

POSTEF

CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CÁP QUANG PHI KIM LOẠI

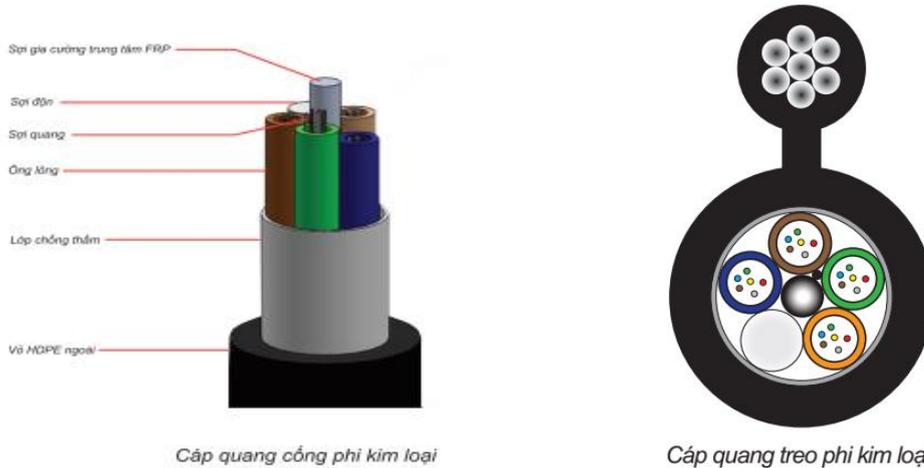
(Sử dụng sợi quang theo khuyến nghị ITU-T G.652.D)

1. GIỚI THIỆU CHUNG

- Cáp sợi quang sử dụng ngoài trời là cáp có thiết kế dạng ống đệm lỏng với chất điền đầy chứa từ 4 đến 96 sợi quang.
- 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) được nhập khẩu từ các nước G7.

2. CẤU TRÚC CỦA CÁP QUANG PHI KIM LOẠI

2.1. Mặt cắt ngang của cáp:



Cáp quang công phi kim loại

Cáp quang treo phi kim loại

Tất cả sợi quang, lớp phủ sợi, thành phần gia cường trung tâm, ống đệm, các chất điền đầy không dẫn điện, lớp vỏ, thành phần gia cường và băng thép gợn sóng liên tục, không có mối nối, chất lượng đồng đều.

2.2. Cấu trúc của cáp

ĐỐI TƯỢNG		MÔ TẢ					
Số sợi quang		6FO	8FO	12 FO	24 FO	48 FO	96 FO
Số sợi quang trong một ống lỏng		Max. 4FO	Max. 6FO	Max. 6FO	Max. 6FO	Max. 12FO	Max. 12FO
Ống lỏng	Đường kính ngoài	≥ 1,6 mm	≥ 1,6 mm	≥ 1,6 mm	≥ 2,0 mm	≥ 2,0 mm	≥ 2,0 mm
	Vật liệu	PBT (<i>Polybutylene Terephthalate</i>)					
Chất độn trong ống lỏng		Thixotropic Jelly					
Ống đệm		PE					
Thành phần gia cường trung tâm		Vật liệu FRP (<i>Fiberglass Reinforced Plastic</i>)					
Thành phần chống thấm		Sợi chống thấm cuộn quanh lõi gia cường FRP Băng chống thấm nước và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (<i>Water Blocking Tape</i>)					
Phương pháp bện lõi		Bện đảo chiều SZ, độ dư sợi ≥ 1%					
Dây ripcord		Sử dụng sợi chỉ xé cáp nằm sát mặt trong của lớp vỏ cáp và đối xứng với nhau. Đảm bảo đủ chắc chắn để tuốt và tách rời nữa vỏ cáp.					
Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen					
	Độ dày	≥ 1.5 mm	≥ 1.5 mm	≥ 1.5 mm	≥ 1.5 mm	≥ 1.5 mm	≥ 1.7 mm
	Khả năng chịu điện áp cao	Tối thiểu 20 Kvdc hay 10kVrms đối với điện áp xoay chiều có tần số từ 50Hz đến 60Hz.					
		Thời gian thử : 5 phút. Không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng cách điện.					
Dây treo	Dây thép mạ kẽm	7 x 1.0 mm (7 sợi thép 1.0 mm bện với nhau) Hoặc 7 x 1.2 mm (đối với cáp 96FO)					
	Màng treo	HPDE màu đen					

2.3. Mô tả cấu trúc cáp:

TT	Đối tượng	Mô tả
1	Chất điền đầy	Chất điền đầy không gây độc hại, không gây ảnh hưởng đến các thành phần khác trong cáp cũng như màu của sợi; Không bị nấm mốc; Không dẫn điện và 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.
2	Ống đệm lỏng –Loose Tube	Làm từ Polybutylene Terephthalate (PBT) với mã màu theo quy định, chứa các sợi quang với chất điền đầy phủ kín. Với ống đệm lỏng có đường kính ngoài $\geq 2.0\text{mm}$ đối với cáp quang từ 24FO trở lên và $\geq 1.6\text{mm}$ đối với cáp từ 4FO đến 12FO.
3	Ống đệm phụ -Filler Rod	Polyethylene, màu tự nhiên.
4	Bện cáp –Stranding	Các ống đệm lỏng, ống đệm phụ được sắp xếp xoắn đảo chiều SZ theo trục của sợi chịu lực trung tâm. Hai dây polyeste (polyester yarn binders) quấn ngược chiều nhau đủ căng để đảm bảo giữ được thứ tự và vị trí tương đối của các ống đệm lỏng, đệm phụ với thành phần chịu lực trung tâm khi xé vỏ. Tăng cường dây bện gia cường bằng sợi Aramid Yarn. Đảm bảo độ dư sợi quang so với chiều dài cáp tối thiểu 1% ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C .
5	Thành phần chịu lực trung tâm – Central Strength Member	Làm bằng vật liệu FRP (Fiberglass Reinforce with Plastic) có cấu tạo tròn đều, không nổi trên toàn bộ chiều dài cáp.
6	Thành phần chống thấm nước lõi cáp – Water Blockings Element Core	Hợp chất chống ngập nước lõi cáp (flooding compound) được đưa vào khoảng giữa các ống đệm lỏng, ống đệm phụ, thành phần chịu lực trung tâm, lớp bọc lõi cáp và dây bện gia cường. Hợp chất này không gây ra các tác động cơ học và phản ứng hóa học xấu với các thành phần khác của lõi cáp. Sử dụng phương án Super-Absorbent Polymers (SAP)- lõi cáp khô. Sợi chống thấm (water swellable yarn) được quấn quanh thành phần chịu lực trung tâm.
7	Lớp bọc lõi cáp – Core Covering	Băng chống thấm nước (Water Swellable Tape) được quấn dọc bên ngoài toàn bộ lõi cáp. Có tác dụng ngăn sự xâm nhập của nước, không dẫn điện, cách nhiệt, khó cháy, chống nấm mốc.
8	Dây ripcord	Dùng sợi chỉ xé đảm bảo chắc chắn, dễ dàng tuốt vỏ cáp.
9	Lớp vỏ ngoài – Outer Sheath	HDPE chứa carbon màu đen để chịu được tác động của tia cực tím, chứa các chất chống oxy hóa (antioxidant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ. Không có vết rạn nứt, tròn đều, chất lượng đồng đều trên toàn bộ chiều dài cáp
10	Yêu cầu lực kéo căng	Cáp đạt lực kéo lớn nhất (thời gian ngắn) là 3.000 N.
11	Công nghệ chống ẩm khô SAP	Cáp quang được chế tạo theo công nghệ chống ẩm hoàn toàn khô (sử dụng phương án Super-Absorbent Polymers (SAP)- lõi cáp khô), tuyệt đối không dùng Filling-Compound.

3. MÃ MÀU

3.1. Đối với cáp 4FO 8FO/12FO/24FO/48FO/96FO

TT	Mã hóa màu sợi quang trong cùng ống đệm lỏng	Mã hóa màu ống đệm lỏng
1	Xanh dương (Blue)	Xanh dương (Blue)
2	Cam (Orange)	Cam (Orange)
3	Xanh lá cây (Green)	Xanh lá cây (Green)
4	Nâu (Brown)	Nâu (Brown)
5	Xám (Grey)	Xám (Grey)
6	Trắng (White)	Trắng (White)
7	Đỏ (Red)	Đỏ (Red)
8	Đen (Black)	Đen (Black)
9	Vàng (Yellow)	Vàng (Yellow)
10	Tím (Violet)	Tím (Violet)
11	Hồng (Pink)	Hồng (Pink)
12	Xanh nhạt da trời/nước biển (light Blue/Aqua)	Xanh nhạt da trời/nước biển (light Blue/Aqua)

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

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Chỉ tiêu	PP đo	
Hệ số suy hao	dB/km	1310nm-1625nm	≤ 0.36	IEC 60793-1-40
		At 1550nm	≤ 0.22	
Độ tán sắc	ps/nm.km	≤ 3.5 tại 1310nm ≤ 18 tại 1550nm	IEC 60793-1-42	
Hệ số PMD	ps/km ^{1/2}	≤ 0.2	IEC 60793-1-42	
Bước sóng tán sắc về không	nm	1300 ≤ λ ₀ ≤ 1324	IEC 60793-1-42	
Độ dốc tán sắc Zero	ps/nm ² .km	≤ 0.092	IEC 60793-1-40	
Bước sóng cắt	nm	λ _{cc} ≤ 1260	IEC 60793-1-44	
Suy hao uốn cong	r = 30mm x 100 vòng	dB	At 1625nm ≤ 0.1	IEC 60793-1-47
Đường kính trường mode	μm	9.2 ± 0.4 tại 1310nm 10,5μm ± 1μm tại 1550nm	IEC 60793-1-45	
Tâm sai trường mode	μm	≤ 0.5	IEC 60793-1-20	
Đường kính lớp phản xạ	μm	125 ± 0.7	IEC 60793-1-20	
Độ không tròn đều lớp phản xạ	%	≤ 0.7	IEC 60793-1-20	
Đường kính lớp phủ ngoài	μm	245 ± 5	IEC 60793-1-21	
Điểm suy hao tăng đột biến	dB	0.1	IEC 60793-1-40	
Sức căng sợi quang	Gpa	≥ 0.69	IEC 60793-1-30	

5. CÁC ĐẶC TÍNH VẬT LÝ, CƠ HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG

5.1 Đặc tính vật lý và môi trường: Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp quang được kiểm tra tại bước sóng 1310 và 1550nm.

PHÉP THỬ	PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ TIÊU CHUẨN	
Khả năng chịu kéo căng	IEC 60794-1-2-E1	Mẫu thử: 100 mét Tải thử lớn nhất: 3.0kN
	Chi tiêu:	Sợi không bị gãy, cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: ≤ 0.1 dB
Khả năng chịu ép	IEC 60794-1-2-E3	Lực thử 1500N/100mm trong 5 phút. Số điểm thử: 1
	Chi tiêu:	Sợi không bị gãy, cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: ≤ 0.1 dB
Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100 cm; Trọng lượng búa: 1.0kg Đầu búa có đường kính: 25 mm Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10 cm)
	Chi tiêu:	Sợi không bị gãy, cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: ≤ 0.1 dB
Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6	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
	Chi tiêu:	Sợi không bị gãy, cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: ≤ 0.1 dB
Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: ≤ 4 m; Số chu kỳ: 10 chu kỳ Góc xoắn: $\pm 180^\circ$; Tải dọc trục 100N
	Chi tiêu:	Sợi không bị gãy, cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: ≤ 0.1 dB
Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +65^\circ\text{C} \rightarrow 23^\circ\text{C}$ Thời gian của mỗi chu kỳ: 24 giờ
	Chi tiêu:	Độ tăng suy hao: ≤ 0.05 dB/km
Thử độ chảy của hợp chất độn 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 dây kín. Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
	Chi tiêu:	Chất độn dây ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống Các sợi quang ở ống lồng giữ nguyên vị trí không bị rơi
Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ ($25 \pm 2^\circ\text{C}$)
	Chi tiêu:	Cáp thử không bị ngấm nước
Khả năng chịu điện áp phóng điện	Chi tiêu:	Điện áp tối thiểu là 20Kv DC trong thời gian 5 phút. Không đánh lửa, đánh thủng cách điện.

5.2 Đặc tính cơ điện của cáp:

THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHỈ TIÊU
Loại vỏ	Nhựa HDPE màu đen chịu lực, chống tia tử ngoại và côn trùng gặm nhấm
Khoảng vượt tối đa	100m
Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700N
Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900N
Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5 °C ~ 70 °C
Dải nhiệt độ làm việc	-10 °C ~ 70 °C
Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	≥ 10 lần đường kính cáp
Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	≥ 20 lần đường kính cáp

6. ĐÓNG GÓI VÀ ĐÁNH DẤU**6.1 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: m;
- 2) Loại cáp: TPKL/CPKL
- 3) LTx: x là số ống đệm lỏng trong cáp
- 4) Số lượng sợi quang (FO)
- 5) Tên nhà sản xuất
- 6) Tháng/Năm sản xuất
- 7) Tên khách hàng:

Ví dụ: Cáp treo phi kim loại 24 sợi

...0001 m TPKL 24FO POSTEF 1/2021 ...0002

6.2 Đóng gói:

Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: 4000 m với cáp đến 48FO; 3.000m với cáp lớn hơn.

Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (2 lớp đối với cáp đến 48FO; 3 lớp đối với cáp lớn hơn), hoặc kim loại, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính trục quấn 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 1 lần.

Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn cáp phải được bọc kín để chống thấm nước.

Mặt trống cáp được ghi cáp thông tin sau:

+ Tên nhà sản xuất	POSTEF
+ Loại cáp	TPKL - xxFO
+ Bobin số	...
+ Chiều dài	... m
+ Ngày sản xuất	.../...
+ Trọng lượng cáp	... kg
+ Trọng lượng cả bobin	... kg
+ Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả 2 mặt bobin.	
+ Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng.	