

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
CÁP QUANG CÔNG KIM LOẠI
[48FO SM G.652D]



Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
I	Tổng quát:		
	Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang công có vỏ bọc kim loại dung lượng 48 sợi quang.		
1	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 cáp phải đạt ≥ 15 năm.		
II	Cấu trúc cáp:		
1	Hình tham khảo cáp quang công kim loại:		
	<p>Hình 1: Cấu trúc cáp quang công kim loại CKL1-LT4-48FO</p>		
2	Cấu trúc của cáp công có vỏ bọc kim loại được tuân theo bảng như sau:		
2.1	Tên	Mô tả	
2.2	Số sợi quang	48FO	
2.3	Số sợi quang trong một ống lồng	12FO	
2.4	Ống lồng	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
2.5		Đường kính ngoài	$\geq 2,0$ mm, đối với cáp thông thường (phải tròn đều, không có vết lõm, vết hằn theo suốt chiều dài ống lồng)
2.6	Hợp chất điền đầy trong ống lồng		Thixotropic Jelly
2.7	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
2.8	Thành phần gia cường trung tâm		- Vật liệu: FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) - Đường kính $\geq 2,0$ mm
2.9	Thành phần chống thấm		Sợi chống thấm (Water Blocking Yarn)
2.10	Thành phần chống thấm		Băng chống thấm nước bọc quanh lõi cáp và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (Water Blocking Tape)
2.11	Phương pháp bện lõi		Bện đảo chiều SZ.
2.12	Dây xé vỏ cáp (Dây Ripcord)		Băng sợi aramid được se chặt lại 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
2.13	Lớp bảo vệ cơ học		Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0,5mm
2.14	Độ dư sợi quang		Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C
2.15	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen
2.16		Độ dày	2,0 mm \pm 0,1 mm
3	Vỏ cáp và gia cường:		
3.1	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.		
3.2	Vỏ cáp phải bảo vệ được lõi cáp khỏi những tác động cơ học và ảnh hưởng của môi trường bên ngoài		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật							
	trong quá trình cất giữ, lắp đặt khai thác (nước, nhiệt độ, hóa chất, côn trùng gặm nhấm...).							
3.3	Vỏ 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, và tách vỏ dễ dàng.							
3.4	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.							
3.5	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 dọn 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 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 gọn sóng.							
4	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 tuân theo quy định như sau:							
	Ống lồng	Phần tử lõi cáp (ống lồng/ống độn)						
		TT	1	2	3	4	5	6
			Lam	Cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng
	Số sợi quang	48FO	12	12	12	12	Độn	Độn
5	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		
5.1	- Tại bước sóng 1310nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp		$\leq 0,35 \text{ dB/km}$ $\leq 0,36 \text{ dB/km}$			IEC 60793-1-40		
5.2	- Tại bước sóng 1550nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp		$\leq 0,21 \text{ dB/km}$ $\leq 0,22 \text{ dB/km}$			IEC 60793-1-40		
5.3	Hệ số tán sắc (Dispersion): - Tại bước sóng 1310 nm: - Tại bước sóng 1550 nm:		$\leq 3,5 \text{ ps/nm.km}$ $\leq 18 \text{ ps/nm.km}$			IEC 60793-1-42		
5.4	Hệ số tán mode phân cực (PMD)		$\leq 0,2 \text{ ps}\sqrt{\text{km}}$			IEC 60793-1-48		
5.5	Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$)		$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324 \text{ nm}$			IEC 60793-1-42		
5.6	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope- $S_{0\text{max}}$)		$\leq 0,092 \text{ ps/nm}^2\text{xkm}$			IEC 60793-1-40		
5.7	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cut-off Wavelength)		$\leq 1260 \text{ nm}$			IEC 60793-1-44		
5.8	Suy hao uốn cong tại bước 1625 nm (marco bending loss) với bán kính $r = 30\text{mm} \times 100$ vòng		$\leq 0,1 \text{ dB}$			IEC 60793-1-47		
5.9	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		
5.10	Tâm sai trường mode (core concentricity error)		$\leq 0,6 \mu\text{m}$			IEC 60793-1-20		
5.11	Đường kính lớp vỏ phân xạ (Cladding Diameter)		$125 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$			IEC 60793-1-20		
5.12	Độ không tròn đều lớp phân xạ (Cladding noncircularity)		$\leq 1 \%$			IEC 60793-1-20		
5.13	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		
5.14	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310 nm		$\leq 0,05 \text{ dB}$			IEC 60793-1-40		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
	và 1550 nm (Point discontinuity)		
5.15	Sức căng sợi quang		$\geq 0,69$ Gpa (100 kpsi) IEC 60793-1-30
5.16	Mã màu sợi quang		Theo EIA/TIA 598
5.17	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.		
5.18	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.		
5.19	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 quang.		
6	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 tại bước sóng 1310 và 1550nm theo các phép thử sau:		
	Phép thử	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
6.1	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 ≤ 100 m Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: Tương ứng trọng lượng 1km cáp $\times 1,5$
		Chi tiêu:	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
6.2	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: 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 cống, trong 10 phút. Số điểm thử: 1 điểm.
		Chi tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp.
6.3	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)
		Chi 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
6.4	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
		Chi tiêu:	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.
6.5	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 100 N.
		Chi tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
6.6	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 Thực hiện với 2 chu trình, 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

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
			+ Tăng -30°C đến +65°C là 6h + Giữ tại nhiệt độ +65°C là 6h + Giảm nhiệt độ từ +65°C xuống +23°C là 3h
6.7			- 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; - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ +65°C được 3h - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ +23°C được 3h
		Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: < 0,05 dB/km
6.8	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°C ± 5°C
		Chỉ tiêu:	Chất điền đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điền đầy bị rò rỉ ra < 0,05g. - Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi
6.9	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 ± 2°C
		Chỉ tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
6.10	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
		Chỉ tiêu	Vỏ cáp không bị đánh thủng
7	Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp		
	Thông số kỹ thuật		Chỉ tiêu
7.1	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt		2700N
7.2	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc		900N
7.3	Dải nhiệt độ khi lắp đặt		-5°C ~ +65°C
7.4	Dải nhiệt độ làm việc		-10°C ~ +65°C
7.5	Bán kính uốn cong tối thiểu khi lắp đặt		10 lần đường kính cáp
7.6	Bán kính uốn cong tối thiểu sau khi lắp đặt		20 lần đường kính cáp
8	Đóng gói và đánh dấu:		
8.1	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-LT4-48FO o Tên nhà sản xuất: xxxx o Tháng/Năm sản xuất o Tên VNPT o Ví dụ: Cáp cống có vỏ bọc kim loại 48 sợi o 0001m CKL1-LT4 48FO xxxx 12/2022 VNPT 0002m ... 		
8.2	Đóng gói		
	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều dài tiêu chuẩn: 4000 m đối với cáp 48FO. - Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (2 lớp đối với dung lượng cáp đến 48FO) hoặc kim loại, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính của trục quấn cáp (trùng 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: 		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none">○ Tên nhà sản xuất: XXXX○ Loại cáp: CKL1 - LT4 - 48FO○ Bô bin số:○ Chiều dài: 4000 m○ Ngày, Tháng, Năm sản xuất:○ Trọng lượng cáp:kg○ Trọng lượng cả bô bin:.....kg○ Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả 2 mặt bobin○ Mũi tên chỉ chiều lăn cuộn cáp○ 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

