

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6745-3 : 2000

IEC 794-3 : 1994

CÁP SỢI QUANG

Phần 3: CÁP VIỄN THÔNG –

QUY ĐỊNH KỸ THUẬT TỪNG PHẦN

Optical fibre cables –

Part 3: Telecommunication cable – Sectional specifications

HÀ NỘI - 2000

Cáp sợi quang –

Phần 3: Cáp viễn thông – Quy định kỹ thuật từng phần

Optical fibre cables –

Part 3: Telecommunication cable - Sectional specification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với cáp sợi quang đơn mode được dùng chủ yếu cho mạng viễn thông công cộng. Các dạng sử dụng khác mà yêu cầu các kiểu cáp tương tự cũng có thể áp dụng tiêu chuẩn này.

Đặc biệt, các yêu cầu đối với cáp sử dụng để đặt trong cống hoặc chôn trực tiếp trong đất và cáp đặt ngoài trời cũng được đề cập trong tiêu chuẩn này.

Cáp đặt trong nước để đi qua hồ, sông và cáp sử dụng trong nhà sẽ được đưa vào tiêu chuẩn này ở giai đoạn sau.

Đối với việc sử dụng ngoài trời, tiêu chuẩn này không đề cập đến toàn bộ các khía cạnh về chức năng của cáp lắp đặt gần đường dây tải điện trên không. Trong trường hợp sử dụng như vậy thì có thể cần đến các yêu cầu và phương pháp thử nghiệm bổ sung. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các cáp sợi quang đặt trong dây nối đất và cáp đi kèm với các dây pha hoặc dây nối đất của đường dây tải điện trên không.

Cáp đặt dưới biển không thuộc đối tượng của tiêu chuẩn này.

TCVN 6745 - 3: 2000

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

IEC 189 Dây và cáp điện tần số thấp có cách điện và vỏ bọc bằng PVC;

IEC 304 : 1982 Mẫu tiêu chuẩn dùng cho cách điện của dây và cáp điện tần số thấp;

IEC 708 - 1 : 1981 Cáp điện tần số thấp có cách điện bằng polyolefin và vỏ bọc ngăn ẩm bằng polyolefin. Phần 1 : Chi tiết về thiết kế chung và yêu cầu (xuất bản lần 1);

IEC 793 - 1 : 1992 Sợi quang – Quy định kỹ thuật chung;

IEC 793 - 2 : 1992 Sợi quang – Quy định kỹ thuật cho sản phẩm;

TCVN 6745 - 1 : 2000 (**IEC 794 - 1** : 1993) Cáp sợi quang – Phần 1 : Quy định kỹ thuật chung;

IEC 811 - 4 - 2 : 1990 Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện. Phần 4 : Phương pháp riêng đối với hợp chất polyetylen và polypropylen;

IEC 811 - 5 - 1 : 1990 Phương pháp thử nghiệm chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện. Phần 5 : Phương pháp riêng đối với hợp chất độn.

CCITT/ITU - T Khuyến cáo K25 1988. Chống sét đối với cáp sợi quang.

3 Ký hiệu

Trong tiêu chuẩn này các ký hiệu sau đây được áp dụng:

λ_{cc} Bước sóng cắt của cáp;

SZ Kỹ thuật bện đảo chiều theo chu kỳ.

4 Sợi quang

4.1 Quy định chung

Phải sử dụng sợi quang đơn mode phù hợp với các yêu cầu của IEC 793 - 2.

4.2 Suy hao

4.2.1 Hệ số suy hao

Hệ số suy hao lớn nhất điển hình của cáp tại 1 310 nm là 0,45 dB/km và / hoặc tại 1 550 nm là 0,30 dB / km. Giá trị cụ thể phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Hệ số suy hao phải được đo theo IEC 793 - 1, phương pháp C1A, C1B hoặc C1C.

4.2.2 Độ đồng nhất của suy hao

4.2.2.1 Độ gián đoạn của suy hao

Suy hao cục bộ không được có gián đoạn giữa các điểm vượt quá 0,10 dB.

Phương pháp thử nghiệm thích hợp nhất để thực hiện các yêu cầu của chức năng này đang được xem xét.

4.2.2.2 Độ tuyến tính của suy hao

Các yêu cầu của chức năng này đang được xem xét.

4.3 Bước sóng cắt

Bước sóng cắt của sợi cáp λ_{cc} phải ngắn hơn bước sóng làm việc.

4.4 Nhuộm màu sợi quang

Nếu sợi quang có lớp bọc sơ cấp được nhuộm màu, thì lớp này phải nhận biết được một cách rõ ràng trong suốt tuổi thọ của cáp và phải tương ứng một cách hợp lý với IEC 304. Nếu có yêu cầu, lớp nhuộm màu phải cho phép ánh sáng xuyên qua lớp bọc sơ cấp nhằm cho phép phát hiện và chiếu sáng cục bộ. Ngược lại, màu có thể loại bỏ để phục vụ cho mục đích áp dụng này.

Thử nghiệm độ bền của màu chịu dung môi tẩy rửa đang được xem xét.

5 Phần tử cáp

Nhìn chung, cáp quang gồm một số phần tử hoặc các thành phần riêng biệt tùy thuộc vào thiết kế của cáp theo mục đích sử dụng cáp, môi trường làm việc, công nghệ chế tạo và sự cần thiết để bảo vệ sợi quang khi bốc dỡ và kéo dây cáp.

Vật liệu sử dụng đối với phần tử của cáp phải được chọn để tương thích với các phần tử khác tiếp xúc với nó. Phương pháp thử nghiệm sự tương thích này phải được xác định trong quy định kỹ thuật cụ thể hoặc quy định kỹ thuật chung.

Phần tử quang (phần tử cáp có các sợi quang) và mỗi sợi quang trong phần tử cáp phải đồng nhất, ví dụ về màu sắc, về vị trí, về ghi nhãn hoặc như quy định trong quy định kỹ thuật cụ thể.

Các dạng khác của các phần tử cáp được mô tả dưới đây:

5.1 Lớp bọc chặt thứ cấp hay lớp đệm

Nếu yêu cầu có lớp bọc chặt thứ cấp thì nó phải là một hoặc nhiều lớp vật liệu polyme. Lớp bọc này phải bỏ đi được một cách dễ dàng để hàn ghép nối. Đường kính tổng thể danh nghĩa của lớp bọc thứ cấp phải nằm trong khoảng từ 800 μm đến 900 μm . Giá trị này phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo và phải có dung sai $\pm 50 \mu\text{m}$. Độ lệch tâm của lớp bọc sợi / lớp bọc thứ cấp không được vượt quá 75 μm nếu không có thoả thuận nào khác giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Màu của lớp bọc chặt thứ cấp phải nhận biết được một cách rõ ràng trong suốt tuổi thọ của cáp.

TCVN 6745 - 3: 2000

5.2 Sợi được tăng cường độ bền

Việc bảo vệ thêm có thể thực hiện đối với các sợi có lớp bọc chặt thứ cấp bằng cách bao quanh một hoặc nhiều thành phần gia cường phi kim loại bên trong vỏ bọc bằng vật liệu thích hợp (ví dụ như đôi với cáp dẻ quạt).

5.3 Lõi có rãnh

Lõi có rãnh được tạo ra bằng công nghệ đùn vật liệu thích hợp (ví dụ polyetylen hoặc polypropylen) với số rãnh xác định dưới dạng xoắn ốc hoặc SZ dọc theo lõi. Một hoặc nhiều sợi quang có lớp bọc sơ cấp hoặc phần tử quang được đặt trong mỗi rãnh. Rãnh này có thể được điện dẫn.

Lõi có rãnh thông thường gồm một phần tử trung tâm bằng kim loại hoặc phi kim loại. Trong trường hợp này phải đảm bảo đủ độ kết dính của phần tử trung tâm với lõi được đùn để đảm bảo sự ổn định về nhiệt theo yêu cầu và đặc tính kéo đối với phần tử lõi có rãnh.

Các kích thước của rãnh phải đồng nhất và phải đảm bảo các tính hằng về quang và cơ theo yêu cầu của cáp quang.

5.4 Ống lồng

Một hoặc nhiều sợi quang đã bọc sơ cấp được đặt trong kết cấu kiểu ống lồng, ống lồng này có thể được điện dẫn. Ống lồng có thể được tăng cường độ bền bằng lớp composit.

Một khía cạnh về tính thích hợp của ống lồng phải được xác định bằng cách đánh giá độ bền chịu bẻ gập theo TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1), (phương pháp đang xem xét).

Thử sự rò rỉ của hợp chất độn trong ống lồng phải phù hợp với TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) (phương pháp đang xem xét).

5.5 Băng dệt

Băng dệt của sợi quang gồm các sợi quang được ghép với nhau theo cách bố trí thành hàng.

Các sợi quang phải được bố trí song song và tạo thành băng dệt, phổ biến là hai, bốn, sáu, tám, mười hoặc mười hai sợi quang tùy thuộc vào yêu cầu của người sử dụng. Các sợi trong băng dệt phải được giữ song song và không được chống chéo lên nhau.

Y đồ thiết kế là các sợi liên kế trong băng dệt được bố trí sát nhau và các đường tâm của sợi quang được sắp xếp thẳng hàng, song song và cùng trong một mặt phẳng.

Nếu không có quy định nào khác, mỗi băng dệt phải được xác định thống nhất bằng lời giải thích hoặc nhuộm màu thống nhất sợi quang chuẩn trong băng dệt và / hoặc phủ màu vật liệu liên kết của băng dệt.

Kết cấu của băng dệt được thiết kế phổ biến là dạng liên kết mép hoặc dạng vi tùy thuộc vào mức độ dìm cho sợi quang nhờ chất liên kết. Hình 1 biểu diễn kết cấu dạng liên kết mép, trong đó chất liên kết được áp vào một cách liên tiếp giữa các sợi. Hình 2 biểu diễn kết cấu dạng vi, trong đó chất liên

kết mở rộng về các phía của tất cả các sợi quang. Cả hai dạng kết cấu này đều có thể đáp ứng các yêu cầu của quy định kỹ thuật này.

Một số thông số phải được đo trên băng dẹt bởi vì thử nghiệm tương ứng trên sợi đã bọc sơ cấp hoặc trên cáp hoàn chỉnh không đủ để mô tả một cách đầy đủ. Các thông số này được xác định trong phần sau đây.

6 Kết cấu của cáp sợi quang

6.1 Quy định chung

Cáp phải được thiết kế và chế tạo để có tuổi thọ dự định ít nhất là 20 năm. Trong thời gian này, suy hao của cáp được lắp đặt tại bước sóng làm việc không được vượt quá giá trị được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo. Vật liệu trong cáp phải đảm bảo để mức tăng suy hao không vượt quá giá trị quy định. Giá trị của quy định kỹ thuật này có thể gồm, ví dụ, ảnh hưởng của hydro.

Toàn bộ các sợi quang trong cáp phải cùng kiểu và cùng xuất xứ.

Không được có chỗ nối sợi trên chiều dài cung cấp nếu không có thoả thuận nào khác giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Phải có khả năng nhận biết từng sợi quang trên suốt chiều dài của cáp.

Đối với cáp đặt ngoài trời, để tránh độ căng quá mức gây ra do các điều kiện môi trường ví dụ như tải trọng của gió, băng, kết cấu của cáp và cụ thể là các thành phần gia cường phải được chọn để hạn chế độ căng đến mức an toàn.

6.2 Bố trí các phần tử của cáp

Các phần tử của cáp như đã trình bày ở điều 5 có thể được bố trí như sau:

- phần tử quang đơn không xoắn (đối với ống đơn, khả năng chịu bẻ gấp chỉ phải đánh giá nếu có yêu cầu);
- số lượng các phần tử quang đồng nhất được bố trí theo hình xoắn ốc hoặc SZ (các phần tử của băng dẹt có thể được sắp xếp bằng cách xếp chồng hai hay nhiều phần tử);
- các cấu hình lai ghép trong lõi có rãnh như bọc chặt, rãnh, băng dẹt hoặc ống lồng;
- các cấu hình lai ghép trong ống lồng như bọc chặt hoặc băng dẹt.

Nếu có yêu cầu, ruột đồng có cách điện trong kết cấu một, hai hoặc bốn sợi có thể được bố trí cùng với các phần tử quang.

Khi cáp được uốn với bán kính uốn nhỏ nhất, độ căng của sợi quang lớn nhất do uốn sợi quang phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

TCVN 6745 - 3: 2000

6.3 Điện dây lõi cáp

Nếu có quy định, phần tử và ngoài ra là lõi cáp phải được điện dây, liên tục bằng hợp chất chống nước. Nói một cách khác các chất chống nước có thể đặt thành những đoạn đều đặn hoặc vật liệu chống nước có thể được sử dụng nhằm ngăn ngừa sự ngấm nước vào cáp.

Vật liệu này không được độc, không có mùi khó chịu và không được gây ra tác hại cho sức khoẻ. Vật liệu phải dễ loại bỏ mà không phải dùng đến các vật liệu được coi là có hại hay nguy hiểm.

Nếu có yêu cầu, vật liệu hấp thụ hydro có thể sử dụng để ngăn ngừa sự xuống cấp do sự tồn tại hydro trong cáp.

Vật liệu ngăn ngừa này phải tương thích với các phần tử cáp liên quan khác. Khi vật liệu ngăn ngừa là loại ngấm nước, sự phù hợp phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo. Khi hợp chất điện dây được sử dụng thì phải sử dụng các phương pháp thử nghiệm sau đây để xác định sự thích hợp của hợp chất:

- a) lượng dầu tách ra khỏi hợp chất điện dây phải thoả mãn yêu cầu ở điều 5 của IEC 811 - 5 - 1;
- b) đối với cáp có chứa các phần tử kim loại thì hợp chất điện dây phải được thử nghiệm khi có hợp chất ăn mòn theo điều 8 của IEC 811 - 5 - 1;
- c) hợp chất điện dây không được ở trạng thái lỏng khi nhiệt độ thấp hơn giá trị quy định. Việc xác định điểm hoá lỏng phải theo điều 4 của IEC 811 - 5 - 1;
- d) mức tăng khối lượng phải được thử nghiệm như quy định ở điều 11 của IEC 811 - 4 - 2. Mức tăng khối lượng không được vượt quá giá trị quy định đối với vật liệu cụ thể.

6.4 Thành phần gia cường

Cáp phải được thiết kế có các thành phần gia cường thích hợp để thoả mãn điều kiện lắp đặt và khai thác sao cho các sợi quang không phải chịu độ căng vượt quá các giới hạn đã thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Thành phần gia cường có thể là kim loại hoặc phi kim loại và có thể được đặt trong lõi cáp và / hoặc dưới vỏ bọc và/hoặc trong vỏ bọc.

Nếu có yêu cầu, cáp treo ngoài trời phải được trang bị dây treo riêng biệt. Cách bố trí và kiểu dây treo phụ thuộc vào thực tế lắp đặt và điều kiện môi trường và phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo. Ví dụ dây treo và lõi cáp có thể tạo thành cấu trúc của chữ số "8" hoặc cáp được buộc vào dây treo riêng biệt bằng cách buộc chặt hoặc bằng các phương tiện thích hợp khác.

6.5 Lớp chống ẩm

Nếu có yêu cầu, lớp chống ẩm phải được cung cấp hoặc bằng lớp vỏ bọc kim loại liên tục hoặc bằng băng kim loại được quấn trên lõi cáp dọc theo chiều dài và được kết dính vào vỏ bọc.

Có thể sử dụng cấu trúc khác theo sự thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Trong trường hợp vỏ bọc kim loại liên tục, vật liệu và chiều dày của vỏ bọc phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Trong trường hợp dùng băng chống ẩm kim loại, phần chống lên nhau và chiều dày của băng kim loại phải theo IEC 708 - 1. Băng kim loại có thể có chiều dày danh nghĩa giảm theo thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo. Việc kết dính băng kim loại vào vỏ bọc phải phù hợp với 19.2 của IEC 708 - 1. Mẫu vỏ bọc lấy từ phần cuối của cáp hoàn chỉnh phải được kiểm tra để đảm bảo cho lớp quấn của băng chống ẩm được khít với nhau và phù hợp với yêu cầu của điều này.

Hiệu quả của lớp chống ẩm này có thể được chứng minh bằng thử nghiệm khác theo sự thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

6.6 Vỏ bọc và lớp giáp sắt của cáp

6.6.1 Vỏ bọc bên trong

Vỏ bọc bên trong của cáp có thể áp dụng theo sự thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

6.6.2 Lớp giáp sắt

Nếu có yêu cầu tăng cường độ bền kéo hoặc tăng cường bảo vệ chống những tác động từ bên ngoài thì phải có lớp giáp sắt.

6.6.3 Vỏ bọc bên ngoài

Vỏ bọc của cáp không được có chỗ nổi, làm bằng polyetylen chịu thời tiết và tia cực tím (UV) ổn định theo điều 22 của IEC 708 - 1 nếu không có thoả thuận nào khác giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Chiều dày nhỏ nhất của vỏ bọc phụ thuộc vào đường kính ngoài của cáp và không được nhỏ hơn 1 mm, trừ trường hợp cáp từ trên cao rẽ xuống, chiều dày nhỏ hơn có thể được quy định. Đường kính ngoài và sự thay đổi này phải tính đến điều kiện lắp đặt và được xác định theo sự thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Các yêu cầu cụ thể khác với quy định ở trên được áp dụng cho cáp đặt dưới nước và đặt trong nhà.

Do kích cỡ nhỏ, cáp sợi quang dễ bị tổn hại khi bị các loài gặm nhấm tấn công. Khi không thể loại trừ các loài gặm nhấm thì phải có bảo vệ thích hợp nếu có yêu cầu của người sử dụng.

6.7 Ghi nhãn vỏ bọc

Nếu có yêu cầu, cáp phải được ghi nhãn theo phương pháp được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo. Phương pháp ghi nhãn thông thường là khắc nổi, in chìm, khắc nóng và in trên bề mặt. Dấu hiệu nhận dạng cáp viễn thông sợi quang đang được xem xét.

Các thông tin khác yêu cầu có trong nội dung nhãn đang được xem xét.

TCVN 6745 - 3: 2000

Nhãn có thể trình bày thành một dòng hoặc hai dòng. Loại một dòng phải được trình bày bằng cách ghi nhãn dọc theo chiều dài của cáp. Loại hai dòng phải được trình bày với hai dòng đối xứng qua đường tâm và dọc theo chiều dài của cáp.

Độ bền chịu mài mòn của nhãn phải phù hợp với TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) Phương pháp E2B, phương pháp 1. Phương pháp thử nghiệm E2B, phương pháp 1 phải được thực hiện với việc sử dụng kim bằng thép có đường kính $d = 1,0$ mm và lực tác động vào kim / mẫu là 4N. Việc sử dụng phương pháp E2B, phương pháp 2 đang được xem xét.

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 hai dòng, thử nghiệm độ bền chịu mài mòn chỉ cần thực hiện trên một dòng nhãn. Trong cả hai trường hợp này số chu kỳ thử nghiệm phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Chú thích – Trong những điều kiện nhất định độ bền của nhãn có thể bị tác động bởi hoá 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 đứt.

7 Điều kiện lắp đặt và điều kiện làm việc

7.1 Quy định chung

Điều kiện lắp đặt và điều kiện làm việc phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Điều kiện làm việc đặc biệt quan trọng đối với cáp đặt ngoài trời.

7.2 Đặc tính của các phần tử cáp dùng cho mục đích ghép nối

Các thử nghiệm sau đây dùng để đặc trưng cho các kiểu khác nhau của các phần tử cáp dùng cho mục đích ghép nối.

7.2.1 Thử nghiệm cho mục đích chung

Nếu không có quy định nào khác, các thử nghiệm này được áp dụng cho mọi kiểu của phần tử cáp.

7.2.1.1 Kích thước

Sử dụng các phương pháp thử nghiệm sau đây nếu thích hợp:

- đường kính vỏ phản xạ: IEC 793 - 1, phương pháp A1A, A2, A3 hoặc A4;
- đường kính lớp bọc sơ cấp: IEC 793 - 1, phương pháp A2 hoặc A4;
- đường kính lớp bọc thứ cấp và lớp đệm chặt: IEC 793 - 1, phương pháp A4;
- ống lồng, lõi có rãnh và các phần tử tăng cường độ bền: IEC 793 - 1, phương pháp A4 hoặc IEC 189.

Chú thích – Yêu cầu đặc biệt đối với kích thước băng dệt được cho dưới đây.

7.2.1.2 Thử nghiệm uốn

a) Mục đích

Mục đích của thử nghiệm này, nếu có yêu cầu, nhằm xác định mức tăng suy hao của phần tử quang khi uốn trong hộp nối kín hoặc thiết bị tương tự;

b) Thiết bị

- trục uốn có bề mặt nhẵn, có đường kính như quy định trong quy định kỹ thuật cụ thể;
- cơ cấu đo suy hao có sử dụng kỹ thuật cắt ngược (IEC 793 - 1, phương pháp C1A) hoặc kỹ thuật tán xạ ngược (IEC 793 - 1, phương pháp C1C) hoặc kỹ thuật giám sát công suất (IEC 793 - 1, phương pháp C10A) và có thể được trang bị với thiết bị chuyển mạch quang.

c) Tiến hành thử nghiệm

Phần tử cần thử nghiệm phải được quấn lỏng trên trục quấn; Số vòng quấn phải được quy định trong quy định kỹ thuật cụ thể.

Để đo mức tăng suy hao gây ra do uốn phải trừ đi suy hao vốn có của sợi quang.

Mức tăng suy hao có thể được đo bằng kỹ thuật cắt ngược; tuy nhiên nên kiểm tra bằng phương pháp tán xạ ngược để không gây ra khuyết tật cục bộ do ổn định phần tử trên trục quấn. Cũng có thể quấn lại phần tử từ trục quấn có đường kính lớn hơn sang trục quấn quy định và sử dụng kỹ thuật giám sát công suất.

d) Kết quả

Các dữ liệu sau đây được phải được trình bày cùng với kết quả:

- nhân dạng phần tử quang;
- bước sóng;
- đường kính của trục quấn;
- số lượng vòng quấn;
- mức tăng suy hao;
- thiết bị và kỹ thuật đo;
- nhiệt độ.

7.2.1.3 Độ bền của sợi chịu dung môi tẩy rửa

Đang xem xét.

7.2.1.4 Khả năng tuốt

Sử dụng IEC 793 - 1, phương pháp B6 đối với độ bong tróc của lớp bọc sợi quang sơ cấp và lớp bọc thứ cấp và lớp đệm chặt.

TCVN 6745 - 3: 2000

7.2.1.5 Các thử nghiệm khác đang được xem xét

7.2.2 Thử nghiệm áp dụng cho ống lồng

7.2.2.1 Uốn gập ống

Sử dụng TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) (phương pháp đang xem xét).

7.2.2.2 Các thử nghiệm khác đang xem xét

7.2.3 Thử nghiệm áp dụng cho băng dệt

Xem xét các điều kiện riêng về việc ghép nối băng dệt, các thử nghiệm sau đây phải được thực hiện để đặc trưng cho khả năng ghép nối của băng dệt.

7.2.3.1 Kích thước

a) Định nghĩa

Hình 3 minh họa hình vẽ của mặt cắt ngang của băng dệt sợi quang có kích thước phẳng và kích thước hình học khác nhau được định nghĩa như sau:

Chiều rộng và chiều dày: Chiều rộng và chiều dày của băng dệt là các kích thước của hình chữ nhật nhỏ nhất bao quanh mặt cắt ngang của dải ruy băng.

Đường cơ bản: Đường cơ bản được cho trong mặt cắt ngang của băng dệt sợi quang là đường thẳng đi qua các tâm của sợi thứ nhất (sợi 1) và sợi cuối cùng (sợi n) của băng dệt sợi quang.

Độ ngang bằng của sợi quang:

α) *Độ phân cách ngang của sợi quang:* Độ phân cách ngang của sợi quang là khoảng cách của hình chiếu trực giao của hai tâm sợi quang trên đường cơ bản trong mặt cắt ngang của băng dệt sợi quang.

Hai thông số của độ phân cách ngang có thể được phân biệt:

- khoảng cách giữa các tâm của các sợi liền kề d;
- khoảng cách giữa các tâm của sợi cực biên b.

β) *Độ phẳng:* Độ phẳng ρ của kết cấu băng dệt sợi quang là tổng của độ phân cách dọc dương lớn nhất và giá trị tuyệt đối của độ phân cách dọc âm lớn nhất của các sợi quang.

Độ phân cách dọc của các sợi quang là khoảng cách trực giao tính từ tâm sợi quang đến đường cơ bản. Độ phân cách dọc là dương đối với các sợi "ở phía trên" đường cơ bản và là âm đối với các sợi "ở phía dưới" của đường cơ bản.

b) Kích thước băng dệt

Kích thước và cấu trúc hình học: Nếu không có quy định nào khác trong quy định kỹ thuật cụ thể thì các kích thước lớn nhất và cấu trúc hình học của băng dệt sợi quang phải như quy định trong bảng 1.

Bảng 1 – Các kích thước lớn nhất của băng dệt sợi quang

| Số sợi quang | Chiều rộng w | Chiều dày t | Độ ngang băng của sợi quang | | |
|--------------|-----------------|----------------|-----------------------------|------------------|---------------|
| | | | Độ phân cách ngang | | Độ phẳng p |
| | | | Các sợi liền kề | Các sợi cực biên | |
| | | | d | b | |
| µm | µm | µm | µm | µm | |
| 2 | 700 | 480 | 280 | 280 | - |
| 4 | 1220 | 480 | 280 | 835 | 50 |
| 6 | 1 770 | 480 | 280 | 1 385 | 50 |
| 8 | 2 300 | 480 | 300 | 1 920 | 50* |
| 10 | 2 850 | 480 | 300 | 2 450 | 50* |
| 12 | 3 400 | 480 | 300 | 2 950 | 50* |

* Các giá trị bắt buộc

Các yêu cầu nghiêm ngặt hơn có thể cần sẽ được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo tùy thuộc vào sự ghép nối hoặc kỹ thuật ghép nối đang sử dụng.

Các kích thước và cấu trúc hình học có thể được kiểm tra bằng thử nghiệm điển hình mô tả dưới đây, phương pháp đo bằng mắt. Đối với thử nghiệm thường xuyên đang xem xét.

c) Phương pháp đo bằng mắt

Mục đích

Mục đích của thử nghiệm này là để xác định kích thước hình học của băng dệt sợi quang như đã được định nghĩa gồm các thông số: chiều rộng, chiều dày và độ ngang băng của sợi quang.

Thiết bị

Kính hiển vi hoặc đèn chiếu có độ phóng đại thích hợp.

Mẫu

Số lượng mẫu cần thử nghiệm phải được quy định trong quy định kỹ thuật cụ thể. Mẫu được chọn phải mang tính độc lập và đại diện cho đoạn băng dệt cần thử nghiệm

TCVN 6745 - 3: 2000

Tiến hành thử nghiệm

Thông thường, mẫu được đặt vào khuôn theo phương thẳng đứng và bơm vào loại nhựa có thể sấy khô được. Sau khi sấy khô mẫu được mài và đánh bóng. Mặt phẳng đã đánh bóng được đo bằng kính hiển vi hoặc đèn chiếu.

Chú thích – Cần chú ý để việc chuẩn bị mẫu không làm thay đổi kết cấu của băng det sợi quang và đặc trưng cho hình ảnh nguyên vẹn của vỏ phân xạ sợi quang và mặt cắt của băng det.

Các phương pháp chuẩn bị mẫu khác đang nghiên cứu.

Kết quả

Đối với số lượng mẫu quy định tất cả các kích thước phải được đưa ra ở dạng giá trị trung bình và giá trị lớn nhất / nhỏ nhất.

Các dữ liệu sau đây phải được trình bày cùng với các kết quả:

- ký hiệu băng det;
- giá trị lớn nhất / nhỏ nhất;
- giá trị trung bình;
- số lượng mẫu đem thử nghiệm.

7.2.3.2 Yêu cầu về cơ

7.2.3.2.1 Khả năng tách các sợi quang riêng biệt trong băng det

Nếu có yêu cầu về khả năng tách rời sợi quang thì băng det phải có kết cấu sao cho các sợi quang có thể tách ra được khỏi kết cấu của băng det thành những đơn vị hoặc sợi quang riêng biệt mà vẫn thoả mãn các chuẩn mực sau đây:

- băng det phải được thử nghiệm về khả năng tách rời các sợi riêng biệt bằng cách sử dụng thử nghiệm mô tả dưới đây: xé (khả năng tách) 7.2.3.2.3 b) hoặc phương pháp khác theo thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.
- khả năng tách rời phải thực hiện được mà không cần dùng đến thiết bị hay dụng cụ đặc biệt.
- quy trình tách rời sợi quang không được phương hại một cách lâu dài đối với sợi quang và tính năng về cơ.
- mã màu của sợi quang phải còn nguyên vẹn đủ để phân biệt được các sợi quang với nhau.

7.2.3.2.2 Khả năng tuốt băng det

Lớp bọc của từng sợi quang cũng như vật liệu liên kết băng det lưu lại phải có thể tách bỏ được một cách dễ dàng. Phương pháp tuốt bỏ phải được thoả thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng hoặc phải được xác định trong quy định kỹ thuật cụ thể.

7.2.3.2.3 Thử nghiệm về cơ

a) Thử nghiệm xoắn

Mục đích

Mục đích của thử nghiệm này nhằm kiểm tra tính chất về cơ và chức năng của kết cấu băng det sợi quang. Thử nghiệm này xác định khả năng chịu xoắn băng det mà không bị bong tróc và vẫn duy trì được khả năng tách sợi quang ra nếu có yêu cầu.

Chuẩn bị mẫu

Năm mẫu đại diện, mỗi mẫu dài tối thiểu là 120 mm lấy từ băng det đem thử.

Thiết bị

Ví dụ về thiết bị thử nghiệm cho trên hình 4 gồm hai kẹp định vị dọc để giữ mẫu trong khi xoắn dưới một lực tối thiểu là 1N. Chiều dài tối thiểu đem thử nghiệm là 100 mm.

Tiến hành thử nghiệm

Mẫu được cố định chắc chắn vào thiết bị và xoắn theo mức tăng $180^\circ \pm 5^\circ$ trong 2s. Thời gian ngừng tối thiểu sau mỗi mức tăng là 5s. Việc xoắn theo mức tăng này được tiếp tục cho đến giá trị được thoả thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng, như quy định trong quy định kỹ thuật cụ thể hoặc cho đến khi xuất hiện sự bong tróc.

Chú thích – Độ bền xoắn của kết cấu của băng det tỷ lệ nghịch với chiều rộng w mà thường là tỷ lệ với số sợi quang. Ngoài ra độ bền xoắn thiết kế của băng det kiểu có thể tách ra được thấp hơn độ bền xoắn của băng det kiểu không tách ra được.

Kết quả

Đối với từng mẫu được thử nghiệm, ghi lại số sợi quang có trong mẫu, kiểu băng det (tách ra được hoặc không tách ra được) và mức độ chịu đựng của mẫu được thử nghiệm với số lần xoắn được quy định trong quy định kỹ thuật cụ thể.

Yêu cầu

Số lần xoắn với mức 180° cho đến khi xuất hiện sự bong tróc phải được cho trong quy định kỹ thuật cụ thể.

b) Xé (khả năng tách)

Mục đích

Mục đích của thử nghiệm này là:

- α) Đảm bảo sự ổn định của kết cấu băng det bằng cách đo độ bền chịu xé rách của băng det sợi quang trong trường hợp các sợi quang không có ý định để tách ra;
- β) Đảm bảo khả năng tách các sợi quang ra trong trường hợp các sợi quang phải được tách ra.

TCVN 6745 - 3: 2000

Chuẩn bị mẫu

Đối với băng dệt có n sợi quang, lấy $n/2$ mẫu, mỗi mẫu có chiều dài tối thiểu là 100 mm từ đoạn dài khoảng 1 m của băng dệt sợi quang.

Các sợi quang cần thử nghiệm được tách ra bằng dao trên một đoạn dài thích hợp để kẹp (xem hình 5). Đối với X mẫu (X thường là 3 đến 5 được quy định trong quy định kỹ thuật cụ thể), một sợi quang được tách ra khỏi các sợi khác trong băng dệt. Đối với các mẫu nhiều hơn X thì tách hai sợi quang ra khỏi các sợi quang khác trong băng dệt, tương tự đến $n/2$ sợi quang.

Thiết bị

Thiết bị đo độ bền kéo có cơ cấu kẹp thích hợp.

Kính hiển vi có độ phóng đại ít nhất là 100 lần (trong trường hợp β)

Tiến hành thử nghiệm

Lắp từng mẫu vào thiết bị đo như chỉ ra trên hình 6. Các sợi quang cần thử nghiệm được xé với tốc độ khoảng 100 mm/min. Lực xé sợi quang trên đoạn dài 50 mm được ghi lại liên tục.

Trong trường hợp β) lớp bọc sơ cấp của sợi quang tách ra được kiểm tra bằng cách nhìn trên kính hiển vi.

Kết quả

Các dữ liệu sau đây phải được trình bày cùng với kết quả:

- trong trường hợp α) lực xé trung bình và nhỏ nhất tính bằng N ;
- trong trường hợp β) lực xé trung bình và lớn nhất tính bằng N ;
- nhận biết và lựa chọn sợi quang cần thử nghiệm.

Yêu cầu

Giá trị lực xé yêu cầu phải được cho trong quy định kỹ thuật cụ thể. Trong trường hợp β) lớp bọc sơ cấp phải còn nguyên vẹn. Trong trường hợp các sợi được nhuộm màu thì màu phải còn đủ để nhận dạng sợi quang.

c) Nếu có yêu cầu thử nghiệm về cơ bổ sung ngoài những thử nghiệm đã được quy định trong quy định kỹ thuật chung IEC 793 - 1 và TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) hoặc trong quy định kỹ thuật này thì các thử nghiệm đó phải được quy định trong quy định kỹ thuật cụ thể.

7.2.3.3 Yêu cầu về môi trường

7.2.3.3.1 Ngâm nước

Đang xem xét.

7.2.3.3.2 Yêu cầu về môi trường bổ sung, nếu có, phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

8 Thử nghiệm cáp sợi quang

Các thông số quy định trong tiêu chuẩn này có thể bị ảnh hưởng bởi mức độ không chính xác của phép đo gây ra do sai số của phép đo và sai số hiệu chuẩn vì thiếu các chuẩn thích hợp. Chuẩn mực để nghiệm thu phải được giải thích kèm theo. Mức độ không chính xác tổng của phép đo đối với tiêu chuẩn này phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,05 dB đối với suy hao.

Việc trình bày không có sự thay đổi về suy hao có nghĩa là mọi sự thay đổi về giá trị đo, cả chiều dương lẫn chiều âm đều nằm trong phạm vi của mức độ không đảm bảo của phép đo phải được bỏ qua.

Số lượng sợi thử nghiệm phải đại diện cho thiết kế của cáp và phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

Các thử nghiệm áp dụng cho cáp viễn thông được liệt kê dưới đây. Chuẩn mực nghiệm thu tối thiểu đối với các kiểu cáp khác nhau được cho trong quy định kỹ thuật chung liên quan.

Đối với một số thử nghiệm áp dụng cho kết cấu hình số 8, các thử nghiệm này phải được thực hiện có dây treo. Nếu có yêu cầu do lắp đặt nào đó, cáp hình số 8 cũng phải được thử nghiệm không có dây treo.

8.1 Tính năng kéo

Cáp phải được thử nghiệm theo TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) phương pháp E1.

8.2 Khả năng lắp đặt

Tính tương thích với các điều kiện lắp đặt cụ thể có thể được chứng tỏ thông qua việc lựa chọn các thử nghiệm sau đây:

8.2.1 Uốn trong điều kiện có lực kéo căng

Để chứng tỏ khả năng chịu ứng suất lắp đặt của kết cấu cáp nên cho cáp chịu thử nghiệm tại nơi chế tạo bằng phương pháp uốn có dịch chuyển hoặc tại hiện trường phản ánh cả cách uốn bình thường lẫn cách uốn đảo chiều.

8.2.2 Uốn lặp lại

Cáp phải được thử nghiệm theo phương pháp được quy định trong TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) phương pháp E6 và thiết bị thử nghiệm phù hợp với phần mô tả cho trong phương pháp thử nghiệm.

8.2.3 Va đập

Kết cấu cáp phải được thử nghiệm theo phương pháp quy định trong TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) phương pháp E4.

TCVN 6745 - 3: 2000

8.2.4 Bề gập

Cáp phải được thử nghiệm theo phương pháp quy định trong TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) phương pháp E10. Đường kính tối thiểu phải được thoả thuận giữa người sử dụng và nhà chế tạo.

8.2.5 Xoắn

Cáp phải được thử nghiệm theo phương pháp quy định trong TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) phương pháp E7.

8.3 Uốn cáp

Cáp phải được thử nghiệm theo quy trình 1 quy định trong TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) phương pháp E11.

8.4 Nén

Cáp phải được thử nghiệm theo phương pháp quy định trong TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) phương pháp E3.

8.5 Nhiệt độ biến đổi chu kỳ

Cáp phải được thử nghiệm theo quy trình thử nghiệm kết hợp của phương pháp quy định trong TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1), phương pháp F1.

8.6 Lão hoá

8.6.1 Tính tương thích của lớp bọc sợi quang

Khi các sợi quang tiếp xúc với hợp chất điện dẫn thì tính tương thích của hợp chất điện dẫn với lớp bọc sợi quang phải được chứng tỏ thông qua thử nghiệm sau lão hoá gia tốc, hoặc chỉ sợi quang trong cáp hoặc sợi quang trong hợp chất điện dẫn với:

- độ ổn định kết dính lớp bọc theo TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) (phương pháp đang xem xét);
- độ ổn định màu của lớp bọc để nhận biết sợi (phương pháp đang xem xét);

Và nên có yêu cầu, đối với:

- độ ổn định về kích thước;
- tính truyền dẫn của lớp bọc

Các phương pháp thử nghiệm đang xem xét.

8.6.2 Cáp hoàn chỉnh

Đang xem xét.

8.7 Ngấm nước (chỉ áp dụng cho cáp có điện đầy)

Cáp phải được thử nghiệm theo phương pháp quy định trong IEC 793 - 1, phương pháp F5B.

Chuẩn mực khác để nghiệm thu có thể được áp dụng theo yêu cầu cụ thể của người sử dụng.

8.8 Khí hydro

Dạng xem xét.

8.9 Tính kháng chứa khí (chỉ áp dụng cho cáp không điện đầy)

Nếu cáp không điện đầy được bảo vệ chống sự hình thành áp suất khí thì tính kháng chứa khí phải được xác định và sử dụng phương pháp sau đây:

Đo nhiệt độ môi trường và áp suất khí quyển.

Đoạn cáp hoàn chỉnh phải có một đầu được nối với nguồn khí khô có áp suất điều chỉnh được. Không khí cấp vào có độ khô 5% RH ở 20°C hoặc tốt hơn. Đầu kia của cáp để hở ra ngoài khí quyển.

Áp suất nạp vào cáp phải là $62 \text{ kPa} \pm 2\%$ và lưu lượng không khí không thay đổi phải được ghi lại nhờ dụng cụ đo lưu lượng được hiệu chuẩn đến $\pm 10\%$. Có thể sử dụng áp suất khác theo yêu cầu cụ thể của người sử dụng.

Chỉ sử dụng những luồng khí đi bên trong vỏ bọc trong phép đo này.

Phép đo thứ hai phải được thực hiện với chiều lưu lượng khí ngược lại và ghi riêng các kết quả.

Tính kháng chứa khí được suy từ:

$$\text{Tính kháng chứa khí} = \frac{3720 \text{ kPa}}{(\text{Lưu lượng tính bằng } \text{m}^3 / \text{s}) \cdot (\text{m})}$$

8.10 Bảo vệ chống sét (đối với cáp có chứa các phần tử kim loại)

Nếu có yêu cầu, việc bảo vệ chống sét đối với cáp phải phù hợp với yêu cầu của Khuyến cáo ITU - T - K25.

8.11 Khả năng chịu mài mòn của vỏ bọc

Khả năng chịu mài mòn của vỏ bọc phải được xác định theo TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1) phương pháp E2A.

8.12 Điều kiện lắp đặt đặc biệt

Tính thích hợp của cáp đối với điều kiện lắp đặt đặc biệt có thể được thử nghiệm bằng các thử nghiệm sau đây:

TCVN 6745 - 3: 2000

8.12.1 Khả năng chịu rung

8.12.1.1 Rung

Khả năng chịu rung của cáp phải được thử nghiệm theo TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1), (phương pháp đang được xem xét).

8.12.1.2 Rung tần số thấp / tăng dần

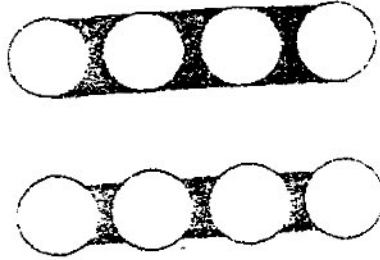
Khả năng chịu rung tần số thấp của cáp phải được thử nghiệm theo TCVN 6745-1 : 2000 (IEC 794-1), (phương pháp đang được xem xét).

8.12.2 Khả năng chịu súng bắn

Khả năng chịu súng bắn của cáp phải được thử nghiệm theo TCVN 6745 - 1 : 2000 (IEC 794 - 1), (phương pháp đang được xem xét).

9 Đảm bảo chất lượng

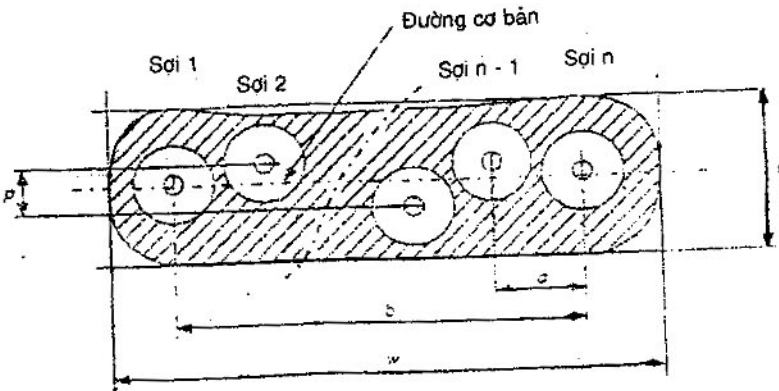
Đang xem xét.



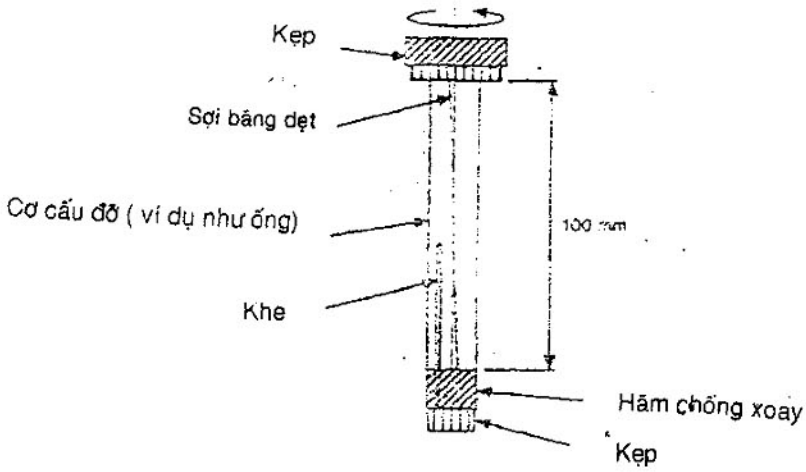
Hình 1 – Mặt cắt của băng dệt kiểu liên kết mép



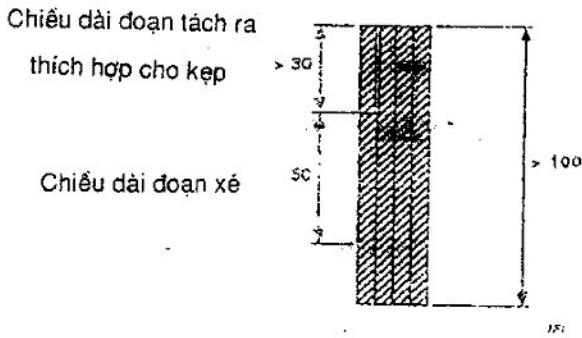
Hình 2 – Mặt cắt của băng dệt kiểu vi



Hình 3 – Bản vẽ mặt cắt mô tả hình dạng của băng dệt sợi quang

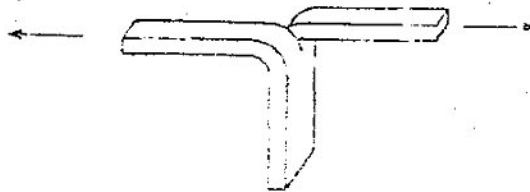


Hình 4 – Thử nghiệm xoắn



Kích thước tính bằng milimét

Hình 5



Hình 6