

**TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT**  
**DÂY THUÊ BAO QUANG TREO ĐỆM CHẶT**  
**FTTx-Sq 1FO G.657A1 - LLDPE**



Stt	Tiêu chuẩn kỹ thuật											
<b>I</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 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 G657.A1 và TCVN 8696:2011) được nhập khẩu từ các nước thuộc G7.</li> <li>- Tuổi thọ dây phải đạt <math>\geq 10</math> năm.</li> </ul>											
<b>II</b>	<b>Các yêu cầu kỹ thuật của dây thuê bao quang treo đệm chặt 1FO – LLDPE, chi tiết như sau:</b>											
<b>1</b>	<b>Cấu trúc của dây thuê bao</b>											
<b>1.1</b>	<b>Mặt cắt ngang của dây thuê bao quang:</b>											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Số sợi quang</th> <th rowspan="2">Kích thước của dây thuê bao HxD (mm)</th> <th colspan="2">Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)</th> </tr> <tr> <th>Khi lắp đặt</th> <th>Sau lắp đặt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><math>2,0 \pm 0,1 \times 3,0 \pm 0,1</math></td> <td>10D</td> <td>20D</td> </tr> </tbody> </table>	Số sợi quang	Kích thước của dây thuê bao HxD (mm)	Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)		Khi lắp đặt	Sau lắp đặt	1	$2,0 \pm 0,1 \times 3,0 \pm 0,1$	10D	20D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H: Chiều cao thân dây</li> <li>• D: Độ rộng thân dây</li> </ul>
Số sợi quang	Kích thước của dây thuê bao HxD (mm)			Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)								
		Khi lắp đặt	Sau lắp đặt									
1	$2,0 \pm 0,1 \times 3,0 \pm 0,1$	10D	20D									
<b>1.2</b>	<b>Cấu trúc của dây thuê bao FTTx-Sq</b>											
	<b>Tên</b>	<b>Mô tả</b>										
	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 LLDPE Độ dày trung bình $0,5\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$										
Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa LLDPE										
	Độ dày trung bình	$0,8\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$										
<b>2</b>	<b>Vỏ cáp và gia cường</b>											
	Lớp vỏ ngoài cùng phải được làm từ vật liệu LLDPE chất lượng cao, 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).											
	Vật liệu nhựa LLDPE yêu cầu phải đáp ứng:											
	Tỷ trọng (ASTM D 1505)	$\geq 0,916\text{g/cm}^3$										
	Khả năng chịu lực kéo căng (ASTM D 638)	$\geq 16\text{Mpa}$										
	Độ giãn dài (ASTM D 638)	$\geq 500$										
	Vật liệu nhựa LLDPE chịu được tác động của tia UV											
	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...).											
	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.											

Stt	Tiêu chuẩn kỹ thuật		
	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.		
<b>3</b>	<b>Đánh dấu màu sợi</b>		
	Mã màu của sợi quang tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA – 598-A:		
	<b>Số sợi quang trong dây thuê bao quang</b>	<b>Màu sợi quang trong dây thuê bao quang</b>	
	1	NA (Màu bất kỳ)	
<b>4</b>	<b>Thông số kỹ thuật sợi quang</b>		
	<b>Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1</b>		
	<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Phương pháp đo</b>
	Hệ số suy hao:		
	- Tại 1550nm	$\leq 0,3$ dB/km	IEC 60793-1-40
	- Tại 1490nm	$\leq 0,3$ dB/km	
	- Tại 1310nm	$\leq 0,4$ dB/km	
	Hệ số tán sắc:		
	- Tại 1285nm đến 1330nm	$\leq 3,5$ ps/nm.km	IEC 60793-1-42
	- Tại 1550nm	$\leq 18$ ps/nm.km	
	Hệ số PMD	$\leq 0,2$ ps/km <sup>1/2</sup>	IEC 60793-1-42
	Bước sóng tán sắc về không	$1300 \text{ nm} \leq \lambda \leq 1324 \text{ nm}$	IEC 60793-1-42
	Độ dốc tán sắc	$\leq 0,092$ ps/nm <sup>2</sup> .km	IEC 60793-1-40
	Bước sóng cắt	$\lambda_{cc} \leq 1260 \text{ nm}$	IEC 60793-1-44
	Suy hao uốn cong r (bán kính) = 15mm x 10 vòng tại 1550 nm	$\leq 0,25$ dB	IEC 60793-1-47
	Suy hao uốn cong r (bán kính) = 10mm x 1 vòng tại 1550 nm	$\leq 0,75$ dB	IEC 60793-1-47
	Đường kính trường mode tại 1310 nm	$8,6 \mu\text{m} \pm 0,4 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-45
	Tâm sai trường mode	$\leq 0,5 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp phản xạ	$125 \mu\text{m} \pm 0,7 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
	Độ không tròn đều lớp phản xạ	$\leq 1,0 \%$	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp phủ ngoài	$245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-21
	Điểm suy hao tăng đột biến	$\leq 0,1$ dB	IEC 60793-1-40
	Sức căng sợi quang	$\geq 0,69$ Gpa	IEC 60793-1-30
	Lớp vỏ sơ cấp sử dụng vật liệu chống ảnh hưởng của tia cực tím (chất acrylate), giảm thiểu tác động của môi trường ngoài.		
	Lớp vỏ sơ cấp trước khi nhuộm màu có đường kính danh định là $245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ , sau khi nhuộm màu có đường kính danh định $250 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ sử dụng loại mực bền theo thời gian.		
	Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp phải có thể tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hóa chất và không gây ảnh hưởng đến sợi.		
<b>5</b>	<b>Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao</b>		
<b>5.1</b>	<b>Dây thuê bao phải đảm bảo hoạt động dưới điều kiện môi trường như sau:</b>		
	- Nhiệt độ:		
	+ Nhiệt độ hoạt động: từ $-10^{\circ}\text{C}$ đến $+65^{\circ}\text{C}$		
	+ Nhiệt độ 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 20 KVDC hay 10 KVAC 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 (hoặc TCN 68-160:1996).		

Stt	Tiêu chuẩn kỹ thuật	
5.2	<b>Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao FTTx-Sq được kiểm tra theo bảng dưới đây tại các bước sóng 1310, 1490 và 1550nm</b>	
	<b>Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường</b>	
	<b>Phép thử</b>	<b>Phương pháp thử và tiêu chuẩn</b>
Khả năng chịu căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30$ Đường kính cáp/ độ rộng thân dây. Chiều dài mẫu: 100m; Thử liên tục: 500N trong 5 phút.
	Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm), độ dẫn của dây không quá 0,25%
Khả năng chịu ép	IEC 60794-1-2-E3	Lực thử: 500 N/50mm x 50mm trong 5 phút Số điểm thử: 1
	Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100 cm; Trọng lượng búa: 0,3kg Đầu búa có đường kính: 25 mm Số điểm thử: 10 điểm cách nhau 10cm tốc độ 2 giây/1 lần.
	Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6	Đường kính trục uốn: $\leq 20D$ ( $D =$ Độ rộng thân dây) Góc uốn: $\pm 90^\circ$ ; Số chu kỳ: 25 chu kỳ, tải thử 40N
	Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: $\leq 2m$ ; 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.
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)
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
Suy hao uốn cong khi tách dây	Phép thử	- Chiều dài mẫu: Mẫu thử dài 150m, không cắt khỏi cuộn. Tách dây treo theo chiều hướng gấp khúc với sợi quang tạo 1 góc $180^\circ$ , tách đoạn cáp với chiều dài là 30cm. - Quấn đoạn cáp quang đã tách dây treo 01 vòng quanh trục có đường kính 30mm.
	Chỉ tiêu	Sợi quang không bị tổn hại khi thao tác tách dây theo mọi hướng. Độ tăng suy hao sau khi uốn cong là $\leq 0,2$ dB.
Kiểm tra độ bám chặt của vỏ	Phép thử	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

Stt	Tiêu chuẩn kỹ thuật	
		kéo mà tại đó làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường.
	Chỉ tiêu	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 $\geq 0,4\text{mm}$ .
Kiểm tra độ bám dính giữa dây treo và bụng dây.	Phép thử	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chiều dài mẫu 1m. Thực hiện phép thử như sau: Dùng kẹp cố định dây treo tại vị trí khoảng giữa mẫu thử, sau đó dùng lực tước/xé dây treo cáp ra khỏi vùng bụng cáp (*) <math>\geq 50\text{N}</math>. (mục đích chống cáp bị tự xé khi kéo trong các gông điện lực).</li> <li>(*) Vùng bụng cáp: Là phần dây còn lại (gồm phần nhựa LLDPE bao 2 dây gia cường và sợi quang) sau khi đã tước khỏi phần dây treo cáp.</li> </ul>
	Chỉ tiêu	Với lực 50N phần bụng cáp không bị xé ra khỏi dây treo
Yêu cầu về độ chặt của sợi quang bên trong bụng cáp	Phép thử	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sợi quang được đảm bảo có độ bám chắc phù hợp bên trong bụng cáp (không chặt quá, không lỏng quá) để có thể xê dịch và ổn định bên trong bụng cáp khi nhiệt độ môi trường thay đổi (từ mùa đông sang mùa hè và ngược lại).</li> <li>Phương pháp đo kiểm: Cắt hai đoạn cáp có chứa sợi quang có chiều dài tương ứng 5cm và 20cm; sau đó rút sợi quang ra khỏi 2 đoạn cáp đó.</li> </ul>
	Chỉ tiêu	<p>Yêu cầu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sợi quang có thể được rút toàn bộ (không bị đứt hoặc tước vỏ sợi quang) ra khỏi đoạn cáp 5cm bằng dụng cụ chuyên dụng.</li> <li>Sợi quang không thể rút được ra khỏi đoạn cáp 20cm</li> <li>Nếu sợi quang không thể rút được ra khỏi đoạn cáp 5cm hoặc sợi quang có thể rút toàn bộ (không bị đứt) ra khỏi đoạn cáp 20cm thì không đạt yêu cầu về độ chặt của sợi quang trong bụng cáp và bị loại</li> </ul>
Khả năng chịu mài mòn của nhãn (chữ in) trên dây thuê bao	Phép thử	<ul style="list-style-type: none"> <li>Xác định khả năng chịu mài mòn của nhãn (chữ in) trên dây thuê bao quang.</li> <li>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 <math>55 \pm 5</math> lần/phút qua một đoạn dài 100mm</li> </ul>
	Chỉ tiêu	Yêu cầu: Nhãn in trên thân dây thuê bao vẫn phải rõ ràng sau khi kết thúc toàn bộ thử nghiệm
<b>5.3</b>	<b>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	$\geq 500\text{N}/5\text{cm}$
	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	10 lần đường kính cáp.
	Bán kính uốn cong nhỏ nhất cho phép sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp.

Stt	Tiêu chuẩn kỹ thuật
6	<b>Lực kéo căng của dây thuê bao quang</b>
	Lực kéo cho phép lớn nhất khi thi công của cáp sợi quang vào nhà 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
7	<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 2% đến 3%
8	<b>Đóng gói và đánh dấu</b>
8.1	<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 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Loại và số lượng sợi quang (“G.657.A1-1FO”)</li> <li>○ Tên của nhà sản xuất (VD: xxx)</li> <li>○ Tháng, năm sản xuất (VD: 12/2022)</li> <li>○ Tên khách hàng: VNPT</li> <li>○ Chiều dài: yyyy</li> </ul> Ví dụ: Dây thuê bao FTTx-Sq loại 1 sợi 0001m G.657.A1-1FO xxx 12/2022 VNPT 0002m ...
8.2	<b>Đóng gói</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiều dài tiêu chuẩn của dây: 1000m.</li> <li>- Dây thuê bao được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ hoặc nhựa (với chiều dài 1000m),</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-Sq</li> <li>○ Số sợi quang : 1FO</li> <li>○ Tên khách hàng :VNPT</li> <li>○ Chiều dài cáp : 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>○ Mũi tên chỉ hướng ra của dây</li> <li>○ Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng</li> </ul> </li> </ul>
9	<b>Các yêu cầu khác</b>
	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi tước/xé tách dây treo không được lòe thép dây treo, thép dây gia cường</li> <li>- Khi tước/xé tách bụng dây để lấy sợi quang, hai nửa bụng dây phải đồng đều và không lòe dây thép gia cường</li> </ul> Tuổi thọ dây phải đạt $\geq 10$ năm.

CÔNG TY CỔ PHẦN DÂY VÀ CÁP SACOM  
 PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

