

# TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

## DÂY THUÊ BAO QUANG ĐỆM LỎNG

2FO/4FO

(Sử dụng sợi quang theo khuyến nghị ITU-T G.652.D)



### KÝ MÃ HIỆU:

- Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 2FO, Treo, PE), Ký hiệu FTTx-LT-F8 G.652.D-2FO
- Dây thuê bao (Đệm lỏng, G.652.D, 4FO, Treo, PE), Ký hiệu FTTx-LT-F8 G.652.D-4FO

# DÂY THUÊ BAO QUANG ĐỆM LỎNG (2FO/4FO)

(Sử dụng sợi quang theo khuyến nghị ITU-T G.652.D)

## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

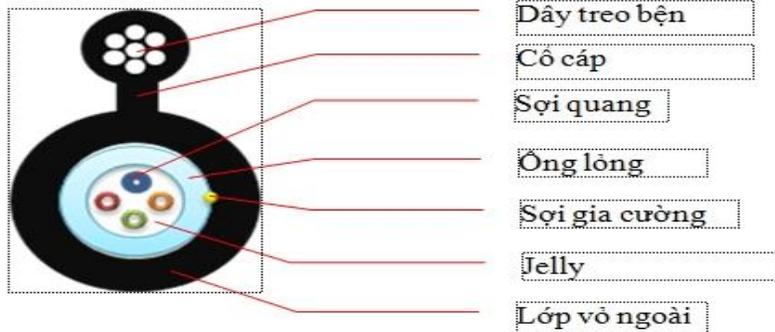
- Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho dây thuê bao quang treo chứa từ 2 đến 4 sợi quang
- Cáp sợi quang sử dụng ngoài trời là cáp có thiết kế dạng ống đệm lỏng với chất điền đầy có dung lượng đơn sợi hoặc đa sợi.
- Sợi quang được dùng là loại đơn mode - chiết suất bậc và là vật liệu thủy tinh chất lượng cao (Theo khuyến nghị ITU-T G.652.D và TCVN 8696:2011).
- Tuổi thọ cáp đạt trên 10 năm

## 2. CẤU TRÚC CỦA CÁP

### 2.1. Mặt cắt ngang của dây thuê bao

#### Cấu trúc của dây thuê bao (ống đệm lỏng)

Mặt cắt ngang của dây thuê bao



### 2.2. Thông số cơ bản

Số sợi quang	Đường kính ngoài của cáp (mm)	Bán kính uốn cong nhỏ nhất (D là đường kính ngoài của dây thuê bao)		Đặc tính kỹ thuật dây treo (Thép bện mạ kẽm)
		Khi lắp đặt	Sau khi lắp đặt	
2/4FO	4.0 ± 0.2	10D	20D	7 x 0.33mm

### 2.3. Cấu trúc của dây thuê bao ống lỏng

ĐỐI TƯỢNG		MÔ TẢ
Số sợi quang		2/4 FO
Ống lỏng	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
	Đường kính ngoài	≥ 1.8 mm
	Bề dày ống lỏng	≥ 0.3 mm
Chất độn trong ống lỏng		Thixotropic Jelly compound
Thành phần gia cường		Aramid Yarn
Dây treo	Dây thép bện	Gồm 7 sợi thép bện mạ kẽm (≥ Ø 0.33mm x 7 sợi)
	Kích thước cốt dây	≥ 0.5 x 0.5 (mm)
	Lớp bọc	Nhựa PE, chiều dày ≥ 0.5 mm
Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa PE
	Độ dày trung bình	1.2 ± 0.1 (mm)

#### 2.4. Vỏ dây và gia cường.

*Nguyên liệu, bán thành phẩm là các vật liệu phù hợp sử dụng trong sản xuất cáp quang, có chất lượng cao và được tiêu chuẩn hóa.*

TT	Mô tả
1	Lớp vỏ ngoài cùng được làm từ vật liệu PE chất lượng cao, chứa carbon màu (màu vàng nhạt đối với đoạn dây đi trong nhà) 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.
2	Vỏ dây thuê bao bảo vệ được lõi dây 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	Vỏ bọc của dây thuê bao nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nối, vết rạn nứt, lỗ thủng chất lượng phải đồng đều (như không: gồ ghề, rỗ xộp, 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
4	Lớp vỏ PE được tách dễ dàng ra khỏi phần tử ống lồng mà không ảnh hưởng đến chất lượng sợi dây
5	Khi tách dây treo ra khỏi thân dây không làm thay đổi cấu trúc của thân dây và ảnh hưởng tới chất lượng sợi quang

### 3. ĐÁNH DẤU MÀU SỢI

*Luật mã hóa màu sợi trong cùng 1 ống đệm lỏng và mã hóa màu ống đệm lỏng được sử dụng theo tiêu chuẩn TIA/EIA - 598 - A, "Color Code for Fiber and Loose tube Identification"*

Số sợi quang trong dây	Mã hóa màu sợi quang
2	Hai màu liền kề trong bảng mã màu TIA/EIA-598-A
4	Bốn màu liền kề trong bảng mã màu TIA/EIA-598-A

#### 4. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA SỢI QUANG

##### 4.1 Đặc tính sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.652.D

Thông số kỹ thuật		Đơn vị	Chỉ tiêu		PP đo
Hệ số suy hao		dB/km	1310nm-1625nm	$\leq 0.4$	IEC 60793-1-40
			At 1550nm	$\leq 0.3$	
Độ tán sắc		ps/nm.km	$\leq 3.5$ tại 1310nm; $\leq 18$ tại 1550nm		IEC 60793-1-42
Hệ số PMD		ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0.2$		IEC 60793-1-42
Bước sóng tán sắc về không		nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$		IEC 60793-1-42
Độ dốc tán sắc		ps/nm <sup>2</sup> .km	$\leq 0.092$		IEC 60793-1-40
Bước sóng cắt		nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$		IEC 60793-1-44
Suy hao uốn cong	D= 30mm x 100 vòng	dB	At 1625nm	$\leq 1.0$	IEC 60793-1-47
Đường kính trường mode		$\mu\text{m}$	$9.2 \pm 0.5$ tại 1310nm		IEC 60793-1-45
Tâm sai trường mode		$\mu\text{m}$	$\leq 0.6$		IEC 60793-1-20
Đường kính lớp phản xạ		$\mu\text{m}$	$125 \pm 1$		IEC 60793-1-20
Độ không tròn đều lớp phản xạ		%	$\leq 1$		IEC 60793-1-20
Đường kính lớp phủ ngoài		$\mu\text{m}$	$245 \pm 10$ (không màu) $250 \pm 10$ (đã nhuộm màu)		IEC 60793-1-21
Điểm suy hao tăng đột biến		dB	$\leq 0.05$		IEC 60793-1-40
Sức căng sợi quang		Gpa	$\geq 0.69$ (100kpsi)		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 bên 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. CÁC ĐẶC TÍNH VẬT LÝ, CƠ HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG

##### 5.1 Đặc tính vật lý và môi trường

Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp quang truy nhập treo hình số 8 phi kim loại được kiểm tra tại bước sóng 1310, 1490 và 1550nm.

PHÉP THỬ	PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ TIÊU CHUẨN	
Khả năng chịu kéo căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D = đường kính dây)
		Tải thử liên tục: 500N;
		Thời gian: 05 phút
Chỉ tiêu:		Dây không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB, độ dẫn dài $\leq 0.25\%$ (bước sóng 1310, 1490, 1550 nm), độ dẫn của dây không quá 0.25%.

Khả năng chịu nén	IEC 60794-1-2-E3	Lực thử	50 N/1cm trong 10 phút
			100 N/1cm trong 1 phút
		Số điểm thử: 1	
	Chỉ tiêu:	Dây không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB (bước sóng 1310,1490,1550 nm)	
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: 25 điểm (cách nhau 10 cm)	
	Chỉ tiêu:	Dây không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB (bước sóng 1310,1490,1550 nm)	
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:	Dây không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB (bước sóng 1310,1490,1550 nm)	
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:	Dây 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: $23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +65^\circ\text{C} \rightarrow 23^\circ\text{C}$ .	
		Thời gian của mỗi chu kỳ: 24 giờ	
	Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB/km (bước sóng 1310,1490,1550 nm)	
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 lồng giữ nguyên vị trí không bị rơi	
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.	

## 5.2 Đặc tính cơ điện của cáp

THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHỈ TIÊU
Loại vỏ	Sử dụng vật liệu PE chất lượng cao màu đen chịu lực, chống tia tử ngoại và côn trùng gặm nhấm
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 dây
Bán kính uốn cong sau khi lắp đặt	20 lần đường kính dây

## 6. ĐÓNG GÓI VÀ ĐÁNH DẤU

### 6.1 Đánh dấu cáp và chiều dài cáp

Các thông tin của 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: Loại và số lượng sợi quang, tên nhà sản xuất, tháng năm sản xuất, tên khách hàng, chiều dài,...

- Loại và số lượng sợi quang: G.652.D – 2/4FO
- Tên của nhà sản xuất: POSTEF
- Năm sản xuất: 2024
- Tên khách hàng: VNPT
- Chiều dài: ...

Ví dụ: Dây thuê bao đệm lỏng 2FO loại sợi G.652.D:  
0001m FTTx-LT-F8 G.652.D- 2FO POSTEF 2024 VNPT 0002m

### 6.2 Đóng gói

Chiều dài trung bình của dây thuê bao: 3000 m.( hoặc theo yêu cầu khách hàng)

Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ hoặc nhựa đúc, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt đảm bảo chống được các hư hỏng khi vận chuyển, bốc dỡ.

Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn cáp phải được bọc kín để chống thấm nước.

Hai mặt trống dây được ghi các thông tin sau theo Nhà sản xuất (hoặc bổ sung các thông tin khác theo yêu cầu của Khách hàng).

- Tên của nhà sản xuất: POSTEF
- Loại dây: Dây thuê bao quang treo
- Lô bin số: ....
- Số sợi quang: 2FO / 4FO
- Tên khách hàng: VNPT
- Chiều dài: 3.000 m
- Ngày tháng năm sản xuất: .....
- Ngày kiểm tra: .....
- Trọng lượng cáp: .....kg
- Trọng lượng cả lô bin: .....kg
- Mũi tên chỉ hướng ra của dây cả 2 mặt lô bin
- Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng: bao gồm các thông tin hệ số suy hao dB/km của từng sợi quang ở 2 bước sóng 1310/1550nm tại 2 đầu dây.