

Hà nội, ngày 3 tháng 12 năm 1996

QUYẾT ĐỊNH CỦA TỔNG CỤC TRƯỞNG

Về việc ban hành tiêu chuẩn Ngành

TỔNG CỤC TRƯỞNG TỔNG CỤC BƯU ĐIỆN

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

QUYẾT ĐỊNH

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

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

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

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

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

(Đã ký)

Nơi nhận:

- Như điều 3
- Lưu VT. KHCN

GUYỄN QUẾ HƯƠNG

LỜI NÓI ĐẦU

TCN 68 - 160: 1996 được biên soạn dựa trên các khuyến nghị G.651, G.652, G.653, G.654, K.25, L.10 của ITU - T, tiêu chuẩn quốc tế IEC - 794.

TCN 68 - 160: 1996 do Viện Khoa học kỹ thuật biên soạn, Vụ Khoa học Công nghệ - Hợp tác Quốc tế đề nghị và Tổng cục Bưu điện ban hành theo quyết định số 897/QĐ - KHCN ngày 3/ 12/ 1996.

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	1
1. Phạm vi áp dụng	3
2. Định nghĩa, thuật ngữ	3
3. Yêu cầu kỹ thuật	6
3.1 Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi đa mốt	6
3.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi đơn mốt	7
3.3 Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi đơn mốt tán sắc dịch chuyển	8
3.4 Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi đơn mốt suy hao tối thiểu	9
3.5 Yêu cầu kỹ thuật đối với lớp và sơ cấp của sợi quang	10
3.6 Yêu cầu kỹ thuật đối với cáp sợi quang	10
Phụ lục A1	14
Phụ lục A2	15
Phụ lục A3	16
Phụ lục A4	17
Phụ lục A5	18
Phụ lục A6	19
Phụ lục A7	21
TÀI LIỆU THAM KHẢO	22

Cáp sợi quang Yêu cầu kỹ thuật

Optical fibre cable - Technical standard

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các loại cáp sợi quang bao gồm cáp chôn trực tiếp, cáp kéo cống và cáp treo sử dụng trên mạng viễn thông Việt nam.

Tiêu chuẩn này làm cơ sở cho việc đánh giá và lựa chọn cáp sợi quang.

2. Định nghĩa, thuật ngữ

2.1 Lõi sợi - A. Core

Lõi sợi là phần trung tâm của sợi quang mà phần lớn công suất quang được truyền trong đó.

2.2 Vỏ phản xạ - A. Cladding

Vỏ phản xạ là phần ngoài cùng có hệ số chiết suất theo mặt cắt ngang của sợi là không đổi.

2.3 Tâm của vỏ - A. Cladding centre

Với một mặt cắt ngang của sợi, tâm của vỏ là tâm của vòng tròn vừa khít nhất với giới hạn ngoài cùng của vỏ.

2.4 Vùng lõi - A. Core area

Đối với một mặt cắt ngang của sợi, vùng lõi là vùng nhỏ nhất bị giới hạn bởi tập hợp các điểm có hệ số chiết suất n_3 (không tính đến bất kỳ sự đột biến nào của hệ số chiết suất sợi).

trong đó: $n_3 = n_2 + k(n_1 - n_2)$

n_1 : hệ số chiết suất cực đại của lõi

n_2 : hệ số chiết suất của lớp vỏ phản xạ

k : hằng số, thường có giá trị 0,05 (nếu không có các quy định khác)

2.5 Tâm của lõi - A. Core centre

Với một mặt cắt ngang của sợi, tâm của lõi là tâm của vòng tròn vừa khít nhất với giới hạn ngoài cùng của vùng lõi.

2.6 Đường kính vỏ phản xạ - A. Cladding diameter

Đường kính vỏ phản xạ là đường kính của vòng tròn được dùng để xác định tâm của vỏ phản xạ.

2.7 Đường kính lõi - A. Core diameter

Đường kính lõi là đường kính của vòng tròn được dùng để xác định tâm của lõi.

2.8 Sai số đường kính vỏ phản xạ - A. Cladding diameter deviation

Sai số đường kính vỏ phản xạ là sai lệch giữa giá trị danh định và giá trị thực của đường kính vỏ phản xạ.

2.9 Sai số đường kính lõi - A. Core diameter deviation

Sai số đường kính lõi là sai lệch giữa giá trị danh định và giá trị thực của đường kính lõi.

2.10 Độ lệch tâm của lõi và vỏ phản xạ

A. Core/cladding concentricity error

Độ lệch tâm của lõi và vỏ phản xạ là khoảng cách giữa tâm của lõi và vỏ chia cho đường kính lõi.

2.11 Vùng sai số của vỏ phản xạ

A. Cladding tolerance field

Đối với mặt cắt ngang của sợi, đây là vùng giữa vòng tròn ngoại tiếp giới hạn ngoài của vỏ phản xạ và vòng tròn lớn nhất khít với giới hạn ngoài của vỏ phản xạ, đồng tâm với vòng tròn kia.

2.12 Độ không tròn đều của vỏ phản xạ - A. Non-circularity of cladding

Độ không tròn đều của vỏ phản xạ là chênh lệch giữa đường kính của 2 vòng tròn được dùng để định nghĩa vùng sai số cho phép của vỏ chia cho đường kính vỏ phản xạ.

2.13 Vùng sai số của lõi - A. Core tolerance field

Đối với mặt cắt ngang của sợi, đây là vùng giữa vòng tròn ngoại tiếp vùng lõi và vòng tròn lớn nhất bao quanh vùng lõi đồng tâm với vòng tròn kia.

2.14 Độ không tròn đều của lõi - A. Non-circularity of core

Độ không tròn đều của lõi là chênh lệch giữa đường kính của 2 vòng tròn được dùng để định nghĩa vùng sai số cho phép của lõi cho đường kính lõi.

2.15 Đường kính trường mode - A. Mode field diameter

Đường kính trường mode $2w$ là giá trị của phạm vi phân bố trường điện từ ngang của các mode trong mặt cắt của sợi và được định nghĩa theo phân bố cường độ trường xa $F^2(\theta)$ theo biểu thức sau:

$$2w = (\lambda / \pi) \left[\frac{2 \int_0^{\pi/2} F^2(\theta) \sin \theta \cos \theta d\theta}{\int_0^{\pi/2} F^2(\theta) \sin^3 \theta \cos \theta d\theta} \right]^{\frac{1}{2}}$$

trong đó: θ là góc trường xa

2.16 Tâm của trường mode - A. Mode field centre

Tâm của trường mode là vị trí trung tâm của phân bố trường theo không gian trong sợi.

2.17 Sai số đồng tâm của trường mode

A. Mode field concentricity error

Sai số đồng tâm của trường mode là khoảng cách giữa tâm của trường mode và tâm của vỏ phản xạ.

2.18 Độ mở số - A. Numerical aperture - NA

Độ mở số NA là sin của một nửa góc ở đỉnh của hình nón lớn nhất mà tất cả các tia trong hình nón đó đều có thể đi vào hoặc đi ra khỏi lõi sợi quang, nhân với hệ số chiết suất của môi trường chứa hình nón đó.

2.19 Băng thông của sợi quang - A. Bandwidth

Băng thông của sợi quang là dải tần số được tính từ 0 đến tần số thấp nhất mà tại đó hàm truyền đạt băng cơ sở của sợi quang giảm tới giá trị - 3 dB quang so với hàm truyền đạt tại tần số 0 Hz, đối với chiều dài sợi là 1km.

2.20 Hệ số suy hao - A. Attenuation coefficient

Hệ số suy hao (α) của sợi quang là suy hao được tính trên một đơn vị chiều dài.

$$\alpha = \frac{-10 \log_{10} [P(z)/P(0)]}{z}, \text{ dB/km}$$

- trong đó:
- $P(z)$ là công suất quang tại khoảng cách z (km) tính theo dọc sợi
 - $P(0)$ là công suất quang tại $z = 0$

2.21 Hệ số tán sắc - A. Dispersion coefficient

- Tán sắc là độ dãn xung ánh sáng truyền trong sợi quang do vận tốc nhóm khác nhau của các bước sóng khác nhau chứa trong thành phần phổ của nguồn phát.
- Hệ số tán sắc: là tán sắc tính cho một đơn vị bề rộng phổ của nguồn phát và một đơn vị chiều dài của sợi và thường tính bằng ps/(nm.km)

2.22 Bước sóng cắt - A. Cut-off wavelength

Bước sóng cắt là bước sóng mà tại những bước sóng lớn hơn nó thì tỷ số giữa công suất toàn phần và công suất của mode cơ bản sẽ giảm nhỏ hơn một giá trị xác định. Giá trị này được chọn là 0,1 dB cho đoạn sợi có chiều dài 2 m.

Theo định nghĩa này thì tại bước sóng cắt, suy hao mode LP_{11} của sợi thứ là 19,3 dB.

Có hai loại bước sóng cắt:

- bước sóng cắt λ_c được đo trên một đoạn sợi ngắn chưa bọc cáp (mới chỉ có lớp vỏ sơ cấp - primary coated);
- bước sóng cắt λ_{cc} được đo trên sợi đã bọc cáp trong điều kiện khai thác.

3. Yêu cầu kỹ thuật

3.1 Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi đa mode

3.1.1 Đặc tính hình học của sợi

3.1.1.1 Đường kính lõi

- giá trị đường kính lõi danh định của sợi là 50 μm ;
- sai số của đường kính lõi không được vượt quá $\pm 6\%$ giá trị danh định.

3.1.1.2 Đường kính vỏ

- giá trị đường kính vỏ danh định của sợi phải là 125 μm ;
- sai số của đường kính vỏ không được vượt quá $\pm 2,4\%$ giá trị danh định.

3.1.1.3 Độ lệch tâm giữa lõi và vỏ

Độ lệch tâm giữa lõi và vỏ phải nhỏ hơn 6 %.

3.1.1.4 Độ tròn đều

- độ không tròn đều của vỏ phải nhỏ hơn 2 %;
- độ không tròn đều của lõi phải nhỏ hơn 6 %.

3.1.2 Đặc tính quang của sợi

3.1.2.1 Mặt cắt chiết suất

Mặt cắt chiết suất của sợi phải có dạng gần với dạng parabol bậc 2.

3.1.2.2 Độ mở số (NA)

Độ mở số danh định của sợi phải nằm trong phạm vi từ 0,18 đến 0,24.

3.1.3 Đặc tính truyền dẫn của sợi

3.1.3.1 Hệ số suy hao

Sợi phải có hệ số suy hao nhỏ hơn 4 dB/km đối với vùng bước sóng 850 nm và nhỏ hơn 2 dB/km đối với vùng bước sóng 1300 nm.

3.1.3.2 Hệ số tán sắc

Sợi phải có hệ số tán sắc tuân theo bảng dưới đây:

Bảng 1 - Chỉ tiêu về hệ số tán sắc đối với sợi đa mode

Bước sóng nm	Hệ số tán sắc ps/(nm.km)
850	≤ 120
1 300	≤ 6

3.1.3.3 Băng thông

Băng thông của sợi phải lớn hơn 200 MHz.km tại vùng bước sóng 850 nm và 1 300 nm.

3.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi đơn mode

3.2.1 Đường kính trường mode

- giá trị danh định của đường kính trường mode tại bước sóng 1300 nm phải nằm trong phạm vi 9 đến 10 μm ;

- sai số của đường kính trường mắt không được vượt quá $\pm 10\%$ giá trị danh định.

3.2.2 Đường kính vỏ

- giá trị đường kính vỏ danh định của sợi phải là 125 μm ;
- sai số của đường kính vỏ không được vượt quá $\pm 2,4\%$ giá trị danh định.

3.2.3 Sai số đồng tâm của đường kính trường mắt

Sai số về độ đồng tâm của đường kính trường mắt tại bước sóng 1 300 nm không được vượt quá 1 μm .

3.2.4 Độ tròn đều của vỏ

Độ không tròn đều của vỏ phải nhỏ hơn 2 %.

3.2.5 Bước sóng cắt

Các giá trị λ_c và λ_{cc} phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- $1\ 100\ \text{nm} < \lambda_c < 1\ 280\ \text{nm}$
- $\lambda_{cc} < 1\ 270\ \text{nm}$

3.2.6 Hệ số suy hao

Hệ số suy hao của sợi phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- tại vùng bước sóng 1 300 nm: $< 0,50\ \text{dB/km}$;
- tại vùng bước sóng 1 550 nm: $< 0,30\ \text{dB/km}$;

3.2.7 Đặc tính suy hao tại bước sóng 1 550 nm

Độ tăng suy hao của sợi quấn lỏng 100 vòng với bán kính vòng quấn là 37,5 mm đo tại bước sóng 1550 nm phải nhỏ hơn 1 dB.

3.2.8 Hệ số tán sắc

Hệ số tán sắc của sợi phải thỏa mãn các giá trị cho trong bảng 2.

Bảng 2 - Chỉ tiêu về hệ số tán sắc đối với sợi đơn mode

Bước sóng nm	Hệ số tán sắc ps/nm.km
1 285 ÷ 1 330	$\leq 3,5$
1 270 ÷ 1 340	≤ 6
1 550	≤ 20

3.3 Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi đơn mode tán sắc dịch chuyển

3.3.1 Đường kính trường mắt

- giá trị danh định của đường kính trường mắt tại bước sóng 1550 nm phải nằm trong phạm vi 7 đến 8,3 μm ;
- sai số của đường kính trường mắt không được vượt quá $\pm 10 \%$ giá trị danh định.

3.3.2 Đường kính vỏ

- giá trị đường kính vỏ danh định của sợi phải là 125 μm ;
- sai số của đường kính vỏ không được vượt quá $\pm 2,4 \%$ giá trị danh định.

3.3.3 Chỉ tiêu về sai số đồng tâm của đường kính trường mắt

Sai số về độ đồng tâm của đường kính trường mắt tại bước sóng 1550 nm không được vượt quá 1 μm .

3.3.4 Chỉ tiêu về độ tròn đều của vỏ

Độ không tròn đều của vỏ phải nhỏ hơn 2 %.

3.3.5 Bước sóng cắt

Bước sóng cắt của sợi đã bọc cáp λ_{cc} phải nhỏ hơn 1270 nm.

3.3.6 Hệ số suy hao

Hệ số suy hao của sợi phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- tại vùng bước sóng 1300 nm: $< 0,55 \text{ dB/km}$;
- tại vùng bước sóng 1550 nm: $< 0,35 \text{ dB/km}$;
(xem phụ lục A)

3.3.7 Đặc tính suy hao tại bước sóng 1550 nm

Độ tăng suy hao của sợi quấn lỏng 100 vòng với bán kính vòng quấn là 37,5 mm đo tại bước sóng 1550 nm phải nhỏ hơn 0,5 dB.

3.3.8 Hệ số tán sắc

Hệ số tán sắc của sợi phải thỏa mãn các giá trị cho trong bảng 3.

Bảng 3 - Chỉ tiêu về tán sắc đối với sợi đơn mode tán sắc dịch chuyển

Bước sóng nm	Hệ số tán sắc ps/nm.km
1525 ÷ 1575	$\leq 3,5$
1300	≤ 20

3.4 Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi đơn mode suy hao tối thiểu

3.4.1 Đường kính trường mốt

- giá trị danh định của đường kính trường mốt tại bước sóng 1 550 nm là 10,5 μm ;
- sai số của đường kính trường mốt không được vượt quá $\pm 10 \%$ giá trị danh định.

3.4.2 Đường kính vỏ

- giá trị đường kính vỏ danh định của sợi phải là 125 μm ;
- sai số của đường kính vỏ không được vượt quá $\pm 2,4 \%$ giá trị danh định.

3.4.3 Chỉ tiêu về sai số đồng tâm của đường kính trường mốt

Sai số về độ đồng tâm của đường kính trường mốt tại bước sóng 1 550 nm không được vượt quá 1 μm .

3.4.4 Chỉ tiêu về độ tròn đều của vỏ

Độ không tròn đều của vỏ phải nhỏ hơn 2 %.

3.4.5 Bước sóng cắt

Bước sóng cắt của sợi đã bọc cáp λ_{cc} sợi phải nhỏ hơn 1 525 nm.

3.4.6 Hệ số suy hao

- Hệ số suy hao của sợi tại bước sóng 1 550 nm phải nhỏ hơn 0,2 dB/km.

3.4.7 Hệ số tán sắc

Hệ số tán sắc của sợi tại vùng bước sóng 1 550 nm không được vượt quá 20 ps/nm.km.

3.5 Yêu cầu kỹ thuật đối với lớp vỏ sơ cấp của sợi quang

- lớp vỏ sơ cấp phải có đường kính danh định là 250 μm ;
- lớp vỏ sơ cấp phải dễ dàng tách ra khỏi sợi mà không gây ảnh hưởng đến sợi;
- sợi sau khi đã bọc lớp vỏ sơ cấp được kéo thử với một lực làm dãn sợi tối thiểu 0,5 % trong thời gian 1 giây phải đảm bảo sợi không bị đứt.

3.6 Yêu cầu kỹ thuật đối với cáp sợi quang

3.6.1 Cấu trúc cáp

- cấu trúc cáp phải đảm bảo đặc tính cơ học và đặc tính truyền dẫn của cáp ổn định trong suốt quá trình lắp đặt và khai thác;

- có khả năng chịu được những tác động của môi trường;
- tạo điều kiện thuận lợi trong việc vận chuyển, lắp đặt, dễ dàng hàn nối và sửa chữa.

3.6.1.2 Nhận dạng sợi

- sợi phải dễ dàng được nhận ra bởi màu hay vị trí của sợi trong lõi cáp;
- nếu sử dụng phương pháp nhuộm màu, các màu phải rõ ràng, dễ phân biệt bằng mắt thường và không thay đổi trong suốt thời gian sử dụng của cáp;

3.6.1.3 Phần tử gia cường

- phần tử gia cường trong cáp phải đảm bảo sợi không bị căng quá giới hạn cho phép trong điều kiện vận chuyển, lắp đặt và khai thác;
- phải đảm bảo độ mềm dẻo cần thiết để tạo điều kiện cho việc di chuyển trong quá trình sản xuất và lắp đặt.

Trong trường hợp có sử dụng các phần tử gia cường bằng kim loại, phải đảm bảo lượng hydro do hiện tượng ăn mòn tạo ra không được vượt quá giới hạn cho phép.

3.6.1.4 Chất làm đầy

Chất làm đầy phải không gây độc hại, không gây ảnh hưởng đến các thành phần khác trong cáp cũng như màu của sợi. Có hệ số nở nhiệt bé, đảm bảo không đông cứng ở nhiệt độ rất thấp. Không cản trở sự di chuyển của sợi trong lõi cáp.

3.6.1.5 Vỏ cáp

Vỏ cáp phải bảo vệ được lõi cáp khỏi những tác động cơ học và những ảnh hưởng của môi trường bên ngoài trong quá trình cất giữ, lắp đặt và khai thác.

Đặc biệt đối với cáp treo, vỏ phải không bị suy giảm chất lượng do bức xạ tử ngoại.

3.6.1.6 Nhận dạng cáp

Cáp nên có thể dễ dàng phân biệt được với cáp kim loại bằng cách đánh dấu lên vỏ của cáp.

3.6.2 Chỉ tiêu về độ bền cơ học của cáp

3.6.2.1 Lực căng

Lực căng của cáp sau khi thử theo IEC-794-E1 (xem phụ lục B1) phải đảm bảo:

- sợi không gãy;
- vỏ cáp không rạn nứt;
- độ tăng suy hao không được vượt quá 0,1 dB.

3.6.2.2 Va đập

Sau khi đập 10 lần bằng quả nặng có khối lượng 1kg rơi từ độ cao 1m theo phép thử phép thử IEC-794-1E4 (xem phụ lục B2) , cáp phải đảm bảo:

- sợi không gãy;
- vỏ cáp không bị rạn nứt;
- độ tăng suy hao không được vượt quá 0,1 dB.

3.6.2.3 Nén

Sau khi tác dụng một lực nén bằng trọng lượng của 1 km cáp lên chiều dài cáp tối thiểu là 100 mm trong thời gian 5 phút theo phép thử IEC-794-1E3 (xem phụ lục B3), cáp phải đảm bảo:

- sợi không gãy;
- vỏ cáp không rạn nứt;
- độ tăng suy hao không được vượt quá 0,1 dB.

3.6.2.4 Xoắn

Cáp sau khi kiểm tra khả năng chịu lực xoắn theo phép thử IEC-794-1E7 (xem phụ lục B4) với số lần xoắn là 5 lần, chiều dài cáp thử nhỏ hơn 4m, cáp phải đảm bảo:

- sợi không gãy;
- vỏ cáp không rạn nứt;
- độ tăng suy hao không được vượt quá 0,1 dB.

3.6.2.5 Độ mềm dẻo của cáp

Cáp sau khi thử uốn cong theo phép thử IEC-794-E6 (xem phụ lục B5) với đường kính uốn cong bằng 20 lần đường kính cáp, số chu trình uốn cáp là 5, cáp phải đảm bảo:

- sợi không bị gãy;
- vỏ cáp không bị rạn nứt;
- độ tăng suy hao không được vượt quá 0,1 dB.

3.6.3 Các yêu cầu kỹ thuật của cáp đối với tác động của môi trường

3.6.3.1 Nhiệt độ

Cáp sau khi thử trong buồng nhiệt với nhiệt độ thay đổi từ -30° đến +60°C trong thời gian 2 ngày (nên thử với 2 chu kỳ nhiệt, điểm bắt đầu và kết thúc của chu kỳ nhiệt là nhiệt độ phòng, thường lấy là

23°C) phải đảm bảo độ tăng suy hao của sợi trong suốt chu trình nhiệt không được vượt quá 0,02 dB/km.

3.6.3.2 Khả năng chịu điện áp phóng điện của vỏ cáp

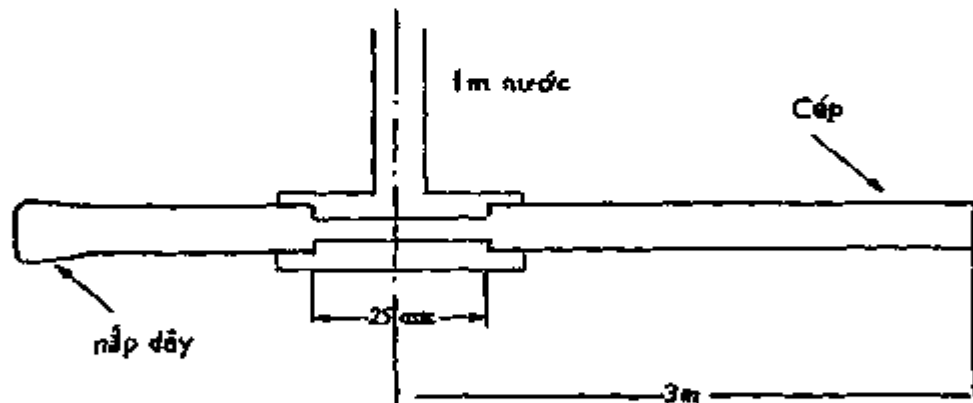
Vỏ cáp phải chịu được điện áp phóng điện tối thiểu là 20 kV DC hay 10kV rms đối với điện áp xoay chiều có tần số 50 đến 60 Hz trong thời gian 5 phút.

3.6.3.3 Chất làm đầy

Cáp sau khi thử trong buồng nhiệt theo phép thử trong phụ lục B6 với nhiệt độ $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 24 giờ, chiều dài cáp thử 0,3 m phải đảm bảo chất làm đầy không bị rớt xuống.

3.6.3.4 Yêu cầu về chống thấm nước (đối với cáp được làm đầy)

Cáp sau khi thử thấm nước như hình dưới đây với chiều dài mẫu thử là 3m, trong đó phần cáp bị cắt bỏ lớp vỏ dài 25 mm, độ cao cột nước là 1000 mm trong thời gian 24 giờ tại nhiệt độ $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ phải đảm bảo không có nước thấm vào trong cáp.



Hình 1 - Mô hình kiểm tra khả năng chống thấm nước của cáp

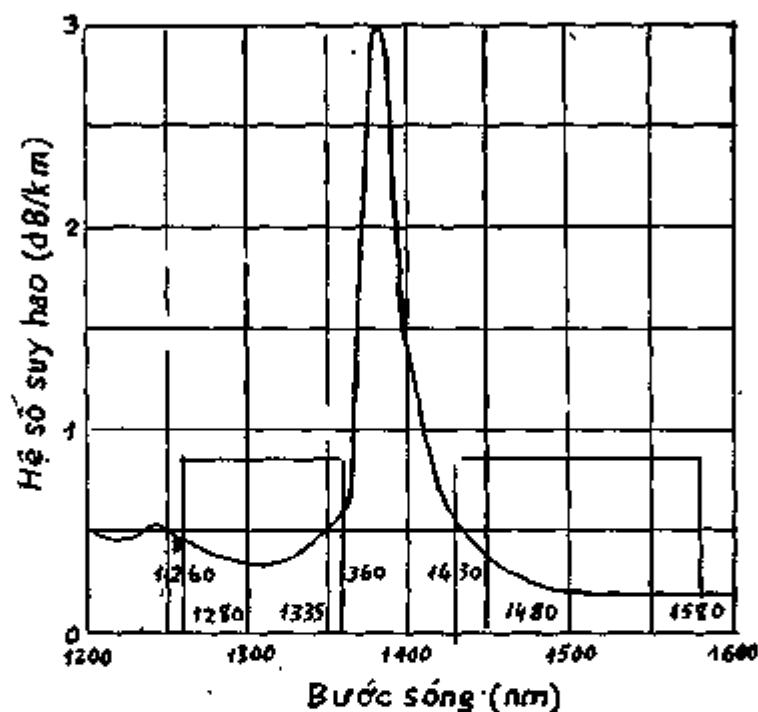
PHỤ LỤC A1

(Quy định)

Quy định về vùng bước sóng làm việc của sợi quang

Vùng bước sóng làm việc của sợi quang đơn mode được quy định như sau:

- vùng bước sóng 1 310 nm là dải bước sóng từ 1 260 đến 1 360 nm
- vùng bước sóng 1 550 nm là dải bước sóng từ 1 430 đến 1 580 nm



Hình A.1 - Đặc tính suy hao và quy định vùng bước sóng làm việc của sợi đơn mode

PHỤ LỤC A2

(Quy định)

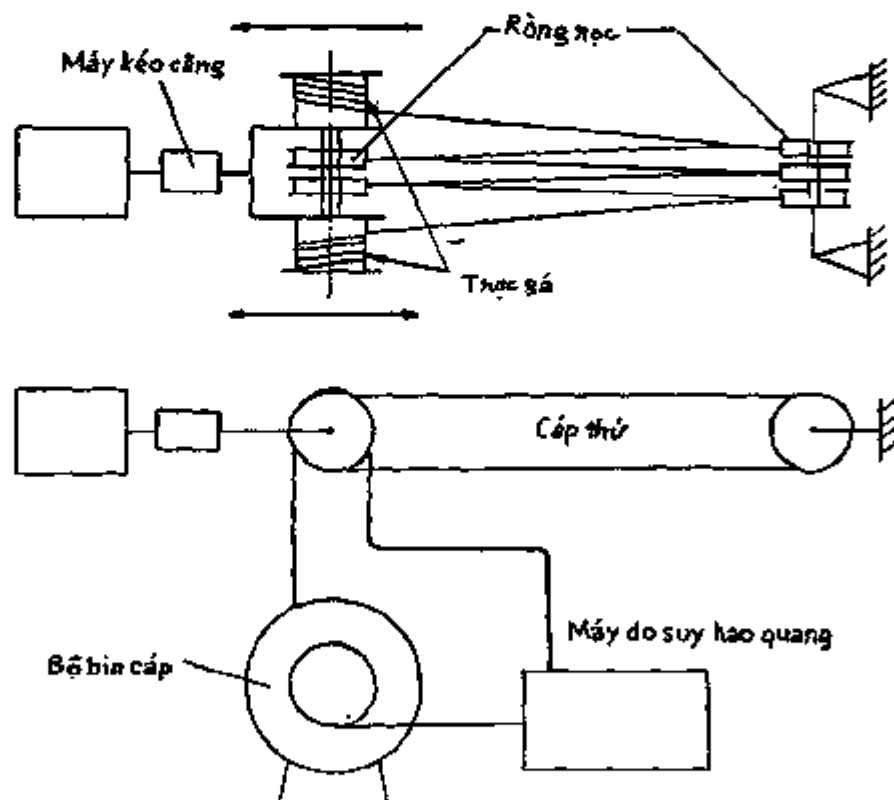
Phép thử khả năng chịu lực căng của cáp

A2.1 Mẫu thử là đoạn cáp dài hơn 100 m được lấy ra từ cuộn cáp cần đo (không cần phải cắt khỏi cuộn cáp). Nên để mẫu thử ở nhiệt độ phòng trong vòng 48 h trước khi đo thử.

A2.2 Phép thử được tiến hành tại nhiệt độ phòng theo mô hình như hình B1. Tăng lực căng liên tục tới giá trị lực căng theo yêu cầu (giá trị này được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và nhà khai thác) và giữ trong 5 phút.

Lưu ý đường kính ròng rọc nên chọn bằng 20 lần đường kính cáp.

Kết thúc phép thử, để cáp ở trạng thái bình thường. Đo xác định sự thay đổi suy hao của cáp sau khi thử.



Hình A2 - Sơ đồ mô hình thiết bị kiểm tra khả năng chịu lực kéo căng của cáp

PHỤ LỤC A3

(Quy định)

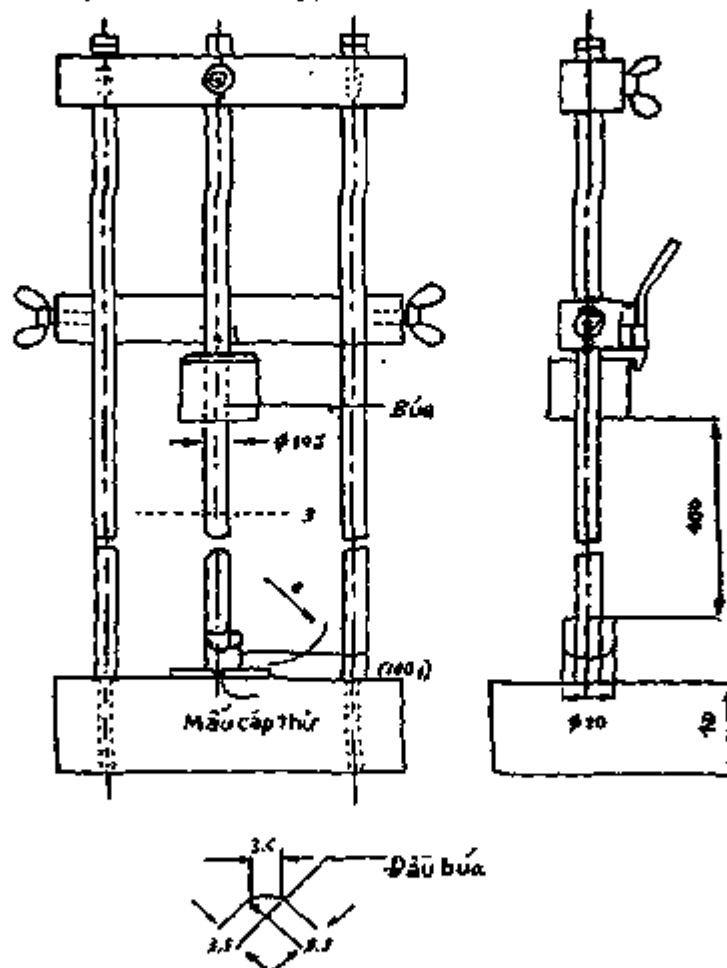
Phép thử khả năng chịu lực và đập của cáp

A3.1 Mẫu thử là cuộn cáp cần đo nên để ở nhiệt độ phòng trong vòng 48 giờ trước khi đo thử.

A3.2 Dụng cụ thử:

Dụng cụ thử cho phép một vật nặng rơi thẳng đứng từ trên cao xuống tác động vào cáp thử qua một tấm thép trung gian.

Mô hình đo thử như hình A3.



Hình A3 - Sơ đồ mô hình kiểm tra khả năng chịu lực và đập của cáp

- Trọng lượng của quả nặng, độ cao vật nặng rơi xuống, số lần va đập được điều chỉnh theo yêu cầu đặt ra.
- Kết thúc phép thử, để cáp ở trạng thái bình thường. Đo xác định sự thay đổi suy hao của cáp sau khi thử.

PHỤ LỤC A4

(Quy định)

Phương pháp thử khả năng chịu lực nén của cáp

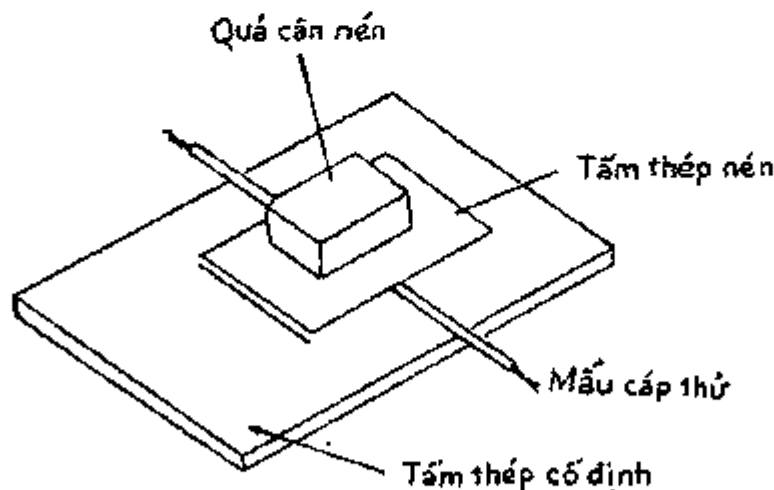
A4.1 Mẫu thử là cuộn cáp cần đo nên để ở nhiệt độ phòng trong vòng 48 giờ trước khi đo thử.

A4.2 Dụng cụ thử: dụng cụ thử được dùng để nén cáp theo mặt phẳng nằm ngang. Gồm 2 tấm thép phẳng, một tấm cố định, một tấm có thể di chuyển được như trong hình A4. Cạnh của tấm thép có thể di chuyển được nên được làm tròn với bán kính 5 mm.

A4.3 Quy trình đo thử:

- + kẹp mẫu cáp giữa hai tấm thép, đảm bảo sao cho mẫu thử không bị trượt theo phương nằm ngang;
- + tác dụng lên tấm thép một lực nén bằng trọng lượng của 1 km cáp, trong một khoảng thời gian 5 phút.

Kết thúc phép thử, để cáp ở trạng thái bình thường (không chịu tác động của lực nén). Đo, xác định sự thay đổi suy hao của cáp sau khi thử.



Hình A4 - Mô hình kiểm tra khả năng chịu lực nén của cáp

PHỤ LỤC A5

(Quy định)

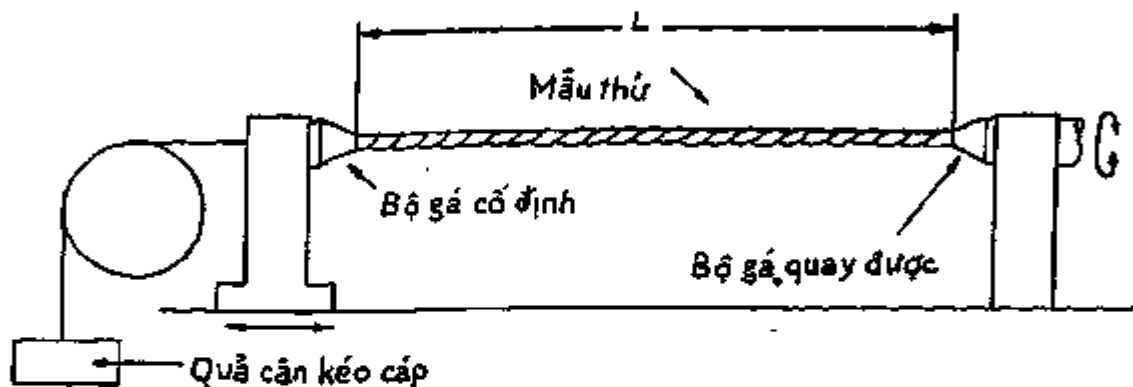
Phép thử khả năng chịu lực xoắn của cáp

A5.1 Mẫu thử là cuộn cáp cần đo nên để ở nhiệt độ phòng trong vòng 48 giờ trước khi đo thử

A5.2 Dụng cụ thử:

Dụng cụ thử gồm một bàn kẹp cố định và một bàn kẹp xoay dùng để xoắn cáp theo phương nằm ngang.

Mô hình đo thử như hình A5.



Hình A5 - Mô hình kiểm tra khả năng chịu lực xoắn của cáp

A5.3 Quy trình đo thử:

+ kẹp một đầu cáp thử vào bàn kẹp cố định, một đầu cáp thử được kẹp vào bàn kẹp xoay, sao cho cáp không bị di chuyển trong quá trình thử nhưng cũng không được kẹp chặt quá làm thay đổi suy hao của cáp. Cáp được giữ cho luôn được căng nhờ quả nặng có khối lượng là 25 kg.

+ xoay bàn kẹp theo chiều kim đồng hồ 1 góc 180° với số lần theo yêu cầu;

+ sau đó để cáp thử về vị trí ban đầu và xoay bàn kẹp theo chiều ngược chiều kim đồng hồ một góc 180° với số lần như trên;

Kết thúc phép thử, để cáp ở trạng thái bình thường. Đo xác định sự thay đổi suy hao của cáp sau khi thử.

PHỤ LỤC A6

(Qui định)

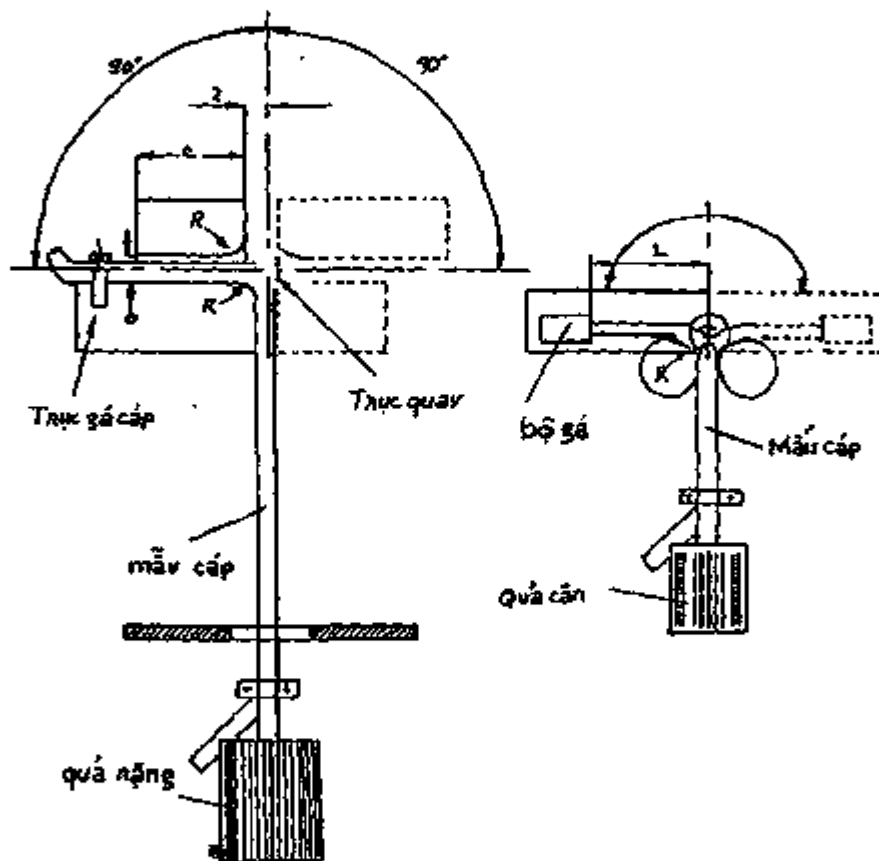
Phép thử độ mềm dẻo và uốn cong của cáp

A6.1 Mẫu thử là cuộn cáp cần đo nên để ở nhiệt độ phòng trong vòng 48 giờ trước khi đo thử.

A6.2 Dụng cụ thử:

Dụng cụ thử được dùng để uốn cáp qua lại với góc 90° theo phương thẳng đứng.

Mô hình đo thử như hình A6.



Hình A6 - Mô hình kiểm tra độ mềm dẻo và uốn cong của cáp

A6.3 Qui trình đo thử:

+ cáp được gác cố định vào dụng cụ thử như trên hình A6. Cáp luôn được kéo căng nhờ một vật nặng có khối lượng 20 kg;

+ cáp đang ở vị trí thẳng đứng được uốn cong sang bên phải một góc 90° , sau đó uốn cong sang trái một góc 180° , rồi quay trở về vị

trí ban đầu hoàn thành một chu trình uốn. Tốc độ uốn cong nên để là 1 chu trình thực hiện trong 2s.

Khối lượng của quả nặng, bán kính uốn cong, số chu trình uốn cong được thực hiện theo yêu cầu.

Kết thúc phép thử, đề cấp ở trạng thái bình thường. Đo xác định sự thay đổi suy hao của cáp sau khi thử.

PHỤ LỤC A7
(Quy định)
Phương pháp thử đối với chất làm đầy

A7.1 Mẫu thử là đoạn cáp dài 0,3 m được lấy ra từ cuộn cáp cần kiểm tra.

A7.2 Tại một đầu mẫu thử, tách bỏ lớp vỏ cáp với chiều dài khoảng 80 mm.

A7.3 Treo mẫu cáp thẳng đứng trong buồng nhiệt với đầu cáp bị tách nằm ở dưới và đầu còn lại được dây kín.

- Duy trì nhiệt độ ở $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ trong vòng 24 h.

Kết thúc phương pháp thử kiểm tra xem chất làm đầy có bị rơi xuống không.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. CCITT Recommendation G.651, 1989
Characteristics of a multi-mode optical fibre cable
2. CCITT Recommendation G.652, 1989
Characteristics of a single-mode optical fibre cable
3. CCITT Recommendation G.653, 1989
Characteristics of a dispersion-shifted single-mode optical fibre cable
4. CCITT Recommendation G.654, 1989
Characteristics of a 1550 nm wavelength loss-minimized single-mode optical fibre cable
5. ITU. Study group 15 - Contribution 207, 1995
Revision of attenuation coefficients for single mode optical fibres (Rec. G.652, G.653)
6. ITU. Study group 15 - Report R 24, 1994
Draft revised Recommendation G.957 - Optical interfaces for equipment and systems relating to synchronous digital hierarchy.
7. CCITT. Study group 6 - Contribution 45, 1994
Draft new recommendation "Optical fibre cables for aerial application"
8. BSI publication EN 187000 : 1992
Specification for optical fibre cables.
9. CCITT Recommendation K.25, 1994
Lightning protection of optical fibre cables
10. CCITT Recommendation L.10
Optical fibre cables for duct, tunnel, aerial and buried application
11. IEC publication 794-1 Optical fibre cables.
Part I: generic specification, Geneva 1987
12. CCITT - Construction, installation jointing and protection of optical fibre cables, 1988.