

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
DÂY THUÊ BAO SỢI QUANG ĐỆM CHẶT
[FTTH 1FO G.657.A1 7x0.33 + LSZH]



Stt	Nội dung yêu cầu			
1	Tổng quát			
1.1	Các tiêu chuẩn dưới đây là các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho dây thuê bao quang đệm chặt chứa 1 sợi quang.			
1.2	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)			
1.3	Tuổi thọ dây phải đạt ≥ 10 năm			
2	Cấu trúc của dây thuê bao đệm chặt			
2.1	Mặt cắt ngang của dây thuê bao quang đệm chặt			
	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	$2,0 \pm 0,1 \times 3,0 \pm 0,1$	10D	20D
	H: Chiều cao thân dây; D: Độ rộng thân dây.			
2.2	Cấu trúc của dây thuê bao FTTx-Sq được tuân theo bảng 2			
	Bảng 2: Cấu trúc của dây thuê bao FTTx-Sq			
	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 $0,5\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$	
Lớp vỏ	Vật liệu		Nhựa LSZH	
	Độ dày		Trung bình $0,8\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$	
3	Vỏ cáp và gia cường			
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			

Stt	Nội dung yêu cầu				
	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: <ul style="list-style-type: none"> o Khi tước/xé tách dây treo không được lòi thép dây treo, thép dây gia cường. o Khi tước/xé tách bụng dây để lấy sợi quang, hai nửa bụng dây phải đồng đều và không lòi dây thép gia cường. 				
4	Đánh dấu màu sợi				
	Mã màu của sợi quang tuân theo tiêu chuẩn EIA/TIA – 598-A như bảng 3				
	Bảng 3 – Mã màu sợi quang				
	Số sợi quang trong dây thuê bao quang	Màu sợi quang trong dây thuê bao quang			
	1	NA (Màu bất kỳ)			
5	Thông số kỹ thuật của sợi quang				
	Bảng 4 - Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1				
	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Chỉ tiêu	Phương pháp đo	
	Hệ số suy hao	dB/km	1550nm	≤ 0,3	IEC 60793-1-40
			1490nm	≤ 0,3	
			1310nm	≤ 0,4	
	Hệ số tán sắc	ps/nm.km	≤ 3,5 tại 1285nm đến 1330nm ≤ 18 tại 1550nm		IEC 60793-1-42
	Hệ số PMD	ps/km ^{1/2}	≤ 0,2		IEC 60793-1-42
	Bước sóng tán sắc về không	nm	1300 ≤ λ ₀ ≤ 1324		IEC 60793-1-42
	Độ dốc tán sắc	ps/nm ² .km	≤ 0,092		IEC 60793-1-40
	Bước sóng cắt	nm	λ _{cc} ≤ 1260		IEC 60793-1-44
	Suy hao uốn cong r (bán kính) = 15mm x 10 vòng	dB	≤ 0,25 tại 1550 nm		IEC 60793-1-47
	Suy hao uốn cong r (bán kính) = 10mm x 1 vòng	dB	≤ 0,75 tại 1550 nm		IEC 60793-1-47
	Đường kính trường mode	μm	8,6 ± 0,4 tại 1310 nm		IEC 60793-1-45
	Tâm sai trường mode	μm	≤ 0,5		IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp phản xạ	μm	125 ± 0,7		IEC 60793-1-20
	Độ không tròn đều lớp phản xạ	%	≤ 1,0		IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp phủ ngoài	μm	245 ± 5		IEC 60793-1-21
	Điểm suy hao tăng đột biến	dB	0,1		IEC 60793-1-40
	Sức căng sợi quang	Gpa	≥ 0,69		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 μm ± 10 μm, sau khi nhuộm màu có đường kính danh định 250 μm ± 10 μm 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.				
6	Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao				
6.1	Dây thuê bao phải đảm bảo hoạt động dưới điều kiện môi trường như sau:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt độ hoạt động, vận chuyển, lưu kho: từ -10 °C đến +65 °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. Cáp đã qua phép thử tiêu chuẩn theo tiêu chuẩn IEC-811/ITU-T Rec.K25 				

Stt	Nội dung yêu cầu	
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 Bảng 5 – Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường.	
	Phép thử	Phương pháp thử và tiêu chuẩn
Khả năng chịu căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D = Đường kính cáp/ độ rộng thân dây) Chiều dài mẫu: 100m; Thử liên tục: 500N trong 5 phút.
	Chi 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
	Chi 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.
	Chi 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 (mềm dẻo)	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
	Chi 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
	Chi 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
	Chi 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
	Chi tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
Suy hao uốn cong khi tách dây treo	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° , tách đoạn cáp với chiều dài là 30cm. - Quấn đoạn cáp quang đã tách dây treo 1 vòng quanh trục có đường kính 30mm.
	Chi tiêu	- Sợi quang không bị tổn hại khi thao tác tách dây treo theo mọi hướng. Độ tăng suy hao sau khi uốn cong là $< 0,2$ 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 kéo mà tại

Stt	Nội dung yêu cầu	
		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 $\geq 0,4\text{mm}$.
	Phép thử	- 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 (*) $\geq 50\text{N}$. (mục đích chống cáp bị tụt xé khi kéo trong các gông điện lực). - (*) 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.
	Chỉ tiêu	Với lực 50N phần bụng cáp không bị xé ra khỏi dây treo
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 phớt bằng len. Miếng phớt phải được ngâm nước hoàn toàn. Lực 4N phải được đặt vào nhãn ở trên mẫu. Mẫu này được chuyển động tịnh tiến 55 ± 5 lần/phút qua một đoạn dài 100mm (theo đúng quy 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	10 lần đường kính cáp.
	Bán kính uốn cong nhỏ nhất cho phép sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp.
7	Lực kéo căng của dây thuê bao quang	
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	Khoảng vượt và độ võng:	
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	Đóng gói và đánh dấu	
9.1	Đánh dấu và chiều dài dây	
	<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"> Loại và số lượng sợi quang ("G.657.A1-1FO") Tên của nhà sản xuất (VD: xxx) Năm sản xuất (VD: 2024) Tên khách hàng: VNPT Chiều dài: xxxx <p>Ví dụ: Dây thuê bao FTTx-Sq loại 1 sợi</p> <p style="text-align: center;">0001m G.657.A1-1FO xxx 2024 VNPT 0002m ...</p>	

Stt	Nội dung yêu cầu
9.2	<p>Đóng gói</p> <ul style="list-style-type: none">- Chiều dài tiêu chuẩn của dây: 1000m.- 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">o Tên nhà sản xuất : xxxo Loại cáp : Dây thuê bao FTTx-Sqo Số sợi quang : i FO (i: là số sợi quang)o Tên khách hàng :VNPTo Chiều dài cáp : 1000 mo Ngày tháng năm sản xuất:o Ngày kiểm tra :o Trọng lượng cáp :kgo Trọng lượng cả vỏ bin :kgo Mũi tên chỉ hướng ra của dâyo Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng bao gồm các thông tin hệ số suy hao dB/km của sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm)

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



NGUYỄN TRẦN HIẾU