

**Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**  
**Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

**Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật**

**1.1. Giới thiệu chung về dự toán mua sắm, gói thầu**

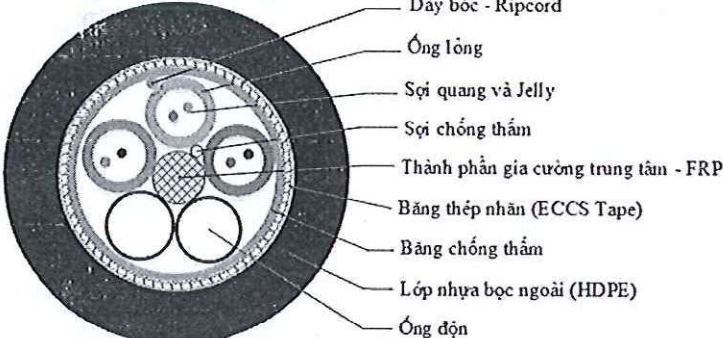
- Dự toán: Mua sắm cáp quang, dây thuê bao quang phục vụ sản xuất kinh doanh năm 2026
- Mục tiêu: mua sắm cáp quang, dây thuê bao quang các loại phục vụ sản xuất kinh doanh năm 2026
- Địa điểm: Viễn thông thành phố Hồ Chí Minh
- Quy mô: mua sắm cáp quang, dây thuê bao quang các loại với số lượng như sau:

Stt	Danh mục hàng hóa	Đơn vị tính	Số lượng mua sắm	Số lượng tùy chọn mua thêm
A	B	C	1	2
1	Cáp quang (Kéo công, Kim loại, 06FO, Midspan, G.652.D)	Mét	500.000	150.000
2	Dây thuê bao (Đệm chặt, G.657.A1, 1FO, Treo, LSZH)	Mét	1.100.000	330.000
3	Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Treo, PE)	Mét	54.000	16.200
4	Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 4FO, Treo, PE)	Mét	630.000	189.000
5	Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Kéo công, PE)	Mét	860.000	258.000
6	Cáp quang (Kéo công, Kim loại, 144FO, Thông thường, G.652.D)	Mét	3.000	0
7	Cáp quang (Treo, Phi Kim loại, 144FO, Thông thường, G.652.D)	Mét	3.000	0

- Tên gói thầu: Mua sắm cáp quang, dây thuê bao quang
- Loại hợp đồng: Hợp đồng theo đơn giá cố định
- Thời gian thực hiện gói thầu: 365 ngày

*\* Nhà thầu tạm thời áp dụng mức thuế GTGT 8% cho danh mục hàng hóa tại Mẫu số 01B (webform trên hệ thống) để chào thầu, làm cơ sở thống nhất trong việc đánh giá, lựa chọn nhà thầu (cùng mặt bằng), thương thảo và ký kết hợp đồng. Trong quá trình thực hiện hợp đồng, hai bên sẽ căn cứ thực tế thực hiện; đối với các khối lượng, giá trị hàng hóa, dịch vụ thuộc đối tượng được giảm thuế GTGT theo Nghị định số 174/2025/NĐ-CP ngày 30/06/2025, sẽ tiến hành điều chỉnh lại mức thuế GTGT áp dụng cho nhóm hàng hóa này, làm cơ sở lập hóa đơn và thanh quyết toán đúng quy định.*

**1.2. Yêu cầu về kỹ thuật:**

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
A	<b>YÊU CẦU KỸ THUẬT HÀNG HÓA</b>		
I	<b>Cáp quang (Kéo công, Kim loại, 06FO, Midspan, G.652.D)</b>		
1	<b>TỔNG QUÁT</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang kéo công có vỏ bọc kim loại chứa 06 sợi quang.</li> <li>- 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).</li> <li>- Tuổi thọ cáp phải đạt <math>\geq 15</math> năm.</li> </ul>		
2	<b>Cấu trúc của cáp</b>		
2.1	<b>Mặt cắt ngang của cáp</b>		
	<p>Cấu trúc cáp sợi quang kéo công vỏ bọc kim loại</p> 		
2.2	Cấu trúc của cáp sợi quang kéo công có vỏ bọc kim loại được tuân theo bảng 1		
	<b>Bảng 1 – Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang kéo công kim loại</b>		
	<b>TÊN</b>	<b>MÔ TẢ</b>	
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	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
		Đường kính ngoài	$\geq 1.6$ 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)	

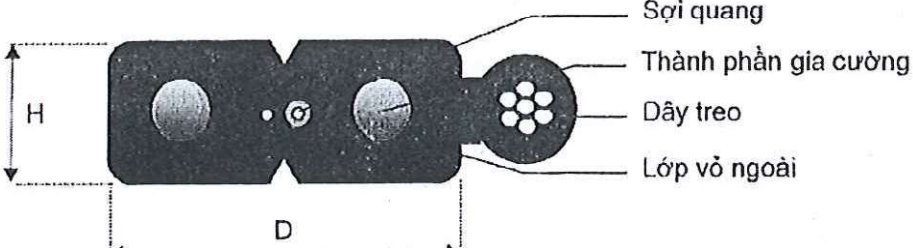
Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật							
	Băng chống thấm nước bọc quanh lõi cáp và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (Water Blocking Tape)							
2.2.8	Phương pháp bện lõi		Bện đảo chiều SZ					
2.2.9	Dây bóc vỏ cáp (Dây Ripcord)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Băng sợi Aramid được se chặt với nhau nhằm dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để tuốt vỏ cáp.</li> <li>- Nằm sát mặt trong băng thép nhẵn</li> </ul>					
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	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen					
		Độ dày	≥ 1,5 mm cáp quang 6FO					
<b>3</b>	<b>Vỏ cáp và gia cường</b>							
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 nối, 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.							
3.5	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 gợn sóng ≥ 0,15mm, và phủ Ethylene acrylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ ≥ 0,04mm. 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.							
<b>4</b>	<b>Đánh dấu sợi và ống lồng</b>							
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							
	T	Mã màu sợi quang	Số sợi quang	Số ống lồng	BL	OR	GR	Filler
1		6	3	2	2	2		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
	2	Hai sợi quang có màu liên tiếp trong bảng màu TIA-EIA-598-A	02 sợi/ống lỏng	
<b>5</b>	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang</b>			
<b>Bảng 3:</b> 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				
	<b>Tên chỉ tiêu</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Phương pháp đo</b>
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 $\leq 18$ tại 1550nm	IEC 60793-1-42
5.3	Hệ số tán sắc một phân cực (PMD)	ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0,2$	IEC 60793-1-48
5.4	Bước sóng có tán sắc bằng 0 ( $\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$ )	nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$	IEC 60793-1-42
5.5	Độ dốc tán sắc (Zero dispersion slope - $S_{0max}$ )	ps/nm <sup>2</sup> .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)	$\mu\text{m}$	$9,2 \pm 0,5$ tại 1310nm	IEC 60793-1-45
5.9	Tâm sai trường cốt (Core concentricity error)	$\mu\text{m}$	$\leq 0,6$	IEC 60793-1-20
5.10	Đường kính lớp vỏ (Cladding Diameter)	$\mu\text{m}$	$125 \pm 1$	IEC 60793-1-20
5.11	Độ không tròn đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity)	%	$\leq 1$	IEC 60793-1-20

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
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	≤ 0,05	IEC 60793-1-40
5.14	Sức căng sợi quang	Gpa	≥ 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 μm ± 10 μm, sau khi nhuộm màu có đường kính danh định 250 μm ± 10 μm sử dụng loại mực bền theo thời gian.			
5.17	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.			
<b>6</b>	<b>Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường</b>			
6.1	Đặc tính vật lý và môi trường Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp sợi quang kéo cống vỏ bọc kim loại được kiểm tra theo bảng 4 tại bước sóng 1310 và 1550nm <b>Bảng 4 - Các phép vật lý, cơ học và môi trường</b>			
	<b>Phép thử</b>	<b>Phương pháp thử và tiêu chuẩn</b>		
6.1.1	Khả năng chịu 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: 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: ≤ 0,1 dB, độ dẫn dài ≤ 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 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, tăng suy hao: ≤ 0,1 dB	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
			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
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
6.1.6	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: $\geq 500\text{m}$ 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 $23^\circ\text{C}$ - Thời gian từ $+23^\circ\text{C}$ đến $-30^\circ\text{C}$ là 3h - Giữ tại nhiệt độ $-30^\circ\text{C}$ là 6h - Tăng từ $-30^\circ\text{C}$ 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 $-30^\circ\text{C}$ 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

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
6.1.7	Thử độ cháy 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 lỏng 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 ± 2°C
		Chỉ tiêu	Nước không bị thấm qua mẫu thử
6.1.9	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
6.2	Đặc tính cơ điện của cáp Bảng 5 – Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của cáp		
	<b>THÔNG SỐ KỸ THUẬT</b>		<b>CHỈ TIÊU</b>
	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 °C ~ +65 °C
	Dải nhiệt độ làm việc		-10 °C ~ +65 °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	<b>Đóng gói và đánh dấu:</b>		
7.1	Đánh dấu cáp và chiều dài cáp		
	<p>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)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Chiều dài</li> <li>2) Loại cáp: “CKL1 – LT3”</li> <li>3) Số lượng sợi quang “6FO”</li> <li>4) Tên nhà sản xuất: XXXX</li> <li>5) Tháng/Năm sản xuất</li> <li>6) Tên VNPT.</li> </ol> <p>Ví dụ: Cáp quang kéo công kim loại 6 sợi</p>		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
	0001m CKL1-LT3 6FO XXXX 12/2025 VNPT 0002m...
7.2	Đóng gói
	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 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)</li> <li>★ 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.</li> <li>★ Sau khi hoàn tất công tác đo thử, hai đầu cuộn cáp phải được bọc kín để chống thấm nước.</li> <li>★ Nắp đậy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống bằng đinh và có đai sắt bảo vệ.</li> <li>★ Mặt trống cáp được ghi cáp thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tên nhà sản xuất : XXXX</li> <li>▪ Loại cáp : CKL1 – LT3 – 6FO</li> <li>▪ Bobin số : .....</li> <li>▪ Chiều dài cáp : 4000 m</li> <li>▪ Ngày sản xuất : .....</li> <li>▪ Trọng lượng cáp : .....kg</li> <li>▪ Trọng lượng cả bobin : .....kg</li> <li>▪ Mùi tên chỉ hướng ra của cáp cả 2 mặt bobin.</li> <li>▪ 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).</li> </ul> </li> </ul>
II	<b>Dây thuê bao (Đệm chặt, G.657.A1, 1FO, Treo, LSZH)</b>
1	<b>Tổng quát</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các tiêu chuẩn dưới đây là các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho dây thuê bao đệm chặt chứa 1 sợi quang.</li> <li>- 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.657.A1 và TCVN 8696: 2011)</li> <li>- Tuổi thọ dây phải đạt <math>\geq 10</math> năm</li> </ul>
2	<b>Cấu trúc của dây thuê bao đệm chặt</b>
1.1	Mặt cắt ngang của dây thuê bao quang đệm chặt
	 <p>The diagram shows a cross-section of a fiber optic cable. It features a central core (Sợi quang) surrounded by a cladding layer (Thành phần gia cường). The core is further protected by a strength member (Dây treo) and an outer jacket (Lớp vỏ ngoài). Dimensions H and D are indicated on the left side of the diagram.</p>

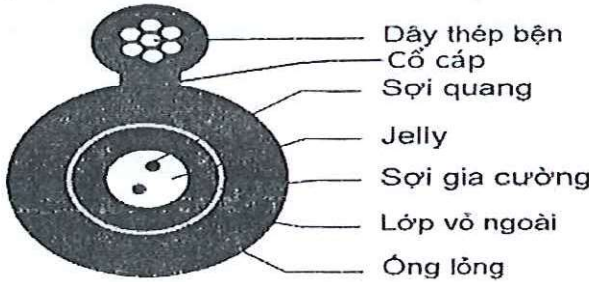
Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
	Bảng 1 – Kích thước và bán kính uốn cong nhỏ nhất của dây thuê bao			
	Số sợi quang	Kích thước của dây thuê bao HxD (mm)	Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)	
			Khi lắp đặt	Sau khi lắp đặt
	1	2,0±0,1 × 3,0±0,1	10D	20D
	H: Chiều cao thân dây; D: Độ rộng thân dây.			
1.2	Cấu trúc của dây thuê bao FTTx – Sq được tuân theo bảng 2 <b>Bảng 2 - Cấu trúc của dây thuê bao FTTx – Sq</b>			
	Tên		Mô tả	
	Số sợi quang đã nhuộm màu		1FO	
	Thành phần gia cường bổ sung		Sợi thép đơn $\varnothing \geq 0,4\text{mm}$ mạ kẽm	
	Dây treo	Dây thép mạ kẽm	Dây thép bền ( $\varnothing \geq 0,33\text{mm} \times 7$ sợi)	
		Lớp bọc	Nhựa LSZH Độ dày trung bình $0,5 \pm 0,1$ mm	
	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa LSZH	
		Độ dày trung bình	$0,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$	
<b>3</b>	<b>Vỏ cáp và gia cường</b>			
3.1	Lớp vỏ ngoài cùng phải được làm từ vật liệu LSZH chất lượng cao, không dùng nhựa tái chế, chứa carbon 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 dùng nhựa tái chế).			
3.2	Vỏ dây thuê bao phải bảo vệ được lõi dây (sợi quang) 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 dây thuê bao 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, khi tách vỏ không bị dính chặt sợi quang vào vỏ cáp đồng thời phải có độ dày đồng nhất, trên toàn bộ chiều dài cáp.			
3.4	Khi tách dây treo ra khỏi thân dây thuê bao không làm thay đổi cấu trúc của thân dây thuê bao và ảnh hưởng tới chất lượng sợi quang; phần thân dây thuê bao phải đảm bảo không bị xoắn cong làm suy hao sợi quang quá giới hạn.			
3.5	Chất lượng vỏ dây thuê bao Vỏ dây thuê bao phải bảo vệ chắc chắn được lõi dây (sợi quang), thép xoắn dây treo, thép dây gia cường trong lắp đặt khai thác: ○ Khi tước/xé tách dây treo không được lòi thép dây treo, thép dây gia cường			

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật				
	o Khi trước/xé tách bụng dây để lấy sợi quang, hai nửa bụng dây phải đồng đều và không lòi dây thép gia cường				
4	<b>Đánh dấu màu sợi</b>				
	Mã màu của sợi quang tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A như bảng 3				
	<b>Bảng 3 – Mã màu sợi quang</b>				
	Số sợi quang	Màu sợi quang trong dây thuê bao quang			
	1	NA (Màu bất kỳ)			
5	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang</b>				
	<b>Bảng 4 - Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1</b>				
	<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Chỉ tiêu</b>		<b>Phương pháp đo</b>
5.1	Hệ số suy hao	dB/km	1550nm	$\leq 0,3$	IEC 60793-1-40
			1490nm	$\leq 0,3$	
			1310nm	$\leq 0,4$	
5.2	Hệ số tán sắc	Ps/nm.km	$\leq 3,5$ tại 1285nm đến 1330nm $\leq 18$ tại 1550nm		IEC 60793-1-42
5.3	Hệ số PMD	Ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0,2$		IEC 60793-1-42
5.4	Bước sóng tán sắc về không	nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$		IEC 60793-1-42
5.5	Độ dốc tán sắc	Ps./nm <sup>2</sup> .km	$\leq 0,092$		IEC 60793-1-40
5.6	Bước sóng cắt	nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$		IEC 60793-1-44
5.7	Suy hao uốn cong r (bán kính) =15mm $\times 10$ vòng	dB	$\leq 0,25$ tại 1550nm		IEC 60793-1-47
5.8	Suy hao uốn cong r (bán kính) =10mm $\times 1$ vòng	dB	$\leq 0,75$ tại 1550nm		IEC 60793-1-47
5.9	Đường kính trường mode	$\mu\text{m}$	$8,6 \pm 0,4$ tại 1310nm		IEC 60793-1-45
5.10	Tâm sai trường một	$\mu\text{m}$	$\leq 0,5$		IEC 60793-1-20
5.11	Đường kính lớp phản xạ	$\mu\text{m}$	$125 \pm 0,7$		IEC 60793-1-20
5.12	Độ không tròn đều lớp phản xạ	%	$\leq 1,0$		IEC 60793-1-20
5.13	Đường kính lớp phủ ngoài	$\mu\text{m}$	$245 \pm 5$		IEC 60793-1-21

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
5.14	Điểm suy hao tăng đột biến	dB	0,1	IEC 60793-1-40
5.15	Sức căng sợi quang	Gpa	$\geq 0,69$	IEC 60793-1-30
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 $245\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ , 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			
5.18	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.			
<b>6</b>	<b>Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao</b>			
6.1	Dây thuê bao phải đảm bảo hoạt động dưới điều kiện môi trường như sau: - Nhiệt độ hoạt động, vận chuyển, lưu kho: từ $-10^{\circ}\text{C}$ đến $+65^{\circ}\text{C}$ - Độ ẩm tương đối: khả năng chịu được độ ẩm từ 0 đến 100%; - Khả năng chịu được điện áp phóng điện của vỏ dây thuê bao: phải chịu được điện áp tối thiểu 20KVDC hay 10KVAC rms đối với điện áp xoay chiều 50Hz-60Hz trong vòng 5 phút. Nhà sản xuất phải chứng minh được cáp đã qua phép thử tiêu chuẩn theo tiêu chuẩn IEC-811/ITU-T Rec.K25;			
6.2	Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao FTTx-sq được kiểm tra theo bảng 5 tại bước sóng 1310, 1490 và 1550nm			
	<b>Bảng 5 – Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường</b>			
	<b>Phép thử</b>	<b>Phương pháp thử và tiêu chuẩn</b>		
6.2.1	Khả năng chịu căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D = Đường kính cáp/Độ rộng thân dây)	
		Chỉ tiêu:	Chiều dài mẫu: 100m; Thử liên tục: 500N trong 5 phút. Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2\text{dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm), độ dẫn của dây không quá 0,25%	
6.2.2	Khả năng chịu ép	IEC 60794-1-2-E3	Lực thử: 500 N/50mm x 50mm trong 5 phút	
		Chỉ tiêu	Số điểm thử: 1 Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0,2\text{ dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)	
6.2.3	Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100cm; Trọng lượng búa: 0,3kg; Đầu búa có đường kính: 25mm.	
		Chỉ tiêu	Số điểm thử: 10 điểm cách nhau 10cm tốc độ 2 giây/1 lần. Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0,2\text{ dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)	
6.2.4			Đường kính trục uốn: 20D (D= Độ rộng thân dây)	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
	Khả năng chịu uốn cong (mềm dẻo)	IEC 60794-1-2-E6	Góc uốn: $\pm 90^\circ$ ; số chu kỳ: 25 chu kỳ
		Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0,2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
6.2.5	Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: $\leq 2$ m; số chu kỳ: 10 chu kỳ
			Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ ; Tải dọc trục 40N
		Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, vỏ không bị rạn nứt khi nhìn qua kính phóng đại lên 5 lần.
6.2.6	Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +60^\circ\text{C} \rightarrow 23^\circ\text{C}$
			Thời gian tại mỗi chu kỳ: 24 giờ
		Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: $\leq 0,2$ dB/km (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
6.2.7	Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m
			Thời gian thử: 24 giờ
		Chỉ tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
6.2.8	Tách dây treo không ảnh hưởng sợi quang. (Suy hao uốn cong khi tách dây treo).	<p>Chiều dài mẫu 150m, không cắt khỏi cuộn 1.000m. Tách dây treo theo chiều hướng gấp khúc với sợi quang tạo 1 góc <math>180^\circ</math>, tách đoạn cáp với chiều dài <math>\geq 1</math>m.</p> <p>Để tự nhiên đoạn dây thuê bao sau khi tách. Đo suy hao tăng đột biến tại đoạn này phải <math>\leq 0,1</math>dB.</p> <p>Quấn đoạn dây quang đã tách dây treo 01 vòng quanh trục có đường kính 30mm.</p> <p>Sợi quang không bị tổn hại khi thao tác tách dây theo mọi hướng. Độ tăng suy hao sau khi uốn cong là <math>\leq 0,2</math>dB.</p>	
6.2.9	Kiểm tra độ bám chặt của vỏ	<p>Chiều dài phần mẫu cần thử nghiệm là 300mm (không tính phần rọc vỏ để kẹp dây gia cường). Rọc 02 đầu cáp, mỗi đoạn khoảng 20mm. Thực hiện phép thử bằng cách dùng dụng cụ kẹp một đầu vào lõi dây gia cường 1 còn đầu kia kẹp vào lõi dây gia cường 2. Kéo và ghi lại lực kéo mà tại đó làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường.</p> <p>Kết quả: Dây thuê bao được coi là đạt yêu cầu nếu lực cần thiết để làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường phải không được nhỏ hơn 30N cho dây thuê bao có dây gia cường là <math>\geq 0,4</math>mm.</p>	
6.2.10	Kiểm tra độ bám dính giữa dây treo và bụng dây.	Phép thử	<p>Chiều dài mẫu 1m. Thực hiện phép thử như sau: Dùng kẹp cố định dây treo, sau đó dùng lực tước (xé) dây treo cáp ra khỏi vùng bụng cáp (*) <math>\geq 50</math>N. (mục đích chống cáp bị tự xé khi kéo trong các gông điện lực).</p> <p>(*) Vùng bụng cáp: Là phần dây còn lại (gồm phần nhựa LSZH bao 2 dây gia cường và sợi quang) sau khi đã tước khỏi phần dây treo cáp.</p>

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
		Chỉ tiêu	Với lực 50N phần bụng cáp không bị xé ra khỏi dây treo
6.2.11	Khả năng chịu mài mòn của nhãn (chữ in) trên dây thuê bao	Phép thử	Xác định khả năng chịu mài mòn của nhãn (chữ in) trên dây thuê bao quang. Cụ thể: mẫu dây thuê bao có in nhãn phải đặt nằm giữa hai miếng phốt bằng len. Miếng phốt phải được ngâm nước hoàn toàn. Lực 4N phải được đặt vào nhãn ở trên mẫu. Mẫu này được chuyển động tịnh tiến $55 \pm 5$ lần/phút qua một đoạn dài 100mm. (Theo đúng qui định tại TCVN 8696:2011 và TCVN 11298-1:2016)
		Chỉ tiêu	Yêu cầu: Nhãn in trên thân dây thuê bao vẫn phải rõ ràng sau khi kết thúc toàn bộ thử nghiệm
6.3	Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của dây thuê bao		
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	500N	
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	400N	
	Khả năng chịu nén	$\geq 500\text{N}/5\text{cm}$	
	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	$-5^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$	
	Dải nhiệt độ khi làm việc	$-10^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$	
	Bán kính uốn cong nhỏ nhất cho phép khi lắp đặt	$\geq 10$ lần đường kính cáp.	
	Bán kính uốn cong nhỏ nhất cho phép sau khi lắp đặt	$\geq 20$ lần đường kính cáp.	
7	<b>Lực kéo căng của dây thuê bao quang</b>		
7.1	Lực kéo cho phép lớn nhất khi thi công của dây thuê bao (trong thời gian ngắn) tối thiểu phải đạt 500N		
7.2	Lực căng cho phép trong quá trình sử dụng phải lớn hơn 30% của lực căng lớn nhất khi thi công		
8	<b>Khoảng vượt và độ võng:</b>		
8.1	Với khoảng vượt là $\leq 50\text{m}$ với độ võng là 1%		
8.2	Với khoảng vượt tối đa cho phép là $\leq 80\text{m}$ với độ võng từ 2% đến 3%		
9	<b>Đóng gói và đánh dấu</b>		
9.1	<b>Đánh dấu và chiều dài dây</b> Các thông tin của dây thuê bao 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. <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Loại và số lượng sợi quang loại nhựa vỏ (“G.657.A1-1FO LSZH”)</li> <li>2) Tên của nhà sản xuất (VD: xxx)</li> <li>3) Năm sản xuất (VD: 2025)</li> </ol>		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
	4) Tên khách hàng: VNPT 5) Chiều dài. xxxx Ví dụ: Dây thuê bao FTTx-Sq loại 1 sợi 0001m G.657.A1-2FO LSZH xxx 2025 VNPT 0002m....
9.2	<b>Đóng gói</b> ★ Chiều dài tiêu chuẩn của dây: 1000 m; ★ Dây thuê bao được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ, hoặc nhựa (với chiều dài 1000m); ★ Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn dây phải được bọc kín để chống thấm nước. ★ Mặt trống cáp được ghi các thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tên nhà sản xuất : xxx</li> <li>○ Loại cáp : Dây thuê bao FTTx-Sq</li> <li>○ Số sợi quang : 1FO</li> <li>○ Tên khách hàng : VNPT</li> <li>○ Chiều dài : 1000 m</li> <li>○ Ngày tháng năm sản xuất: .....</li> <li>○ Ngày kiểm tra :.....</li> <li>○ Trọng lượng cáp:.....kg</li> <li>○ Trọng lượng cả vỏ bin:.....kg</li> <li>○ Mùi tên chỉ hướng ra của dây</li> <li>○ 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.</li> </ul>
III	<b>Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Treo, PE)</b> <b>Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 4FO, Treo, PE)</b>
1	<b>Tổng quát</b>
	- Các tiêu chuẩn dưới đây là các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho dây thuê bao FTTx – LT – F8 treo hình số 8 có dây treo kim loại chứa 2/4 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 hoặc G.657.A1 và TCVN 8696: 2011). - Tuổi thọ dây phải đạt $\geq 10$ năm
2	<b>Cấu trúc của dây thuê bao (ống đệm lỏng)</b>
2.1	Mặt cắt ngang của dây thuê bao 



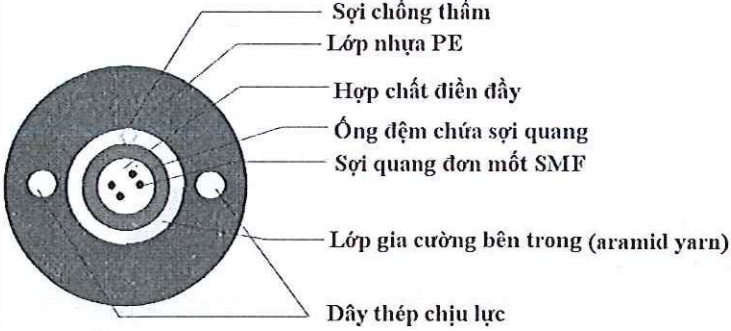
Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
	<b>Bảng 1 – Đường kính, bán kính uốn cong nhỏ nhất của dây thuê bao:</b>			
	Số sợi quang	Đường kính trung bình của dây thuê bao (mm)	Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)	
			Khi lắp đặt	Sau khi lắp đặt
	2/4	4,0 ± 0,2	10D	20D
D: Đường kính ngoài của dây thuê bao				
2.2	Cấu trúc của dây thuê bao FTTx-LT-F8 hình số 8 dây treo kim loại được tuân theo bảng 2			
	<b>Bảng 2 - Cấu trúc của dây thuê bao FTTx-LT-F8 hình số 8 dây treo kim loại</b>			
	Tên		Mô tả	
2.2.1	Số sợi quang đã nhuộm màu		2FO/4FO	
2.2.2	Ống lỏng	Vật liệu		PBT (Polybutylene Terephthalate)
		Đường kính ngoài		≥ 1,8mm
		Đường kính trong		1,2mm ± 0,1mm
		Chất điền đầy		Thixotropic Jelly compound
2.2.3	Dây treo	Dây thép		7 sợi thép bện mạ kẽm (Ø ≥ 0,33mm × 7 sợi)
		Kích thước cổ cáp		≥ 0,5 × 0,5 (mm)
		Lớp bọc		Nhựa PE chiều dày ≥ 0,5mm
2.2.4	Lớp vỏ	Vật liệu		Nhựa PE
		Độ dày trung bình		1,0 mm ± 0,1 mm
		Thành phần gia cường		Aramid Yarn
<b>3</b>	<b>Vỏ cáp và gia cường</b>			
3.1	Lớp vỏ ngoài cùng phải được làm từ vật liệu PE chất lượng cao, không dùng nhựa tái chế, chứa carbon 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 dây thuê bao 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 dây thuê bao phải nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng phải đồng đều (như không: gò 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.			

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
3.4	Lớp vỏ PE phải ôm chặt ống lỏng và phải được tách dễ dàng ra khỏi phần tử ống lỏng mà không ảnh hưởng đến chất lượng sợi cáp.			
3.5	Khi tách dây treo ra khỏi thân cáp không làm thay đổi cấu trúc của thân cáp và ảnh hưởng tới chất lượng sợi quang.			
3.6	<b>Chất lượng vỏ dây thuê bao:</b> Vỏ dây thuê bao phải bảo vệ chắc chắn được lõi dây (ống lỏng), thép xoắn dây treo trong lắp đặt khai thác. Khi tước/xé tách dây treo không được lòi thép dây treo, lõi dây			
4	<b>Đánh dấu màu sợi</b>			
	Mã màu của sợi quang tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A như bảng 3: <b>Bảng 3 – Mã màu sợi quang</b>			
	Số sợi quang trong cáp		Màu sợi quang trong cáp	
	1		NA (Màu bất kỳ)	
	2		Màu kế tiếp của sợi 1 trong bảng mã màu	
	3		Màu kế tiếp của sợi 2 trong bảng mã màu	
	4		Màu kế tiếp của sợi 3 trong bảng mã màu	
5	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang</b>			
	Thông số kỹ thuật của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.652.D			
	<b>Bảng 4 - Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.652.D</b>			
	<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Phương pháp đo</b>
5.1	Hệ số suy hao	dB/km	$\leq 0,3$ tại 1550nm $\leq 0,4$ tại 1310 – 1625nm	IEC 60793-1-40
5.2	Hệ số tán sắc	Ps/nm.km	$\leq 3,5$ tại 1310nm $\leq 18$ tại 1550nm	IEC 60793-1-42
5.3	Hệ số PMD	Ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0,2$	IEC 60793-1-42
5.4	Bước sóng tán sắc về không	nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$	IEC 60793-1-42
5.5	Độ dốc tán sắc	Ps/nm <sup>2</sup> .km	$\leq 0,092$	IEC 60793-1-40
5.6	Bước sóng cắt	nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$	IEC 60793-1-44
5.7	Suy hao uốn cong r (bán kính) = 15mm × 10 vòng	dB	$\leq 1,0$ tại 1625nm	IEC 60793-1-47
5.8	Đường kính trường mode	$\mu\text{m}$	$9,2 \pm 0,4$ tại 1310nm	IEC 60793-1-45
5.9	Tâm sai trường mode	$\mu\text{m}$	$\leq 0,5$	IEC 60793-1-20

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
5.10	Đường kính lớp phản xạ	µm	125 ± 0,7	IEC 60793-1-20
5.11	Độ không tròn đều lớp phản xạ	%	≤ 0,7	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	dB	0,1	IEC 60793-1-40
5.14	Sức căng sợi quang	Gpa	≥ 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 245µm ± 10µm, sau khi nhuộm màu có đường kính danh định 250µm ± 10µm sử dụng loại mực bền theo thời gian			
5.17	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.			
<b>6</b>	<b>Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao</b>			
6.1	Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao FTTx-LT-F8 treo hình số 8 được kiểm tra theo bảng 5 tại bước sóng 1310, 1490 và 1550nm <b>Bảng 5 – Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường</b>			
	<b>Phép thử</b>	<b>Phương pháp thử và tiêu chuẩn</b>		
6.1.1	Khả năng chịu căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: ≥ 30D (D=đường kính cáp)	
		Chỉ tiêu:	Tải thử liên tục: 500N trong 5 phút. Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: ≤ 0,2dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm), độ dẫn của dây không qughá 0,25%	
6.1.2	Khả năng chịu ép	IEC 60794-1-2-E3	Lực thử: 100N/1cm trong 1 phút và 50 N/1cm trong 10 phút	
		Chỉ tiêu	Số điểm thử: 1 Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : ≤ 0,2 dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)	
6.1.3	Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100cm; Trọng lượng búa: 0,3kg; Đầu búa có đường kính: 25mm	
		Chỉ tiêu	Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10cm) Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : ≤ 0,2 dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm).	
6.1.4	Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6	Đường kính trục uốn: 20D (D= đường kính cáp)	
			Góc uốn: ± 90°; số chu kỳ: 25 chu kỳ	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
		Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0,2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
6.1.5	Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: $\leq 2$ m; số chu kỳ: 10 chu kỳ Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ ; Tải dọc trục 40N
		Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, vỏ không bị rạn nứt khi nhìn qua kính phóng đại lên 5 lần.
6.1.6	Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +60^\circ\text{C} \rightarrow 23^\circ\text{C}$ Thời gian tại mỗi chu kỳ: 24 giờ
		Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: $\leq 0,2$ dB/km (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
6.1.7	Thử độ cháy của hợp chất độn 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 Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60^\circ\text{C}$
		Chỉ tiêu:	Chất độn đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống; Các sợi quang ở ống lỏng 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
		Chỉ tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
6.2	<b>Bảng 6 - Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của dây thuê bao</b>		
	<b>Thông số kỹ thuật</b>		<b>Chỉ tiêu</b>
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt		500N
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc		400N
	Khả năng chịu nén		$\geq 500\text{N}/10\text{cm}$
	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 cong nhỏ nhất cho phép khi lắp đặt.		10 lần đường kính dây.
	Bán kính cong nhỏ nhất cho phép sau khi lắp đặt.		20 lần đường kính dây.
7	<b>Lực kéo căng của dây thuê bao</b>		
	Lực kéo cho phép lớn nhất khi thi công của dây thuê bao (trong thời gian ngắn) tối thiểu phải đạt 500N		
	Lực căng cho phép trong quá trình sử dụng phải lớn hơn 30% của lực căng lớn nhất khi thi công		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
<b>8</b>	<b>Khoảng vượt và độ võng</b>
	Với khoảng vượt là $\leq 50m$ với độ võng là 1%
	Với khoảng vượt tối đa cho phép là $\leq 80m$ với độ võng từ 1% đến 3%
<b>9</b>	<b>Đóng gói và đánh dấu:</b>
9.1	<b>Đánh dấu cáp và chiều dài dây thuê bao:</b>
	<p>Các thông tin của dây thuê bao 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</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Loại và số lượng sợi quang (VD: “G.652.D-2FO”)</li> <li>2) Tên của nhà sản xuất (VD: xxx)</li> <li>3) Năm sản xuất (VD: 2025)</li> <li>4) Tên khách hàng: VNPT</li> <li>5) Chiều dài</li> </ol> <p>Ví dụ: Dây thuê bao FTTx-LT-F8 loại 2 sợi 0001m G.652.D-2FO xxx 2025 VNPT 0002m....</p>
9.2	<b>Đóng gói</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Chiều dài trung bình của dây thuê bao: 3000 m</li> <li>★ Dây thuê bao được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (với chiều dài 3000m)</li> <li>★ Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn dây phải được bọc kín để chống thấm nước.</li> <li>★ Mặt trống cáp được ghi các thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tên nhà sản xuất : xxx</li> <li>○ Loại cáp : Dây thuê bao FTTx-LT-F8</li> <li>○ Số sợi quang : 1FO/2FO/4FO</li> <li>○ Tên khách hàng : VNPT</li> <li>○ Chiều dài : 3000 m</li> <li>○ Ngày tháng năm sản xuất: .....</li> <li>○ Ngày kiểm tra :.....</li> <li>○ Trọng lượng cáp:.....kg</li> <li>○ Trọng lượng cả bì bin:.....kg</li> <li>○ Mũi tên chỉ hướng ra của dây</li> <li>○ 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.</li> </ul> </li> </ul>
<b>IV</b>	<b>Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Kéo cống, PE)</b>
<b>1</b>	<b>Tổng quát</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho dây thuê bao quang kéo cống chứa 2 sợi quang.</li> <li>- 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 8696:2011).</li> <li>- Tuổi thọ dây phải đạt <math>\geq 10</math> năm.</li> </ul>

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
2	<b>Cấu trúc của dây thuê bao quang</b>			
2.1	<b>Mặt cắt ngang của dây thuê bao quang:</b> 			
2.2	<b>Đường kính, bán kính cong nhỏ nhất</b>			
	Số sợi quang	Đường kính trung bình của cáp (mm)	Bán kính cong nhỏ nhất cho phép (mm)	
			Khi lắp đặt	Sau lắp đặt
	2FO	4,5 ± 0,2	10D	20D
	D: Đường kính ngoài của dây thuê bao			
2.3	<b>Cấu trúc cơ lý</b>			
	Tên		Mô tả	
2.3.1	Số sợi quang đã nhuộm màu		2FO	
2.3.2	Ống lồng (Ống đệm chứa sợi quang)	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)	
		Tròn đều, có đường kính ngoài	1,8 ± 0,1 mm	
		Bề dày ống lồng	≥ 0,3 mm	
		Chất điền đầy	Thixotropic Jelly compound	
2.3.3	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa PE	
		Độ dày trung bình	1,2 ± 0,1 mm	
2.3.4	Độ dư sợi quang		Đảm bảo độ dư sợi quang so với chiều dài cáp nhằm đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về đặc tính vật lý cơ học, môi trường và các phép thử.	
2.3.5	Thành phần gia cường bên trong		Aramid Yarn	
2.3.6	Sợi chống thấm		Water Blocking Yarn	
2.3.7	Dây thép chịu lực nằm chìm trong lớp vỏ PE		-Sợi thép đơn $\varnothing = 0,45 \pm 0,01$ mm mạ kẽm hoặc tương đương; -Lực căng đạt được: $\geq 1770$ Mpa (N/mm <sup>2</sup> ).	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
			-2 sợi nằm đối xứng nhau	
3	<b>Vỏ cáp và gia cường:</b>			
3.1	Lớp vỏ ngoài cùng phải được làm từ vật liệu PE chất lượng cao, chứa carbon màu, 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 dùng nhựa tái chế).			
3.2	- Vỏ dây thuê bao ngầm 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 dây thuê bao ngầm 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.			
3.4	- Lớp vỏ PE phải được tách dễ dàng ra khỏi phần tử ống lồng mà không ảnh hưởng đến chất lượng sợi dây thuê bao;			
3.5	Có khả năng chịu điện áp cao: Tối thiểu là 20kVDC 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.			
3.6	Lớp Aramid Yarn: màu vàng nhạt, chạy dọc suốt chiều dài dây thuê bao nhằm tăng cường khả năng chịu lực kéo căng và chống thấm nước làm ảnh hưởng đến chất lượng sợi quang.			
4	<b>Đánh dấu màu sợi</b>			
	-Luật mã hóa màu sợi trong ống đệm lồng và mã hóa màu ống đệm lồng tuân theo tiêu chuẩn EIA/TIA-598-A, "Color Code for Fiber and Loose tube Identification"			
	2FO	Các sợi có màu liên tục trong bảng mã màu.		
5	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang</b>			
	Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.652.D			
	<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Chỉ tiêu</b>	
5.1	Hệ số suy hao	dB/km		
	- Tại bước sóng 1310nm:			
	+ Suy hao trung bình cả cuộn cáp			$\leq 0,35$
	+ Suy hao từng sợi trong cuộn cáp			$\leq 0,36$
	- Tại bước sóng 1550nm:			
+ Suy hao trung bình cả cuộn cáp	$\leq 0,21$			
+ Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,22$			
5.2	Hệ số tán sắc	Ps/nm.km	$\leq 3,5$ tại 1310nm;	

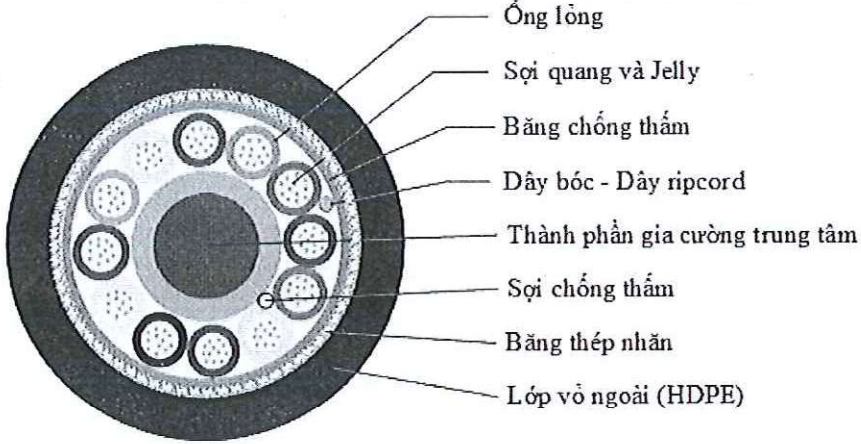
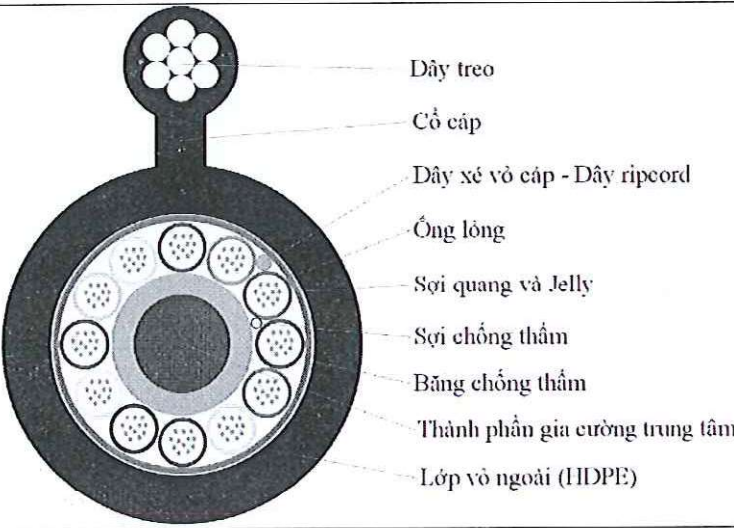
Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
			$\leq 18$ tại 1550nm.
5.3	Hệ số PMD	$\text{Ps}/\text{km}^{1/2}$	$\leq 0,2$
5.4	Bước sóng tán sắc về không	nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$
5.5	Độ dốc tán sắc tại điểm bằng 0 (Zero Dispersion Slope)	$\text{Ps.}/\text{nm}^2.\text{km}$	$S_0 \leq 0,092$
5.6	Bước sóng cắt	nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$
5.7	Suy hao uốn cong với r (bán kính) = 30mm $\times$ 100 vòng	dB	$\leq 0,1$ tại 1625nm
5.8	Đường kính trường mode	$\mu\text{m}$	$9,2 \pm 0,5$ tại 1310nm
5.9	Tâm sai trường mode	$\mu\text{m}$	$\leq 0,6$
5.10	Đường kính lớp phản xạ	$\mu\text{m}$	$125 \pm 1$
5.11	Độ không tròn đều lớp phản xạ	%	$\leq 1$
5.12	Đường kính lớp phủ ngoài	$\mu\text{m}$	$245 \pm 10$ (không màu); $250 \pm 10$ (đã nhuộm màu)
5.13	Điểm suy hao tăng đột biến	dB	$\leq 0,05$
5.14	Sức căng sợi quang	Gpa	$\geq 0,69$ (100kpsi)
5.15	- Lớp vỏ sơ cấp sử dụng vật liệu chống ảnh hưởng của tia cực tím (chất acrylatc), giảm thiểu tác động của môi trường ngoài;		
5.16	- Sử dụng loại mực bền theo thời gian. Mực không phai màu khi thi công làm sạch bằng cồn 90 độ.		
5.17	- 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.		
<b>6</b>	<b>Đặc tính vật lý, cơ học, môi trường và các phép thử</b>		
6.1	Các phép thử		
	Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường (tại bước sóng 1310, 1490 và 1550nm)		
	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) Tải thử liên tục: 500N trong 5 phút.
		Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2\text{dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm), độ dẫn của dây không quá 0,25%
6.1.2	Khả năng chịu ép	IEC 60794-1-2-E3	Lực thử: 100N/1cm trong 1 phút và 50 N/1cm trong 10 phút
			Số điểm thử: 1

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
		Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0.2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
6.1.3	Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100cm; trọng lượng búa: 0.3kg
			Đầu búa có đường kính: 25mm
			Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10cm)
6.1.4		Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0.2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
6.1.5	Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6	Đường kính trục uốn: $\geq 20D$ (D= đường kính cáp)
			Số vòng uốn: 25 vòng; góc uốn: $\pm 90^\circ$ ; số chu kỳ: 25 chu kỳ
		Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0.2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
6.1.6	Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: $\leq 2$ m; số chu kỳ: 10 chu kỳ.
			Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ ; Tải dọc trục 40N
		Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, vỏ không bị rạn nứt khi nhìn qua kính phóng đại lên 5 lần.
6.1.7	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: $\geq 500$ 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: $23^\circ\text{C}$ - Thời gian từ $+23^\circ\text{C}$ đến $-30^\circ\text{C}$ là 3h - Giữ tại nhiệt độ $-30^\circ\text{C}$ là 6h - Tăng từ $-30^\circ\text{C}$ 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: + Tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $-30^\circ\text{C}$ được 3h; + Tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $+65^\circ\text{C}$ được 3h + Tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ $+23^\circ\text{C}$ .
			Chỉ tiêu
6.1.8	Thử độ chảy của hợp chất độn 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
			Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60^\circ\text{C}$
		Chỉ tiêu	Chất độn dây ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống Các sợi quang ở ống lỏng giữ nguyên vị trí không bị rơi

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
6.1.9	Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu 3m, Chiều cao cột nước 1m
			Thời gian thử: 24 giờ
		Chỉ tiêu	Nước không bị thấm qua mẫu thử
6.1.10	Vỏ cáp bám chắc dây thép chịu lực, không được dễ dàng tuột khỏi dây thép chịu lực	Chiều dài phần mẫu cần thử nghiệm là 300mm (không tính phần rọc vỏ để kẹp dây gia cường). Rọc 02 đầu cáp, mỗi đoạn khoảng 20mm. Thực hiện phép thử bằng cách dùng dụng cụ kẹp một đầu vào lõi dây gia cường 1 còn đầu kia kẹp vào lõi dây gia cường 2. Kéo và ghi lại lực kéo mà tại đó làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường.	
		Kết quả: Dây TB ngâm được coi là đạt yêu cầu nếu lực cần thiết để làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường phải không được nhỏ hơn 50N.	
6.1.11	Khả năng chịu mài mòn của nhãn (chữ in) trên dây thuê bao	Phép thử	Xác định khả năng chịu mài mòn của nhãn (chữ in) trên dây thuê bao quang. Cụ thể: mẫu dây thuê bao có in nhãn phải đặt nằm giữa hai miếng phốt bằng len. Miếng phốt phải được ngâm nước hoàn toàn. Lực 4N phải được đặt vào nhãn ở trên mẫu. Mẫu này được chuyển động tịnh tiến 55 chu kỳ /phút $\pm$ 5 chu kỳ/phút qua một đoạn dài 100mm. (chu kỳ từ A->B ->A)
		Chỉ tiêu	Yêu cầu: Nhãn in trên thân dây thuê bao vẫn phải rõ ràng sau khi kết thúc toàn bộ thử nghiệm
6.1.12	Khả năng chịu điện áp	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
6.2	Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường		
	Thông số kỹ thuật		Chỉ tiêu
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt		500N
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc		400N
	Khả năng chịu nén		500N/10cm
	Dải nhiệt độ khi lắp đặt		-5 °C ~ 65 °C
	Dải nhiệt độ làm việc		-10 °C ~ 65 °C
	Bán kính uốn cong khi lắp đặt		10 lần đường kính cáp



Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
	Bán kính uốn cong sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp
7	<b>Đóng gói và đánh dấu</b>	
7.1	<p><b>Đánh dấu cáp và chiều dài cáp</b>  Các thông tin của dây TB quang ngầm 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. Thông tin đánh dấu phải rõ ràng, chắc chắn, bền theo thời gian.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chiều dài</li> <li>▪ Loại và số lượng sợi quang (VD: "G.652.D-2FO")</li> <li>▪ Tên của nhà sản xuất (NSX: xxx)</li> <li>▪ Năm sản xuất (VD: 2025)</li> <li>▪ Tên khách hàng: VNPT</li> </ul> <p>Ví dụ: Dây thuê bao quang kéo cống 2FO  0001m G.652.D-2FO NSX 2025 VNPT 0002m ...</p>	
7.2	<p><b>Đóng gói</b>  Chiều dài trung bình của dây thuê bao quang ngầm: 3.000 m  Dây thuê bao quang ngầm được quấn vào trong trống cáp làm bằng vật liệu chắc chắn chịu được môi trường ngoài trời, được đúc hoặc đóng liền khối (với chiều dài dây thuê bao 3.000m)  Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn dây phải được bọc kín để chống thấm nước.  Hai mặt trống cáp được ghi cáp thông tin sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tên nhà sản xuất : NSXxxx</li> <li>▪ Loại cáp : Dây thuê bao quang kéo cống</li> <li>▪ Lô bin số :</li> <li>▪ Số sợi quang : 2FO</li> <li>▪ Tên khách hàng : VNPT</li> <li>▪ Chiều dài : 3.000 m</li> <li>▪ Ngày tháng năm sản xuất: .....</li> <li>▪ Ngày kiểm tra :.....</li> <li>▪ Trọng lượng :..... kg</li> <li>▪ Trọng lượng cả lô bin:.....kg</li> <li>▪ Mũi tên chỉ hướng ra của dây cả 2 mặt lô bin.</li> <li>▪ Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng, và nội dung phải bao gồm thông số suy hao (IL) của từng sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm tại 2 đầu cáp.</li> </ul>	
V	<b>Cáp quang (Kéo cống, Kim loại, 144FO, Thông thường, G.652.D)</b> <b>Cáp quang (Treo, Phi Kim loại, 144FO, Thông thường, G.652.D)</b>	
1	<b>Tổng quát</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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).</li> <li>- Tuổi thọ cáp phải đạt <math>\geq 15</math> năm.</li> </ul>	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
2	<b>Cấu trúc của cáp:</b>		
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			
	<p>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</p> <p>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</p>		
	<b>Tên</b>	<b>Mô tả</b>	
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	≥ 2,0 mm
2.3.4	Chất độn trong ống lồng	Thixotropic Jelly	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
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 tước vỏ cáp. Dây nằm dưới băng thép nhẵn ( <i>cáp quang kéo công kim loại</i> )
2.3.10	Lớp bảo vệ cơ học ( <i>cáp quang kéo công 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	Dây thép mạ kẽm
	( <i>Cáp quang treo phi kim loại</i> )	Kích thước và vỏ bọc dây treo
		Gồm 7 sợi thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính mỗi sợi $\geq 1,2$ mm
		Băng nhựa HDPE liền khối với vỏ cáp, độ dày và kích thước: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Độ dày vỏ bọc: <math>\geq 1,0</math> mm</li> <li>• Chiều cao cổ dây treo: <math>2,3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}</math></li> <li>• Chiều rộng cổ dây treo: <math>2,3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}</math></li> </ul>
2.3.13	Lớp vỏ	Vật liệu
		Độ dày
		Nhựa HDPE màu đen
		$2,0\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$
<b>3</b>	<b>Vỏ cáp và gia cường:</b>	
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: gò gề, 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.	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật													
3.5	<b>Cáp quang kéo căng kim loại:</b> 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 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 $\geq 0,04\text{mm}$ . 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.													
3.6	<b>Cáp quang treo phi kim loại:</b> 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.													
4	<b>Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng ống độn</b>													
4.1	Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A													
4.2	Số, màu ống lồng và lượng ống lồng, ống độn tuân theo quy định tại bảng 2													
	<b>Bảng 2- Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn</b>													
	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	144 Fo	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
5	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang</b>													
	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 và phải đáp ứng các thông số kỹ thuật tại bảng 3													
	<b>Bảng 3 – Các thông số kỹ thuật của sợi quang</b>													
	Tên chỉ tiêu		Đơn vị	Tiêu chuẩn		Phương pháp đo								
5.1	Hệ số suy hao (Attenuation Coefficient):		dB/km					IEC 60793-1-40						
	+ 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													
5.2	Hệ số tán sắc (Dispersion)		ps/nm×k m					IEC 60793-1-42						
	Tại bước sóng 1310nm													
	Tại bước sóng 1550nm													
5.3	Hệ số tán sắc một phân cực (PMD)		ps/ $\sqrt{\text{km}}$					IEC 60793-1-48						

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật			
5.4	Bước sóng tán sắc về không ( $\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$ )	nm	$1300 \text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1324$	IEC 60793-1-42
5.5	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope $S_{0max}$ )	Ps./nm <sup>2</sup> × km	$\leq 0,092$	IEC 60793-1-40
5.6	Bước sóng cắt $\lambda_{cc}$ (Cable Cut-off wavelength)	nm	$\leq 1260$	IEC 60793-1-44
5.7	Suy hao uốn cong (Macro bending loss) (Bán kính r = 30mm × 100 vòng tại bước sóng 1625nm)	dB	$\leq 0,1$	IEC 60793-1-47
5.8	Đường kính trường mode (Mode Field Diameter) tại bước sóng 1310nm	μm	$9,2 \pm 0,5$	IEC 60793-1-45
5.9	Tâm sai trường cốt (Core concentricity error)	μm	$\leq 0,6$	IEC 60793-1-20
5.10	Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding diameter)	μm	$125 \pm 1$	IEC 60793-1-20
5.11	Độ không tròn đều lớp phản xạ (Cladding noncircularity)	%	$\leq 1$	IEC 60793-1-20
5.12	Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) - Chưa nhuộm màu - Sau khi đã nhuộm màu	μm	$245 \pm 10;$ $250 \pm 10$	IEC 60793-1-21
5.13	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm (Point discontinuity)	dB	$\leq 0,05$	IEC 60793-1-40
5.14	Sức căng sợi quang	Gpa	$\geq 0,69$	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 $245\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ , 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.			
5.18	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.			
<b>6</b>	<b>Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp:</b>			
	Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp sợi quang kéo công 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 <b>Bảng 4 – Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường</b>			
	<b>Phép thử</b>	<b>Phương pháp thử và tiêu chuẩn</b>		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
6.1	Khả năng chịu lực kéo căng	IEC 60794-1-2-E1	<p>Đường kính trục cuộn: <math>\geq 30D</math> (<math>D</math> = đường kính cáp)            Chiều dài đoạn cáp kéo thử là <math>\leq 100m</math>            Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút            Tải thử liên tục:            + Cáp quang kéo công kim loại: Tương ứng trọng lượng 1km cáp*1,2            + Cáp quang treo phi kim loại: Tương ứng trọng lượng 1km cáp*1,5</p>
		Chỉ tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt; không hở băng thép ( <i>cáp quang kéo công kim loại</i> ), tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$ .
6.2	Khả năng chịu nén	IEC 60794-1-2-E3	<p>- 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 công, cáp treo trong 10 phút.            Số điểm thử: 1 điểm.</p>
		Chỉ tiêu	<p>- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>), tăng suy hao: <math>\leq 0,1</math> dB;            - Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp.</p>
6.3	Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	<p>Độ cao của búa: 100cm; trọng lượng búa: 1,0kg            Đầu búa có đường kính: 25mm            Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10cm)</p>
		Chỉ tiêu	<p>- Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>). Vết va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: <math>\leq 0,1</math> dB;</p>
6.4	Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6 (hoặc E11)	<p>Đường kính trục uốn: <math>\leq 20D</math> (<math>D</math>= Đường kính cáp)            Góc uốn: <math>\pm 90^\circ</math>; Tốc độ 2s/lần; Tải 10kg; Số chu kỳ: 25 chu kỳ.</p>
		Chỉ tiêu	<p>- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>), tăng suy hao: <math>\leq 0,1</math> dB</p>
6.5	Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	<p>Chiều dài thử xoắn: 4m; số chu kỳ: 10 chu kỳ            Góc xoắn: <math>\pm 180^\circ</math>; Tải dọc trục 100N</p>
		Chỉ tiêu	<p>- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>), tăng suy hao: <math>\leq 0,1</math> dB;</p>
6.6	Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	<p>Chu trình nhiệt: <math>+23^\circ C \rightarrow -30^\circ C \rightarrow +65^\circ C \rightarrow +23^\circ C</math></p>

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
			<p>Độ dài mẫu thử: <math>\geq 500\text{m}</math>            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: <math>23^{\circ}\text{C}</math>            - Thời gian từ <math>+23^{\circ}\text{C}</math> đến <math>-30^{\circ}\text{C}</math> là 3h            - Giữ tại nhiệt độ <math>-30^{\circ}\text{C}</math> là 6h            - Tăng từ <math>-30^{\circ}\text{C}</math> lên đến <math>+65^{\circ}\text{C}</math> là 6h            - Giữ tại nhiệt độ <math>+65^{\circ}\text{C}</math> là 6h            - Giảm nhiệt độ từ <math>+65^{\circ}\text{C}</math> xuống <math>+23^{\circ}\text{C}</math> là 3h</p> <p>- Đo suy hao trước khi thử            - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ <math>-30^{\circ}\text{C}</math> được 3h;            - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ <math>+65^{\circ}\text{C}</math> được 3h;            - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ <math>+23^{\circ}\text{C}</math> được 3h</p>
		Chỉ tiêu	Độ tăng suy hao: $\leq 0,05 \text{ dB/km}$ .
6.7	Thử độ cháy của hợp chất độn đầy	IEC 60794-1-2-E14	<p>Chiều dài mẫu thử: 0,3m một đầu đã tước vỏ cáp xấp xỉ 80mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên đậy kín.</p> <p>Thời gian thử 24 giờ; Nhiệt độ thử: <math>60 \pm 5^{\circ}\text{C}</math>.</p>
		Chỉ tiêu	<p>Chất điền đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điền đầy bị rò rỉ ra <math>&lt; 0,05\text{g}</math>.</p> <p>Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi.</p>
6.8	Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	<p>Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m            Thời gian thử: 24 giờ, ở nhiệt độ <math>25 \pm 2^{\circ}\text{C}</math>.</p>
		Chỉ 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
		Chỉ tiêu	Vỏ cáp không bị đánh thủng
7	<b>Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp</b> <b>Bảng 5 – Đặc tính cơ lý và môi trường của cáp</b>		
	<b>Thông số kỹ thuật</b>		<b>Chỉ tiêu</b>
	Khoảng vượt tối đa (Cáp quang treo phi kim loại)		100 m
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt		2.700N

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900N
	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5°C đến +65°C
	Dải nhiệt độ làm việc	-10°C đến +65°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	<b>Đóng gói và đánh dấu:</b>	
8.1	<p><b>Đánh dấu và chiều dài cáp:</b>  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)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Chiều dài</li> <li>2) Loại cáp: + CKL1 – LT12 – 144FO + TPKL – LT12 – 144FO</li> <li>3) Tên nhà sản xuất</li> <li>4) Tháng/Năm sản xuất</li> <li>5) Tên VNPT.</li> </ol> <p>Ví dụ: Cáp quang kéo công kim loại 144 sợi  0001m CKL1-LT12 144FO xxxx 12/2025 VNPT 0002m...</p>	
8.2	<p><b>Đóng gói</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: 3000m cáp 144FO</li> <li>- 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).</li> <li>- Sau khi hoàn tất công tác đo thử, hai đầu cuộn cáp phải được bọc kín để chống thấm nước.</li> <li>- Nắp đậy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống bằng đinh và có đai sắt bảo vệ.</li> <li>- Mặt trống cáp được ghi cáp thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tên nhà sản xuất : XXXX</li> <li>▪ Loại cáp : CKL1 – LT12 – 144FO hoặc TPKL – LT12 – 144FO</li> <li>▪ Bobin số : ...</li> <li>▪ Chiều dài cáp : 3000m</li> <li>▪ Ngày sản xuất : .....</li> <li>▪ Trọng lượng cáp : .....kg</li> <li>▪ Trọng lượng cả bobin : .....kg</li> <li>▪ Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả hai mặt bobin.</li> </ul> </li> </ul> <p>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</p>	
VI	<b>Các yêu cầu khác</b>	

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật																							
1	Bobin (trống cáp) dây thuê bao đệm chặt phải đảm bảo chắc chắn, không dễ dàng gãy vỡ khi sử dụng.																							
2	Nhà thầu phải trích dẫn tham chiếu đầy đủ tài liệu kỹ thuật (tiếng Anh hoặc tiếng Việt) của sản phẩm trên Website chính thức của hãng, và phải bảo đảm đồng nhất với TLKT trong E – HSDT.																							
3	Thời gian bảo hành sản phẩm tính từ ngày nghiệm thu bàn giao hàng hóa, tối thiểu: - 24 tháng đối với dây thuê bao quang - 60 tháng đối với các loại cáp quang.																							
4	Sản phẩm được sản xuất từ năm 2025 trở về sau																							
5	Hàng mẫu dự thầu																							
5.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhà thầu cung cấp kèm theo E-HSDT của mình các sản phẩm mẫu hàng hóa: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tối thiểu 1000m cáp quang (Kéo công, Kim loại, 06FO, Midspan, G.652.D)</li> <li>▪ Tối thiểu 1000m dây thuê bao (Đệm chặt, G.657.A1, 1FO, Treo, LSZH)</li> <li>▪ Tối thiểu 1000m dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 4FO, Treo, PE)</li> <li>▪ Tối thiểu 1000m dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Kéo công, PE)</li> </ul> </li> <li>- Hàng mẫu chào thầu hoàn toàn phù hợp với chủng loại (thương hiệu, nhà sản xuất, xuất xứ, ký mã hiệu, nhãn mác), các tuyên bố đáp ứng kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật của hàng hóa (đối với từng thành phần cấu thành) đối với hàng hoá chào thầu;</li> <li>- Hàng mẫu chào thầu và kết quả kiểm định độc lập mẫu hàng hóa chào thầu (nếu có) đáp ứng hoàn toàn yêu cầu về kỹ thuật trong E-HSDT.</li> </ul>																							
5.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhà thầu cam kết sẵn sàng tiến hành thử nghiệm, đo kiểm tại các tổ chức được công nhận (ví dụ: Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (QUATEST) hoặc phòng Thử nghiệm truyền dẫn quang) khi có yêu cầu của Chủ đầu tư. Trường hợp mẫu dự thầu đã có kết quả thử nghiệm đo kiểm, chậm nhất trong vòng 05 ngày làm việc kể từ thời điểm đóng thầu, nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư kết quả thử nghiệm. Kết quả này phải được thực hiện bởi đơn vị có chức năng đo kiểm cáp quang theo qui định hiện hành.</li> <li>- Nội dung yêu cầu thử nghiệm, đo kiểm như sau:</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Tên sản phẩm</th> <th>Tên phép thử</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">- Cáp quang (Kéo công, Kim loại, 06FO, Midspan, G.652.D)</td> <td>Khả năng chịu lực kéo căng</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Khả năng chịu ép</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td rowspan="2">- Dây thuê bao (Đệm chặt, G.657.A1, 1FO, Treo, LSZH)</td> <td>Khả năng chịu va đập</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Khả năng chịu uốn cong</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>- Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 4FO, Treo, PE)</td> <td>Khả năng chịu xoắn</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>- Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Kéo công, PE)</td> <td>Khả năng chịu nhiệt</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td>Thử độ chảy của hợp chất điện dây</td> </tr> </tbody> </table>		STT	Tên sản phẩm	Tên phép thử	1	- Cáp quang (Kéo công, Kim loại, 06FO, Midspan, G.652.D)	Khả năng chịu lực kéo căng	2	Khả năng chịu ép	3	- Dây thuê bao (Đệm chặt, G.657.A1, 1FO, Treo, LSZH)	Khả năng chịu va đập	4	Khả năng chịu uốn cong	5	- Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 4FO, Treo, PE)	Khả năng chịu xoắn	6	- Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Kéo công, PE)	Khả năng chịu nhiệt	7		Thử độ chảy của hợp chất điện dây
STT	Tên sản phẩm	Tên phép thử																						
1	- Cáp quang (Kéo công, Kim loại, 06FO, Midspan, G.652.D)	Khả năng chịu lực kéo căng																						
2		Khả năng chịu ép																						
3	- Dây thuê bao (Đệm chặt, G.657.A1, 1FO, Treo, LSZH)	Khả năng chịu va đập																						
4		Khả năng chịu uốn cong																						
5	- Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 4FO, Treo, PE)	Khả năng chịu xoắn																						
6	- Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Kéo công, PE)	Khả năng chịu nhiệt																						
7		Thử độ chảy của hợp chất điện dây																						

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
		(Nội dung này không áp dụng cho dây thuê bao đệm chặt)
	8	Khả năng chống thấm
	9	Các chỉ tiêu phép thử đối với sợi quang: - Hệ số suy hao sợi quang tại bước sóng 1310nm, 1550nm (Attenuation Coefficient) - Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm, 1550nm (Point Discontinuity) - Chiều dài sợi quang của cáp mẫu thử.

Nhà thầu kê khai Bảng kê thành phần và xuất xứ nguyên vật liệu chính cho hàng hóa dự thầu theo mẫu biểu dưới đây và cung cấp kèm theo E-HSDT;

**BẢNG KÊ THÀNH PHẦN VÀ XUẤT XỨ NGUYÊN VẬT LIỆU CHÍNH**

TT	Vật tư/linh kiện	Xuất xứ		Ghi chú
		Hãng sản xuất	Quốc gia sản xuất	
1	2	3	4	5
1	Sợi quang/ phôi thủy tinh			
2	Hạt nhựa sản xuất vỏ cáp quang			
3	Hạt nhựa sản xuất ống lồng			
4	Thành phần chịu lực trung tâm			
5	Thành phần gia cường			
6	Chất điền đầy trong ống lồng			
7	Dây treo thép mạ kẽm $\varnothing \geq 0,33$ mm $\times$ 7 sợi (Dây thuê bao đệm chặt)			
8	Dây thép gia cường (Dây thuê bao đệm chặt)			

5.3

Nhà thầu cung cấp các tài liệu chứng minh nguồn gốc, xuất xứ ; tài liệu chứng nhận chất lượng (CQ/CA) cho sợi quang, hạt nhựa sản xuất vỏ cáp quang sử dụng trong quá trình sản xuất hàng hóa dự thầu.

Ghi chú:

- Nhà thầu liệt kê đầy đủ các nội dung yêu cầu. Nếu nguồn nguyên vật liệu nào đó lấy từ nhiều hãng sản xuất (nếu có) thì liệt kê đầy đủ các hãng sản xuất và xuất xứ đối với mỗi thành phần nguyên vật liệu.



*Handwritten signatures and initials in blue ink.*

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
	- Nhà thầu cam kết các thông tin khai báo trong mẫu trên là trung thực, đồng thời là cơ sở để các bên liên quan kiểm soát chất lượng nguyên vật liệu đầu vào quá trình sản xuất hàng hoá trong quá trình thực hiện hợp đồng.
<b>B</b>	<b>YÊU CẦU VỀ CUNG CẤP HÀNG HÓA</b>
1	Nhà thầu phải ghi rõ xuất xứ, thương hiệu, nhà sản xuất, ký mã hiệu, nhãn mác của hàng hóa dự thầu và phải tuân thủ các quy định về tiêu chuẩn hiện hành tại quốc gia hoặc vùng lãnh thổ mà hàng hóa có xuất xứ.
2	Nhà thầu cam kết: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hàng hóa là mới 100%, được sản xuất từ năm 2025 trở về sau, không có lỗi về vật liệu, sản xuất, thiết kế, vận hành, đáp ứng các yêu cầu nêu trong E-HSMT và các tiêu chuẩn nêu trong E-HSDT.</li> <li>- Hàng hóa bảo đảm tính năng kỹ thuật như đã qui định trong các yêu cầu đối với hàng hóa. Nhà thầu phải đảm bảo tính trung thực, chính xác về các thông tin đối với hàng hóa của mình. Bên mời thầu sẽ khước từ tất cả các sản phẩm, thiết bị do nhà thầu cung cấp mà không có nguồn gốc rõ ràng, không đảm bảo chất lượng hoặc vi phạm các chính sách có liên quan do nhà nước ban hành: hải quan, thuế, môi trường, ...</li> <li>- Cam kết sản phẩm, tài liệu kỹ thuật, hàng hóa dự thầu không có hình ảnh, tài liệu mang nội dung thông tin sai sự thật, vi phạm chủ quyền quốc gia Việt Nam.</li> </ul> Cam kết hàng hóa dự thầu không vi phạm các quy định về bảo hộ kiểu dáng công nghiệp, bản quyền, nhãn hiệu của Cục sở hữu trí tuệ-Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam; không bị tranh chấp các nội dung nêu trên.
3	Nhà thầu phải có văn bản cam kết cung cấp các tài liệu khi bàn giao hàng hóa để chứng minh tính hợp lệ của hàng hóa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối hàng hóa nhập khẩu: cung cấp tài liệu chứng minh nguồn gốc, xuất xứ hàng hóa (hoặc tài liệu tương đương), tài liệu chứng nhận chất lượng của hàng hóa do nhà sản xuất cấp (hoặc tài liệu tương đương) và các chứng từ liên quan khác (nếu có).</li> </ul> Đối với hàng hóa sản xuất trong nước: cung cấp tài liệu chứng nhận chất lượng hàng hóa của nhà sản xuất cấp (hoặc tài liệu tương đương).
4	Nhà thầu có bảng cam kết các nội dung được quy định tại Mục 1.3 Chương V – Các yêu cầu khác.
5	Nhà thầu phải có văn bản cam kết đáp ứng yêu cầu về hợp đồng (ĐKC, ĐKCT) đối với từng điều khoản quy định tại Chương VI, VII - E-HSMT và Biểu mẫu hợp đồng quy định tại Phần 4 – E-HSMT

**Hướng dẫn nhà thầu tuyên bố đáp ứng bằng yêu cầu và đánh giá kỹ thuật:**

Nhà thầu thực hiện tuyên bố đáp ứng yêu cầu kỹ thuật theo bảng sau:

Stt	Nội dung yêu cầu	Đáp ứng của nhà thầu	Tài liệu tham chiếu

Stt	Nội dung yêu cầu	Đáp ứng của nhà thầu	Tài liệu tham chiếu

**Chỉ dẫn về nội dung của các cột:**

- **STT:** Số thứ tự hoặc mục của các yêu cầu
- **Nội dung yêu cầu:** Cột này chứa nội dung của các yêu cầu.
- **Đáp ứng của nhà thầu:** Nhà thầu sẽ điền mức độ đáp ứng của hàng hóa, giải pháp ứng với các yêu cầu. Có 2 mức độ: Đáp ứng và không đáp ứng
  - **Đáp ứng:** Nhà thầu tuân thủ hoàn toàn yêu cầu. Chủ đầu tư có thể sử dụng được ngay tính năng này. Nhà thầu phải nêu rõ thông tin, giá trị đáp ứng cụ thể của hàng hóa. Nếu không ghi rõ thông tin, giá trị đáp ứng thì Chủ đầu tư có quyền đánh giá Nhà thầu không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật đó. Ví dụ về tuyên bố đáp ứng:
    - Yêu cầu: “Tốc độ xử lý tối thiểu: 1.2 GHz”. Tuyên bố: “Đáp ứng. Tốc độ xử lý thực tế: 1.5 GHz (cao hơn yêu cầu)”.
    - Yêu cầu: “Bộ nhớ RAM tối thiểu: 4GB”. Tuyên bố: “Đáp ứng. Bộ nhớ RAM: 4GB (đúng bằng yêu cầu)”.
  - **Không đáp ứng:** Nhà thầu không tuân thủ hoàn toàn yêu cầu. Chủ đầu tư chưa thể sử dụng được tính năng này.
- **Tài liệu tham chiếu:** Cột này nhà thầu ghi các tài liệu tham chiếu (bao gồm: tên tài liệu, số trang, đề mục, dòng...) để dễ tìm kiếm trong quá trình đánh giá hồ sơ. Đối với tất cả các tuyên bố đáp ứng từng nội dung thành phần, Nhà thầu phải ghi rõ đường dẫn tham chiếu đến mục tham khảo của tài liệu kỹ thuật do Nhà thầu cung cấp trong E-HSDT để chứng minh. Nếu không ghi rõ đường dẫn tham chiếu chính xác thì Chủ đầu tư có quyền đánh giá Nhà thầu không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật đó.

Yêu cầu nhà thầu phải nộp cùng E-HSDT các tài liệu kỹ thuật tham chiếu mô tả chi tiết, chính xác và các catalog, các tài liệu kỹ thuật minh họa ... để chứng minh các đáp ứng của nhà thầu đối với các nội dung yêu cầu kỹ thuật do Chủ đầu tư nêu.

**1.3. Các yêu cầu khác**

Quy định về tiến độ cung cấp hàng hóa, sự linh hoạt vật tư khi đặt hàng và giao hàng:

a). Tiến độ cung cấp hàng hóa:

- Thời gian thực hiện hợp đồng: 365 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực. Giao hàng thành nhiều đợt theo Đơn đặt hàng.
- Thời gian nhà thầu hoàn tất giao hàng cho mỗi Đơn đặt hàng là tối đa 07 ngày làm việc kể từ ngày yêu cầu giao hàng trong Đơn đặt hàng.
- Đơn đặt hàng được Chủ đầu tư phát hành theo nhu cầu thực tế sử dụng trong thời gian thực hiện hợp đồng.

b). Sự linh hoạt vật tư khi đặt hàng và giao hàng:

- Căn cứ theo nhu cầu thực tế tại từng thời điểm, Chủ đầu tư có quyền thay đổi số lượng và chủng loại đặt hàng theo từng đơn hàng nhưng trên cơ sở hai bên cùng giám sát đảm bảo không vượt giá trị hợp đồng.

**Mục 2. Bản vẽ: không có**

**Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm:**

Nhà thầu cung cấp mẫu hàng hóa dự thầu để phục vụ công tác kiểm tra đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật của hàng hoá theo yêu cầu của E-HSMT và kiểm chứng hàng hoá trong quá trình thực hiện hợp đồng đối với nhà thầu trúng thầu và ký hợp đồng, do đó những nhà thầu có nộp hàng mẫu theo quy định thì E-HSMT của những nhà thầu đó mới được tiến hành đánh giá tiếp nội dung ở Mục 1.2. Yêu cầu về kỹ thuật – Chương V (trường hợp nhà thầu đã vượt qua bước đánh giá năng lực kinh nghiệm). Nhà thầu chuẩn bị sẵn Biên bản bàn giao hàng hóa mẫu khi nộp hàng mẫu. Biên bản bàn giao hàng mẫu phải ghi đầy đủ các nội dung: tên gói thầu, liệt kê chi tiết Vật tư, Phụ kiện kèm theo: gồm tên hàng hóa, mã hiệu hàng hóa, số lượng, người nộp mẫu dự thầu ký tên ký trên mẫu hàng hóa dự thầu.

- Thời gian nộp hàng mẫu: hàng mẫu phải được giao đến cho Chủ đầu tư chậm nhất trong thời hạn 05 ngày làm việc sau thời điểm đóng thầu.
- Địa điểm nộp hàng mẫu: Ban Quản lý dự án Tây Thành phố (270B Lý Thường Kiệt, Phường Diên Hồng, TP. Hồ Chí Minh). Số điện thoại liên hệ: 0918.178888.
- Số lượng hàng mẫu: nhà thầu nộp mẫu theo quy định chi tiết tại *stt 5 – VI. Các yêu cầu khác – A. Yêu cầu kỹ thuật hàng hóa - Bảng yêu cầu về kỹ thuật.*
- Hàng mẫu sẽ được hoàn trả như sau:
  - Nhà thầu không trúng thầu: trong vòng 30 ngày kể từ khi có thông báo kết quả lựa chọn nhà thầu.
  - Nhà thầu trúng thầu: trong vòng 30 ngày kể từ ngày nghiệm thu bàn giao toàn bộ hàng hóa thuộc hợp đồng.

## MẪU BIÊN BẢN NHẬN HÀNG MẪU CHÀO THẦU

TẬP ĐOÀN  
BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG  
VIỆT NAM  
VIỄN THÔNG TP. HỒ CHÍ MINH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

### BIÊN BẢN NHẬN HÀNG MẪU CHÀO THẦU

Tên gói thầu: .....

Nhà thầu: .....

+ TP.Hồ Chí Minh, ..... giờ..... phút, ngày ..... tháng ..... năm 20...

+ Thành phần :

- Bên CĐT: .....

Điện thoại: .

- Bên Nhà thầu: .....

Điện thoại: .....

+ Số lượng và chủng loại:

TT	Danh mục hàng hóa	Nhà sản xuất, xuất xứ, ký mã hiệu	Đơn vị tính	Số lượng	Ghi chú (phụ kiện hàng hóa, phụ kiện đi kèm..)
1.					phụ kiện đi kèm
2.					Đủ phụ kiện
3.					
4.					

+ Thông tin liên hệ phụ trách kỹ thuật của nhà thầu (họ tên, số điện thoại, email): .....

TP.Hồ Chí Minh, ..... giờ ..... phút, ngày ..... tháng ..... năm 20...

NHÀ THẦU

CHỦ ĐẦU TƯ