

TELVINA

**CHỈ TIÊU KỸ THUẬT
CÁP QUANG CÔNG KIM LOẠI
6FO MIDSPAN**

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

KÝ MÃ HIỆU: CKL1-LT3-6FO

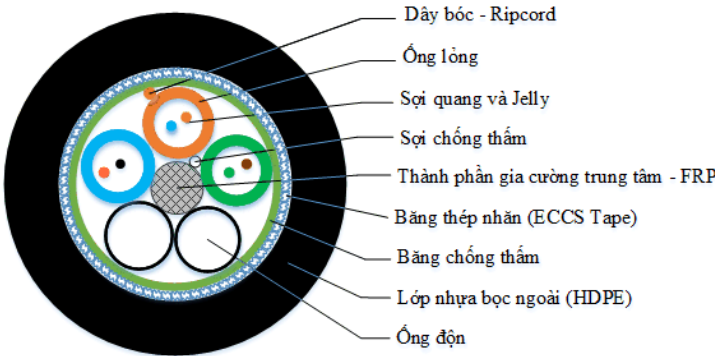
1. GIỚI THIỆU CHUNG

- Cáp sợi quang sử dụng ngoài trời là cáp có thiết kế dạng ống đệm lỏng với chất điền đầy chứa từ 06 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).
- Tuổi thọ cáp đạt trên 15 năm.

2. CẤU TRÚC CỦA CÁP QUANG CÔNG KIM LOẠI

2.1. Mặt cắt ngang của cáp

Cáp quang công kim loại (Hình ảnh minh họa, xem chi tiết bên dưới)



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 gọn sóng liên tục, không có mối nối, chất lượng đồng đều.

2.2. Cấu trúc của cáp

STT	ĐỐI TƯỢNG		MÔ TẢ
2.2.1	Số sợi quang (FO)		6FO (Midspan)
2.2.2	Số sợi quang trong một ống lỏng		Max. 2FO
2.2.3	Ống lỏng	Đường kính ngoài	$\geq 1,6 \text{ mm}$
		Vật liệu	PBT (<i>Polybutylene Terephthalate</i>)
2.2.4	Chất độn trong ống lỏng		Thixotropic Jelly
2.2.5	Ống đệm		PE
2.2.6	Thành phần gia cường trung tâm		Vật liệu FRP (<i>Fiberglass Reinforced Plastic</i>) Đường kính $\geq 2.0 \text{ mm}$
2.2.7	Thành phần chống thấm	Sợi chống thấm cuốn quanh lõi gia cường (Water Blocking Yarn)	
		Băng chống thấm nước và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (<i>Water Blocking Tape</i>)	
2.2.8	Phương pháp bện lõi		Bện đảo chiều SZ, độ dư sợi $\geq 1\%$
2.2.9	Dây bóc 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 sát mặt trong băng thép nhả
2.2.10	Lớp bảo vệ cơ học		Vật liệu băng thép nhả, gọn sóng 0.5mm
2.2.11	Độ dư sợi quang		Đảm bảo độ dư sợi quang so với chiều dài cáp tối thiểu 1% ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C
2.2.12	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen
		Độ dày	- 1,5mm $\pm$ 0,1 mm (Cáp 6FO)
		Khả năng chịu điện áp cao	Thời gian thử : 5 phút. Không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng cách điện

2.3. Vỏ cáp và gia cường:

STT	Mô tả
2.3.1	Lớp vỏ ngoài 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 hóa (antioxidant), không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện.
2.3.2	Vỏ cáp phải bảo vệ được lõi cáp khỏi những tác động cơ học và 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...).
2.3.3	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.
2.3.4	Có khả năng chịu điện áp cao: tối thiểu là 20 kVDC hay 10 kVAC rms có tần số từ 50Hz đến 60Hz; cam kết không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.
2.3.5	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 gọn sóng $\geq 0,15\text{mm}$, và phủ Ethylene arcyllic 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.

2.4. Đánh dấu sợi và ống lồng:

Màu sợi và ống lồng: Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A như bảng 2

Bảng 2 – Mã màu sợi quang, mã màu ống lồng và lượng sợi quang trong từng ống lồng								
T	Mã màu sợi quang	Số sợi quang	Số ống lồng	BL	OR	GR	Filler	Filler
1	Hai sợi quang có màu liên tiếp trong bảng màu TIA-EIA-598-A	6	3	2	2	2		
2		02 sợi/ống lồng						

3. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA SỢI QUANG

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 tới sợi quang

Bảng 3: Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.652.D, được phủ lớp UV Cured crylate có khả năng chống tia cực tím

STT	Thông số kỹ thuật		Đơn vị	Chỉ tiêu		PP đo
3.1	Hệ số suy hao		dB/km	1310nm	Trung bình ≤ 0.35 Từng sợi ≤ 0.36	IEC 60793-1-40
				1550nm	Trung bình ≤ 0.21 Từng sợi ≤ 0.22	
3.2	Độ tán sắc (Dispersion)		ps/nm.km	≤ 3.5 tại 1310nm ≤ 18 tại 1550nm		IEC 60793-1-42
3.3	Hệ số tán sắc một phân cực (PMD)		1/2 ps/km	≤ 0.2		IEC 60793-1-48
3.4	Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$)		nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$		IEC 60793-1-42
3.5	Độ dốc tán sắc (Zero dispersion slope - S_{0max})		ps/nm ² .km	≤ 0.092		IEC 60793-1-40
3.6	Bước sóng cắt (Cut-off wavelength)		nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$		IEC 60793-1-44
3.7	Suy hao uốn cong	r = 30mm x 100 vòng	dB	At 1625nm	≤ 0.1	IEC 60793-1-47
3.8	Đường kính trường mode MFD (Mode field diameter)		μm	9.2 ± 0.4 tại 1310nm		IEC 60793-1-45
3.9	Tâm sai trường một (Core concentricity error)		μm	≤ 0.6		IEC 60793-1-20
3.10	Đường kính lớp vỏ (Cladding Diameter)		μm	125 ± 1		IEC 60793-1-20
3.11	Độ không tròn đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity)		%	≤ 1		IEC 60793-1-20
3.12	Đường kính lớp phủ ngoài		μm	245 ± 10 (không màu) 250 ± 10 (đã nhuộm màu, mực bền theo thời gian)		IEC 60793-1-21
3.13	Điểm suy hao tăng đột biến (Optical fibre physical discontinuities)		dB	≤ 0.05		IEC 60793-1-40
3.14	Sức căng sợi quang		Gpa	≥ 0.69		IEC 60793-1-30
3.15	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.					
3.16	Lớp vỏ sơ cấp trước khi nhuộm màu có đường kính danh định là 245 μm ± 10 μm, sau khi nhuộm màu có đường kính danh định 250 μm ± 10 μm sử dụng loại mực bền theo thời gian.					
3.17	Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp được tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hóa chất và không gây ảnh hưởng đến sợi quang.					

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

4.1 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.

Bảng 4 - Các phép vật lý, cơ học và môi trường

STT	PHÉP THỬ	PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ TIÊU CHUẨN	
4.1.1	Khả năng chịu căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D = đường kính cáp), đoạn cáp thử: 100m.
			Tải thử liên tục trong 10 phút: 1,2 lần khối lượng 1km cáp.
		Chỉ tiêu:	Sợi không bị gãy, cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: ≤ 0.1 dB, độ giãn dài $\leq 0.25\%$
4.1.2	Khả năng chịu ép	IEC 60794-1-2-E3	Nén cáp giữa hai tấm thép, một tấm cố định và một tấm di động dài 10 cm. Bán kính phần gờ của tấm thép di động khoảng 5 mm. 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 căng, cáp treo trong 10 phút. Số điểm thử: 1
		Chỉ tiêu:	Sợi không bị gãy, cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: ≤ 0.1 dB Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của
4.1.3	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)
		Chỉ tiêu:	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không vỡ bằng thép. Vết va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.
4.1.4	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
		Chỉ tiêu:	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không vỡ bằng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
4.1.5	Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: $\leq 4m$; Số chu kỳ: 10 chu kỳ Góc xoắn: $\pm 180^\circ$; Tải dọc trục 100N
		Chỉ tiêu:	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không vỡ bằng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
4.1.6	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: $\geq 500m$ 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 - 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 tại nhiệt độ -30°C được 3h; - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $+65^\circ\text{C}$ được 3h - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ $+23^\circ\text{C}$ được 3h
		Chỉ tiêu:	- Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km.

4.1.7	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°C ± 5°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 < 0,05g. Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí không bị rơi .
4.1.8	Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ (25 ± 2°C)
		Chỉ tiêu:	Cáp thử không bị ngấm nước
4.1.9	Khả năng chịu điện áp phóng điện	Chỉ tiêu:	Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10 kVACrms với tần số 50~60Hz trong thời gian 5 phút.
			Vỏ cáp không bị đánh thủng.

4.2. Đặc tính cơ điện của cáp:

Bảng 5 – Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của cáp

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHỈ TIÊU
4.2.1	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700N
4.2.2	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900N
4.2.3	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5 °C ~ +65 °C
4.2.4	Dải nhiệt độ làm việc	-10 °C ~ +65 °C
4.2.5	Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
4.2.6	Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp

5. ĐÓNG GÓI VÀ ĐÁNH DẤU

5.1.Đánh dấu cáp và chiều dài cáp:

Các thông tin 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
- 2) Loại cáp: “CKL1 – LT3”
- 3) Số lượng sợi quang “6FO”
- 4) Tên nhà sản xuất: XXXX
- 5) Tháng/Năm sản xuất
- 6) Tên VNPT.

Ví dụ: Cáp quang kéo cống kim loại 6 sợi

0001m CKL1-LT3 6FO XXXX 12/2025 VNPT 0002m...

5.2.Đóng gói:

- ★ Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: 4000m (Hoặc chiều dài cáp cụ thể theo yêu cầu thực tế sản xuất tại thời điểm đặt hàng)
- ★ Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ 2 lớp 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.
- ★ 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 bằng đinh và có đai sắt bảo vệ.
- ★ Mặt trống cáp được ghi cáp thông tin sau:

- Tên nhà sản xuất : XXXX
- Loại cáp : CKL1 – LT3 – 6FO
- Bobin số :
- Chiều dài cáp : 4000 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 (bao gồm cả thông tin hệ số suy hao dB/km của từng sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm tại 2 đầu cáp).