



CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

Cáp quang treo kim loại, 60 sợi quang

(KÝ HIỆU: TKL1-LT5-60FO)

Cáp quang treo kim loại, 72 sợi quang

(KÝ HIỆU: TKL1-LT6-72FO)

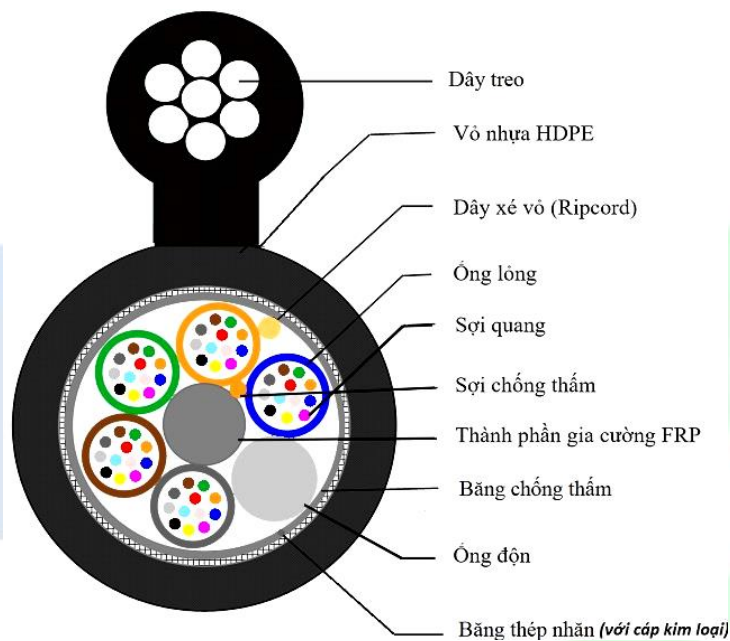
1. Tổng quát.

- Sản phẩm cáp của Công ty TNHH MTV Sản xuất Thái Bình Dương Việt Nam (**TBD**) sản xuất thỏa mãn tốt nhất các chỉ tiêu kỹ thuật theo: Tiêu chuẩn ngành TCN 68-160: 2008 và Tiêu chuẩn IEC và EIA hay theo tiêu chuẩn yêu cầu của khách hàng.
- Sợi quang được dùng là loại đơn mode (SM) - chiết suất bậc và là vật liệu thủy tinh chất lượng cao (Theo khuyến nghị ITU-T G.652.D).

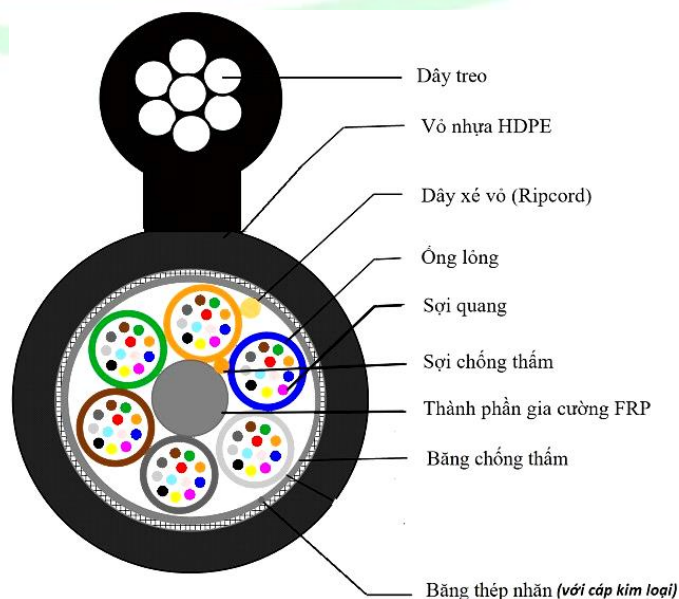
2. Cấu trúc cáp quang.

- Hình vẽ minh họa:

Hình 1-Cấu trúc cáp quang treo kim loại 60FO



Hình 2-Cấu trúc cáp quang treo kim loại 72FO



2.1. Yêu cầu về cấu trúc và các thành phần của cáp.

Thành phần		Mô tả chi tiết
Số sợi quang		<ul style="list-style-type: none"> 60 sợi quang theo khuyến nghị G.652D (ITU-T); 72 sợi quang theo khuyến nghị G.652D (ITU-T); Số sợi quang trong 1 ống lồng: 12 sợi quang
Ống lồng chứa sợi quang	Vật liệu	Được làm bằng hợp chất PBT (Polybutylene Terephthalate) với phân biệt màu theo tiêu chuẩn EIA/TIA 598 A;
	Đường kính ngoài	$\geq 2,0$ mm
	Hợp chất làm đầy ống lồng:	Được làm bằng hợp chất Thixotropic Jelly chống ẩm, chống thấm, cách điện và không gây độc hại
Ống độn	Vật liệu	Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng và không có khuyết tật
Thành phần gia cường trung tâm		Được làm bằng chất liệu phi kim loại FRP (Fiber Reinforce with Plastic) Đường kính ngoài: $\geq 2,0$ 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 Ripcord (dây tước vỏ cáp).	Vật liệu	Sợi Aramid được se chặt với nhau nhằm dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để tước vỏ cáp
	Số lượng	01 sợi; nằm dưới lớp băng thép nhẵn.
Lớp bảo vệ cơ học (Băng thép nhẵn (băng thép gọn sóng))	Vật liệu:	Thép có hàm lượng carbon thấp mạ điện chrome
	Độ dày (sau khi dập gọn sóng)	$\geq 0,15$ mm
	Độ cao gọn sóng:	0,5mm
	Phủ Ethylene arcylic copolyme ở hai mặt	
	Độ dày lớp phủ:	$\geq 0,04$ mm
	Đảm bảo bảo vệ cáp khỏi các tác động cơ học và chống loài gặm nhấm	
	Băng thép gọn sóng quấn dọc toàn bộ lớp vỏ trong 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 gọn sóng.	
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	Lớp vỏ ngoài được làm từ vật liệu HDPE chất lượng cao mới 100%.
	Độ dày	2,0mm \pm 0,1mm
Dây treo cáp	Dây thép mạ kẽm	Gồm ≥ 7 sợi thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính: Cáp 60FO đường kính mỗi sợi $\geq 1,0$ mm; Cáp 72FO đường kính mỗi sợi $\geq 1,2$ mm;
	Kích thước và vỏ bọc dây treo	Băng nhựa HDPE liền khối với vỏ cáp, độ dày và kích thước: Độ dày vỏ bọc: $\geq 1,0$ mm; Chiều cao cổ dây treo: 2,3mm \pm 0,3mm Chiều rộng cổ dây treo: 2,3mm \pm 0,3mm



Thành phần	Mô tả chi tiết
Vỏ cáp và gia cường	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.
	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...).
	Vỏ bọc của cáp nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng phải 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 được dính quá chặt vào lõi cáp làm móp ống đệm lòng khi tách vỏ.
	Có khả năng chịu điện áp cao: Tối thiểu 20 kVDC hay 10kVACrms có tần số từ 50Hz đến 60Hz; cam kết không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.
	Dây treo cáp được làm bằng thép mạ kẽm, bền 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.

2.2 Đánh dấu sợi quang và ống lồng.

- Quy định mã màu sợi quang.

Số sợi quang trong ống lồng	Mã màu (Theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A)	
	1	Blue
2	Orange	Cam
3	Green	Lục
4	Brown	Nâu
5	Grey/Slate	Xám
6	White	Trắng
7	Red	Đỏ
8	Black	Đen
9	Yellow	Vàng
10	Violet	Tím
11	Pink/Rose	Hồng
12	Aqua	Xanh ngọc

- Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn tuân theo quy định theo bảng dưới đây:

Ống lồng	Phần tử lõi cáp (ống lồng/ ống độn)												
	TT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Lam	Cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen	Vàng	Tím	Hồng	Aqua
60Fo	12	12	12	12	12	Độn							
72Fo	12	12	12	12	12	12							

3. 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 crylate có khả năng chống tia cực tím và phải đáp ứng các thông số kỹ thuật tại bảng 3:

Thông số kỹ thuật		Đơn vị	Chỉ tiêu	
3.1	Hệ số suy hao (Attenuation Coefficient) - theo phương pháp đo IEC 60793-1-40	dB/km	Tại $\lambda = 1310\text{nm}$ suy hao trung bình cả cuộn cáp	$\leq 0,35$
			Tại $\lambda = 1310\text{nm}$ suy hao từng sợi trong cuộn cáp.	$\leq 0,36$
			Tại $\lambda = 1550\text{nm}$ suy hao trung bình cả cuộn cáp	$\leq 0,21$
			Tại $\lambda = 1550\text{nm}$ suy hao từng sợi trong cuộn cáp.	$\leq 0,22$
3.2	Hệ số tán sắc (Dispersion) – $D\lambda$ – theo phương pháp đo IEC 60793-1-42	ps/(nm x km)	$\leq 3,5$ tại $\lambda = 1310\text{ nm}$ ≤ 18 tại $\lambda = 1550\text{ nm}$	
3.3	Hệ số tán sắc mode phân cực (PMD) theo phương pháp đo IEC 60793-1-48	Ps/km ^{1/2}	$\leq 0,2$	
3.4	Bước sóng cố tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$) theo phương pháp đo IEC 60793-1-42	nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$	
3.5	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope - $S_{0\text{max}}$) theo phương pháp đo IEC 60793-1-40	ps/(nm ² x km)	$\leq 0,092$	
3.6	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cable Cut - off Wavelength) theo phương pháp đo IEC 60793-1-44	nm	$\lambda_{\text{cc}} \leq 1260$	
3.7	Suy hao khi uốn cong sợi quang tại bước sóng 1625nm (Macro bending loss) với bán kính $r = 30\text{mm} \times 100$ vòng theo phương pháp đo IEC 60793-1-47	dB	$\leq 0,1$	
3.8	Đường kính trường mode MFD (Mode field diameter) tại bước sóng 1310nm theo phương pháp đo IEC 60793-1-45	μm	$9,2 \pm 0,5$	
3.9	Tâm sai trường mode (Core concentricity error) theo phương pháp đo IEC 60793-1-20	μm	$\leq 0,6$	
3.10	Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding Diameter) theo phương pháp đo IEC 60739-1-20	μm	125 ± 1	
3.11	Độ tròn không đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity) theo phương pháp đo IEC 60793-1-20	%	≤ 1	
3.12	Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) theo phương pháp đo IEC 60793-1-21:			
	- Khi chưa nhuộm màu:	μm	245 ± 10	



Thông số kỹ thuật		Đơn vị	Chỉ tiêu
	- Sau khi đã nhuộm màu (sử dụng loại mực bền theo thời gian):	µm	250 ± 10
3.13	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm - theo tiêu chuẩn IEC 60793-1-40 Suy hao của sợi được phân chia đồng nhất dọc theo chiều dài của sợi.	dB	≤ 0,05
3.14	Sức căng sợi quang - theo tiêu chuẩn IEC 60793-1-30	Gpa	≥ 0,69 (100 kpsi)
3.15	Mã hóa màu sợi:		Theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598A
3.16	Lớp vỏ sơ cấp:		
	- Sử dụng vật liệu chống lại ảnh hưởng của tia cực tím (chất Acrylate) nhằm giảm thiểu tác động của môi trường ngoài		
	- Lớp vỏ sơ cấp trước khi nhuộm màu có đường kính danh định là 245µm±10µm, sau khi nhuộm màu có đường kính danh định 250µm ± 10µm sử dụng loại mực bền theo thời gian. Khi thi công lau sạch gel quanh sợi với cồn 90o không được ra màu.		
	- Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp phải có thể tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hoá chất và không gây ảnh hưởng đến sợi.		

4. Yêu cầu về đặc tính cơ điện và điều kiện làm việc.

TT	Yêu cầu	Chỉ tiêu
1	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt (T1)	2.700 N
2	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc (T2)	900 N
3	Dải nhiệt độ khi lắp đặt.	-5°C đến +65°C
4	Dải nhiệt độ khi làm việc.	-10°C đến +65°C
5	Bán kính uốn cong khi lắp đặt:	10 lần đường kính cáp
6	Bán kính uốn cong sau khi lắp đặt:	20 lần đường kính cáp
7	Tuổi thọ cáp	≥ 15 năm

5. Kiểm tra về đặc tính vật lý, cơ học và môi trường.

Cáp quang được lấy mẫu và thực hiện các phép thử cơ học và môi trường theo bảng bên dưới (được đo tại hai bước sóng: 1310nm và 1550nm)

STT	PHÉP THỬ	PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ TIÊU CHUẨN	
5.1	Khả năng chịu lực kéo căng theo phương pháp đo IEC 60794-1-2-E1	- Đường kính trục cuộn: ≥ 30D (D=đường kính cáp). - Chiều dài đoạn cáp kéo thử là ≤ 100m - Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút - Tải thử liên tục: Tương ứng trọng lượng 1km cáp × 1,2 đối với cáp kim loại.	Kết quả đảm bảo: - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép - Tầng suy hao ≤ 0,1 dB - Độ dẫn dài ≤ 0,25%
5.2	Khả năng chịu nén theo phương pháp đo 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	Kết quả đảm bảo: - Tầng suy hao ≤ 0,1 dB - Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt, không hở băng thép. - Vết chịu nén không gây



STT	PHÉP THỬ	PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ TIÊU CHUẨN	
		<ul style="list-style-type: none">- Lực thử: 4000N với cáp có hai lớp vỏ, bọc bằng thép bảo vệ hoặc tương ứng trọng lượng của 1km cáp với cáp kéo công, cáp treo trong 10 phút.- Số điểm thử: 1 điểm	nguy hiểm cho các thành phần của cáp
5.3	Khả năng chịu va đập theo phương pháp đo IEC 60794-1-2-E4	<ul style="list-style-type: none">- Độ cao của búa: 100 cm- Trọng lượng búa: 1 kg- Đầu búa có đường kính : 25 mm- Thử va chạm với số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10 cm).	Kết quả đảm bảo: <ul style="list-style-type: none">- Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB- Sợi không gãy, vỏ không rạn nứt, không hở băng thép. Vết của va chạm được xem như bình thường.
5.4	Khả năng chịu uốn cong theo phương pháp đo IEC 60794-1-2-E6 (hoặc E11)	<ul style="list-style-type: none">- Đường kính trục uốn: $\leq 20D$ (D = đường kính cáp).- Số chu kỳ: 25 chu kỳ.- Tốc độ: 2 giây/lần- Góc uốn: $\pm 90^\circ$- Tải: 10 kg	Kết quả đảm bảo: <ul style="list-style-type: none">- Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB- Sợi không gãy, vỏ không rạn nứt, không hở băng thép.
5.5	Khả năng chịu xoắn theo phương pháp đo IEC 60794-1-2-E7	<ul style="list-style-type: none">- Chiều dài thử: 4m- Số chu kỳ: 10 chu kỳ- Góc xoắn: $\pm 180^\circ$- Tải dọc trục: 100 N	* Kết quả đảm bảo: <ul style="list-style-type: none">- Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB- Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt
5.6	Khả năng chịu nhiệt theo phương pháp đo IEC-60794-1-2-F1	<ul style="list-style-type: none">- Chu trình nhiệt: $+23^\circ\text{C} \rightarrow 30^\circ\text{C} \rightarrow +65^\circ\text{C} \rightarrow +23^\circ\text{C}$.- Độ dài mẫu thử: $\geq 500\text{m}$- Thời gian thử tại mỗi chu trình nhiệt là 24h, từng chu trình nhiệt cụ thể như sau:<ul style="list-style-type: none">+ Điểm bắt đầu và điểm kết thúc là nhiệt độ phòng: $+23^\circ\text{C}$.+ Thời gian từ $+23^\circ\text{C}$ đến -30°C là 3h+ Giữ lại 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- Đo suy hao trước khi thử và ghi lại kết quả- Đo suy hao tại thời điểm đã giữ lại nhiệt độ -30°C được 3h; tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $+65^\circ\text{C}$ được 3h và tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ $+23^\circ\text{C}$ được 3h	Kết quả đảm bảo: <ul style="list-style-type: none">- Độ tăng suy hao $< 0,05$ dB/km
5.7	Thử độ chảy của hợp chất điện đầy theo phương pháp đo IEC-60794-1-2-E14	<ul style="list-style-type: none">- Mẫu thử dài 0,3 m một đầu đã tuốt vỏ cáp xấp xỉ 80 mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên dây kín.- Nhiệt độ thử ở $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$- Thời gian thử: 24 giờ.	Kết quả đảm bảo: <ul style="list-style-type: none">- Chất điện đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện đầy bị rò rỉ ra $< 0,05\text{g}$- Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi.



STT	PHÉP THỬ	PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ TIÊU CHUẨN	
5.8	Khả năng chống thấm (Theo phương pháp đo IEC-60794-1-2-F5).	- Chiều dài mẫu thử là 3 m. - Độ cao cột nước là 1m - Thời gian 24h ở nhiệt độ 25 ± 2°C.	Kết quả đảm bảo: Nước không bị ngấm qua mẫu thử.
5.9	Khả năng chịu điện áp phóng điện (Tiêu chuẩn TCN 68-160:1998)	- Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10kVACrms với tần số 50-60Hz trong thời gian 5 phút.	Kết quả đảm bảo: Vỏ cáp không bị đánh thủng

6 Đánh dấu và đóng gói.

6.1: Đánh dấu 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 (tối đa: 15 ký tự).

- (1) Chiều dài cáp: Tính theo mét.
- (2) Loại cáp: TKL1-LTxx-yyFo (với xx là số lượng ống lồng; yy là số sợi quang)
- (3) Tên nhà sản xuất, ví dụ: TBD
- (4) Tháng/năm sản xuất
- (5) Tên khách hàng: VNPT Net2

Ví dụ: Cáp quang luồn cống, có vỏ bọc kim loại, 72 sợi quang.

xxxM TBD TKL1-LT6-72FO 10/2022 VNPT Net2 xxxM

+ Mỗi đầu cáp được bịt kín ngăn nước và chống ẩm.

+ Thông tin trên cáp được in màu trắng, ký hiệu không phai khi vận hành.

+ Chữ được in chìm trên vỏ cáp không thể tẩy xóa được với mực in màu trắng, không bị nhòe, không bị mất nét.

6.2. Đóng gói

- Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (2 lớp đối với cáp 60FO, 72FO) hoặc kim loại, 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 (nếu là trống cáp làm bằng gỗ).
- Sau khi hoàn tất công tác đo thử, hai đầu của 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
- Cáp được đóng gói theo cuộn tiêu chuẩn: 3.000m
- Hai mặt trống cáp được ghi các thông tin sau:
 - + Tên nhà sản xuất: XXXX
 - + Loại cáp: TKL1-LTxx-yyFO
 - + Lô bin số:
 - + Chiều dài cáp (m): x000m
 - + Ngày tháng năm sản xuất:
 - + Trọng lượng cáp:kg
 - + Trọng lượng cả bobin:kg
 - + Mũi tên chỉ hướng cuộn tại cả 2 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