

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

CÁP QUANG KÉO CÔNG VỎ BỌC KIM LOẠI

[CKL1-LTxx 60FO/72FO G.652D]

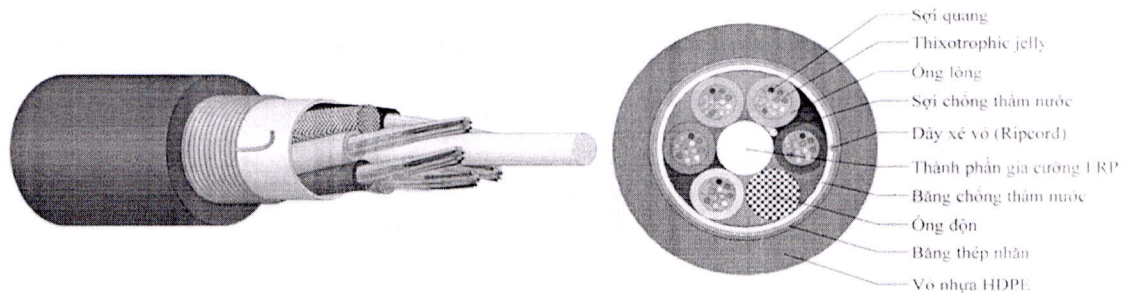
&

CÁP QUANG TREO HÌNH SỐ 8 VỎ BỌC KIM LOẠI

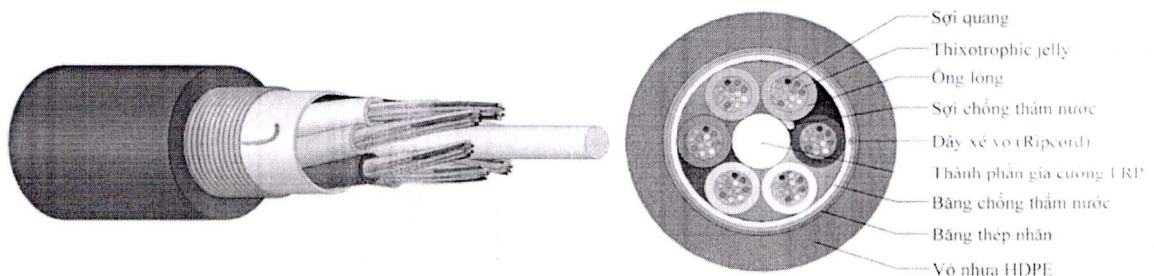
[TKL1-LTxx 60FO/72FO G.652D]



Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
I	Bảng yêu cầu kỹ thuật của cáp quang kéo công kim loại 60FO và 72FO
1	Tổng quát
1.1	Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang kéo công vỏ bọc kim loại chứa đến 60/72 sợi quang
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	Tiêu chuẩn này được dùng để phục vụ công tác kiểm tra đánh giá chất lượng cáp quang luôn công được sử dụng trên mạng viễn thông VNPT
2	Yêu cầu kỹ thuật chi tiết
2.1	Cấu trúc cáp



Hình 1: Cấu trúc cáp 60FO



Hình 2: Cấu trúc cáp 72FO

Cấu trúc của cáp sợi quang kéo công kim loại được tuân theo bảng 1

Bảng 1 – Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang kéo công kim loại

Tên		Mô tả
Số sợi quang		60FO/72FO
Số sợi quang trong 01 ống lồng		12FO
Ống lồng	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
	Đường kính ngoài	$\geq 2,0$ 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 Reinforced Plastic) Đường kính $\geq 2,0$ 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.

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật													
	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 lớp băng thép nhân												
	Lớp bảo vệ cơ học	Băng thép nhân, 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												
		Độ dày												
	Nhựa HDPE màu đen													
	2,0 mm ± 0,1 mm													
2.2	Vỏ cáp và gia cường:													
2.2.1	Lớp vỏ ngoài cùng phải 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 phải 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 phải nhân, 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; phải mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng. Không được 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; cam kết không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.													
2.2.5	Lớp băng thép gợn 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 $\geq 0,15\text{mm}$, và phủ ethylene acrylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ $\geq 0,04\text{mm}$. Băng thép gợn sóng quấn dọc toàn bộ lõi cáp đã bện SZ với phần chòem lên nhau của băng thép nhỏ nhất là 3mm. Đường kính ngoài băng thép phần chòem lên nhau bằng đường kính ngoài phần gợn sóng.													
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 2													
	Bảng 2 - Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn													
	Phần tử lõi cáp (ống lồng/ống độn)													
	Ống lồng	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
		60 FO	12	12	12	12	12	Độn	-	-	-	-	-	-
		72 FO	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 crylate có khả năng chống tia cực tím và phải đáp ứng các thông số kỹ thuật tại bảng 3:													
	Bảng 3 – Các thông số kỹ thuật của sợi quang:													
	Tên chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	Phương pháp đo											
	Hệ số suy hao sợi quang (Attenuation Coefficient):													
	- Tại bước sóng 1310nm:													
	+ Suy hao trung bình cả cuộn cáp	$\leq 0,35 \text{ dB/km}$	IEC 60793-1-40											
	+ Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,36 \text{ dB/km}$												
	- Tại bước sóng 1550nm:													
	+ Suy hao trung bình cả cuộn cáp	$\leq 0,21 \text{ dB/km}$												
	+ Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,22 \text{ dB/km}$												
	Hệ số tán sắc (Dispersion):													
	- Tại bước sóng 1310 nm:	$\leq 3,5 \text{ ps/nm.km}$	IEC 60793-1-42											
	- Tại bước sóng 1550 nm:	$\leq 18 \text{ ps/nm.km}$												
	Hệ số tán sắc mode phân cực (PMD)	$\leq 0,2 \text{ ps}\sqrt{\text{km}}$	IEC 60793-1-48											

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
	Bước sóng tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$)	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$ nm	IEC 60793-1-42
	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope- S_{0max})	$\leq 0,092$ ps/nm ² xkm	IEC 60793-1-40
	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cut-off Wavelength)	≤ 1260 nm	IEC 60793-1-44
	Suy hao uốn cong tại bước 1625 nm (marco bending loss) với bán kính r = 30mm x 100 vòng	$\leq 0,1$ dB	IEC 60793-1-47
	Đường kính trường mode MFD (Mode Field Diameter) tại bước sóng 1310 nm	$9,2 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-45
	Tâm sai trường mode (core concentricity error)	$\leq 0,6 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding Diameter)	$125\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
	Độ không tròn đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity)	$\leq 1 \%$	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter): - Chưa nhuộm màu - Sau khi đã nhuộm màu	$245 \pm 10 \mu\text{m}$ $250 \pm 10 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-21
	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm (Point discontinuity)	$\leq 0,05$ dB	IEC 60793-1-40
	Sức căng sợi quang	$\geq 0,69$ Gpa (100 kpsi)	IEC 60793-1-30
	Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA 598 A	
	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.		
	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 ^o 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.		
2.5	Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường		
	Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường của cáp sợi quang kéo cống kim loại được kiểm tra theo bảng 4 tại bước sóng 1310 và 1550nm		
	Bảng 4 - Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường		
	Chỉ tiêu	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
	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 ≤ 100 m Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: Tương ứng trọng lượng 1km cáp x 1,2
		Chỉ tiêu:	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
	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: 4000 N với cáp có hai lớp vỏ, bọc bằng thép bảo vệ hoặc tương ứng trọng lượng của 1 km cáp với cáp kéo cống, cáp treo trong 10 phút Số điểm thử: 1 điểm.
		Chỉ tiêu	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.
	Khả năng chịu	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100 cm; Trọng lượng búa: 1,0 kg

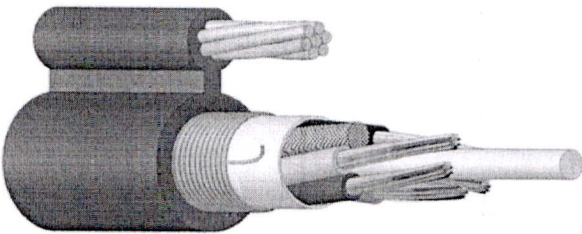
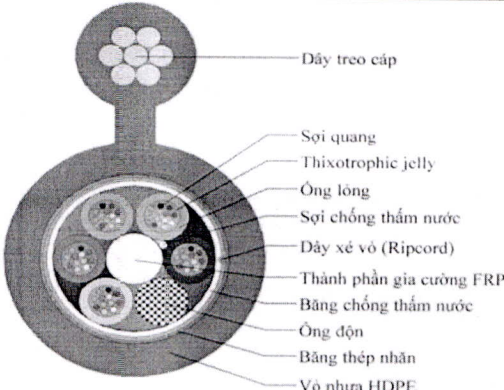
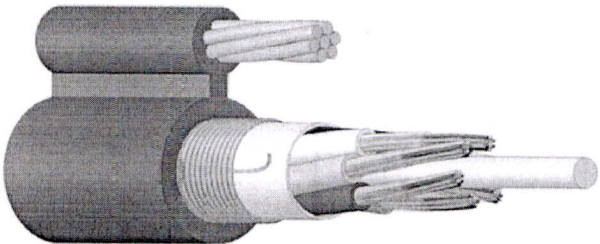
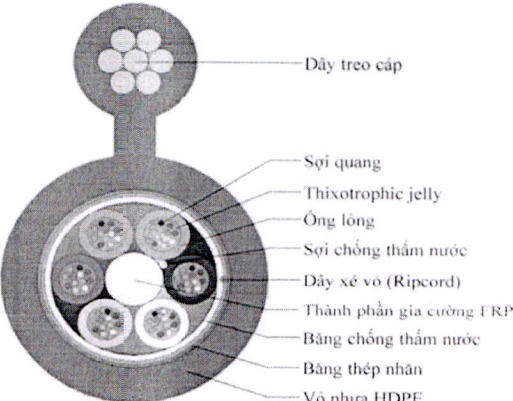
Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
	va đập		Đầu búa có đường kính: 25 mm Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10 cm)	
		Chỉ tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép. Vết của va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB	
	Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6 (hoặc E11)	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	
		Chỉ tiêu:	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.	
	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 100 N.	
		Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB	
	Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $+23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +65^\circ\text{C} \rightarrow +23^\circ\text{C}$ Độ dài mẫu thử: ≥ 500 m 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°C - Thời gian từ $+23^\circ\text{C}$ đến -30°C là 3h - Giữ tại nhiệt độ -30°C là 6h - Tăng -30°C 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 tại 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	
			Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: $< 0,05$ dB/km
	Thử độ chảy của hợp chất điện dẻo	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: $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$	
		Chỉ tiêu:	Chất điện dẻo ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện dẻo bị rò rỉ ra $< 0,05$ g. Các sợi quang trong 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 ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$	
		Chỉ tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử	
	Khả năng chịu điện áp phóng điện	TCN 68-160:1996	Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10 kVACrms với tần số 50~60Hz trong thời gian 5 phút	
		Chỉ tiêu	Vỏ cáp không bị đánh thủng	

2.6 Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp

Bảng 5: Đặc tính cơ lý và môi trường của cáp

Thông số kỹ thuật	Chỉ tiêu
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 đến $+65^\circ\text{C}$
Dải nhiệt độ làm việc	-10°C đến $+65^\circ\text{C}$

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
	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
3	Đóng gói và đánh dấu:	
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). <ul style="list-style-type: none"> o Chiều dài o Loại cáp: CKL1-LTxx-yyFO (với xx là số lượng ống lồng; yy là số lượng sợi quang) o Tên nhà sản xuất o Tháng/Năm sản xuất o Tên VNPT Net2 o Ví dụ: Cáp kéo công kim loại 72 sợi o 0001m CKL1-LT6 72FO XXXX 10/2022 VNPT Net 0002m ... 	
3.2	Đóng gói	
	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều dài tiêu chuẩn: 3000 m đối với cáp 60FO, 72FO - 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 cuộn cáp phải được bọc kín để chống thấm nước. - Nắp đáy 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: <ul style="list-style-type: none"> o Tên nhà sản xuất: NSX o Loại cáp : VD: CKL1-LTxx-yyFO o Bô bin số : o Chiều dài cáp : x000 m o Ngày sản xuất : o Trọng lượng cáp :kg o Trọng lượng cả bô 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. 	
II	Bảng yêu cầu kỹ thuật của cáp quang treo kim loại 60FO và 72FO	
1	Tổng quát	
1.1	Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc kim loại chứa đến 60/72 sợi quang	
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	Tiêu chuẩn này được dùng để phục vụ công tác kiểm tra đánh giá chất lượng cáp quang treo được sử dụng trên mạng viễn thông VNPT	
2	Yêu cầu kỹ thuật chi tiết	
2.1	Cấu trúc cáp	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật																																							
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Hình 3: Cấu trúc cáp 60FO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Hình 4: Cấu trúc cáp 72FO</p> <p>Cấu trúc của cáp sợi quang treo kim loại được tuân theo bảng 6</p> <p>Bảng 6 – Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang treo kim loại</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tên</th> <th style="text-align: center;">Mô tả</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Số sợi quang</td> <td>60FO/72FO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Số sợi quang trong 01 ống lồng</td> <td>12FO</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Ống lồng</td> <td style="text-align: center;">Vật liệu</td> <td>PBT (Polybutylene Terephthalate)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Đường kính ngoài</td> <td>≥ 2,0 mm, luôn tròn đều</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Hợp chất điền đầy trong ống lồng</td> <td>Thixotropic Jelly</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ống độn (nếu có)</td> <td>Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Thành phần gia cường trung tâm</td> <td>Vật liệu FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) Đường kính ≥ 2,0mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">Thành phần chống thấm</td> <td>Sợi chống thấm (Water Blocking Yarn)</td> </tr> <tr> <td>Băng chống thấm nước và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (Water Blocking Tape)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Phương pháp bện lõi</td> <td>Bện đảo chiều SZ.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dây xé vỏ cáp (dây ripcord)</td> <td>Băng sợi Aramid được se chặt với nhau nhằm dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để bóc vỏ cáp. Nằm dưới băng thép nhẵn đối với cáp kim loại.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lớp bảo vệ cơ học đối với cáp kim loại</td> <td>Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0,5 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Độ dư sợi quang</td> <td>Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C</td> </tr> </tbody> </table>	Tên		Mô tả	Số sợi quang		60FO/72FO	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 Reinforced Plastic) Đường kính ≥ 2,0mm	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 bóc 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 0,5 mm	Độ dư sợi quang		Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C
Tên		Mô tả																																						
Số sợi quang		60FO/72FO																																						
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 Reinforced Plastic) Đường kính ≥ 2,0mm																																						
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 bóc 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 0,5 mm																																						
Độ dư sợi quang		Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C																																						

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật																					
	Lớp vỏ ngoài	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen																			
		Độ dày	2,0 mm ± 0,1 mm																			
	Dây treo cáp	Dây thép mạ kẽm	Gồm ≥ 07 sợi thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính: Cáp 60FO đường kính mỗi sợi ≥ 1,0mm Cáp 72FO 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 phải 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) thích hợp, 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 phải 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 phải nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng phải đồng đều (như 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; phải mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng, không được 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; cam kết 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 gợn 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 gợn sóng ≥ 0,15mm, và phủ Ethylene arcylic copolymer ở hai mặt, độ dày lớp phủ ≥ 0,04mm. Băng thép gợn sóng quấn dọc toàn bộ lõi cáp đã bện SZ với phần chờm lên nhau của băng thép nhỏ nhất là 3mm. Đường kính ngoài băng thép phần chờm lên nhau bằng đường kính ngoài phần dẹt 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	9	10	11	12									
		Lam	cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen	Vàng	Tím	Hồng	Aqua									
	60 FO	12	12	12	12	12	12	Độn	-	-	-	-	-									
72 FO	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 crylate có khả năng chống tia cực tím và phải đáp ứng các thông số kỹ thuật sau:																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tên chỉ tiêu</th> <th>Tiêu chuẩn</th> <th>Phương pháp đo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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</td> <td>≤ 0,35 dB/km ≤ 0,36 dB/km ≤ 0,21 dB/km ≤ 0,22 dB/km</td> <td>IEC 60793-1-40</td> </tr> <tr> <td>Hệ số tán sắc (Dispersion): - Tại bước sóng 1310 nm:</td> <td>≤ 3,5 ps/nm.km</td> <td>IEC 60793-1-42</td> </tr> </tbody> </table>														Tên chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	Phương pháp đo	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	≤ 0,35 dB/km ≤ 0,36 dB/km ≤ 0,21 dB/km ≤ 0,22 dB/km	IEC 60793-1-40	Hệ số tán sắc (Dispersion): - Tại bước sóng 1310 nm:	≤ 3,5 ps/nm.km	IEC 60793-1-42
Tên chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	Phương pháp đo																				
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	≤ 0,35 dB/km ≤ 0,36 dB/km ≤ 0,21 dB/km ≤ 0,22 dB/km	IEC 60793-1-40																				
Hệ số tán sắc (Dispersion): - Tại bước sóng 1310 nm:	≤ 3,5 ps/nm.km	IEC 60793-1-42																				

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
	- Tại bước sóng 1550 nm:	≤ 18 ps/nm.km	
	Hệ số tán sắc mode phân cực PMD	$\leq 0,2$ ps $\sqrt{\text{km}}$	IEC 60793-1-48
	Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$)	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$ nm	IEC 60793-1-42
	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope- $S_{0\text{max}}$)	$\leq 0,092$ ps/nm ² xkm	IEC 60793-1-40
	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cut-off Wavelength)	≤ 1260 nm	IEC 60793-1-44
	Suy hao uốn cong sợi quang tại bước 1625 nm (marco bending loss) với bán kính r = 30mm x 100 vòng	$\leq 0,1$ dB	IEC 60793-1-47
	Đường kính trường mode MFD (Mode Field Diameter) tại bước sóng 1310 nm	$9,2 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-45
	Tâm sai trường mode (core concentricity error)	$\leq 0,6 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp vỏ phân xạ (Cladding Diameter)	$125 \pm 1 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
	Độ không tròn đều lớp vỏ phân xạ (Cladding noncircularity)	$\leq 1 \%$	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter): - Chưa nhuộm màu - Sau khi đã nhuộm màu	$245 \pm 10 \mu\text{m}$ $250 \pm 10 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-21
	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm (Point discontinuity)	$\leq 0,05$ dB	IEC 60793-1-40
	Sức căng sợi quang	$\geq 0,69$ Gpa (100 kpsi)	IEC 60793-1-30
	Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA 598 A	
	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.		
	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 ^o 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.		
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):		
	Chỉ tiêu	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
	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 ≤ 100 m Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Thử thử liên tục: + Tương ứng trọng lượng 1km cáp x 1,2 đối với cáp kim loại + Tương ứng trọng lượng 1km cáp x 1,5 đối với cáp treo phi kim loại
		Chỉ tiêu:	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
	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: 4000 N với cáp có hai lớp vỏ, bọc băng thép bảo vệ hoặc tương ứng trọng lượng của 1 km cáp với cáp kéo công, cáp treo trong 10 phút Số điểm thử: 1 điểm.
		Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
			Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp.
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)
	Chỉ tiêu		Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt. Vết của va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
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
	Chỉ tiêu:		Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.
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 100 N.
	Chỉ tiêu		Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1		Chu trình nhiệt: $+23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +65^\circ\text{C} \rightarrow +23^\circ\text{C}$ Độ dài mẫu thử: ≥ 500 m 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°C - Thời gian từ $+23^\circ\text{C}$ đến -30°C là 3h - Giữ tại nhiệt độ -30°C là 6h - Tăng -30°C 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
		Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: $< 0,05$ dB/km
Thử độ chảy 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 dây kín Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
	Chỉ tiêu:		Chất điện dây ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện dây bị rò rỉ ra $< 0,05$ g. Các sợi quang trong 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 ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$
	Chỉ tiêu:		Nước không bị thấm qua mẫu thử
Khả năng chịu điện áp phóng điện	TCN 68-160:1996		Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10 kVACrms với tần số 50~60Hz trong thời gian 5 phút
	Chỉ tiêu		Vỏ cáp không bị đánh thủng
2.6	Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp		
	Thông số kỹ thuật		Chỉ tiêu
	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 đến $+65^\circ\text{C}$

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
	Dải nhiệt độ làm việc	-10°C đến +65°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
3	Đóng gói và đánh dấu:	
3.1	Đánh dấu cáp và chiều dài cáp	
	<p>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).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Chiều dài ○ Loại cáp: TKL1-LTxx-yyFO (với xx là số lượng ống lồng; yy là số lượng sợi quang) ○ Tên nhà sản xuất ○ Tháng/Năm sản xuất ○ Tên VNPT Net2 <p>Ví dụ: Cáp treo hình số 8 có vỏ bọc kim loại 60 sợi 0001m TKL1-LT5 60FO XXXX 10/2022 VNPT Net2 0002m ...</p>	
3.2	Đóng gói	
	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: 3000 m đối với cáp 60FO, 72FO - 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 cuộn cáp phải 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: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tên nhà sản xuất: NSX ○ Loại cáp : TKL1-LTxx-yyFO ○ Bô bin số : ○ Chiều dài cáp : x000 m ○ Ngày sản xuất : ○ Trọng lượng cáp :kg ○ Trọng lượng cả bô bin:.....kg ○ 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. 	

CÔNG TY CỔ PHẦN DÂY VÀ CÁP SACOM

PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC



Nguyễn Trần Hiếu

