đầu ra của kênh thuê riêng.

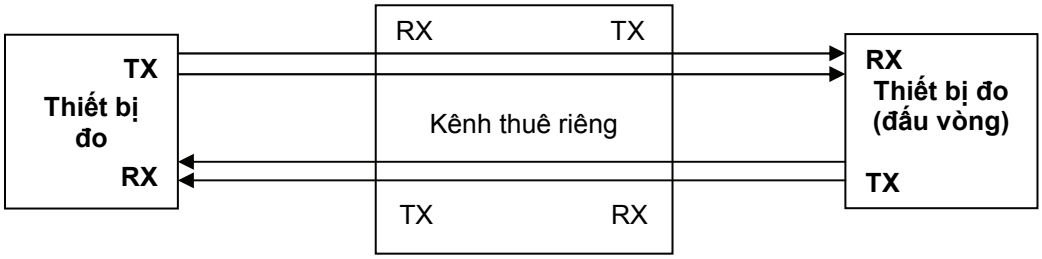
Kết quả: Đối với từng kích thích a), b) và c), với một chu kỳ liên tục có độ dài ít nhất 01 giây không được có sự thay đổi nào về nội dung nhị phân.

Đối với chuỗi kích thích a) chuỗi PRBS (2^{15} - 1), sự toàn vẹn của cấu trúc khung phải được duy trì, (nghĩa là thứ tự các bit từ bit 9 đến bit 256 tại đầu vào của kênh thuê riêng như thế nào thì các bit từ bit 9 đến bit 256 tại đầu ra của kênh thuê riêng cũng như vậy).

A.2.2. Trễ

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về trễ truyền dẫn một chiều như đã quy định trong 2.7.

Cấu hình đo: Thiết bị đo kết nối với kênh thuê riêng và đầu xa kênh thuê riêng được đấu vòng bằng một thiết bị đo có khả năng làm giảm độ rung pha xuống các mức đã được xác định trong Quy chuẩn này (xem Hình A.2).



Hình A.2. Cấu hình đo trễ

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Thiết bị đo sẽ tạo ra luồng bit HDB3 phù hợp với dạng sóng được định nghĩa trong EN 300 418 và có cấu trúc theo như Phụ lục B, chứa trong các bit từ bit 9 đến bit 256 của khung gồm một chuỗi bit có trình tự lặp lại với chu kỳ lặp ít nhất là 01 giây; chuỗi bit này sẽ được đưa vào đầu vào của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có cung cấp định thời mạng thì việc đo kiểm phải thực hiện với điều kiện thiết bị đo đồng bộ với định thời được cung cấp tại đầu ra của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có khả năng tải định thời người sử dụng thì việc đo kiểm phải được thực hiện tại tốc độ giới hạn trong khoảng 2 048 kbit/s + 50 ppm và 2 048 kbit/s - 50ppm.

Giám sát: Trễ vòng giữa phát và thu chuỗi bit, từ bit 9 đến bit 256.

Kết quả: Trễ vòng sau khi đã trừ trễ tại thiết bị đo đấu vòng phải nhỏ hơn hai lần độ trễ quy định trong 2.7.

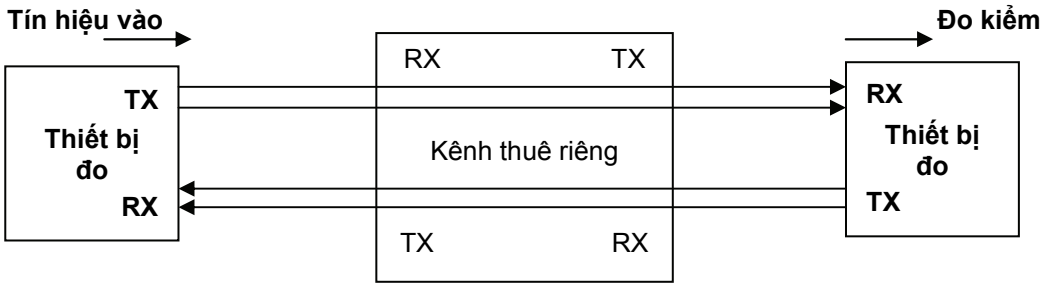
Chú thích: Trên thực tế không thực hiện phép đo trễ truyền dẫn theo từng hướng riêng biệt.

A.2.3. Rung pha

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về dung sai của rung pha đầu vào mạng như đã quy định trong 2.8.1 và rung pha cực đại cho phép tại cổng ra mạng như đã quy định trong 2.8.2.

Chú thích: Thông tin thêm về đo rung pha có thể tham khảo Phụ chương của ITU-T, số 3.8, tập IV.4 (1988).

Cấu hình đo: Thiết bị đo phải được đấu nối tại hai đầu của kênh thuê riêng (Hình A.3). Mỗi hướng phải được đo kiểm độc lập.



Hình A.3. Đo rung pha

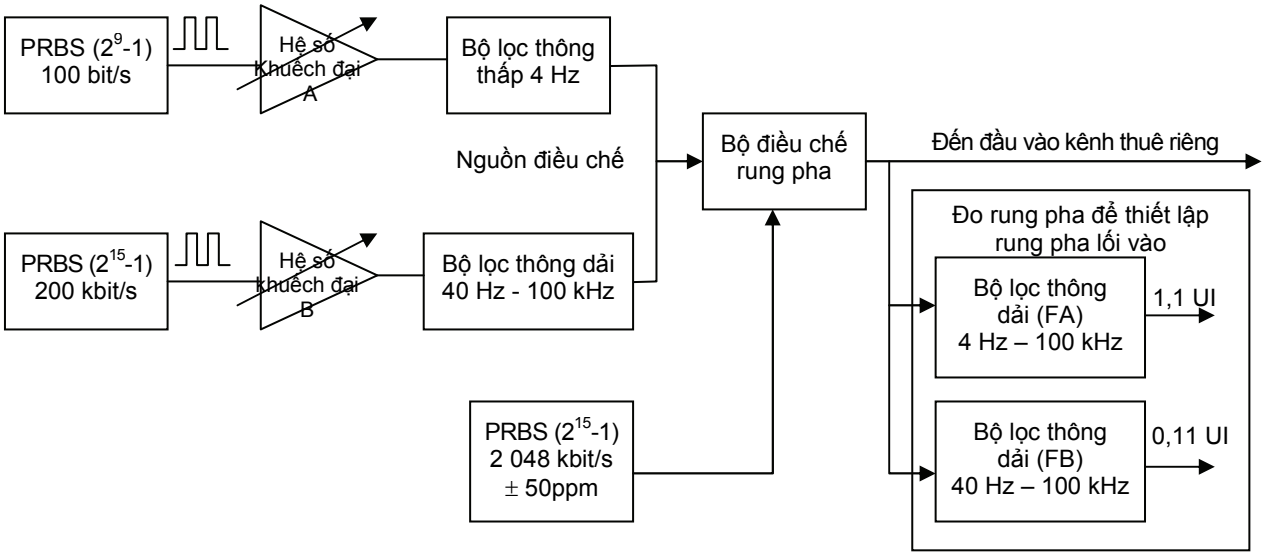
Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Thiết bị đo sẽ tạo ra luồng bit HDB3 phù hợp với dạng sóng được định nghĩa trong EN 300 418 và luồng bit này sẽ được đưa vào đầu vào của đường truyền. Khi kênh thuê riêng có cung cấp định thời mạng thì việc đo kiểm phải thực hiện với điều kiện thiết bị đo đồng bộ với định thời cung cấp tại đầu ra của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có khả năng tải định thời người sử dụng thì việc đo kiểm phải được thực hiện tại tốc độ giới hạn trong khoảng 2 048 kbit/s + 50 ppm và 2 048 kbit/s - 50 ppm.

Rung pha được đưa vào luồng bit đầu vào, tại đó rung pha được tạo ra bằng một bộ điều chế rung pha điều khiển bằng điện áp (xem Hình A.4), được điều chế bởi một tín hiệu chứa hai tín hiệu dưới đây cộng với nhau:

a) Tín hiệu xung vuông được tạo ra bởi một luồng bit PRBS (2^9 - 1) phát ra với tần số 100 Hz. Tín hiệu xung vuông này sẽ đi qua bộ lọc thông thấp tuyến tính bậc 1 có tần số cắt là 4 Hz. Biên độ điện áp của xung vuông là hằng số với trị số đảm bảo kết quả rung pha đo được là 1,1 UI trong dải tần từ 4 Hz đến 100 kHz.

b) Tín hiệu xung vuông được tạo bởi luồng bit PRBS (2^{15} - 1) phát ra với tần số 200 kHz. Tín hiệu xung vuông đi qua bộ lọc thông dải tuyến tính bậc 1 với tần số cắt là 40 Hz và 100 kHz. Biên độ điện áp của xung vuông là hằng số với trị số đảm bảo kết quả rung pha đo được là 0,11 UI trong dải tần từ 40 Hz đến 100 kHz.



Chú thích: Các hệ số khuếch đại của bộ lọc dùng để xác định các mức rung pha được thiết lập một cách riêng rẽ. Bộ lọc FA dùng để thiết lập giá trị của A khi tín hiệu B được ngắt ra. Bộ lọc FB dùng để thiết lập giá trị của B khi tín hiệu A được ngắt ra.

Hình A.4. Sơ đồ tạo rung pha lối vào

Giám sát:

- Rung pha lấy từ tín hiệu tại cổng ra của mạng, sử dụng thiết bị đo phù hợp với Khuyến nghị ITU-T O.171; và

- Luồng bit lấy từ tín hiệu tại cổng ra của mạng.

Kết quả:

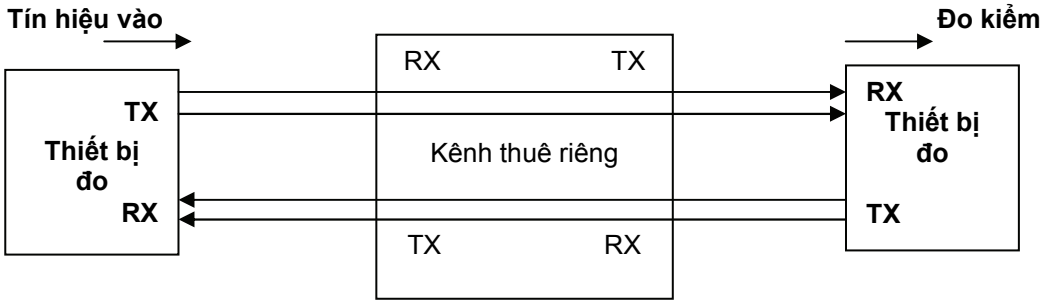
- Rung pha đỉnh - đỉnh tại cổng ra của đường truyền phải phù hợp với yêu cầu trong Bảng 2; và

- Ít nhất một trong 10 chu kỳ, mỗi chu kỳ là 10 giây, không xảy ra sự thay đổi nội dung nhị phân.

A.2.4. Lỗi và trượt

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về lỗi như đã quy định trong 2.10 và trượt như quy định trong 2.9.

Cấu hình đo: Thiết bị đo phải được đấu nối tại cả hai đầu của kênh thuê riêng (Hình A.5). Mỗi hướng phải được đo kiểm độc lập.



Hình A.5. Đo lỗi và trượt

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Một luồng bit mã HDB3 phù hợp với dạng sóng được định nghĩa trong EN 300 418, có cấu trúc theo như Phụ lục B, chứa một chuỗi bit PRBS (2^{15} - 1) trong các bit từ bit 9 đến bit 256 của khung, sẽ được đưa vào đầu vào của kênh thuê riêng và được truyền đi trong 02 khoảng thời gian liên tiếp, mỗi khoảng thời gian là 24 giờ, với rung pha được điều chế và được lọc ra như mô tả trong Bảng 1.

Khi kênh thuê riêng có cung cấp định thời mạng, việc đo kiểm phải thực hiện với điều kiện thiết bị đo đồng bộ với định thời cung cấp tại đầu ra của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có khả năng tải định thời người sử dụng thì việc đo kiểm phải được thực hiện trong khoảng 12 giờ liên tục tại tốc độ giới hạn trong khoảng 2 048 kbit/s + 50 ppm và 2 048 kbit/s - 50 ppm.

Giám sát:

- Số giây bị lỗi ES;
- Số giây lỗi nghiêm trọng SES;
- Số BBE;
- Số khung trượt.

Việc đo kiểm lỗi không được thực hiện khi kênh thuê riêng đang trong trạng thái không khả dụng. Nếu trong thời gian đo kiểm xuất hiện khoảng thời gian không khả dụng kéo dài hơn 01 giờ thì thời gian đo kiểm cũng phải kéo dài tương ứng.

Kết quả: Khi giám sát đường truyền đang hoạt động hoặc giám sát đường truyền đã được ngắt ra để thực hiện đo kiểm thì số lỗi SES và BBE phải nhỏ hơn mức trong 2.10 và số lỗi trượt phải nhỏ hơn hoặc bằng giá trị giới hạn trong 2.9.

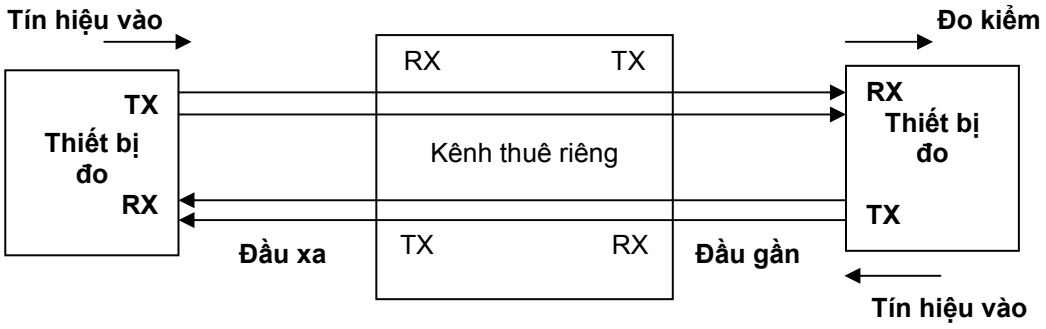
Chú thích: Nếu trong lần đo 24 giờ liên tục đầu tiên mà các yêu cầu đều được thỏa mãn thì không cần phải tiếp tục đo 24 giờ lần thứ 2.

A.2.5. Cấu trúc

A.2.5.1. Cấu trúc ra và việc tạo mã CRC-4

Mục đích: Để xác định xem cấu trúc khung và việc tạo mã CRC-4 tại đầu ra của kênh thuê riêng có đáp ứng được yêu cầu trong 2.3 và 2.3.1.

Cấu hình đo: Hình A.6



Hình A.6. Đo cấu trúc khung

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Luồng bit mã HDB3 phù hợp với dạng sóng được định nghĩa trong EN 300 418 và có cấu trúc theo như Phụ lục B, chứa một chuỗi bit PRBS (2^{15} - 1) trong các bit từ bit 9 đến bit 256 của khung được đưa vào đầu vào của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có cung cấp định thời mạng thì việc đo kiểm phải thực

hiện với điều kiện thiết bị đo đồng bộ với định thời cung cấp tại đầu ra của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có khả năng tải định thời của người sử dụng thì việc đo kiểm phải được thực hiện tại tốc độ giới hạn trong khoảng 2 048 kbit/s + 50 ppm và 2 048 kbit/s - 50 ppm.

Giám sát: Mã CRC-4 trong luồng bit tại đầu ra của kênh thuê riêng.

Kết quả: Với khoảng thời gian ít nhất là 100 lần lặp lại của mã PRBS (2^{15} - 1) (khoảng 1,6 giây), mã CRC-4 phải đúng với dữ liệu trong SMF trước đó, như yêu cầu trong B.2.1.

A.2.5.2. Sử dụng các bit E

Mục đích: Để xác định xem các bit E có được thiết lập đúng hay không để chỉ thị các SMF bị lỗi trong luồng bit nhận được từ thiết bị đầu cuối tại NTP, như yêu cầu trong 2.3.2.

Cấu hình đo: như Hình A.6.

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Luồng bit mã HDB3 phù hợp với dạng sóng được định nghĩa trong EN 300 418 và có cấu trúc theo như Phụ lục B, chứa một chuỗi bit PRBS (2^{15} - 1) trong các bit từ bit 9 đến bit 256 của khung, sẽ được đưa vào đầu vào của kênh thuê riêng. Luồng bit ở đầu vào tại điểm đo kiểm (đầu gần) phải có các bit CRC-4 thay đổi luân phiên như trong Bảng A.1. Khi kênh thuê riêng có cung cấp định thời mạng thì việc đo kiểm phải thực hiện với điều kiện thiết bị đo đồng bộ với định thời của cung cấp tại đầu ra của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có khả năng tải định thời của người sử dụng thì việc đo kiểm phải được thực hiện tại tốc độ giới hạn trong khoảng 2 048 kbit/s + 50 ppm và 2 048 kbit/s - 50 ppm với cả hai hướng truyền dẫn có cùng tốc độ (nghĩa là dùng một thiết bị đo sử dụng vòng lặp xung nhịp).

Bảng A.1. Các SMF bị lỗi

Kích thích từ thiết bị đo	**Kết quả**
Một SMF có 1 CRC-4 sai nằm trong 1 luồng SMF có các CRC-4 đúng.	Một bit E có E = 0 được gửi đi trong vòng 1 giây của SMF lỗi, các bit E khác có E = 1
Hai SMF liên tục có các CRC-4 sai nằm trong luồng SMF có các CRC-4 đúng.	Hai bit E liên tục có E = 0, được gửi đi trong vòng 1 giây của SMF lỗi, các bit E khác có E = 1
Chú thích: có thể có hai bit E liên tục trong các đa khung liên tiếp.	

Giám sát: Các E-bit trong luồng bit tại đầu ra của kênh thuê riêng.

Kết quả: E-bit phải như trong Bảng A.1.

A.2.5.3. Đồng bộ khung và khả năng truyền dữ liệu

Mục đích: Để đánh giá khả năng truyền dữ liệu có được duy trì hay phục hồi hay không theo các lỗi trong tín hiệu đồng bộ khung của luồng bit nhận được từ thiết bị đầu cuối tại NTP, như mô tả trong 2.3.3.

Cấu hình đo: Như Hình A.5.

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Luồng bit mã HDB3 phù hợp với dạng sóng được định nghĩa trong EN 300 418, có cấu trúc theo như Phụ lục B, chứa một mẫu dữ liệu cố định trong các bit từ bit 9 đến bit 256 của khung, sẽ được đưa vào đầu vào của kênh thuê riêng; mẫu dữ liệu cố định này không được chứa dữ liệu giống như tín hiệu đồng bộ khung. Khi kênh thuê riêng có cung cấp định thời của mạng thì việc đo kiểm phải thực hiện với điều kiện thiết bị đo đồng bộ với định thời cung cấp tại đầu ra của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có khả năng tải định thời của người sử dụng thì việc đo kiểm phải được thực hiện tại tốc độ giới hạn trong khoảng 2 048 kbit/s + 50 ppm và 2 048 kbit/s - 50ppm.

Bảng A.2. Khả năng truyền dẫn

	Kích thích từ thiết bị đo (xem chú thích 1, 2 và 3)	**Kết quả**
1	Chuỗi khung liên tiếp chứa 1 tín hiệu đồng bộ khung không đúng. (…2 F 2 F 2 /F 2 F 2 F …)	Không gián đoạn truyền dẫn
2	Chuỗi các khung liên tiếp chứa 2 tín hiệu đồng bộ khung không đúng. (…2 F 2 F 2 /F 2 /F 2 F 2 F …)	Không gián đoạn truyền dẫn
3	Chuỗi khung liên tiếp chứa 3 tín hiệu đồng bộ khung không đúng. (…2 F 2 F 2 /F 2/ F 2 /F 2 F 2 F …)	Bất kỳ gián đoạn truyền dẫn nào đều phải nhỏ hơn 20,5 ms
4	Các khung liên tục với 3 tín hiệu đồng bộ khung không đúng liên tiếp, sau đó đến N chuỗi khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng và	Bất kỳ gián đoạn truyền dẫn nào cũng phải nhỏ hơn 20,75 + 0,5 x (N + M/2) ms

	Kích thích từ thiết bị đo (xem chú thích 1, 2 và 3)	**Kết quả**
	không đúng (4N khung) xen kẽ nhau, sau đó đến 1 khung đúng, sau đó đến M chuỗi khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng nhưng các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit thứ 2 = "0" (2M khung), tiếp theo là các khung đúng liên tục. (…2 F 2 F 2 /F 2/ F 2 /F N x (2 F 2 /F) 2 F M x (2 F) 2 F 2 F …)	Giá trị M và N nên nằm trong khoảng 40 và 100.
5	Chuỗi khung liên tục với 2 khung liên tiếp không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = "0" (…2 F 2 F / 2 F /2 F 2 F 2 F …)	Không gián đoạn truyền dẫn
6	Các khung liên tục có 3 khung liên tiếp không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = "0" (…2 F 2 F / 2 F /2 F/ 2 F 2 F 2 F …)	Có thể xảy ra gián đoạn truyền dẫn nhưng thời gian gián đoạn truyền dẫn phải nhỏ hơn 20,5 ms
7	Các khung liên tục với 914 SMF bị lỗi liên tiếp, tiếp theo là 86 SMF liên tục không lỗi, tiếp theo là 914 SMF lỗi liên tiếp, rồi đến các SMF liên tiếp không lỗi. (…SMF SMF 914x/SMF 86x SMF 914x/SMF SMF)	Không gián đoạn truyền dẫn
8	Các khung liên tục với 915 SMF bị lỗi liên tiếp, tiếp theo là 85 SMF liên tục không lỗi, tiếp theo là 915 SMF lỗi liên tiếp, tiếp đến là các SMF liên tục không lỗi. (…SMF SMF 915x/SMF 85x SMF 915x/SMF SMF)	Bất kỳ gián đoạn truyền dẫn nào đều phải nhỏ hơn 1 020,5 giây

Chú thích 1: trước mỗi phép đo cho trong bảng trên phải thực hiện đồng bộ khung và đa khung bằng cách truyền đủ số khung đến bên nhận.

Chú thích 2: F là một khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng;

/F là khung có tín hiệu đồng bộ khung sai;

2 là khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 được thiết lập là "1";

/2 là khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 được thiết lập là "0";
SMF là nửa đa khung có đồng bộ khung đúng và các bit CRC-4 đúng;
/SMF là nửa đa khung có đồng bộ khung đúng và các bit CRC-4 sai;

Chú thích 3: các kết quả được xác định trên cơ sở không có lỗi phát sinh trong đường truyền trong toàn bộ thời gian đo.

Giám sát: Gián đoạn truyền dẫn tại đầu xa của kênh thuê riêng.

Kết quả: Các gián đoạn truyền dẫn tại đầu xa phải đảm bảo yêu cầu trong Bảng A.2.

A.2.5.4. Đồng bộ đa khung

Mục đích: Để xác định yêu cầu về đồng bộ đa khung có đảm bảo như trong 2.3.4.

Cấu hình đo: như Hình A.6.

Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

Kích thích: Luồng bit mã HDB3 phù hợp với dạng sóng được định nghĩa trong EN 300 418, có cấu trúc theo như Phụ lục B, chứa một mẫu dữ liệu cố định trong các bit từ bit 9 đến bit 256 của khung, sẽ được đưa vào đầu vào của kênh thuê riêng; mẫu dữ liệu cố định này không được chứa dữ liệu giống như tín hiệu đồng bộ khung. Khi kênh thuê riêng có cung cấp định thời của mạng thì việc đo kiểm phải thực hiện với điều kiện thiết bị đo đồng bộ với định thời cung cấp tại đầu ra của kênh thuê riêng. Khi kênh thuê riêng có khả năng tải định thời của người sử dụng thì việc đo kiểm phải được thực hiện tại tốc độ giới hạn trong khoảng 2 048 kbit/s + 50 ppm và 2 048 kbit/s - 50ppm.

Bảng A.3. Đồng bộ đa khung

	Kích thích từ thiết bị đo (xem chú thích 1 và 2)	**Kết quả**
1	10*MF Các đa khung đúng để thiết lập điều kiện đầu. /F 2 /F 2 /F 2 /F 2 Tác động làm mất đồng /F 2 /F 2 bộ khung và đa khung. F 2 F 2 Lấy lại đồng bộ khung. /MF /MF /MF /MF Hai tín hiệu đa khung trong 8 ms.	Đồng bộ đa khung
Chú thích 1: trước mỗi phép đo cho trong bảng trên phải thực hiện truyền để bên nhận nhận được đủ số khung đúng để đảm bảo đồng bộ khung và đa khung.		

Chú thích 2: F là một khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng;

/F là khung có tín hiệu đồng bộ khung sai;

2 là khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 được thiết lập là “1”;

/SMF là nửa đa khung có đồng bộ khung đúng và các bit CRC-4 sai;

MF là một đa khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng, bit 2 = “1”, tín hiệu đồng bộ đa khung đúng và các bit CRC-4 đúng;

/MF là một đa khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng, bit 2 = “1”, tín hiệu đồng bộ đa khung sai và các bit CRC-4 đúng.

Giám sát: Giám sát đồng bộ đa khung tại giao diện của mạng, nhà cung cấp dịch vụ phải công bố cách thực hiện việc này như thế nào. Các kênh thuê riêng đó sử dụng bit A được phép gửi chỉ thị cảnh báo từ xa (RAI) khi không nhận được đồng bộ đa khung.

Kết quả: Phải đạt được đồng bộ đa khung sau khi thực hiện việc đo kiểm theo trình tự trong Bảng A.3.

Phụ lục B

(Quy định)

ĐỊNH NGHĨA CẤU TRÚC KHUNG

B.1. Cấu trúc khung

Luồng bit sẽ được cấu trúc thành một khung dài 256 bit, được đánh số từ 1 đến 256. Tốc độ lặp lại khung danh định là 8 000 Hz. Vị trí của các bit từ 1 đến 8 của khung như được trình bày trong Bảng B.1.

Bảng B.1. Phân bổ của các bit từ 1 đến 8

Số thứ tự bit	Khung có chứa tín hiệu liên kết khung	Khung không chứa tín hiệu liên kết khung
1	CRC-4 (xem B.2)	CRC-4 (xem B.2)
2	0	1
3	0	A (xem chú thích 1)
4	1	S_{a4} (xem chú thích 2)
5	1	S_{a5} (xem chú thích 2)
6	0	S_{a6} (xem chú thích 2)
7	1	S_{a7} (xem chú thích 2)
8	1	S_{a8} (xem chú thích 2)
Chú thích 1: Bit A: RAI. Chú thích 2: Các bit từ S_{a4} đến S_{a8} được sử dụng cho người điều khiển kênh thuê riêng. Giá trị của chúng tại cổng ra của kênh thuê riêng là không xác định.		

B.2. CRC-4

Vị trí các bit CRC-4 như được đưa ra trong Bảng B.2 đối với một đa khung CRC-4 hoàn chỉnh. Mỗi đa khung CRC-4, được tạo thành từ 16 khung đánh số từ 0 đến 15, được chia thành hai nửa đa khung SMF, mỗi nửa 8 khung, được đánh số thành SMF I và SMF II, điều này sẽ có ý nghĩa trong cấu trúc đa khung CRC-4. SMF là một khối (gồm 2 048 bit) cho CRC-4.

Trong các khung có chứa tín hiệu đồng bộ khung, bit 1 sẽ được dùng để truyền đi các bit CRC-4. Các bit này sẽ là 4 bit được đánh số C1, C2, C3 và C4 trong mỗi

nửa đa khung. Trong các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung, bit 1 sẽ được dùng để truyền đi 6 bit tín hiệu đồng bộ đa khung CRC-4 và 2 bit chỉ thị lỗi CRC-4 (bit E). Tín hiệu đồng bộ đa khung CRC-4 sẽ có dạng 001011.

Bảng B.2. Vị trí các bit CRC-4 của một đa khung

	SMF	**Khung**	**Bit 1**
Một đa khung	SMF I	0	C1
		1	0
		2	C2
		3	0
		4	C3
		5	1
		6	C4
		7	0
	SMF II	8	C1
		9	1
		10	C2
		11	1
		12	C3
		13	E
		14	C4
		15	E

B.2.1. Tạo CRC-4

Một từ CRC-4 nhất định, đặt trong SMF thứ N là số dư cho phép nhân với x^4 của đa thức đại diện cho SMF thứ (N-1) chia cho đa thức $x^4 + x + 1$ theo modulo 2. Khi thể hiện nội dung của khối giá trị kiểm tra như là một đa thức, bit đầu tiên của nó sẽ là bit quan trọng nhất, ví dụ khung 0 bit 1 và khung 8 bit 1. Tương tự, C1 sẽ là bit quan trọng nhất của số dư và C4 là bit kém quan trọng nhất của số dư.

Quá trình mã hóa CRC-4 được mô tả dưới đây:

a) Các bit CRC-4 được thay thế bằng giá trị 0;

b) SMF được xác định theo tiến trình nhân/chia được định nghĩa ở trên;

c) Kết quả số dư của tiến trình nhân/chia trên được lưu trữ, sẵn sàng đưa vào các vị trí của SMF tiếp theo.

Chú thích: Các bit CRC-4 vừa được tạo ra sẽ không gây ảnh hưởng đến các SMF tiếp theo vì theo mục a) ở trên thì các vị trí của các bit CRC-4 của SMF ban đầu được đặt bằng 0 trong quá trình nhân chia.

B.2.2. Giám sát CRC-4

Quá trình giám sát CRC-4 để phát hiện lỗi của SMF được mô tả như sau:

a) SMF vừa nhận sẽ được nhân và chia theo B.2.1 sau khi lấy ra các bit CRC-4 và đưa về giá trị 0;

b) Kết quả số dư từ quá trình nhân/chia sẽ được lưu giữ và sau đó so sánh với các bit CRC-4 của SMF tiếp theo;

c) Nếu giá trị số dư sau khi tính toán không tương ứng với các bit CRC-4 nhận được trong SMF kế tiếp thì SMF đó được gọi là SMF lỗi.

Phụ lục C

(Tham khảo)

CÁC GIỚI HẠN CỦA LỖI

C.1. Giới thiệu

Các lỗi sinh ra bởi một số nguyên nhân sau:

- Do can thiệp của con người;

- Nhiễu nhiệt;

- Các điện áp cảm ứng trong thiết bị và cáp do sét, chớp, sóng vô tuyến và các hiệu ứng điện từ trường khác;

- Mất đồng bộ sau khi bị trượt không điều khiển được;

- Các điểm tiếp xúc và kết nối.

Nguyên nhân chính gây ra lỗi là các điện áp cảm ứng và các lỗi này thường xảy ra với mật độ lớn do các hiện tượng đặc biệt nào đó xuất hiện. Sự phát triển của công nghệ không những giúp con người có sự hiểu biết sâu sắc hơn về các hiệu ứng điện từ trường mà còn có phương hướng lâu dài trong việc giảm các tỷ lệ về lỗi.

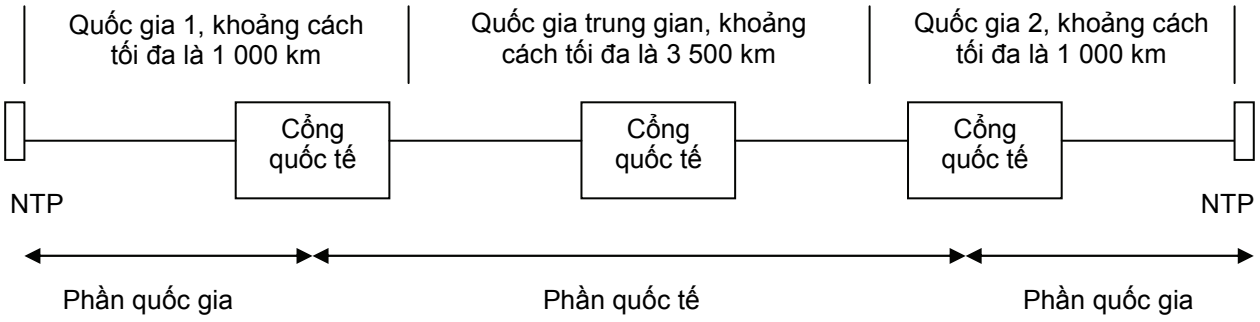
Các nghiên cứu của ITU-T đã chứng minh rằng tỷ lệ lỗi đối với đường truyền ít phụ thuộc vào khoảng cách.

C.2. Các tài liệu tham khảo

Khuyến nghị G.826 của ITU-T về giới hạn lỗi đối với đường truyền chuẩn lý thuyết là 27 500 km. Để có thể áp dụng các số liệu này cho kênh thuê riêng thì cần phải định nghĩa các đường truyền chuẩn để đại diện cho các kênh thuê riêng được đề cập tới trong Quy chuẩn này. Đường truyền chuẩn trên mặt đất và đường truyền chuẩn qua vệ tinh được định nghĩa trong C.2.1 và C.2.2 dựa trên cơ sở Khuyến nghị G.826 của ITU-T.

C.2.1. Đường truyền trên mặt đất

Hình C.1 mô tả đường truyền chuẩn trên mặt đất qua việc tính toán giới hạn lỗi như đã chỉ ra trong Quy chuẩn này.

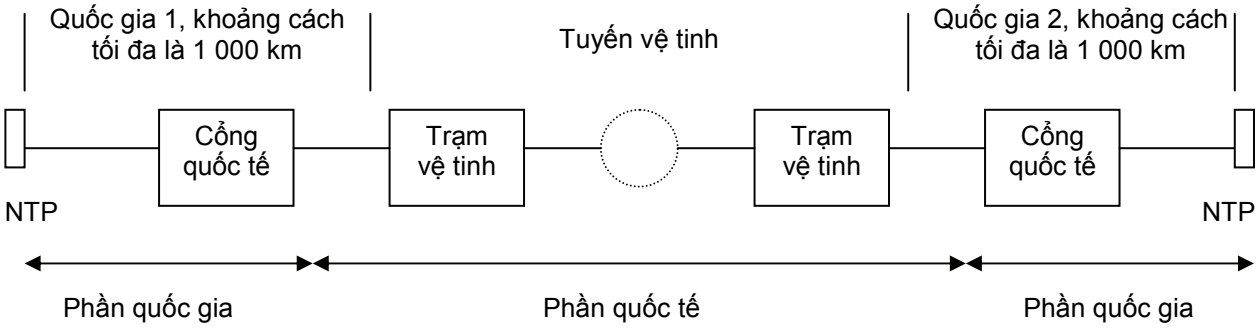


Hình C.1. Đường truyền chuẩn cho kênh thuê riêng
trên mặt đất tốc độ 2 048 kbit/s

Đường truyền chuẩn trong Hình C.1 gồm có 2 nước tại 2 đầu cuối và một nước trung gian. Tại nước có điểm đầu cuối thì khoảng cách tính từ điểm NTP đến cổng đi quốc tế tối đa là 1 000 km. Đối với nước trung gian thì khoảng cách tối đa là 3 500 km nếu chỉ có một cổng quốc tế. Khoảng cách trên được tính bằng 1,5 lần khoảng cách theo đường thẳng trừ trường hợp nếu là cáp ngầm dưới biển thì khoảng cách sẽ là khoảng cách thực tế.

Chú thích: mô hình này cho phép khoảng cách tổng cộng lên đến 5500 km. Mặc dù đường truyền chuẩn này biểu diễn các phần của các quốc gia riêng biệt, nhưng trong Quy chuẩn này không tách lỗi riêng tại từng quốc gia và các lỗi có thể được phân tách theo cách khác.

C.2.2. Đường truyền qua vệ tinh



Hình C.2. Đường truyền chuẩn cho kênh thuê riêng
qua vệ tinh tốc độ 2 048 kbit/s

Đường truyền chuẩn trong Hình C.2 gồm có đường truyền vệ tinh kết nối hai quốc gia có điểm đầu cuối. Đối với mỗi nước có điểm đầu cuối thì khoảng cách là khoảng 1 000 km.

C.3. Tiêu chí với lỗi

Trong Bảng C.1 và C.2 thể hiện phân bố theo tỷ lệ phần trăm về lỗi tổng cộng trong Khuyến nghị G.826 của ITU-T đối với các phần khác nhau của kênh thuê riêng dựa theo đường truyền chuẩn (đường truyền mặt đất và đường truyền vệ tinh) như định nghĩa trong C.2. Các bảng dưới đây bao gồm phân bố cố định và phân bố theo khoảng cách với 1% cho chiều dài 500 km.

Bảng C.1. Phân bố nguyên nhân lỗi theo Khuyến nghị G.826 - Đường truyền mặt đất

Phần đường truyền (đường truyền mặt đất)	**Phân bố lỗi**
Quốc gia 1 (phân bố cố định)	17,5%
Quốc gia 1 (tối đa 1 000 km)	2,0%
Điểm quá giang quốc tế	1,0%
Quá giang quốc tế (phân bố cố định)	2,0%
Quá giang quốc tế (tối đa 3 500 km)	7,0%
Điểm quá giang quốc tế	1,0%
Quốc gia 2 (tối đa 1 000 km)	2,0%
Quốc gia 2 (phân bố cố định)	17,5%
Tổng cộng	50,0%

Bảng C.2. Phân bố lỗi theo Khuyến nghị G.826 - Đường truyền vệ tinh

Phần đường truyền (đường truyền mặt đất)	**Phân bố lỗi**
Quốc gia 1 (phân bố cố định)	17,5%
Quốc gia 1 (tối đa 1 000 km)	2,0%
Điểm kết nối quốc tế	2,0%
Đường truyền vệ tinh	35,0%
Điểm kết nối quốc tế	2,0%
Quốc gia 2 (tối đa 1 000 km)	2,0%
Quốc gia 2 (phân bố cố định)	17,5%
Tổng cộng	78,0%

Chú thích: Nếu có thêm các quốc gia quá giang vào đường truyền mặt đất thì sẽ phải bổ sung thêm tỷ lệ phân bố cố định (2%), điểm kết cuối quá giang (1%) và khoảng cách đường truyền (1% cho 500 km). Thông tin thêm về vấn đề này có trong Khuyến nghị G.826 của ITU-T.

Khuyến nghị G.826 của ITU-T định nghĩa về các lỗi theo các cụm từ giây bị lỗi ES, giây bị lỗi nghiêm trọng SES và lỗi khối nền BBE cho đường truyền chuẩn lý thuyết có chiều dài 27 500 km, các tỷ lệ này cho trong cột 2 của Bảng C.3.

Việc áp dụng các tỷ lệ trong Bảng C.1 và C.2 vào vấn đề lỗi trong Khuyến nghị G.826 của ITU-T đưa ra các tỷ lệ về lỗi đối với kênh thuê riêng cấu trúc số 2 048 kbit/s như trong cột 3 và 4 của Bảng C.3 tương ứng với đường truyền mặt đất và đường truyền vệ tinh.

Bảng C.3. Tỷ lệ lỗi dài hạn áp dụng cho kênh thuê riêng cấu trúc số 2 048 kbit/s

Tham số	**G.826**	**Đường truyền mặt đất**	**Đường truyền vệ tinh**
Tỷ lệ ES	4,00%	2,000 %	3,120%
Tỷ lệ SES	0,20%	0,100%	0,156%
Tỷ lệ BBE	0,03%	0,015%	0,023%
Chú thích: các số liệu trong bảng này đã được làm tròn, các số liệu chính xác được sử dụng để tính toán các giới hạn trong các mục tiếp theo.			

C.4. Lỗi dài hạn

Các tỷ lệ lỗi trong C.3 áp dụng cho đường truyền chuẩn có thể sử dụng để tính toán các yêu cầu đối với lỗi dài hạn, biểu diễn bằng một số tuyệt đối trong khoảng thời gian 24 giờ; các con số này được cho trong hàng 1 của Bảng C.4 và C.5 tương ứng với đường truyền mặt đất và đường truyền vệ tinh.

Tuy nhiên các yêu cầu về lỗi đã được chỉ ra là các số liệu thống kê dựa trên việc đo kiểm dài hạn (hơn một tháng), không sử dụng số liệu thống kê trong vòng 24 giờ. Do đó, Khuyến nghị M.2100 của ITU-T đưa ra một phương pháp đo có thể giảm thời gian đo xuống là 24 giờ với các giá trị giới hạn S1 và S2. S1 là giới hạn mà thấp hơn mức này đường truyền hoạt động tốt đáp ứng yêu cầu, S2 là giới hạn mà trên mức này đường truyền không còn đáp ứng được yêu cầu. Các giá trị nằm trong khoảng S1 và S2 là không xác định được trạng thái hoạt

động của đường truyền. Do đó để có thể kết luận là đường truyền hoạt động tốt đáp ứng yêu cầu dài hạn thì kết quả đo trong khoảng thời gian 24 giờ phải tốt hơn giá trị giới hạn S1.

S1 và S2 được tính như sau:

$$S1 = (\text{Yêu cầu}) - 2 \times \sqrt{(\text{Yêu cầu})}$$

$$S2 = (\text{Yêu cầu}) + 2 \times \sqrt{(\text{Yêu cầu})}$$

Bảng C.4. Các giá trị giới hạn đối với độ dài khối là 2 048 bit - Đường truyền mặt đất

Thông số	**ES**	**SES**	**BBE**
Lỗi dài hạn	1 728 / 24h	86/ 24h	12 960/ 24h
Thời gian đo 24 giờ			
Giá trị giới hạn S1	1 645 / 24h	68 / 24h	12 732 / 24h
Giá trị giới hạn S2	1 811 / 24h	105 / 24h	13 188 / 24h

Bảng C.5. Các giá trị giới hạn đối với độ dài khối là 2 048 bit - Đường truyền vệ tinh

Thông số	**ES**	**SES**	**BBE**
Lỗi dài hạn	2 696 / 24h	135 / 24h	20 218 / 24h
Thời gian đo 24 giờ			
Giá trị giới hạn S1	2 592 / 24h	112 / 24h	19 933 / 24h
Giá trị giới hạn S2	2 800 / 24h	158 / 24h	20 502 / 24h

(Xem tiếp Công báo số 507 + 508)

CÔNG BÁO Nước CHXHCN Việt Nam là ấn phẩm chính thức của Nhà nước dùng để công bố tất cả văn bản quy phạm pháp luật và văn bản có giá trị pháp lý khác do các cơ quan nhà nước ban hành. Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật và các văn bản hiện hành quy định rõ: "Chỉ các văn bản công bố trên Công báo mới có giá trị như bản gốc và được sử dụng trong mọi quan hệ, giao dịch chính thức. Văn bản đăng trên các ấn phẩm khác chỉ có giá trị tham khảo".

Công báo xuất bản ở Trung ương gồm các số Công báo thường kỳ và Mục lục Công báo tháng, quý, năm. Công báo được phát hành trong phạm vi toàn quốc do Văn phòng Chính phủ chịu trách nhiệm xuất bản và in tại Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng.

Công báo in trên giấy có kích thước 20,5 cm x 29 cm. Trang bìa có in hình Quốc huy, Quốc hiệu của Nước CHXHCN Việt Nam và chữ **CÔNG BÁO** màu đỏ. Công báo được cấp miễn phí cho các Tủ sách pháp luật và Điểm Bưu điện - Văn hóa xã, phường, thị trấn trong toàn quốc.

Giá Công báo là 5.000đ/số (bao gồm cả phí phát hành). Việc mua Công báo thông qua cơ quan Công báo Trung ương hoặc các đại lý phát hành báo chí trong toàn quốc. Lịch đặt mua Công báo vào ngày 25 hàng tháng tại cơ quan Công báo, Văn phòng Chính phủ.

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN
Điện thoại: 080.44597 - 04.38231182
Fax : 080.44517
Địa chỉ: 1 Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, HN
Email: congbaovpcp@cpt.gov.vn
In tại Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng