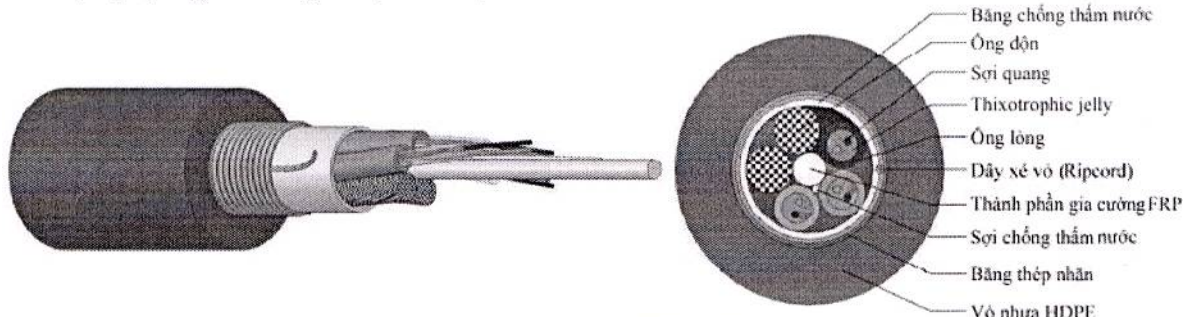


TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
CÁP QUANG KÉO CÔNG – VỎ BỌC KIM LOẠI
[CKL1-LT3-6FO]
[CKL1-LT12-144FO]
CÁP QUANG TREO PHIM KIM LOẠI
[TPKL-LT12-144FO]

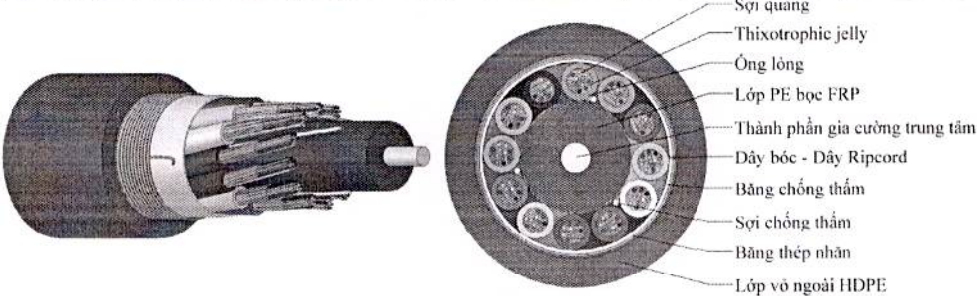
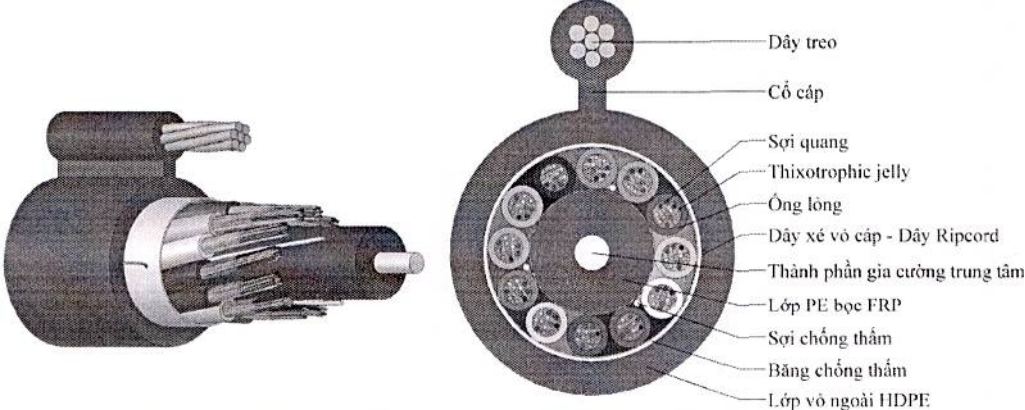


Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật					
I	Cáp quang (Kéo cống, Kim loại, 06FO, Midspan, G.652.D)					
1	TỔNG QUÁT					
	- Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang kéo cống có vỏ bọc kim loại chứa 06 sợi quang. - Sợi quang được dùng là loại đơn mode - chiết suất 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 phải đạt ≥ 15 năm.					
2	Cấu trúc của cáp					
2.1	Mặt cắt ngang của cáp					
	Cấu trúc cáp sợi quang kéo cống vỏ bọc kim loại 					
2.2	Cấu trúc của cáp sợi quang kéo cống có vỏ bọc kim loại được tuân theo bảng 1					
	Bảng 1 – Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang kéo cống kim loại					
	TÊN	MÔ TẢ				
2.2.1	Số sợi quang	06 FO				
2.2.2	Số sợi quang trong một ống lồng	02 FO				
2.2.3	Ống lồng	<table><tr><td>Vật liệu</td><td>PBT (Polybutylene Terephthalate)</td></tr><tr><td>Đường kính ngoài</td><td>≥ 1.6 mm, cáp quang 06 FO</td></tr></table>	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)	Đường kính ngoài	≥ 1.6 mm, cáp quang 06 FO
Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)					
Đường kính ngoài	≥ 1.6 mm, cáp quang 06 FO					
2.2.4	Chất đệm trong ống lồng	Thixotropic Jelly				
2.2.5	Ống đệm (ống đệm)	Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật				
2.2.6	Thành phần gia cường trung tâm	Vật liệu FRP (Fiberglass Reinforced Plastic)				
2.2.7	Thành phần chống thấm	Sợi chống thấm (Water Blocking Yarn)				
2.2.8	Phương pháp bện lõi	Bện đảo chiều SZ				
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 lột vỏ cáp. - Nằm sát mặt trong băng thép nhẵn				
2.2.10	Lớp bảo vệ cơ học	Vật liệu băng thép nhẵn, gợn 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	<table><tr><td>Vật liệu</td><td>Nhựa HDPE màu đen</td></tr><tr><td>Độ dày</td><td>$\geq 1,5$ mm cáp quang 6FO</td></tr></table>	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen	Độ dày	$\geq 1,5$ mm cáp quang 6FO
Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen					
Độ dày	$\geq 1,5$ mm cáp quang 6FO					
3	Vỏ cáp và gia cường					
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.					
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...).					
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 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.					

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật								
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.								
4	Đánh dấu sợi và ống lồng								
4.1	Màu sợi và ống lồng: Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A như bảng 2								
4.2	Số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống động tuân theo quy định tại bảng 2								
	Bảng 2 – Mã màu sợi quang, mã màu ống lồng và lượng sợi quang trong từng ống lồng								
	TT	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								
5	Thông số kỹ thuật của sợi quang								
	Bảng 3: 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								
	Tên chỉ tiêu		Đơn vị	Chỉ tiêu			Phương pháp đo		
5.1	Hệ số suy hao sợi quang (Attenuation Coefficient)						IEC 60793-1-40		
	- Tại bước sóng 1310nm + Suy hao trung bình trong cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp		dB/km	$\leq 0,35$ $\leq 0,36$					
	- Tại bước sóng 1550nm + Suy hao trung bình trong cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp		dB/km	$\leq 0,21$ $\leq 0,22$					
5.2	Độ tán sắc (Dispersion)		ps/nm.km	$\leq 3,5$ tại 1310nm ≤ 18 tại 1550nm			IEC 60793-1-42		
5.3	Hệ số tán sắc một phân cực (PMD)		ps/km ^{1/2}	$\leq 0,2$			IEC 60793-1-48		
5.4	Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$)		nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$			IEC 60793-1-42		
5.5	Độ dốc tán sắc (Zero dispersion slope - $S_{0\text{max}}$)		ps/nm ² .km	$\leq 0,092$			IEC 60793-1-40		
5.6	Bước sóng cắt (Cut-off wavelength)		nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$			IEC 60793-1-44		
5.7	Suy hao khi uốn cong (Macro bending loss) (Bán kính r = 30mm x 100 vòng tại bước sóng 1625)		dB	$\leq 0,1$ tại 1625 nm			IEC 60793-1-47		
5.8	Đường kính trường mode MFD (Mode field diameter)		μm	$9,2 \pm 0,5$ tại 1310nm			IEC 60793-1-45		
5.9	Tâm sai trường mode (Core concentricity error)		μm	$\leq 0,6$			IEC 60793-1-20		
5.10	Đường kính lớp vỏ (Cladding Diameter)		μm	125 ± 1			IEC 60793-1-20		
5.11	Độ không tròn đều lớp vỏ phân xạ (Cladding noncircularity)		%	≤ 1			IEC 60793-1-20		
5.12	Đường kính lớp phủ ngoài		μm	245 ± 10 (không màu) 250 ± 10 (đã nhuộm màu)			IEC 60793-1-21		
5.13	Điểm suy hao tăng đột biến (Optical fibre physical discontinuities)		dB	$\leq 0,05$			IEC 60793-1-40		
5.14	Sức căng sợi quang		Gpa	$\geq 0,69$			IEC 60793-1-30		
5.15	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.								
5.16	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.								

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
5.17	Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cáp được tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hóa chất và không gây ảnh hưởng đến sợi quang.		
6	Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường		
6.1	Đặc tính vật lý và môi trường Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp sợi quang kéo căng vỏ bọc kim loại được kiểm tra theo bảng 4 tại bước sóng 1310 và 1550nm Bảng 4 - Các phép vật lý, cơ học và môi trường		
	Phép thử	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
6.1.1	Khả năng chịu căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D = đường kính cáp) Chiều dài đoạn cáp kéo thử là $\leq 100m$ Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: tương ứng trọng lượng 1km cáp*1,2
		Chỉ tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
6.1.2	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 băng 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 điểm.
		Chỉ 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.
6.1.3	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)
		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
6.1.4	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
		Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
6.1.5	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 100N.
		Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.
6.1.6	Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $+23^\circ C \rightarrow -30^\circ C \rightarrow +65^\circ C \rightarrow +23^\circ C$ Độ dài mẫu thử: $\geq 500m$ Thời gian tại mỗi chu trình nhiệt là 24h Số chu trình nhiệt thực hiện là 2 chu trình, Từng chu trình nhiệt cụ thể như sau: - Điểm bắt đầu và điểm kết thúc là nhiệt độ phòng $23^\circ C$ - Thời gian từ $+23^\circ C$ đến $-30^\circ C$ là 3h - Giữ tại nhiệt độ $-30^\circ C$ là 6h - Tăng từ $-30^\circ C$ lên đến $+65^\circ C$ là 6h - Giữ tại nhiệt độ $+65^\circ C$ là 6h - Giảm nhiệt độ từ $+65^\circ C$ xuống $+23^\circ C$ là 3h - Đo suy hao trước khi thử - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $-30^\circ C$ được 3h; - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $+65^\circ C$ được 3h - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ $+23^\circ C$ được 3h
		Chỉ tiêu	Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km
6.1.7	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: $60^\circ C \pm 5^\circ C$

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
		Chi 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
6.1.8	Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m
			Thời gian thử: 24 giờ ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$
		Chi tiêu	Nước không bị thấm qua mẫu thử
6.1.9	Khả năng chịu điện áp phóng điện	Chi 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
6.2	Đặc tính cơ điện của cáp		
	Bảng 5 – Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của cáp		
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT		CHỈ TIÊU
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt		2700 N
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc		900 N
	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 tối thiểu khi lắp đặt		10 lần đường kính cáp
	Bán kính uốn cong tối thiểu sau khi lắp đặt		20 lần đường kính cáp
7	Đóng gói và đánh dấu:		
7.1	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) - Chiều dài - Loại cáp: “CKL1 – LT3” - Số lượng sợi quang “6FO” - Tên nhà sản xuất: XXXX - Tháng/Năm sản xuất - Tên VNPT. Ví dụ: Cáp quang kéo cống kim loại 6 sợi 0001m CKL1-LT3 6FO XXXX 12/2025 VNPT 0002m...		
7.2	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 bộ bin :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).		
II	Cáp quang (Kéo cống, Kim loại, 144FO, Thông thường, G.652.D) Cáp quang (Treo, Phi Kim loại, 144FO, Thông thường, G.652.D)		
1	Tổng quát		
	- Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang kéo cống kim loại chứa đến 144 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		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
	ITU-T G.652.D và TCVN 8665: 2011).	
	- Tuổi thọ cáp phải đạt ≥ 15 năm.	
2	Cấu trúc của cáp:	
2.1	Hình mô tả mặt cắt ngang của cáp sợi quang kéo cống kim loại 144FO	
		
2.2	Hình mô tả mặt cắt ngang của cáp sợi quang treo phi kim loại 144FO	
		
2.3	Cấu trúc của cáp sợi quang kéo cống kim loại, cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc phi kim loại được tuân theo bảng 1	
	Bảng 1 – Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang kéo cống kim loại, cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc phi kim loại	
	Tên	Mô tả
2.3.1	Số sợi quang	144FO
2.3.2	Số sợi quang trong 01 ống lồng	12FO
2.3.3	Ống lồng	Vật liệu: PBT (Polybutylene Terephthalate) Đường kính ngoài: $\geq 2,0$ mm
2.3.4	Chất độn trong ống lồng	Thixotropic Jelly
2.3.5	Ống đệm/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
2.3.6	Thành phần gia cường trung tâm	Vật liệu FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) Đường kính $\geq 2,0$ mm
2.3.7	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)
2.3.8	Phương pháp bện lõi	Bện đảo chiều SZ.
2.3.9	Dây xé vỏ cáp (Dây Ripcord)	Sử dụng sợi Aramid loại se chặt lại với nhau để dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để bóc vỏ cáp. Dây nằm dưới băng thép nhẵn (<i>cáp quang kéo cống kim loại</i>)
2.3.10	Lớp bảo vệ cơ học (<i>cáp quang kéo cống kim loại</i>)	Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0.5mm
2.3.11	Độ dư sợi quang	Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C.
2.3.12	Dây treo cáp (<i>Cáp quang</i>)	Dây thép mạ kẽm Gồm 7 sợi thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính mỗi sợi $\geq 1,2$ mm

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật													
	treo phi kim loại)	Kích thước và vỏ bọc dây treo	Bảng 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: $2,3\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$ • Chiều rộng cổ dây treo: $2,3\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$											
2.3.13	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen											
		Độ dày	2,0mm $\pm$ 0,1mm											
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) thích hợp, 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 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...).													
3.3	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, và tách vỏ dễ dàng.													
3.4	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	Cáp quang kéo cống kim loại: Lớp bằng 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 mạ điện chrome độ dày sau khi dập gọn sóng $\geq 0,15\text{mm}$, phủ Ethylene arcylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ $\geq 0,04\text{mm}$. Bảng thép gọn sóng quấn dọc toàn bộ lõi cáp đã bền SZ với phần chõm lên nhau của bảng thép nhỏ nhất là 3mm. Đường kính ngoài bảng thép phần chõm lên nhau bằng đường kính ngoài phần gọn sóng.													
3.6	Cáp quang treo phi kim loại: 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.													
4	Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng ống độn													
4.1	Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A													
	Số, màu ống lồng và 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													
4.2	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
	Số sợi quang	144Fo	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
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 tại bảng 3													
	Bảng 3 – Các thông số kỹ thuật của sợi quang													
	Tên chỉ tiêu					Đơn vị		Tiêu chuẩn		Phương pháp đo				
5.1	Hệ số suy hao (Attenuation Coefficient): + Tại bước sóng $\lambda=1310\text{nm}$ - Suy hao trung bình cả cuộn cáp - Suy hao từng sợi trong cuộn cáp + Tại bước sóng $\lambda=1550\text{nm}$ - Suy hao trung bình cả cuộn cáp Suy hao từng sợi trong cuộn cáp					dB/km		$\leq 0,35$ $\leq 0,36$ $\leq 0,21$ $\leq 0,22$		IEC 60793-1-40				
5.2	Hệ số tán sắc (Dispersion) Tại bước sóng 1310nm Tại bước sóng 1550nm					ps/nm×km		$\leq 3,5$ ≤ 18		IEC 60793-1-42				
5.3	Hệ số tán sắc một phân cực (PMD)					ps/ $\sqrt{\text{km}}$		$\leq 0,2$		IEC 60793-1-48				
5.4	Bước sóng tán sắc về không ($\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$)					nm		$1300\text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1324$		IEC 60793-1-42				

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
5.5	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersionslope S_{0max})	Ps./nm ² ×km	≤ 0,092	IEC 60793-1-40
5.6	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cable Cut-off wavelength)	nm	≤ 1260	IEC 60793-1-44
5.7	Suy hao uốn cong (Macro bending loss) (Bán kính r = 30mm × 100 vòng tại bước sóng 1625nm)	dB	≤ 0,1	IEC 60793-1-47
5.8	Đường kính trường mode (Mode Field Diameter) tại bước sóng 1310nm	μm	9,2 ± 0,5	IEC 60793-1-45
5.9	Tâm sai trường cốt (Core concentricity error)	μm	≤ 0,6	IEC 60793-1-20
5.10	Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding diameter)	μm	125 ± 1	IEC 60793-1-20
5.11	Độ không tròn đều lớp phản xạ (Cladding noncircularity)	%	≤ 1	IEC 60793-1-20
5.12	Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) - Chưa nhuộm màu - Sau khi đã nhuộm màu	μm	245 ± 10; 250 ± 10	IEC 60793-1-21
5.13	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm (Point discontinuity)	dB	≤ 0,05	IEC 60793-1-40
5.14	Sức căng sợi quang	Gpa	≥ 0,69	IEC 60793-1-30
5.15	Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA – 598		
5.16	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.			
5.17	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.			
5.18	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 của cáp:			
	Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp sợi quang kéo cống kim loại, cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc phi kim loại được kiểm tra theo bảng 4 tại bước sóng 1310, 1550nm			
	Bảng 4 – Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường			
	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: ≥ 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: + Cáp quang kéo cống kim loại: Tương ứng trọng lượng 1km cáp*1,2 + Cáp quang treo phi kim loại: Tương ứng trọng lượng 1km cáp*1,5	
		Chỉ tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo cống kim loại</i>), tăng suy hao: ≤ 0,1 dB, độ dẫn dài ≤0,25%.	
6.2	Khả năng chịu nén	IEC 60794-1-2-E3	- Nén cáp giữa 2 tấm thép, một tấm cố định và một tấm di động dài 10cm. Bán kính 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, cáp treo trong 10 phút. Số điểm thử: 1 điểm.	
		Chỉ tiêu	- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo cống kim loại</i>), tăng suy hao: ≤ 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: 100cm; trọng lượng búa: 1,0kg Đầu búa có đường kính: 25mm Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10cm)	
		Chỉ tiêu	- Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo cống kim loại</i>). Vết va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: ≤ 0,1 dB;	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
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 (<i>cáp quang kéo căng kim loại</i>), 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 100N
		Chi tiêu	- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo căng kim loại</i>), 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: $\geq 500\text{m}$ Thời gian thử tại mỗi chu trình nhiệt là 24h Từng chu trình nhiệt cụ thể như sau: - Điểm bắt đầu, 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 - 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
		Chi tiêu	Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km.
6.7	Thử độ chảy của hợp chất độn dây	IEC 60794-1-2-E14	Chiều dài mẫu thử: 0,3m một đầu đã tước vỏ cáp xấp xỉ 80mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên dây kín. Thời gian thử 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60 \pm 5^\circ\text{C}$.
		Chi tiêu	Chất điền đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điền đầy bị rò rỉ ra $< 0,05\text{g}$. Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi.
6.8	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
6.9	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
7	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
	Khoảng vượt tối đa (<i>Cáp quang treo phi kim loại</i>)		100 m
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt		2.700N
	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 $+65^\circ\text{C}$
	Bán kính uốn cong tối thiểu khi lắp đặt		10 lần đường kính cáp
	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 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 – LT12 – 144FO + TPKL – LT12 – 144FO 3) Tên nhà sản xuất 4) Tháng/Năm sản xuất 5) Tên VNPT.		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
	Ví dụ: Cáp quang kéo cống kim loại 144 sợi 0001m CKL1-LT12 144FO xxxx 12/2025 VNPT 0002m...
8.2	Đóng gói - Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: 3000m cáp 144FO - Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (3 lớp đối với cáp 144FO), hoặc kim loại, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính 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 1 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 đầu 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 – LT12 – 144FO hoặc TPKL – LT12 – 144FO ▪ Bobin số : ... ▪ Chiều dài cáp : 3000m ▪ Ngày sản xuất : ▪ Trọng lượng cáp :kg ▪ Trọng lượng cả vỏ 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

TỔNG GIÁM ĐỐC



NGUYỄN TRẦN HIẾU