



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

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*

HÀ NỘI - 2010

Mục lục

1. QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1. Phạm vi điều chỉnh	5
1.2. Đối tượng áp dụng	5
1.3. Tài liệu viện dẫn	5
1.4. Giải thích từ ngữ	5
1.5. Chữ viết tắt.....	7
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT.....	8
2.1. Tốc độ truyền	8
2.1.1. Định thời cho kênh thuê riêng.....	8
2.1.2. Tốc độ truyền tải thông tin	8
2.2. Khả năng truyền thông tin	8
2.3. Cấu trúc.....	8
2.3.1. CRC-4.....	8
2.3.2. Việc sử dụng các bit E.....	9
2.3.3. Đồng bộ khung và khả năng truyền dữ liệu	9
2.3.4. Đồng bộ đa khung	9
2.4. Thiết lập kết nối	10
2.5. Tính đối xứng	10
2.6. Cấu hình kết nối	10
2.7. Trễ truyền dẫn	10
2.8. Rung pha.....	10
2.8.1. Dung sai rung pha tại cổng lỗi vào.....	10
2.8.2. Rung pha cực đại tại cổng lỗi ra	11
2.9. Trượt điều khiển được	11
2.10. Lỗi	12
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	12
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	12
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	12
Phụ lục A (Quy định) Phương pháp đo kiểm	13
Phụ lục B (Quy định) Định nghĩa cấu trúc khung	22
Phụ lục C (Tham khảo) Các giới hạn của lỗi	24

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 07 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. Giấy bị lỗi (Errored Second - ES)

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

1.4.8. Giấy 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 $2\,048\text{ kbit/s} \pm 50\text{ ppm}$; hoặc
- b) Cung cấp định thời đồng bộ với định thời của mạng; hoặc
- c) Nhận định thời của người sử dụng trong dải $2\,048\text{ kbit/s} \pm 50\text{ ppm}$ 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 $1\,984\text{ kbit/s}$ 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 $1\,984\text{ kbit/s}$ 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.

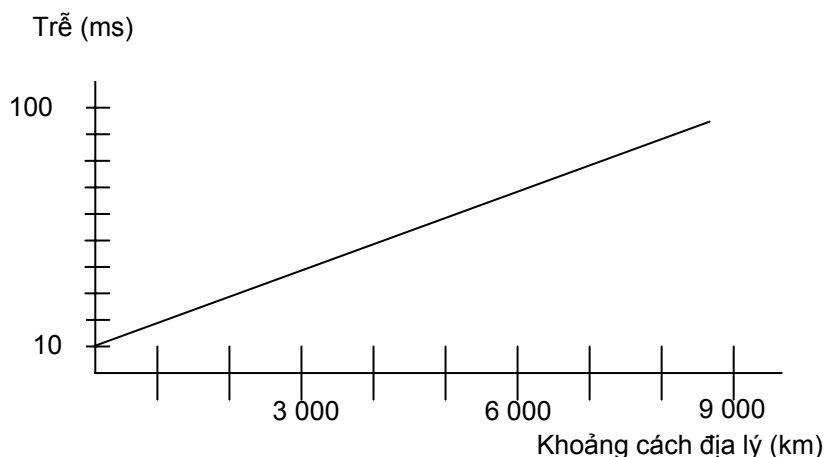
2.7. Trễ truyền dẫn

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 lỗi vào

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

CHÚ THÍCH: Dung sai của rung pha lỗi 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 diễn 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 lỗi vào

Các bộ lọc tạo phổ rung pha (bậc 1)		Bộ lọc thông dải để đo rung pha lỗi vào	Rung pha lỗi 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 lỗi ra

Yêu cầu: Rung pha cực đại lỗi 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 lỗi ra

Độ rộng băng của bộ lọc đo thử		Rung pha lỗi 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 phạm vi của cùng đồng hồ chuẩn sơ cấp thì không được có trượt cho đến khi tất cả đồng hồ thứ cấp bị khoá 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 thoả 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 thoả thuận kết nối mạng khác với Quy chuẩn này, các nội dung khác này phải được nêu rõ trong thoả 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.

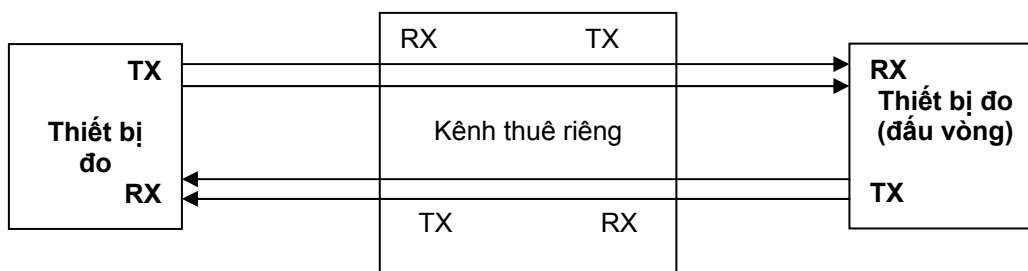
A.2. Các phương pháp đo

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 đầu 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 $2\,048\text{ kbit/s} + 50\text{ ppm}$ và $2\,048\text{ kbit/s} - 50\text{ ppm}$.

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.

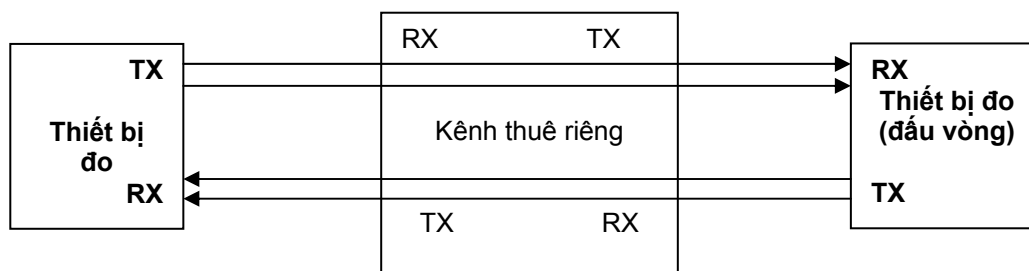
Kết quả: Đối với từng kích thích a), b) và c), với một chu kỳ liên tục có độ dài ít nhất 01 giây không được có sự thay đổi nào về nội dung nhị phân.

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. Trở

Mục đích: Để đánh giá sự phù hợp các yêu cầu về trở 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 đầu 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 trở

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 $2\,048\text{ kbit/s} + 50\text{ ppm}$ và $2\,048\text{ kbit/s} - 50\text{ ppm}$.

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 đầu vòng phải nhỏ hơn hai lần độ trễ quy định trong 2.7.

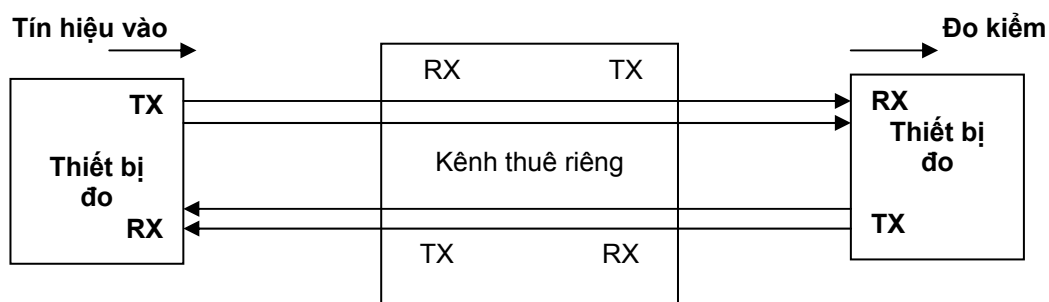
CHÚ THÍCH: Trên thực tế không thực hiện phép đo trễ truyền dẫn theo từng hướng riêng biệt.

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

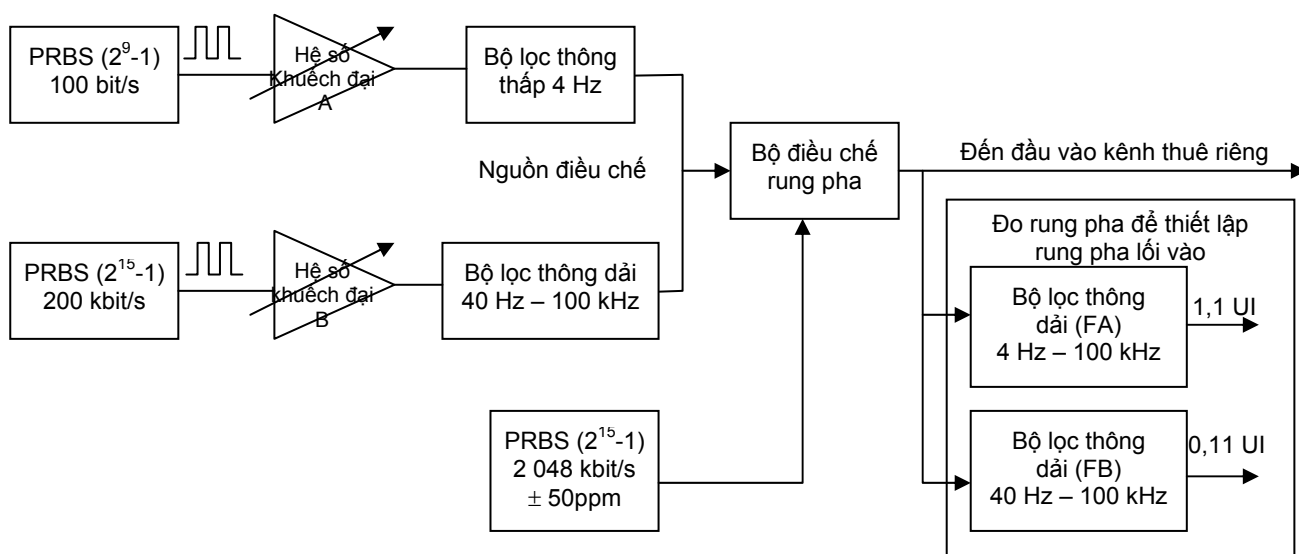
Trạng thái kênh thuê riêng: Khả dụng.

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 lỗi 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.

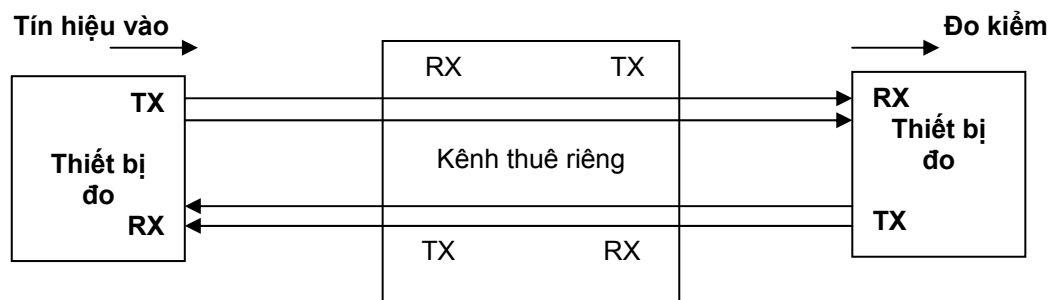
Kết quả:

- 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 $2\,048\text{ kbit/s} + 50\text{ ppm}$ và $2\,048\text{ kbit/s} - 50\text{ ppm}$.

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.

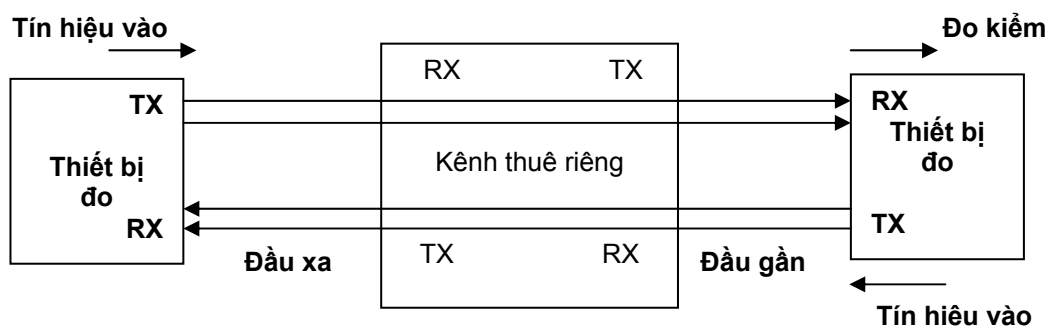
CHÚ THÍCH: Nếu trong lần đo 24 giờ liên tục đầu tiên mà các yêu cầu đều được thỏa mãn thì không cần phải tiếp tục đo 24 giờ lần thứ 2.

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.

QCVN 5:2010/BTTTT

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 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 ...)	Bất kỳ gián đoạn truyền dẫn nào cũng phải nhỏ hơn $20,75 + 0,5 \times (N + M/2)$ ms 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	Bất kỳ gián đoạn truyền dẫn nào đều phải nhỏ hơn 1 020,5 giây

	lỗi. (...SMF SMF 915x/SMF 85x SMF 915x/SMF SMF)	
<p>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.</p> <p>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;</p> <p>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.</p>		

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

Kết quả: Các giám 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	<p>10*MF Các đa khung đúng để thiết lập điều kiện đầu.</p> <p>/F 2 /F 2 /F 2 /F 2 Tác động làm mất đồng bộ khung và đa khung.</p> <p>/F 2 /F 2 Lấy lại đồng bộ khung.</p> <p>F 2 F 2 Hai tín hiệu đa khung trong 8 ms.</p> <p>/MF /MF /MF /MF</p>	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 hoá CRC-4 được mô tả dưới đây:

- Các bit CRC-4 được thay thế bằng giá trị 0;
- SMF được xác định theo tiến trình nhân/chia được định nghĩa ở trên;
- 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:

- 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.
- 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.
- 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;
- Nhiều 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.

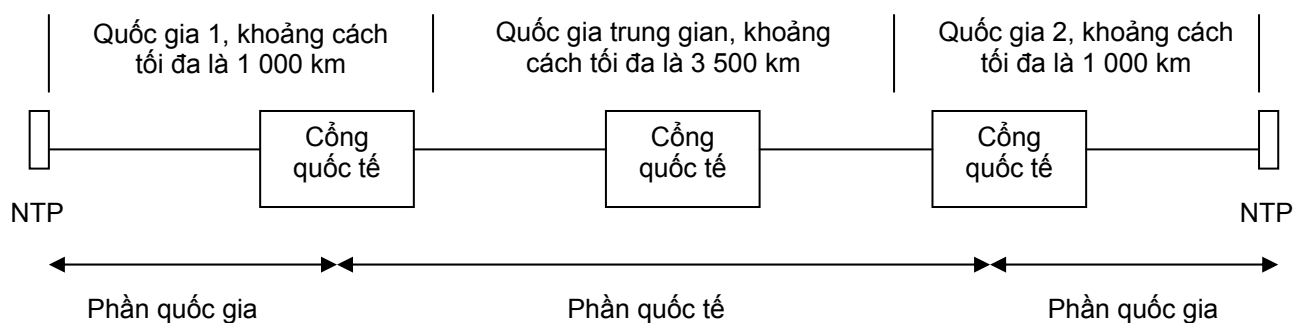
Các nghiên cứu của ITU-T đã chứng minh rằng tỷ lệ lỗi đối với đường truyền ít phụ thuộc vào khoảng cách.

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.



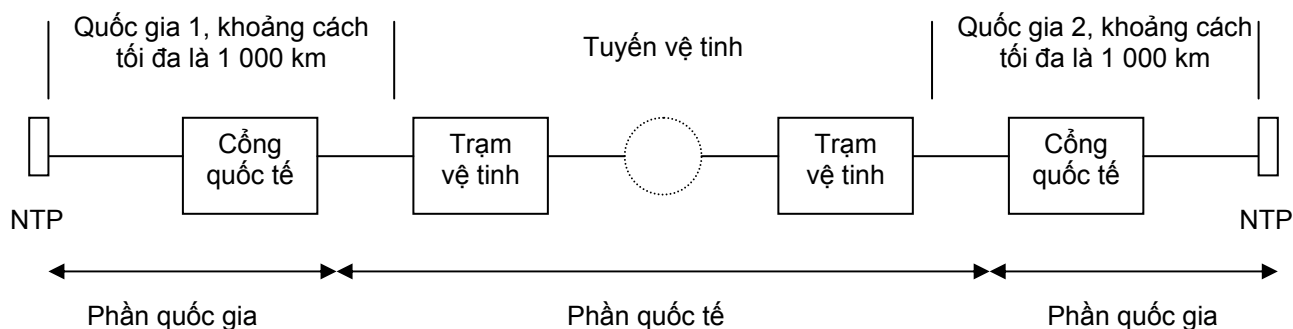
Hình C.1 - Đường truyền chuẩn cho kênh thuê riêng trên mặt đất tốc độ 2 048 kbit/s.

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 nối 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 gây bị lỗi ES, gây 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