

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11298-1:2016

Xuất bản lần 1

**MẠNG VIỄN THÔNG - CÁP QUANG BỌC CHẶT
DÙNG TRONG NHÀ - YÊU CẦU KỸ THUẬT**

Telecommunication network - Indoor tight buffer optical fiber cable - Technical requirements

HÀ NỘI - 2016

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt	5
3.1 Thuật ngữ, định nghĩa	5
3.2 Chữ viết tắt	9
4 Yêu cầu kỹ thuật	9
4.1 Yêu cầu đối với sợi quang	9
4.2 Yêu cầu về truyền dẫn đối với cáp sợi quang bọc chặt	9
4.3 Yêu cầu đối với cấu trúc cáp sợi quang bọc chặt	9
4.4 Chỉ tiêu về độ bền cơ học cho cáp	13
4.5 Các yêu cầu kỹ thuật liên quan đến điều kiện môi trường	14
Phụ lục A (Quy định) Chỉ tiêu kỹ thuật cáp quang	15
Phụ lục B (Quy định) Phép thử cơ học	25
Phụ lục C (Quy định) Phép thử đối với tác động của môi trường	29
Phụ lục D (Quy định) Phép thử khả năng chịu mài mòn của nhãn cáp	30
Phụ lục E (Tham khảo) Các ví dụ cấu trúc mặt cắt cáp sợi quang bọc chặt	33
Thư mục tài liệu tham khảo	35

Lời nói đầu

TCVN 11298-1:2016 được xây dựng trên cơ sở các khuyến nghị G.651.1:2007, G.652:2005, G.657:2006 của ITU-T và IEC 60794-2:2005.

TCVN 11298-1:2016 do Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Mạng viễn thông - Cáp quang bọc chặt dùng trong nhà - Yêu cầu kỹ thuật

Telecommunication network - Indoor Tight Buffer Optical Fiber Cable - Technical requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu kỹ thuật cho các sản phẩm cáp quang theo công nghệ bọc chặt được lắp đặt trong nhà.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung).

TCVN 6613-1-2 (IEC 60332-1-2), Thử nghiệm cáp điện và cáp quang trong điều kiện cháy - Phần 1-2: Thử nghiệm cháy lan theo chiều thẳng đứng đối với một dây có cách điện hoặc một cáp – Quy trình ứng với nguồn cháy bằng khí trơ.. trước khi có công suất 1 kW.

IEC 60794-1-2, Optical fibre cables - Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures (Cáp sợi quang - Phần 1-2: Quy định chung - Các thủ tục thử nghiệm cáp quang cơ bản).

3 Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

3.1 Thuật ngữ, định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1.1

Băng thông của sợi quang (bandwidth)

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

3.1.2

Bước sóng cắt (cut off wavelength)

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

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

TCVN 11298-1:2016

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_{∞} được đo trên sợi đã bọc cáp trong điều kiện khai thác.

3.1.3

Độ không tròn đều của lõi (non-circularity of core)

Chênh lệch giữa đường kính của 2 vòng tròn được dùng để xác định vùng sai số cho phép của lõi cho đường kính lõi.

3.1.4

Độ không tròn đều của vỏ phản xạ (non-circularity of cladding)

Chênh lệch giữa đường kính của 2 vòng tròn được dùng để xác định vùng sai số cho phép của vỏ chia cho đường kính vỏ phản xạ.

3.1.5

Độ mở số (numerical aperture – NA)

Sin của một nửa góc ở đỉnh của hình nón lớn nhất là 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.

3.1.6

Đường kính lõi (core diameter)

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

3.1.7

Đường kính ngoài (outer diameter)

D

Đường kính ngoài của lớp vỏ bảo vệ ngoài cùng của cáp quang

3.1.8

Đường kính trường mode (mode field diameter)

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:

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

trong đó: θ là góc trường xa

3.1.9

Lớp vỏ bọc chặt (tight buffer)

Lớp bọc đệm sợi quang nằm phía ngoài lớp vỏ sơ cấp của sợi quang.

3.1.10

Đường kính lớp vỏ bọc chặt (tight buffer diameter)

D_{TB}

Đường kính lớp vỏ bọc chặt của sợi quang.

3.1.11

Đường kính vỏ phản xạ (cladding diameter)

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

3.1.12

Hệ số suy hao (attenuation coefficient)

Suy hao được tính trên một đơn vị chiều dài.

$$\alpha = \frac{-10 \log_{10} \left(\frac{P(z)}{P(0)} \right)}{z} \quad \text{dB/km}$$

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

$P(0)$ là công suất quang tại $z = 0$

3.1.13

Hệ số tán sắc (dispersion coefficient)

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).

Tán sắc là hiện tượng dẫn 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.

TCVN 11298-1:2016

3.1.14

Lõi (core)

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

3.1.15

Sai số đường kính lõi (core diameter deviation)

Sai lệch giữa giá trị danh định và giá trị thực của đường kính lõi

3.1.16

Sai số đường kính vỏ phản xạ (cladding diameter deviation)

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

3.1.17

Tâm của lõi (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.

3.1.18

Tâm của vỏ phản xạ (cladding centre)

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

3.1.19

Vùng lõi (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).

$$n_3 = n_2 + k (n_1 - n_2)$$

Trong đó:

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 qui định khác)

3.1.20

Vỏ phản xạ (cladding)

Phần ngoài cùng có hệ số chiết suất theo mặt cắt ngang của sợi là không đổi.

3.2 Chữ viết tắt

PMD	Tán sắc mode phân cực	Polarization mode dispersion
PMD _Q	Tham số thống kê về PMD của tuyến	

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Yêu cầu đối với sợi quang

Cáp sợi quang bọc chặt có thể sử dụng các loại sợi quang đơn mode và đa mode. Các loại sợi quang này phải tuân thủ các chỉ tiêu kỹ thuật nêu trong Phụ lục A.

4.2 Yêu cầu về truyền dẫn đối với cáp sợi quang bọc chặt

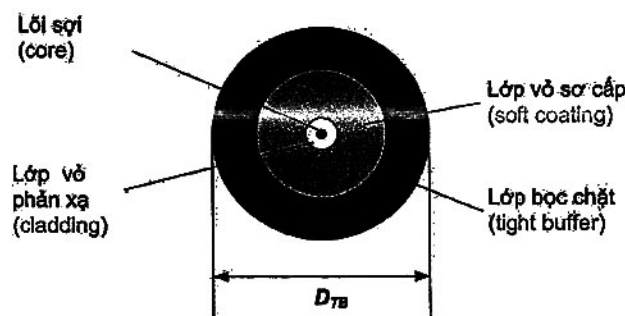
Cáp sợi quang bọc chặt phải tuân thủ các yêu cầu về truyền dẫn đối với cáp quang có sử dụng các loại sợi quang nêu trong Phụ lục A.

4.3 Yêu cầu đối với cấu trúc cáp sợi quang bọc chặt

Cấu trúc cáp quang bọc chặt bao gồm các phần tử chính là các sợi quang với lớp vỏ bọc chặt có thể được nhóm thành các đơn vị cáp cho trường hợp nhiều sợi, lớp sợi gia cường, lớp vỏ bảo vệ ngoài cùng, ngoài ra còn có thể có sợi bóc, phần tử gia cường trung tâm và các lớp bảo vệ khác. Một số ví dụ cấu trúc cáp cụ thể xem Phụ lục E.

4.3.1 Yêu cầu đối với lớp bọc chặt

- Sợi quang phải được bọc bởi một lớp vỏ bọc chặt làm từ một hoặc nhiều lớp vật liệu polymer.
- Lớp vỏ bọc chặt phải đảm bảo có thể dễ dàng tách khỏi lớp vỏ sơ cấp của sợi quang khi tách với chiều dài từ 15 mm đến 25 mm mà không gây ảnh hưởng đến sợi quang.
- Đường kính lớp vỏ bọc chặt là $D_{TB} = (900 \pm 50) \mu\text{m}$ hoặc $D_{TB} = (600 \pm 50) \mu\text{m}$.



Hình 1 - Cấu trúc cơ bản của sợi quang với lớp bọc chặt

TCVN 11298-1:2016

4.3.2 Yêu cầu đối với các đơn vị cáp

- Đối với cáp nhiều sợi (số sợi lớn hơn 24) hoặc nhiều loại sợi, các sợi quang bọc chặt cần được nhóm thành các đơn vị cáp.
- Mỗi đơn vị cáp chỉ chứa một loại sợi quang (sợi đơn mode hoặc một loại sợi đa mode). Số lượng sợi quang trên một đơn vị cáp do nhà sản xuất quyết định hoặc theo yêu cầu của khách hàng (ví dụ 6, 8, 12, 18, 24).
- Mỗi đơn vị cáp có vỏ bọc bảo vệ riêng bao phủ bên ngoài để bảo vệ sợi quang khỏi những tác động cơ học và những ảnh hưởng của môi trường bên ngoài trong quá trình bảo quản, lắp đặt và khai thác.
- Vỏ bọc ngoài đơn vị cáp không được có chỗ nối để tránh bị nứt, thủng, phồng rộp và các hư hỏng khác. Lớp vỏ ngoài phải đảm bảo độ nhẵn phù hợp cho lắp đặt.
- Vỏ bọc ngoài đơn vị cáp phải có độ dày đồng nhất. Độ dày của lớp vỏ bọc phải đủ để bảo vệ sợi quang và đáp ứng được các phép thử về độ bền cơ học, có khả năng chịu nhiệt trong suốt thời gian sử dụng cáp.

4.3.3 Yêu cầu đối với lớp sợi gia cường

- Phần tử gia cường chính của cáp sợi quang bọc chặt là các lớp sợi gia cường. Các sợi gia cường được thả dọc theo chiều dài sợi quang bọc chặt (trường hợp cáp ít sợi, số sợi < 4) hoặc bên xoắn ốc xung quanh các sợi quang bọc chặt (trường hợp cáp nhiều sợi) để đảm bảo sợi quang không bị căng quá giới hạn cho phép trong điều kiện vận chuyển, lắp đặt và khai thác.
- Đảm bảo độ mềm dẻo cần thiết để tạo điều kiện cho việc vận chuyển, lắp đặt, khai thác.
- Vị trí lớp sợi gia cường: phụ thuộc vào từng cấu trúc cáp. Một số ví dụ cụ thể đối với từng loại cáp xem Phụ lục E.
- Bột không độc và không gây dị ứng cần được sử dụng cho sợi gia cường đảm bảo việc dễ dàng bóc tách chúng khỏi sợi quang và lớp vỏ bảo vệ cáp hoặc đơn vị con mà không làm hỏng tính chất của sợi quang và lớp vỏ.

4.3.4 Sợi bóc và phần tử gia cường trung tâm

- Sợi bóc có thể được sử dụng đặt sát lớp vỏ ngoài cùng của cáp để dễ dàng thực hiện bóc tách vỏ bọc ngoài cùng.
- Cáp sợi quang bọc chặt có thể có phần tử gia cường trung tâm để đảm bảo sợi không bị căng quá giới hạn cho phép trong điều kiện vận chuyển, lắp đặt, khai thác. Phần tử gia cường trung tâm có thể được làm từ vật liệu kim loại hoặc phi kim loại. Phần tử gia cường trung tâm cần tròn đều dọc theo chiều dài của cáp để đảm bảo tính đồng tâm của cáp.

4.3.5 Yêu cầu đối với lớp vỏ bảo vệ ngoài cùng

- Lớp vỏ ngoài cùng phải bảo vệ được lõi cáp khỏi những tác động cơ học và những ảnh hưởng của môi trường bên ngoài trong quá trình vận chuyển, lưu kho, lắp đặt và khai thác.
- Lớp vỏ ngoài cùng phải được làm từ vật liệu đảm bảo yêu cầu về an toàn cháy nổ, có độ bền, khả năng chịu nhiệt cao.
- Lớp vỏ ngoài cùng không được có chỗ nối để tránh được các vết nứt, lỗ thủng, lớp phồng rộp và các hư hỏng khác. Chiều dày của lớp vỏ bọc tùy thuộc vào đường kính ngoài của cáp.

4.3.6 Yêu cầu đối với các lớp vỏ bảo vệ khác (nếu có)

- Trong trường hợp có yêu cầu của khách hàng, cáp có thể có thêm lớp bảo vệ chống ẩm, chống thấm (có thể sử dụng sợi/bột chống thấm xen giữa lớp sợi gia cường) hoặc chống côn trùng gặm nhấm.
- Lớp bảo vệ bổ xung này có thể làm từ vật liệu kim loại hoặc phi kim loại, có cấu trúc liên tục quấn dọc theo chiều dài cáp.

4.3.7 Yêu cầu về bán kính cong nhỏ nhất

Bán kính uốn cong tối thiểu phải đáp ứng được yêu cầu như đưa ra trong Bảng 1.

Bảng 1 - Bán kính uốn cong nhỏ nhất

Bán kính cong nhỏ nhất	
Khi hoạt động	Khi lắp đặt
10 x D	20 x D

CHÚ THÍCH: D: Đường kính ngoài của lớp vỏ bảo vệ ngoài cùng của cáp.

4.3.8 Yêu cầu về nhận dạng

- Màu sắc của lớp vỏ bọc chặt, lớp vỏ các đơn vị cáp, lớp vỏ ngoài cùng bảo vệ cáp cần rõ ràng và dễ nhận diện.
- Đối với cáp nhiều sợi, yêu cầu lớp vỏ bọc chặt được đánh dấu mã màu theo số thứ tự để thuận tiện và tránh nhầm lẫn trong lắp đặt và sử dụng.

Bảng 2 - Mã màu sử dụng cho lớp vỏ bọc chặt

Thứ tự sợi	Màu sử dụng
1	Xanh da trời (blue)
2	Cam (orange)
3	Xanh lá cây (green)

4	Nâu (brown)
5	Xám (gray)
6	Trắng (white)
7	Đỏ (red)
8	Đen (black)
9	Vàng (yellow)
10	Tím (violet)
11	Hồng (pink)
12	Nước biển (aqua)
13	Xanh da trời sọc đen (blue with black tracer)
14	Cam sọc đen (orange with black tracer)
15	Xanh lá cây sọc đen (green with black tracer)
16	Nâu sọc đen (brown with black tracer)
17	Xám sọc đen (gray with black tracer)
18	Trắng sọc đen (white with black tracer)
19	Đỏ sọc đen (red with black tracer)
20	Đen sọc đen (black with black tracer)
21	Vàng sọc đen (yellow with black tracer)
22	Tím sọc đen (violet with black tracer)
23	Hồng sọc đen (pink with black tracer)
24	Nước biển sọc đen (aqua with black tracer)

CHÚ THÍCH 1: Trường hợp cáp có số lượng sợi nhỏ hơn 24 thì thứ tự mã màu vẫn không thay đổi.

CHÚ THÍCH 2: Sọc màu cần nhìn rõ trên nền màu của sợi.

- Đối với cáp nhiều sợi có các sợi được nhóm thành các đơn vị cáp, yêu cầu lớp vỏ các đơn vị cáp cần được đánh mã màu và đánh số thứ tự để thuận tiện cho việc nhận dạng và tránh nhầm lẫn trong lắp đặt và sử dụng.
- Mã màu cho đơn vị cáp được quy định tại Bảng 3. Các đơn vị cáp cùng màu được đánh số thứ tự nhận dạng. Số thứ tự nhận dạng này cần được in lặp lại ứng với mỗi đoạn chiều dài cáp quy định bởi nhà sản xuất.

Bảng 3 - Màu quy định cho lớp đơn vị cáp

Loại sợi	Màu sử dụng
Đơn mode	Vàng (yellow)
Đa mode (62.5/125 μm)	Cam (orange)
Đa mode (50/125 μm)	Nước biển (aqua)
Đơn vị cáp không có sợi (dự phòng)	Trắng (white)

4.3.9 Yêu cầu về nhãn cáp

- Cáp quang phải ghi nhãn dễ dàng phân biệt bằng mắt thường với các loại cáp khác bằng cách ghi nhãn lên vỏ của cáp. Phương pháp ghi nhãn thông thường là khắc nổi, in chìm, khắc nóng và in trên bề mặt.
- Nhãn có thể trình bày thành 1 dòng hoặc 2 dòng. Loại 1 dòng phải được trình bày dọc theo chiều dài của cáp. Loại 2 dòng được trình bày thành 2 dòng đối xứng qua đường tâm cáp và dọc theo chiều dài của cáp.
- Độ bền chịu mài mòn của nhãn phải tuân theo phương pháp thử ở Phụ lục D.
- Nội dung nhãn loại một dòng phải giữ được độ rõ nét sau khi thử nghiệm với số chu kỳ quy định. Đối với nhãn loại 2 dòng, thử nghiệm độ bền chịu mài mòn chỉ cần thực hiện trên một dòng nhãn.
- Nhãn cáp phải ghi rõ các thông tin sau: Tên nhà sản xuất, ngày sản xuất, số lượng sợi, loại sợi, mức độ chống cháy, và ghi đánh dấu chiều dài cho mỗi 1 m cáp.
- Các thông tin khác yêu cầu có trong nội dung nhãn cáp có thể thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

CHÚ THÍCH: Trong những điều kiện nhất định độ bền của nhãn có thể bị tác động bởi hóa chất, bức xạ của tia cực tím (UV) và nhiệt. Ảnh hưởng của nhãn trên vỏ bọc có thể làm ảnh hưởng đến tính năng của vỏ bọc như nứt do ứng suất của môi trường, độ bền kéo và độ giãn dài khi nứt.

4.4 Chỉ tiêu về độ bền cơ học cho cáp

CHÚ THÍCH: Suy hao được coi là không thay đổi khi độ tăng suy hao không vượt quá 0,1 dB.

4.4.1 Khả năng chịu nén

Cáp sau khi kiểm tra khả năng chịu nén theo phép thử ở B. 1, Phụ lục B phải đảm bảo:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng.
- Suy hao không thay đổi.

TCVN 11298-1:2016

4.4.2 Khả năng mềm dẻo

Cáp sau khi kiểm tra khả năng mềm dẻo theo phép thử ở B. 2 , Phụ lục B, phải đảm bảo:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng.
- Suy hao không thay đổi.

4.4.3 Khả năng chịu uốn cong

Cáp sau khi kiểm tra khả năng chịu uốn cong theo phép thử ở B. 3 , Phụ lục B phải đảm bảo:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng.
- Suy hao không thay đổi.

4.4.4 Khả năng chịu uốn cong lặp lại nhiều lần

Cáp sau khi kiểm tra khả năng chịu uốn cong theo phép thử ở B. 4 , Phụ lục B phải đảm bảo:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng.
- Suy hao không thay đổi.

4.4.5 Khả năng chịu va đập

Cáp sau khi kiểm tra khả năng chịu va đập theo phép thử ở B. 5 , Phụ lục B phải đảm bảo:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng.
- Suy hao không thay đổi.

4.4.6 Khả năng chịu lực xoắn

Cáp sau khi kiểm tra khả năng chịu lực xoắn theo phép thử ở B. 6 , Phụ lục B phải đảm bảo:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng.
- Suy hao không thay đổi.

4.4.7 Tải kéo căng

Cáp sau khi kiểm tra khả năng chịu tải kéo căng theo phép thử ở B. 7 , Phụ lục B phải đảm bảo:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng.
- Suy hao không thay đổi.

4.5 Các yêu cầu kỹ thuật liên quan đến điều kiện môi trường

4.5.1 Nhiệt độ

Cáp sau khi thử trong buồng nhiệt với nhiệt độ thay đổi trong khoảng từ -30 °C đến +60 °C theo phép thử ở C. 1, Phụ lục C phải đảm bảo độ tăng suy hao của sợi trong suốt chu trình nhiệt không được vượt quá 0,1 dB.

4.5.2 An toàn cháy nổ

Trong các căn hộ cũng như trong các tòa nhà, để đảm bảo an toàn cháy nổ, cáp sợi quang bọc chặt nếu sử dụng trong nhà phải đáp ứng 2 yêu cầu chủ yếu. Thứ nhất, cáp và các thành phần cáp phải được làm từ vật liệu có đặc tính chống cháy. Thứ hai, nếu cáp và các thành phần cáp bị cháy thì không được tạo ra khí độc và khói. Sự lan truyền ngọn lửa phải đảm bảo theo IEC 60332-1-2.

4.5.3 Bảo vệ từ côn trùng và loài gặm nhấm

Kích thước nhỏ của cáp bọc chặt và môi trường làm việc trong căn hộ và tòa nhà khiến cáp dễ dàng bị côn trùng và loài gặm nhấm tấn công. Vì vậy các giải pháp bảo vệ hiệu quả và phù hợp cần được cung cấp. Các thông tin chi tiết khác có thể tham khảo khuyến nghị ITU-T L.46.

Các giải pháp bảo vệ hiệu quả có thể là dùng lớp bảo vệ kim loại hoặc phi kim loại.

PHỤ LỤC A
(Quy định)
Chỉ tiêu kỹ thuật cáp quang

A. 1 Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đa mode (ITU-T G.651.1)**Bảng A.1- Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đa mode (ITU-T G.651.1)**

Các thuộc tính sợi		
Tham số	Chi tiết	Giá trị
Đường kính vỏ phản xạ	Danh định	125 μm
	Sai số	$\pm 2 \mu\text{m}$
Đường kính lõi	Danh định	50 μm
	Sai số	$\pm 3 \mu\text{m}$
Sai số đồng tâm giữa lõi và vỏ	Giá trị cực đại	3 μm
Độ không tròn đều của lõi	Giá trị cực đại	6 %
Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	2 %
Độ mờ số	Danh định	0,20
	Sai số	$\pm 0,015$
Suy hao uốn cong (CHÚ THÍCH 1, 2)	Bán kính	15 mm
	Số vòng cuộn	100
	Giá trị cực đại tại 850 nm	1 dB
	Giá trị cực đại tại 1 300 nm	1 dB
Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 GPa ^(*)
Tích độ rộng băng thông – chiều dài mode	Giá trị nhỏ nhất tại 850 nm	500 MHz x km
	Giá trị nhỏ nhất tại 1 300 nm	500 MHz x km
Hệ số tán sắc (CHÚ THÍCH 3)	$\lambda_{0\text{min}}$	1 295 nm
	$\lambda_{0\text{max}}$	1 340 nm
	$S_{0\text{max}}$ với $1295 \leq \lambda_0 \leq 1310$ nm	$\leq 0,015 \text{ ps/nm}^2 \times \text{km}$
	$S_{0\text{max}}$ với $1310 \leq \lambda_0 \leq 1340$ nm	$\leq 375 \times (1\,590 - \lambda_0) \times 10^{-6}$

		ps/nm ² x km
Các thuộc tính cáp		
Tham số	Chi tiết	Giá trị
Hệ số suy hao	Giá trị lớn nhất tại 850 nm	3,5 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại 1 300 nm	1,0 dB/km
CHÚ THÍCH 1: Trường hợp sử dụng sợi quang đa mode không theo chuẩn ITU-T G.651.1, giá trị suy hao uốn cong có thể được xác định theo IEC 60793-2-10. CHÚ THÍCH 2: Cho thử nghiệm kiểm tra giá trị suy hao uốn cong, các điều kiện của việc đưa tín hiệu vào sợi quang được quy định trong IEC 61280-4-1 cần phải được sử dụng. CHÚ THÍCH 3: Hệ số tán sắc trong trường hợp kém nhất (ví dụ $S_0 = 0.09375 \text{ ps/nm}^2 \times \text{km}$ ở $\lambda_0 = 1340 \text{ nm}$ hay $S_0 = 0.10125 \text{ ps/nm}^2 \times \text{km}$ ở $\lambda_0 = 1320$) là $-104 \text{ ps/nm}^2 \times \text{km}$. (*) 1 GPa=10,1972 Kg/cm² gần bằng 1000 N/mm².		

A. 2 Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đơn mode (ITU-T G.652)

Bảng A.2- Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang cáp đơn mode (ITU-T G.652A)

Tham số	Chi tiết	Giá trị
Các thuộc tính sợi		
Đường kính trường mode	Bước sóng	1 310 nm
	Dải giá trị danh định	8,6 - 9,5 μm
	Sai số	$\pm 0,6 \mu\text{m}$
Đường kính vỏ phản xạ	Giá trị danh định	125 μm
	Sai số	$\pm 1 \mu\text{m}$
Sai số đồng tâm của lõi	Giá trị cực đại	0,6 μm
Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	1%
Bước sóng cắt	Giá trị cực đại	1 260 nm
Suy hao uốn cong	Bán kính	30 mm
	Số vòng cuốn	100
	Giá trị cực đại tại bước sóng 1 550 nm	0,1 dB
Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 GPa (*)

Hệ số tán sắc	λ_{0min}	1 300 nm
	λ_{0max}	1 324 nm
	S_{0max}	0,092 ps/(nm ² x km)
Các thuộc tính cáp		
Hệ số suy hao	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 310 nm	0,5 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 550 nm	0,4dB/km
Hệ số PMD (CHÚ THÍCH 1)	M	20 cặp
	Q	0,01 %
	PMD _Q cực đại	0,5 ps/√km
CHÚ THÍCH 1: - PMD _Q là giới hạn trên thống kê với mức xác suất Q đối với hệ số PMD của một tuyến cáp gồm M đoạn cáp được nối lại với nhau. - Q là xác suất để hệ số PMD của tuyến cáp vượt quá giá trị PMD _Q (*) 1 GPa=10,1972 Kg/cm ² gần bằng 1000 N/mm ² .		

Bảng A.3 - Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đơn mode (ITU-T G.652B)

Tham số	Chi tiết	Giá trị
Các thuộc tính sợi		
Đường kính trường mode	Bước sóng	1 310 nm
	Dải giá trị danh định	8,6 - 9,5 μm
	Sai số	± 0,6 μm
Đường kính vỏ phản xạ	Giá trị danh định	125 μm
	Sai số	± 1 μm
Sai số đồng tâm của lõi	Giá trị cực đại	0,6 μm
Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	1%
Bước sóng cắt	Giá trị cực đại	1 260 nm
Suy hao uốn cong	Bán kính	30 mm

	Số vòng cuốn	100
	Giá trị cực đại tại bước sóng 1 625 nm	0,1 dB
Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 GPa (*)
Hệ số tán sắc	λ_{0min}	1 300 nm
	λ_{0max}	1 324 nm
	S_{0max}	0,092 ps/(nm ² x km)
Các thuộc tính cáp		
Hệ số suy hao	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 310 nm	0,4 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 550 nm	0,35 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 625 nm	0,4 dB/km
Hệ số PMD (CHÚ THÍCH 1)	M	20 cặp
	Q	0,01 %
	Giá trị PMD _Q cực đại	0,2 ps/√km
CHÚ THÍCH 1: - PMD_Q là giới hạn trên thống kê với mức xác suất Q đối với hệ số PMD của một tuyến cáp gồm M đoạn cáp được nối lại với nhau. - Q là xác suất để hệ số PMD của tuyến cáp vượt quá giá trị PMD_Q (*) 1 GPa=10,1972 Kg/cm ² gần bằng 1000 N/mm ²		

Bảng A.4- Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đơn mode (ITU-T G.652C)

Tham số	Chỉ tiêu	Giá trị
Các thuộc tính sợi		
Đường kính trường mode	Bước sóng	1 310 nm
	Dải giá trị danh định	8,6 - 9,5 μm
	Sai số	± 0,6 μm
Đường kính vỏ phản xạ	Giá trị danh định	125 μm

TCVN 11298-1:2016

	Sai số	$\pm 1 \mu\text{m}$
Sai số đồng tâm của lõi	Giá trị cực đại	$0,6 \mu\text{m}$
Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	1%
Bước sóng cắt	Giá trị cực đại	1 260 nm
Suy hao uốn cong	Bán kính	30 mm
	Số vòng cuộn	100
	Giá trị cực đại tại bước sóng 1 625 nm	0,1 dB
Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 GPa (*)
Hệ số tán sắc	$\lambda_{0\text{min}}$	1 300 nm
	$\lambda_{0\text{max}}$	1 324 nm
	$S_{0\text{max}}$	0,092 ps/(nm ² x km)
Các thuộc tính cáp		
Hệ số suy hao	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 625 nm	0,4 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 383 $\pm$ 3 nm	0,4 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 550 nm	0,3 dB/km
Hệ số PMD (CHÚ THÍCH 1)	M	20 cáp
	Q	0,01 %
	Giá trị PMD _Q cực đại	0,5 ps/√km
CHÚ THÍCH 1: - PMD_Q là giới hạn trên thống kê với mức xác suất Q đối với hệ số PMD của một tuyến cáp gồm M đoạn cáp được nối lại với nhau. - Q là xác suất để hệ số PMD của tuyến cáp vượt quá giá trị PMD_Q (*) 1 GPa=10,1972 Kg/cm ² gần bằng 1 000 N/mm ²		

Bảng A.5 - Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đơn mode (ITU-T G.652D)

Tham số	Chi tiết	Giá trị
Các thuộc tính sợi		
Đường kính trường mode	Bước sóng	1 310 nm
	Dải giá trị danh định	8,6 – 9,5 μm
	Sai số	$\pm 0,6 \mu\text{m}$
Đường kính vỏ phản xạ	Giá trị danh định	125 μm
	Sai số	$\pm 1 \mu\text{m}$
Sai số đồng tâm của lõi	Giá trị cực đại	0,6 μm
Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	1%
Bước sóng cắt	Giá trị cực đại	1 260 nm
Suy hao uốn cong	Bán kính	30 mm
	Số vòng cuộn	100
	Giá trị cực đại tại bước sóng 1 625 nm	0,1 dB
Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 GPa ^(*)
Hệ số tán sắc	$\lambda_{0\text{min}}$	1 300 nm
	$\lambda_{0\text{max}}$	1 324 nm
	$S_{0\text{max}}$	0,092 ps/(nm ² x km)
Các thuộc tính cáp		
Hệ số suy hao	Giá trị lớn nhất tại trong dải bước sóng từ 1 310 nm đến 1 625 nm	0,4 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 383 $\pm$ 3 nm	0,4 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 550 nm	0,3 dB/km
Hệ số PMD (CHÚ THÍCH 1)	M	20 cấp
	Q	0,01 %

	Giá trị PMD _Q cực đại	0,2 ps/√km
CHÚ THÍCH 1: - PMD_Q là giới hạn trên thống kê với mức xác suất Q đối với hệ số PMD của một tuyến cáp gồm M đoạn cáp được nối lại với nhau. - Q là xác suất để hệ số PMD của tuyến cáp vượt quá giá trị PMD_Q (*) 1 GPa=10,1972 Kg/cm ² gần bằng 1000 N/mm ²		

A. 3 Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đơn mode (ITU-T G.657)

Bảng A.6 - Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đơn mode (ITU-T G.657A)

Tham số	Chi tiết	Giá trị				
Thuộc tính sợi						
Đường kính trường mode	Bước sóng	1 310 nm				
	Dài giá trị danh định	8,6 - 9,5 μm				
	Sai số	± 0,4 μm				
Đường kính vỏ phản xạ	Giá trị danh định	125,0 μm				
	Sai số	± 0,7 μm				
Sai số đồng tâm của lõi	Giá trị cực đại	0,5 μm				
Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	1%				
Bước sóng cắt	Giá trị cực đại	1 260 nm				
Suy hao uốn cong (CHÚ THÍCH 1, 2)		A1	A2			
	Bán kính (mm)	15	10	15	10	7,5
	Số vòng cuộn	10	1	10	1	1
	Suy hao cực đại tại bước sóng 1 550 nm (dB)	0,25	0,75	0,03	0,1	0,5
	Suy hao cực đại tại bước sóng 1 625 nm (dB)	1,0	1,5	0,1	0,2	1,0
Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 GPa (*)				
Hệ số tán sắc	λ _{0min}	1 300 nm				
	λ _{0max}	1 324 nm				

	S_{0max}	0,092 ps/(nm ² x km)
Thuộc tính cáp		
Hệ số suy hao	Giá trị lớn nhất từ bước sóng 1310 nm tới 1 625 nm (CHÚ THÍCH 3)	0,4 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 383 ± 3 nm (CHÚ THÍCH 4)	0,4 dB/km
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 550 nm	0,3 dB/km
Hệ số PMD (CHÚ THÍCH 5)	M	20 cặp
	Q	0,01 %
	PMD _Q	0,2 ps/√.km
CHÚ THÍCH 1: Sợi quang theo chuẩn ITU-T G.652 được triển khai lắp đặt với bán kính 15 mm thường có suy hao uốn cong vài dB trên 10 vòng quấn tại bước sóng 16 25 nm. CHÚ THÍCH 2: Suy hao uốn cong có thể được tính bằng cách sử dụng phương pháp cuộn quanh trục (phương pháp A của IEC 60793-1-47), với các tham số về bán kính uốn cong và số vòng cuộn trong bảng này. CHÚ THÍCH 3: Khoảng bước sóng này có thể mở rộng tới 1 280 nm với việc tính thêm 0,07 dB/km gây ra do suy hao phân tán Rayleigh vào giá trị hệ số suy hao. Trong trường hợp này, bước sóng cắt cho cáp không được vượt quá 1 250 nm. CHÚ THÍCH 4: Giá trị trung bình suy hao lấy mẫu tại bước sóng này phải nhỏ hơn hoặc bằng giá trị cực đại quy định cho khoảng bước sóng 1 310 nm to 1 625 nm sau quá trình tôi già hóa hydrogen theo b-IEC 60793-2-50 cho loại sợi quang B1.3. CHÚ THÍCH 5: - PMD_Q là giới hạn trên thống kê với mức xác suất Q đối với hệ số PMD của một tuyến cáp gồm M đoạn cáp được nối lại với nhau. - Q là xác suất để hệ số PMD của tuyến cáp vượt quá giá trị PMD_Q (*) 1 GPa=10,1972 Kgf/cm² gần bằng 1000 N/mm²		

Bảng A.7 - Chỉ tiêu kỹ thuật cáp sợi quang đơn mode (ITU-T G.657B)

Tham số	Chi tiết	Giá trị
Thuộc tính sợi		
Đường kính trường	Bước sóng	1 310 nm
	Dải giá trị danh định	6,3 μm - 9,5 μm

TCVN 11298-1:2016

mode	Sai số	± 0,4 μm					
Đường kính vỏ phản xạ	Giá trị danh định	125,0 μm					
	Sai số	± 0,7 μm					
Sai số đồng tâm của lõi	Giá trị cực đại	0,5 μm					
Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	1%					
Bước sóng cắt	Giá trị cực đại	1 260 nm					
Suy hao uốn cong (CHÚ THÍCH 1, 2)		B2			B3		
	Bán kính (mm)	15	10	7,5	10	7,5	5
	Số vòng cuốn	10	1	1	1	1	1
	Suy hao cực đại tại bước sóng 1 550 nm (dB)	0,03	0,1	0,5	0,03	0,08	0,15
	Suy hao cực đại tại bước sóng 1 625 nm (dB)	0,1	0,2	1,0	0,1	0,25	0,45
Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 GPa (*)					
Hệ số tán sắc (CHÚ THÍCH 3)		TBD					
Thuộc tính cáp							
Hệ số suy hao	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 310nm	0,5 dB/km					
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 550 nm	0,3 dB/km					
	Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1 625 nm	0,4 dB/km					
Hệ số PMD (CHÚ THÍCH 5)		TBD					
CHÚ THÍCH 1: Suy hao uốn cong có thể được tính bằng cách sử dụng phương pháp cuốn quanh trục (phương pháp A của IEC 60793-1-47), với các tham số về bán kính uốn cong và số vòng cuốn trong bảng này.							
CHÚ THÍCH 2: Mặc dù một đường giá trị tham chiếu cho hiệu năng uốn cong vĩ mô có thể được thiết lập cho sợi quang							

chưa bỏ thành cấp, tuy nhiên các thiết kế và vật liệu thực tế của cấu trúc cấp có thể bổ xung thêm các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu năng uốn cong. Việc nghiên cứu các ảnh hưởng của việc bỏ thành cấp và các chuẩn hay thông số bổ xung đối với cấp tương ứng với các ảnh hưởng này đang được tiến hành.

CHÚ THÍCH 3: TBD : Có thể được xác định hoặc không.

CHÚ THÍCH 4: Hệ số tán sắc không phải là tham số thiết yếu vì sợi loại B hỗ trợ một nhóm các thiết lập mạng truy nhập tối ưu với bán kính uốn cong rất nhỏ.

CHÚ THÍCH 5: Hệ số PMD không phải là tham số thiết yếu vì sợi loại B hỗ trợ một nhóm các thiết lập mạng truy nhập tối ưu với bán kính uốn cong rất nhỏ.

(*) 1 GPa=10,1972 Kgf/cm² gần bằng 1000 N/mm²

PHỤ LỤC B
(Quy định)
Các phép thử cơ học

CHÚ THÍCH: Suy hao được coi là không thay đổi khi độ tăng suy hao không vượt quá 0,1 dB.

B. 1 Phép thử kiểm tra khả năng chịu lực nén

Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E3

Yêu cầu của phép thử:

- Lực nén: 500 N (tối thiểu)
- Thời gian: 1 phút
- Khoảng cách giữa các vị trí nén: 500 mm

Yêu cầu về kết quả kiểm tra:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng ;
- Suy hao không thay đổi sau khi kiểm tra.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp cáp băng dệt thì lực nén phải đặt vào mặt dệt của cáp.

B. 2 Phép thử kiểm tra khả năng mềm dẻo

Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E8

Yêu cầu của phép thử:

- Số vòng quấn:
 - Đối với cáp nhiều sợi: 100
 - Đối với cáp một sợi, cáp hai sợi và cáp băng dệt: 300
- Đường kính trục quấn:
 - Đối với cáp nhiều sợi: 20 lần đường kính cáp
 - Đối với cáp một sợi, cáp hai sợi và cáp băng dệt: 100 mm
- Tải trọng: ≥ 2 Kg đối với cáp nhiều sợi và 2 Kg cho 3 loại cáp còn lại

Yêu cầu về kết quả kiểm tra:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng ;
- Suy hao không thay đổi sau khi kiểm tra.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp cáp băng dệt thì uốn cong theo chiều đứng áp vào mặt dệt của cáp

B. 3 Phép thử kiểm tra khả năng uốn cong

Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E11A

Yêu cầu của phép thử:

- Đường kính trục quán:

Đối với cáp nhiều sợi:	20 lần đường kính cáp
Đối với cáp hai sợi và cáp băng dệt:	50 mm
- Số vòng quán: 10 vòng
- Số lần quán: 6

Yêu cầu về kết quả kiểm tra:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng ;
- Suy hao không thay đổi sau khi kiểm tra.

B. 4 Phép thử khả năng chịu uốn cong nhiều lần

Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E6.

Yêu cầu của phép thử:

- Đường kính uốn cong:

Đối với cáp nhiều sợi:	20 lần đường kính cáp
Đối với cáp một sợi và cáp hai sợi:	5 lần đường kính cáp
Đối với cáp băng dệt:	100 mm
- Số vòng quán:

Đối với cáp nhiều sợi:	100
Đối với cáp một sợi, cáp hai sợi và cáp băng dệt:	300
- Tải trọng:

Đối với cáp nhiều sợi:	4 Kg
Đối với cáp một sợi, cáp hai sợi và cáp băng dệt:	2 Kg

Yêu cầu về kết quả kiểm tra:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng ;
- Suy hao không thay đổi sau khi kiểm tra.
-

TCVN 11298-1:2016

B. 5 Phép thử kiểm tra khả năng chịu va đập

Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E4

Yêu cầu của phép thử:

- Năng lượng va đập: 1,0 J
- Số lần va đập : ít nhất là 3 lần, các vị trí va đập cách nhau ít nhất 500mm
- Bán kính đầu búa: 12,5 mm

Yêu cầu về kết quả kiểm tra:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng;
- Suy hao không thay đổi sau khi kiểm tra.

B. 6 Phép thử kiểm tra khả năng chịu lực xoắn

Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E7

Yêu cầu của phép thử:

- Số vòng xoắn:
 - Đối với cáp nhiều sợi: 10
 - Đối với cáp một sợi, cáp hai sợi và cáp băng dệt: 20
- Khoảng cách giữa giá kẹp cố định và kim quay:
 - Đối với cáp nhiều sợi: 1 m
 - Đối với cáp một sợi, cáp hai sợi và cáp băng dệt: 250 mm
- Tải trọng: 20 N

Yêu cầu về kết quả kiểm tra:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng;
- Suy hao không thay đổi sau khi kiểm tra.

B. 7 Phép thử kiểm tra khả năng chịu lực căng của cáp

Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E1A

Yêu cầu của phép thử:

- Đường kính của các trục quán và cơ cấu đảo chiều: không nhỏ hơn đường kính uốn cong động nhỏ nhất được xác định cho cáp.
- Vận tốc thiết bị chuyển: 100 mm/phút hoặc 100 N/phút
- Tải trọng: 100 N đối với cáp một sợi

200 N đối với cáp hai sợi và cáp băng dẹt

400 N hoặc trọng lượng 1km cáp (giá trị lớn hơn sẽ được chọn) đối với cáp nhiều sợi

- Thời gian: ≥ 5 phút
- Chiều dài mẫu: Đủ để đạt được độ chính xác mong muốn của phép đo sự thay đổi suy hao (không nhỏ hơn 50 m), đối với cáp đa sợi chiều dài mẫu thường là 300m

Yêu cầu về kết quả kiểm tra:

- Sợi không bị đứt, gãy, vỏ cáp không bị hỏng;
- Suy hao không thay đổi sau khi kiểm tra.

PHỤ LỤC C
(Quy định)

Phép thử đối với tác động của môi trường

C.1 Phép thử khả năng chịu nhiệt

Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-F1

Yêu cầu của phép thử:

- Khoảng biến thiên nhiệt độ:

Bảng C.1 - Khoảng biến thiên nhiệt độ

	Nhiệt độ T _A	Nhiệt độ T _B
a)	0°C	50°C
b)	-5°C	50°C
c)	-20°C	60°C
d)	-45°C	60°C

- Chu kỳ thử nghiệm: 2
- Độ dài mẫu thử: Đủ để đạt được độ chính xác mong muốn của phép đo sự thay đổi suy hao.

Yêu cầu về kết quả kiểm tra:

- Độ tăng suy hao của sợi tại bước sóng 1 550 nm trong suốt chu trình nhiệt không được vượt quá 0,1 dB.

PHỤ LỤC D
(Quy định)

Phép thử khả năng chịu mài mòn của nhãn cáp
(Phương pháp thử: IEC 60794-1-2-E2B)

D.1 Mục đích

Mục đích của thử nghiệm này là để xác định khả năng chịu mài mòn của nhãn cáp sợi quang. Tùy thuộc vào loại nhãn và chỉ dẫn trong quy định kỹ thuật cụ thể, phải sử dụng một trong hai phương pháp sau đây:

Phương pháp 1 thích hợp cho kiểu nhãn liền vỏ bọc như in nổi, in chìm.

Phương pháp 2 được áp dụng cho kiểu nhãn khác.

D.2 Thiết bị

1) Phương pháp 1

Thiết bị thử nghiệm có tính điển hình được chỉ ra trên Hình D.1.

Thiết bị được thiết kế để mài mòn nhãn của cáp, song song với trục dọc của cáp trên một đoạn dài 40 mm với tần số 55 chu kỳ / phút $\pm$ 5 chu kỳ / phút. Một chu kỳ gồm một chuyển động của dao mài về mỗi hướng.

Dao mài phải có dạng hình kim bằng thép có đường kính 1 mm.

2) Phương pháp 2

Thiết bị gồm:

- Hệ thống thử nghiệm để đặt lực vào miếng phốt bằng len. Ví dụ điển hình được chỉ ra trên Hình D.2;
- Miếng phốt bằng len có màu trắng;
- Các quả cân để đặt lực vào mẫu.

a) Điều kiện thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện trong các điều kiện khí hậu tiêu chuẩn cho thử nghiệm phù hợp với TCVN 7699-1: 2007.

b) Tiến hành thử nghiệm

1) Phương pháp 1

Gá chắc chắn mẫu cáp, có chiều dài khoảng 750 mm vào tấm đỡ nhờ kẹp cáp. Mẫu được đặt sao cho

TCVN 11298-1:2016

nhấn cáp nằm ngang phía dưới của dao mài. Đặt tải vào dao mài nhờ những quả cân để tạo ra lực tỷ tránh gây xước mạnh trên cáp.

2) Phương pháp 2

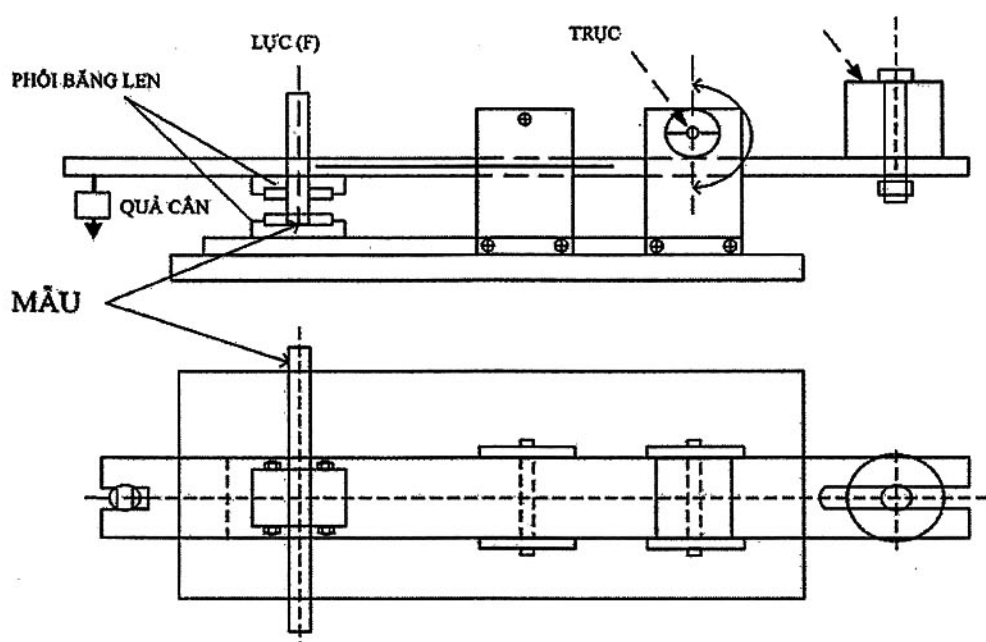
Mẫu cáp có nhãn phải đặt nằm giữa hai miếng phốt bằng len.

Miếng phốt phải được ngâm nước hoàn toàn.

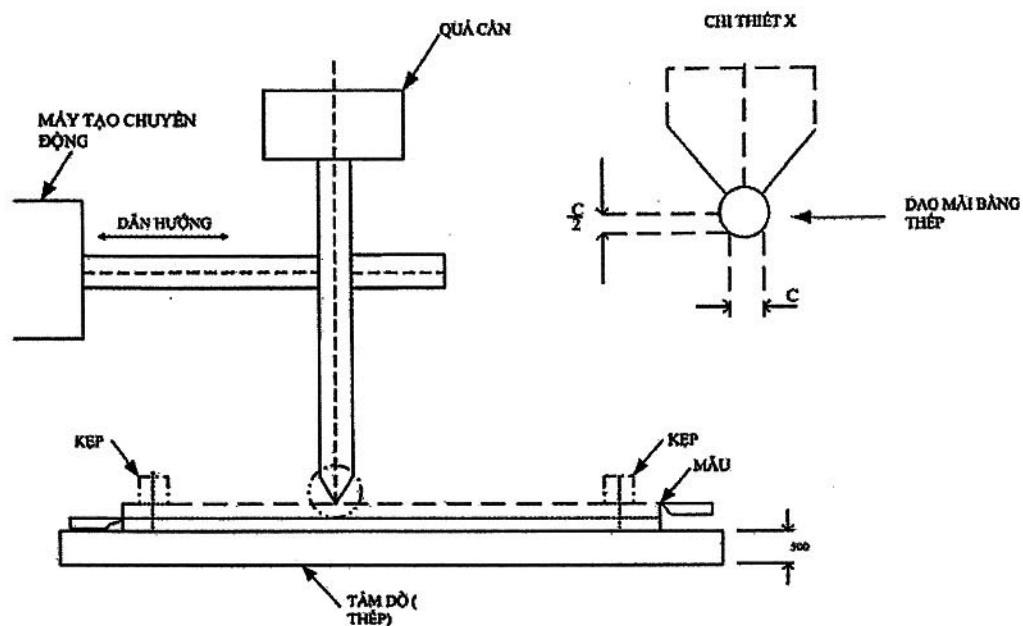
Lực bình thường (F) 4 N phải được đặt vào nhãn ở trên mẫu. Mẫu này được chuyển động tịnh tiến qua một đoạn dài 100 mm.

c) Yêu cầu

Nhãn vẫn phải rõ ràng sau khi kết thúc toàn bộ thử nghiệm.



Hình D.1 - Hệ thống thử nghiệm điển hình đối với khả năng chịu mài mòn của nhãn cáp
(Phương pháp 1)

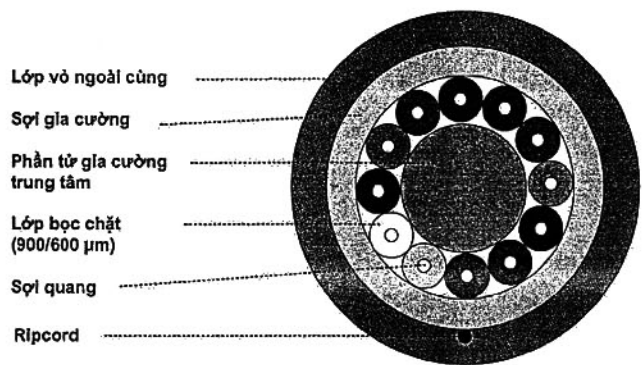


**Hình D.2 - Hệ thống thử nghiệm điển hình đối với khả năng chịu mài mòn của nhãn cáp
(Phương pháp 2)**

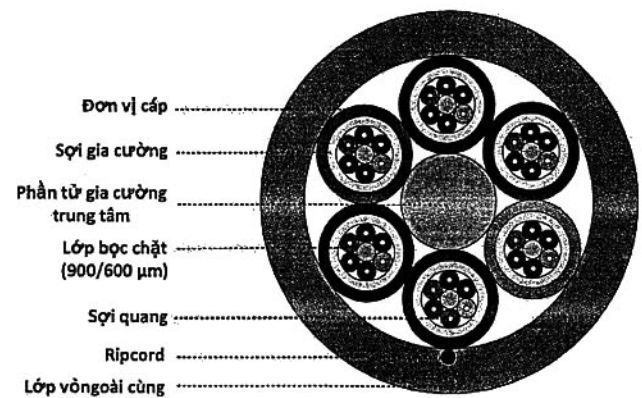
PHỤ LỤC E

(Tham khảo)

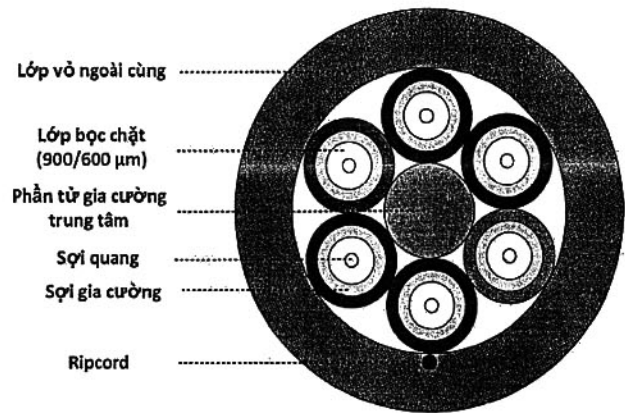
Các ví dụ cấu trúc mặt cắt cáp sợi quang bọc chặt



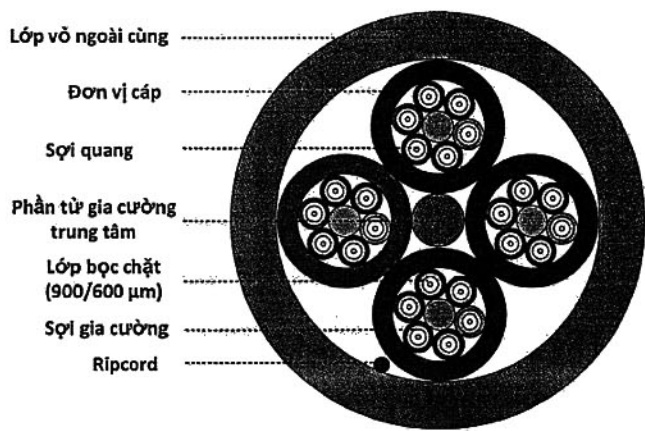
Hình E.1 - Mặt cắt cáp phân phối 12 sợi quang bọc chặt



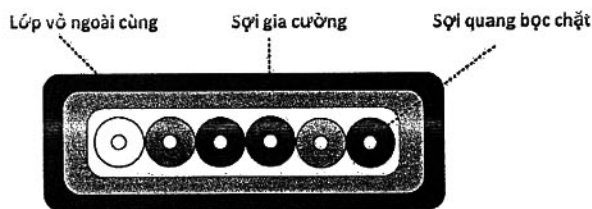
Hình E.2 - Mặt cắt cáp phân phối 36 sợi quang bọc chặt được nhóm thành các đơn vị cáp 6 sợi



Hình E.3 - Mặt cắt cáp rẽ nhánh 06 sợi quang bọc chặt



Hình E.4 - Mặt cắt cáp rẽ nhánh 24 sợi quang bọc chặt được nhóm thành các đơn vị cáp 6 sợi



Hình E.5 - Mặt cắt cáp băng dẹt (ribbon) 6 sợi quang bọc chặt

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 8696:2011, Cáp sợi quang vào nhà thuê bao - Yêu cầu kỹ thuật.
 - [2] ITU-T G.651.1:2007, Characteristics of a 50/125 μm multimode graded index optical fibre cable for the optical access network.
 - [3] ITU-T G.652:2005, Characteristics of a single-mode optical fibre and cable.
 - [4] ITU-T G.657:2006, Characteristics of a bending loss insensitive single mode optical fibre and cable for the access network.
 - [5] IEC 60794-2:2005, Indoor cable – Sectional specification.
 - [6] EIA/TIA 598, Optical Fiber Cable Color Coding.
 - [7] Corning cable systems generic specification for tight buffer: Optical fiber cables for indoor distribution applications 2009.
 - [8] Corning cable systems generic specification for tight buffer: Optical fiber cables for indoor breakout applications 2006.
 - [9] IEC 60794-1-2:2003, Optical fibre cables - Part 1-2: Generic specification - Basic optical cable test procedures.
 - [10] ITU-T L59:2008, Construction, installation and protection of cables and other elements of outside plant-Optical fibre cables for indoor applications.
 - [11] IEC 60332-1-2:2004, Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions.
 - [12] IEC 60304:1982, Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires.
-