

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
DÂY THÊU BAO QUANG ĐỆM CHẶT LLDPE

GIỚI THIỆU CHUNG

Tiêu chuẩn này bao gồm yêu cầu chung cho các loại dây thuê bao đệm chặt vỏ bảo vệ bằng nhựa LLDPE, có dung lượng sợi từ 1 đến 4 sợi quang của SAMETEL.

Dây thuê bao đệm chặt của SAMETEL, hoàn toàn phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ITU-T G.657A1, các chỉ tiêu của IEC, EIA và TCVN 8696:2011.

Sợi quang sử dụng trong cáp là loại sợi quang đơn một, hoàn toàn phù hợp với các khuyến nghị ITU-T G.657.A1 và TCVN 8696: 2011.

Tất cả sợi quang, lớp phủ sợi, dây treo, dây gia cường, nhựa LLDPE đều liên tục, không có mối nối, chất lượng đồng đều (không gò ghề, rỗ xốp, chứa bong bóng khí, bị chia tách, có vết phồng rộp, khuyết và vón cục, ...).

KÝ HIỆU DÂY:

Dây thuê bao đệm chặt 1FO LLDPE, Ký hiệu FTTx-Sq G.657.A1-1FO LLDPE

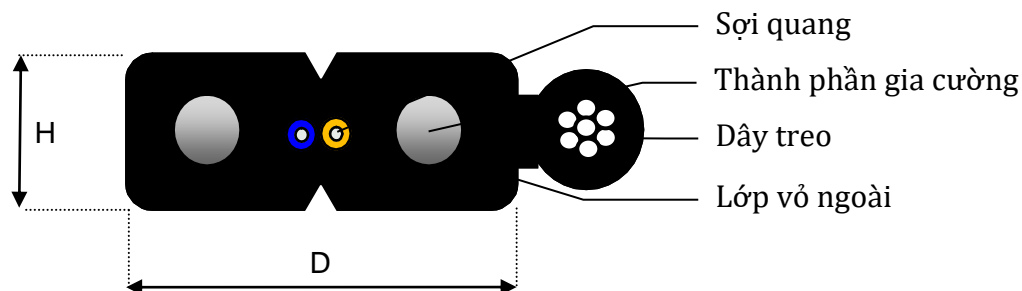
Dây thuê bao đệm chặt 2FO LLDPE, Ký hiệu FTTx-Sq G.657.A1-2FO LLDPE

Dây thuê bao đệm chặt 4FO LLDPE, Ký hiệu FTTx-Sq G.657.A1-4FO LLDPE

CÔNG TY CỔ PHẦN SAMETEL

1. Cấu trúc của dây thuê bao

1.1. Mặt cắt ngang của dây thuê bao



Số sợi quang (Dòng 3)	Kích thước của dây thuê bao HxD, (mm)	Bán kính uốn cong nhỏ nhất, (mm)	
		Khi lắp đặt	Sau lắp đặt
1/2/4	2,0 ± 0,1 x 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

TT	TÊN (Dòng 9)	MÔ TẢ	
1	Số sợi quang đã nhuộm màu	1FO/2FO/4FO	
2	Thành phần gia cường bổ sung	Sợi thép đơn $\varnothing \geq 0,4\text{mm}$ mạ kẽm	
3	Dây treo	Dây thép mạ kẽm	Dây thép bền ($\varnothing \geq 0,33\text{mm}$ x 7 sợi)
		Lớp bọc	Nhựa LLDPE Độ dày trung bình 0,5 mm ± 0,1mm
4	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa LLDPE
		Độ dày trung bình	0,8 mm ± 0,1mm

2. Vỏ cáp và gia cường

2.1. (Dòng 17) Lớp vỏ ngoài cùng được làm từ vật liệu LLDPE chất lượng cao, chứa carbon chịu được tác động của tia cực tím, chứa chất chống oxy hóa (antioxidant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện (không dùng nhựa tái chế).

Đặc tính kỹ thuật nhựa LLDPE:

Đặc tính	Tiêu chuẩn
- Tỷ trọng (ASTM D 1505)	$\geq 0,196\text{g/cm}^3$
- 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	

2.2. Vỏ dây thuê bao bảo vệ 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...)

CÔNG TY CỔ PHẦN SAMETEL

- 2.3. **(Dòng 1)** Vỏ bọc của dây thuê bao đảm bảo nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng 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; mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng, khi tách vỏ không bị dính chặt sợi quang vào vỏ cáp đồng thời có độ dày đồng nhất, trên toàn bộ chiều dài cáp.
- 2.4. **(Dòng 6)** 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 đảm bảo không bị xoắn cong làm suy hao sợi quang quá giới hạn.

3. Đánh dấu màu sợi (Dòng 9)

Mã màu của sợi quang tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A:

Số sợi quang trong dây thuê bao quang	Màu sợi quang trong dây thuê bao quang
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

4. Thông số kỹ thuật của sợi quang (Dòng 16)

Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn một 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 1550nm		IEC 60793-1-47
Suy hao uốn cong (Dòng 28) r (bán kính) = 10mm x 1 vòng	dB	≤ 0,75 tại 1550nm		IEC 60793-1-47
Đường kính trường mode	μm	8,6 ± 0,4 tại 1310nm		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 ± 10		IEC 60793-1-21

CÔNG TY CỔ PHẦN SAMETEL

Điểm suy hao tăng đột biến (Dòng 1)	dB	0,1	IEC 60793-1-40
Sức căng sợi quang	Gpa	$\geq 0,69$	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 $245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$, 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.			

5. Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao

5.1. **(Dòng 7)** Dây thuê bao đảm bảo hoạt động dưới điều kiện môi trường như sau:

- Nhiệt độ: + Nhiệt độ hoạt động: từ $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +65\text{ }^{\circ}\text{C}$
+ Nhiệt độ vận chuyển, lưu kho: từ $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +65\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 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: chịu được điện áp tối thiểu 20 KVDC hay 10 KVAC rms đối với điện áp xoay chiều 50Hz-60Hz trong vòng 5 phút. Khả năng chịu được điện áp phóng điện được kiểm tra qua phép thử tiêu chuẩn theo tiêu chuẩn IEC-811/ITU-T Rec.K25.

5.2. Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao FTTx-Sq được kiểm tra theo bảng dưới đây tại bước sóng 1310nm, 1490nm và 1550nm.

Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường:

PHÉP THỬ	PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ TIÊU CHUẨN	
(Dòng 19) Khả năng chịu căng	(dòng 19) IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D= đường kính cáp/Độ rộng thân dây) (dòng 19) Chiều dài mẫu: 100m; Thử liên tục: 500N trong 5 phút.
	Kết quả:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2\text{dB}$ (bước sóng 1310nm, 1490nm, 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
	Kết quả:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2\text{ dB}$ (bước sóng 1310nm, 1490nm, 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.
	Kết quả:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2\text{ dB}$ (bước sóng 1310nm, 1490nm, 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
	Kết quả:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2\text{ dB}$ (bước sóng 1310nm, 1490nm, 1550nm)

CÔNG TY CỔ PHẦN SAMETEL

(Dòng 1) Khả năng chịu xoắn	(dòng 1) IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: $\leq 2m$; Số chu kỳ: 10 chu kỳ (dòng 1)
	Kết quả:	Góc xoắn: $\pm 180^\circ$; Tải dọc trục 40N Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không 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: $23^\circ C \rightarrow -30^\circ C \rightarrow +60^\circ C \rightarrow 23^\circ C$ Thời gian tại mỗi chu kỳ: 24 giờ
	Kết quả:	Độ tăng suy hao: $\leq 0,2 \text{ dB/km}$ (bước sóng 1310nm, 1490nm, 1550nm).
Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ
	Kết quả:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
Suy hao uốn cong khi tách dây	Phép thử	Chiều dài mẫu 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 30cm. Quấn đoạn cáp quang đã tách dây treo 01 vòng quanh trục có đường kính 30mm
	Kết quả:	Sợi quang không bị tổn hại khi thao tác tách dây treo theo mọi hướng. Độ tăng suy hao sau khi uốn cong là $\leq 0,2\text{dB}$.
Kiểm tra độ bám chặt của vỏ	Phép thử	Chiều dài phân 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:	Lực để làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường $\geq 30N$ cho dây thuê bao có dây gia cường là $\geq 0,4\text{mm}$.
(Dòng 14) Kiểm tra độ bám dính giữa dây treo và bụng dây	Phép thử	Chiều dài mẫu thử 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 (*) $\geq 50N$ (mục đích chống cáp bị tự xé khi kéo trong các gông điện lực). (*) 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.
	Kết quả:	Với lực 50N phần bụng cáp không bị xé ra khỏi dây treo
Kiểm tra độ chặt của sợi quang bên trong bụng cáp	Phép thử	Sợi quang được đảm bảo có sự 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). 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 hai đoạn cáp đó.
	Kết quả:	+ 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. + Sợi quang không thể rút được nguyên vẹn ra khỏi đoạn cáp 20cm

CÔNG TY CỔ PHẦN SAMETEL

(Dòng 1) 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 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.
	Kết quả:	Nhãn in trên thân dây thuê bao vẫn rõ ràng sau khi kết thúc toàn bộ thử nghiệm

5.3. Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của dây thuê bao (Dòng 3)

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	$-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +65\text{ }^{\circ}\text{C}$
Dải nhiệt độ khi làm việc	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +65\text{ }^{\circ}\text{C}$
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

6. Lực kéo căng của dây thuê bao quang (Dòng 11)

- Lực kéo cho phép lớn nhất khi thi công của cáp sợi quang vào nhà thuê bao (trong thời gian ngắn) tối thiểu đạt 500N
- Lực căng cho phép trong quá trình sử dụng lớn hơn 30% của lực căng lớn nhất khi thi công.

7. Khoảng vượt và độ võng (Dòng 15)

- Với khoảng vượt là $\leq 50\text{m}$ với độ võng là 1%.
- Với khoảng vượt tối đa cho phép là $\leq 80\text{m}$ với độ võng từ 2% đến 3%.

8. Đóng gói và đánh dấu

8.1. Đánh dấu và chiều dài dây (Dòng 19)

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.

- 1) Loại và số lượng sợi quang (VD: G.657.A1-2FO)
- 2) Tên của nhà sản xuất: SAMETEL
- 3) Năm sản xuất (VD: 2019)
- 4) Tên khách hàng: VNPT
- 5) Chiều dài: yyyy

Ví dụ:

- ★ Dây thuê bao đệm chặt 1FO LLDPE:
0001m FTTx-SQ G.657.A1 - 1FO LLDPE SAMETEL 2019 VNPT 0002m
- ★ Dây thuê bao đệm chặt 2FO LLDPE:
0001m FTTx-SQ G.657.A1 - 2FO LLDPE SAMETEL 2019 VNPT 0002m
- ★ Dây thuê bao đệm chặt 4FO LLDPE:
0001m FTTx-SQ G.657.A1 - 4FO LLDPE SAMETEL 2019 VNPT 0002m

CÔNG TY CỔ PHẦN SAMETEL

8.2. Đóng gói (**Dòng 1**)

- ★ Chiều dài tiêu chuẩn của dây: 1000m.
- ★ Dây thuê bao được cuộn trong bobin bằng gỗ hoặc nhựa (với chiều dài 1000m)
- ★ Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn dây được bọc kín để chống thấm nước.
- ★ Mặt trống cáp được ghi các thông tin sau:
 - Tên nhà sản xuất : SAMETEL
 - Loại dây : Dây thuê bao FTTx-Sq
 - Số sợi quang : 1FO/2FO/4FO.
 - Tên khách hàng : VNPT
 - Chiều dài dây : 1000m
 - Ngày tháng năm sản xuất:
 - Ngày kiểm tra :
 - Trọng lượng dây :kg
 - Trọng lượng cả bobin:kg
 - Mũi tên chỉ hướng ra của dây
 - Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng

9. Các đặc tính khác

- 9.1. (**Dòng 18**) Vỏ dây thuê bao đảm bảo 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 rời lõi thép dây treo, thép dây gia cường.
 - Khi tước/xé tách bụng dây để lấy sợi quang, hai nửa bụng dây đảm bảo đồng đều và không rời dây thép gia cường.
- 9.2. Tuổi thọ của dây ≥ 10 năm (**Dòng 23**)

Đồng Nai, ngày 25 tháng 3 năm 2019

Tổng Giám đốc
Công ty cổ phần SAMETEL