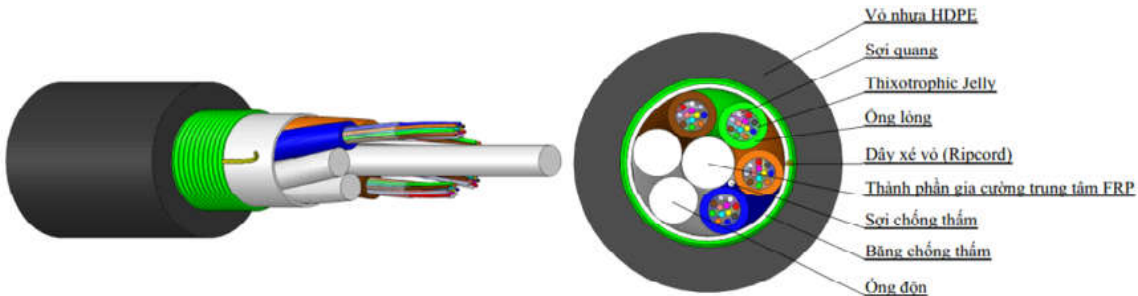
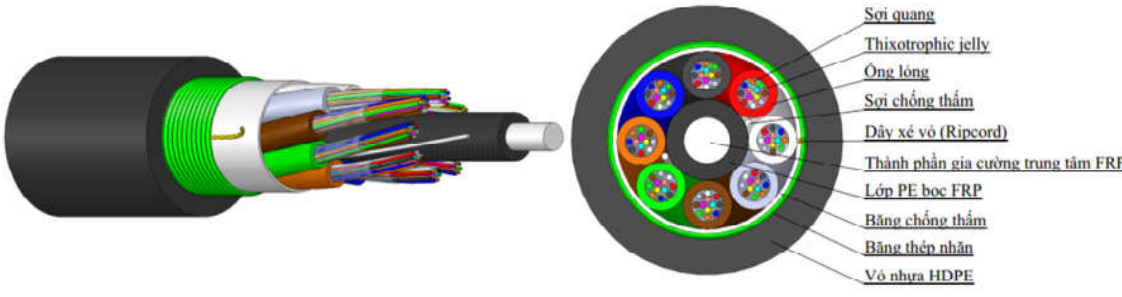


TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

CÁP QUANG CÔNG KIM LOẠI

[CKL1-LT_{xx} 48FO/96FO]

Stt	Yêu cầu kỹ thuật	
I	Cấu trúc cáp:	
	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.	
	Tuổi thọ phải đạt ≥ 15 năm.	
II	Yêu cầu kỹ thuật	
1	Cấu trúc cáp:	
	Hình mặt cắt ngang của cáp quang công kim loại:	
		
	Hình 1: Cấu trúc cáp quang công kim loại CKL1-LT4-48FO	
		
	Hình 2: Cấu trúc cáp quang công kim loại CKL1-LT8-96FO	
	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	$\geq 2,0$ mm, 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 ≥ 2.0 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 lột vỏ cáp. Nằm dưới lớp băng thép nhân đối với cáp kim loại.

Stt	Yêu cầu kỹ thuật																																																							
	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	<table border="1"> <tr> <td>Vật liệu</td> <td>Nhựa HDPE màu đen</td> </tr> <tr> <td>Độ dày</td> <td>2,0 mm ± 0,1mm</td> </tr> </table>	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen	Độ dày	2,0 mm ± 0,1mm																																																		
Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen																																																							
Độ dày	2,0 mm ± 0,1mm																																																							
2	Vỏ cáp và gia cường:																																																							
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	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...).																																																							
2.3	Vỏ bọc của cáp phải 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; phải mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng không bị dính chặt vào lõi cáp làm móp ống đệm lỏng khi tách vỏ.																																																							
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.																																																							
2.5	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 dẹt sóng ≥ 0,15mm, và phủ ethylene acrylic copolymer ở hai mặt, độ dày lớp phủ ≥ 0,04mm. Băng thép gọn 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 gọn sóng.																																																							
3	Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn																																																							
	Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A																																																							
	Số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn tuân theo quy định tại bảng sau																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ống lồng</th> <th rowspan="2">TT</th> <th colspan="8">Phần tử lõi cáp (ống lồng/ ống độn)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Lam</td> <td>Cam</td> <td>Lục</td> <td>Nâu</td> <td>Xám</td> <td>Trắng</td> <td>Đỏ</td> <td>Đen</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Số sợi quang</td> <td>48FO</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>Độn</td> <td>Độn</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>96FO</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>									Ống lồng	TT	Phần tử lõi cáp (ống lồng/ ống độn)								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
Ống lồng	TT	Phần tử lõi cáp (ống lồng/ ống độn)																																																						
		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																																															
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:																																																							
	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	≤ 0,35 dB/km	IEC 60793-1-40																																																					
	+ Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	≤ 0,36 dB/km																																																						
	- Tại bước sóng 1550nm:																																																							
	+ Suy hao trung bình cả cuộn cáp	≤ 0,21 dB/km																																																						
	+ Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	≤ 0,22 dB/km																																																						
	Hệ số tán sắc (Dispersion):																																																							
	- Tại bước sóng 1310 nm:	≤ 3,5 ps/nm.km	IEC 60793-1-42																																																					
	- Tại bước sóng 1550 nm:	≤ 18 ps/nm.km																																																						
	Hệ số tán mode phân cực PMD	≤ 0,2 ps \sqrt km	IEC 60793-1-42																																																					
	Bước sóng tán sắc về 0 ($\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$)	1300 ≤ λ_0 ≤ 1324 nm	IEC 60793-1-42																																																					
	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope- S_{0max})	≤ 0,092 ps/nm ² xkm	IEC 60793-1-40																																																					
	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cut-off Wavelength)	≤ 1260 nm	IEC 60793-1-44																																																					

Stt	Yêu cầu kỹ thuật		
	Suy hao uốn cong tại bước 1625 nm (macro bending loss) với bán kính $r = 30\text{mm} \times 100$ vòng	$\leq 0,1$ dB	IEC 60793-1-47
	Đường kính trường mode MFD (Mode Field bending loss) 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)	$125 \pm 1 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
	Độ không tròn đều lớp phản xạ (Cladding noncircularity)	$\leq 1 \%$	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter): - Chưa nhuộm màu - Sau khi 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	
	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 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.		
5	Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường		
	Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường của cáp quang được kiểm tra 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 Tải thử liên tục: + Tương ứng trọng lượng 1km cáp $\times 1,2$	
	Chỉ tiêu:	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dãn 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 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	

Stt	Yêu cầu kỹ thuật		
		Chi 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.
		Chi 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: + Điem bắt đầu và diem 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 3h + 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
			Chi tiêu:
	Thử độ chảy của hợp chất điền đầy	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 điền đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điền đầy 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 $25 \pm 2^\circ\text{C}$
		Chi tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
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	
	Chi tiêu	Vỏ cáp không bị đánh thủng	
6	Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt 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		$-5^\circ\text{C} \sim +65^\circ\text{C}$
	Dải nhiệt độ làm việc		$-10^\circ\text{C} \sim +65^\circ\text{C}$
	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
III	Đóng gói và đánh dấu:		
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"> ○ Chiều dài ○ Loại cáp: CKL1-LTxx-yyFO (với xx là số lượng ống lồng; yy là số lượng sợi quang) ○ Tên nhà sản xuất ○ Tháng/Năm sản xuất 		

Stt	Yêu cầu kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tên VNPT ○ Ví dụ: Cáp cống kim loại 48 sợi ○ 0001m CKL1-LT4 48FO XXXX 7/2018 VNPT 0002m ...
2	<p>Đóng gói</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) 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 ○ Loại cáp ○ Bobin số : ○ Chiều dài cáp : x000 m ○ Ngày sản xuất : ○ Trọng lượng cáp :kg ○ Trọng lượng cả bobin:.....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
TỔNG GIÁM ĐỐC