



TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CÁP QUANG TREO



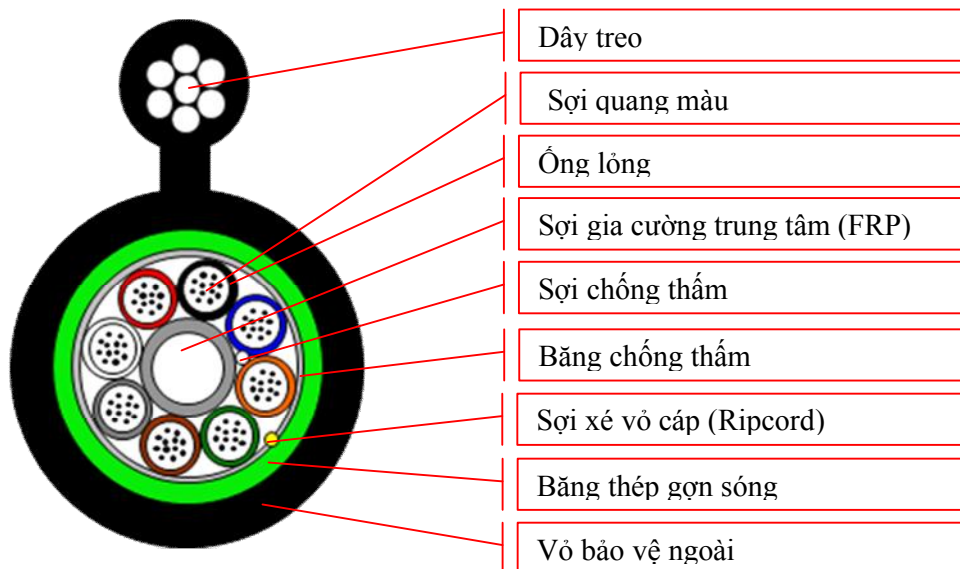
1. Tổng quát

- 1.1. Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho các loại cáp quang treo chứa 48 và 96 sợi quang do Công ty TELVINA sản xuất.
- 1.2. Sợi quang được dùng là loại đơn mode - chiết suất bậc và là vật liệu thủy tinh chất lượng cao theo khuyến nghị ITU-T G.652.D và TCVN 8665: 2011.
- 1.3. Tuổi thọ cáp: ≥ 15 năm
- 1.4. Chủng loại cáp và ký hiệu cáp
 - Cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc kim loại 96FO, Ký hiệu: **TKL1 - LT8 - 96FO**
 - Cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc kim loại 48FO, Ký hiệu: **TKL1 - LT4 - 48FO**
 - Cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại 96FO, Ký hiệu: **TPKL1 - LT8 - 96FO**
 - Cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại 48FO, Ký hiệu: **TPKL1 - LT4 - 48FO**

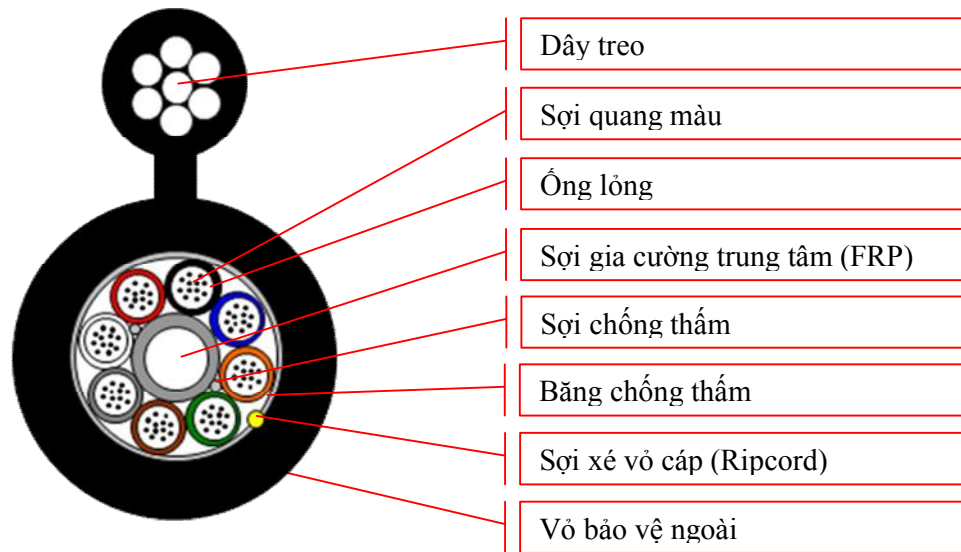
2. Đặc tính kỹ thuật

2.1. Cấu trúc cáp

Mặt cắt ngang của cáp



Hình vẽ mô phỏng mặt cắt ngang của cáp quang treo kim loại



Hình vẽ mô phỏng mặt cắt ngang của cáp quang treo phi kim loại

Mô tả cấu trúc:

| Tên | | Mô tả |
|---|------------------|--|
| Số sợi quang | | 48FO/96FO |
| Số sợi quang trong 01 ống lồng | | 12FO |
| Ống lồng | Vật liệu | PBT (Polybutylene terephthalate) |
| | Đường kính ngoài | ≥ 2,0 mm, luôn tròn đều |
| Hợp chất điền đầy trong ống lồng | | Thixotropic Jelly |
| Ống độn (nếu có) | | Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật |
| Thành phần gia cường trung tâm | Vật liệu | FRP (Fiberglass Reinforce with Palstic) |
| | Đường kính | ≥ 2,0 mm |
| Thành phần chống thấm | | Sợi chống thấm (Water Blocking Yarn) Băng chống thấm nước và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (Water Blocking Tape) |
| Phương pháp bện lõi | | Bện đảo chiều SZ. |
| Dây xé vỏ cáp (Dây Ripcord) | | Băng sợi Aramid được se chặt với nhau nhằm dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để tuốt vỏ cáp. Nằm dưới băng thép nhẵn đối với cáp kim loại. |
| Lớp bảo vệ cơ học đối với cáp kim loại. | | Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0,5mm. |
| Độ dư sợi quang | | Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C |



| | | |
|--------------|-------------------------------|--|
| Lớp vỏ ngoài | Vật liệu | Nhựa HDPE màu đen |
| | Độ dày | 2,0 mm ± 0,1mm |
| Dây treo cáp | Dây thép mạ kẽm | Gồm ≥ 7 sợi thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính: - Cáp 48FO đường kính mỗi sợi ≥ 1,0mm; - Cáp 96FO đường kính mỗi sợi ≥ 1,2mm; |
| | Kích thước và vỏ bọc dây treo | Bằng nhựa HDPE liền khối với vỏ cáp, độ dày và kích thước: - Độ dày vỏ bọc: ≥ 1,0mm; - Chiều cao cổ dây treo: 2,3mm ± 0,3mm - Chiều rộng cổ dây treo: 2,3mm ± 0,3mm |

2.2. Vỏ cáp và gia cường

- 2.2.1. Lớp vỏ ngoài cùng được làm từ vật liệu HDPE chất lượng cao mới 100%, chứa carbon màu đen chịu được tác động của tia cực tím, chứa chất chống oxy hoá (antioxidant), không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện. Không sử dụng nhựa tái chế.
- 2.2.2. Vỏ cáp 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 khai thác (nước, nhiệt độ, hóa chất, côn trùng gặm nhấm...).
- 2.2.3. Vỏ bọc của cáp đảm bảo nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng đồng đều (không: gồ ghề, rỗ xốp, chứa bong bóng khí, bị chia tách, có vết phồng rộp, khuyết, vón cục), không chứa thành phần kim loại, mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng, không dính quá chặt vào lõi cáp làm móp ống đệm lỏng khi tách vỏ.
- 2.2.4. Có khả năng chịu điện áp cao: Tối thiểu 20 kVDC hay 10kVACrms có tần số từ 50Hz đến 60Hz; không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.
- 2.2.5. Đối với cáp kim loại. Lớp băng thép gọn sóng đảm bảo bảo vệ cáp khỏi các tác động cơ học và chống loài gặm nhấm; sử dụng thép có hàm lượng carbon thấp được mạ điện chrome với độ dày sau khi dập dợn sóng ≥ 0,15mm, và phủ ethylene arcylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ ≥ 0,04mm. Băng thép gọn sóng quấn dọc toàn bộ lõi cáp đã bện SZ với phần chõm lên nhau của băng thép nhỏ nhất là 3mm. Đường kính ngoài băng thép phần chõm lên nhau bằng đường kính ngoài phần dợn sóng.
- 2.2.6. Dây treo cáp được làm bằng thép mạ kẽm, bện xoắn và được bọc bằng nhựa HDPE liền khối với vỏ cáp. Khi tách dây treo khỏi thân cáp không làm thay đổi cấu trúc thân cáp và ảnh hưởng tới chất lượng cáp

2.3. Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn

- 2.3.1. Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A
- 2.3.2. Số, màu ống lồng, và số lượng ống lồng ống độn tuân theo quy định tại bảng sau:

| Ống lồng | Phần tử lõi cáp (ống lồng/ ống độn) | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|-----|
| | TT | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | Lam | Cam | Lục | Nâu | Xám | Trắng | Đỏ | Đen |
| Số sợi quang | 48FO | 12 | 12 | 12 | 12 | Độn | Độn | | |
| | 96FO | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |



2.4. Thông số kỹ thuật của sợi quang

Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.652.D, được phủ lớp UV Cured acrylate có khả năng chống tia cực tím và đáp ứng các thông số kỹ thuật sau:

| TT | Tên chỉ tiêu | Tiêu chuẩn | Phương pháp đo |
|----|--|--|----------------|
| 1 | Hệ số suy hao sợi quang (Attenuation Coefficient) - Tại bước sóng 1310nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp - Tại bước sóng 1550nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp | $\leq 0,35$ dB/km $\leq 0,36$ dB/km $\leq 0,21$ dB/km $\leq 0,22$ dB/km | IEC 60793-1-40 |
| 2 | Hệ số tán sắc (Dispersion) - Tại bước sóng 1310nm: - Tại bước sóng 1550nm: | $\leq 3,5$ ps/nm×km ≤ 18 ps/nm×km | IEC 60793-1-42 |
| 3 | Hệ số tán sắc một phân cực (PMD) | $\leq 0,2$ ps/ $\sqrt{\text{km}}$ | IEC 60793-1-48 |
| 4 | Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$) | $1300\text{nm} \leq \lambda_0 \leq 1324\text{nm}$ | IEC 60793-1-42 |
| 5 | Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope – $S_{0\text{max}}$) | $\leq 0,092$ ps/nm ² ×km | IEC 60793-1-40 |
| 6 | Bước sóng cắt λ_{cc} (Cut-off wavelength) | $\leq 1260\text{nm}$ | IEC 60793-1-44 |
| 7 | Suy hao khi uốn cong sợi quang tại bước sóng 1625nm (Macro bending loss) với bán kính r = 30mm × 100 vòng | $\leq 0,1$ dB | IEC 60793-1-47 |
| 8 | Đường kính trường mode MFD (Mode Field Diameter) tại bước sóng 1310nm | $9,2\mu\text{m} \pm 0,5\mu\text{m}$ | IEC 60793-1-45 |
| 9 | Tâm sai trường một (Core concentricity error) | $\leq 0,6\mu\text{m}$ | IEC 60793-1-20 |
| 10 | Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding diameter) | $125\mu\text{m} \pm 1,0\mu\text{m}$ | IEC 60793-1-20 |
| 11 | Độ không tròn đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity) | $\leq 1\%$ | IEC 60793-1-20 |
| 12 | Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) - Chưa nhuộm màu: - Sau khi đã nhuộm màu: | $245\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ $250\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ | IEC 60793-1-21 |
| 13 | Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm (Point Discontinuity) | $\leq 0,05\text{dB}$ | IEC 60793-1-40 |
| 14 | Sức căng sợi quang | $\geq 0,69\text{Gpa}$ (100kpsi) | IEC 60793-1-30 |
| 15 | Mã màu sợi quang | Theo EIA/TIA-598 | |
| 16 | Lớp vỏ sơ cấp sử dụng vật liệu chống ảnh hưởng của tia cực tím (chất acrylate), giảm thiểu tác động của môi trường ngoài. | | |
| 17 | Lớp vỏ sơ cấp trước khi nhuộm màu có đường kính danh định là $245\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$, sau khi nhuộm màu có đường kính danh định $250\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ sử dụng loại mực bền theo thời gian. Khi thi công lau sạch gel quanh sợi với cồn 90° không ra màu | | |
| 18 | Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp có thể tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hoá chất và không gây ảnh hưởng đến sợi. | | |



2.5. Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường

Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường (tại bước sóng 1310 và 1550nm):

| TT | Chỉ tiêu | Phương pháp thử và tiêu chuẩn | |
|-----|----------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | Khả năng chịu lực kéo căng | IEC 60794-1-2-E1 | Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D = Đường kính cáp) Chiều dài đoạn cáp kéo thử là $\leq 100m$ Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: + Tương ứng trọng lượng 1km cáp $\times 1,2$ đối với cáp treo kim loại + Tương ứng trọng lượng 1km cáp $\times 1,5$ đối với cáp treo phi kim loại |
| | | Kết quả | Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt. Tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$ |
| 2 | Khả năng chịu nén | IEC 60794-1-2-E3 | Nén cáp giữa hai tấm thép, một tấm cố định và một tấm di động dài 10cm. Bán kính phần gờ của tấm thép di động khoảng 5mm Mẫu đại diện có chiều dài đủ để lắp đặt trên máy. Lực thử: tương ứng trọng lượng của 1 km cáp trong 10 phút. Số điểm thử: 1 điểm. |
| | | Kết quả | Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt. Tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp. |
| 5.3 | Khả năng chịu va đập | IEC 60794-1-2-E4 | Độ cao của búa: 100 cm; Trọng lượng búa: 1,0 kg Đầu búa có đường kính: 25 mm Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10 cm) |
| | | Kết quả | Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt. Vết của va chạm được xem như bình thường. Tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB |
| 5.4 | Khả năng chịu uốn cong | IEC 60794-1-2-E6 (hoặc E11) | Đường kính trục uốn: $\leq 20D$ (D = đường kính cáp) Góc uốn: $\pm 90^\circ$; Tốc độ: 2s/lần; Tải: 10kg; Số chu kỳ: 25 chu kỳ |
| | | Kết quả | Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt. Tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB. |
| 5.5 | Khả năng chịu xoắn | IEC 60794-1-2-E7 | Chiều dài thử xoắn: 4m; Số chu kỳ: 10 chu kỳ. Góc xoắn: $\pm 180^\circ$; Tải dọc trục 100N. |
| | | Kết quả | - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt. Tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB; |
| 5.6 | Khả năng chịu nhiệt | IEC 60794-1-2-F1 | Chu trình nhiệt: $+23^{\circ}C \rightarrow -30^{\circ}C \rightarrow +65^{\circ}C \rightarrow +23^{\circ}C$ Độ dài mẫu thử: $\geq 500m$ Thời gian thử tại mỗi chu trình nhiệt là 24h Từng chu trình nhiệt cụ thể như sau: - Điểm bắt đầu và điểm kết thúc là nhiệt độ phòng: $23^{\circ}C$ - Thời gian từ $+23^{\circ}C$ đến $-30^{\circ}C$ là 3h |



| | | | |
|-----|-----------------------------------|-------------------|---|
| | | | - Giữ tại nhiệt độ -30°C là 6h - Tăng từ -30°C lên đến $+65^{\circ}\text{C}$ là 6h - Giữ tại nhiệt độ $+65^{\circ}\text{C}$ là 6h - Giảm nhiệt độ từ $+65^{\circ}\text{C}$ xuống $+23^{\circ}\text{C}$ là 3h |
| | | Kết quả | Độ tăng suy hao: $< 0,05$ dB/km |
| 5.7 | Thử độ cháy của hợp chất điện dây | IEC 60794-1-2-E14 | Chiều dài mẫu thử: 0,3 m một đầu đã tuốt vỏ cáp xấp xỉ 80mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên đậy kín Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ |
| | | Kết quả | Chất điện dây ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện dây bị rò rỉ ra $< 0,05\text{g}$. Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi |
| 5.8 | Khả năng chống thấm | IEC 60794-1-2-F5 | Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ ở nhiệt độ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ |
| | | Kết quả | Nước không bị thấm qua mẫu thử |
| 5.9 | Khả năng chịu điện áp phóng điện | TCN 68-160:1998 | Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10 kVACrms với tần số 50~60Hz trong thời gian 5 phút |
| | | Kết quả | Vỏ cáp không bị đánh thủng |

2.6. Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp

| TT | Thông số kỹ thuật | Chỉ tiêu |
|----|--|--|
| 1 | Khoảng vượt tối đa cho phép | 100m |
| 2 | Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt | 2.700N |
| 3 | Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc | 900N |
| 4 | Dải nhiệt độ khi lắp đặt | $-5^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$ |
| 5 | Dải nhiệt độ làm việc | $-10^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$ |
| 6 | Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt | 10 lần đường kính cáp |
| 7 | Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt | 20 lần đường kính cáp |

3. Đánh dấu và đóng gói cáp

3.1. Đánh dấu cáp và chiều dài cáp

Các thông tin của cáp được đánh dấu tại mỗi mét chiều dài theo tiêu chuẩn IEEE P1222. Các thông tin khác được thêm vào theo yêu cầu của khách hàng (Max. 15 ký tự).

- 1) Chiều dài
- 2) Loại cáp: VD: TPKL1-LTxx-yyFO (với xx là số lượng ống lồng; yy là số lượng sợi quang)



- 3) Tên nhà sản xuất
- 4) Tháng/Năm sản xuất
- 5) Tên VNPT

Ví dụ:

1. Cáp quang treo kim loại 96FO, đánh dấu như sau:

0001m TKL1-LT8 96FO TELVINA 01/2019 VNPT 0002m

2. Cáp quang treo kim loại 48FO, đánh dấu như sau:

0001m TKL1-LT4 48FO TELVINA 01/2019 VNPT 0002m

3. Cáp quang treo phi kim loại 96FO, đánh dấu như sau:

0001m TPKL1-LT8 96FO TELVINA 01/2019 VNPT 0002m

4. Cáp quang treo phi kim loại 48FO, đánh dấu như sau:

0001m TPKL1-LT4 48FO TELVINA 01/2019 VNPT 0002m

3.2. Đóng gói

- Chiều dài tiêu chuẩn: 4000 m đối với cáp 48FO;
3000 m đối với cáp 96FO.
- Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (2 lớp đối với cáp 48FO, 3 lớp đối với cáp 96FO), mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính của trục quấn cáp (thùng trống cáp) lớn hơn 40 lần đường kính ngoài cáp và đảm bảo chống được các hư hỏng khi vận chuyển, bốc dỡ. Trống cáp là loại sử dụng một lần.
- Sau khi hoàn tất công tác đo thử, hai đầu cuộn cáp được bọc kín để chống thấm nước.
- Nắp đậy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống cáp bằng đinh và có đai sắt bảo vệ.
- Hai mặt trống cáp được ghi các thông tin sau:
 - o Tên nhà sản xuất : NSX
 - o Loại cáp : VD: TPKL1-LTxx-yyFO
 - o Lô bin số :
 - o Chiều dài cáp : x000 m
 - o Ngày sản xuất :
 - o Trọng lượng cáp :kg
 - o Trọng lượng cả lô bin:.....kg
 - o Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả hai mặt bobin
- Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng: bao gồm các thông tin hệ số suy hao dB/km của từng sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm tại 2 đầu cáp.

-----*Hết*-----