

# CHỈ TIÊU KỸ THUẬT DÂY THUÊ BAO QUANG ĐỆM LỎNG (1FO/2FO/4FO)

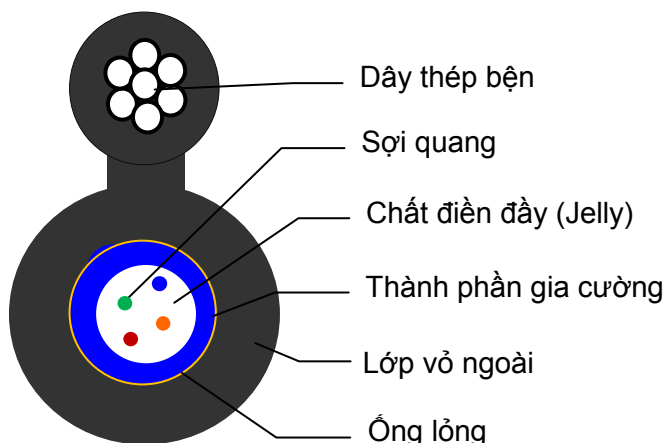
(Sử dụng sợi quang theo khuyến nghị ITU-T G.652.D/G.657.A1)

## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

- 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 hoặc G.657.A1).

## 2. CẤU TRÚC CỦA CÁP

### 2.1. 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	
1/2/4	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		1/2/4 FO
Ống lỏng	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
	Đường kính ngoài	≥ 1.8 mm
	Đường kính trong	1.2 mm ± 0.1mm
Chất độn trong ống lỏng		Thixotropic Jelly
Thành phần gia cường		Aramid Yarn
Dây treo	Dây thép bện	Gồm 7 sợi thép bện với nhau.
	Màng treo (cô cáp)	Nhựa HDPE màu đen (0.5 x 0.5 mm)
	Lớp bọc	≥ 0.5mm
Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen
	Độ dày	1.0 ± 0.1 (mm)

**2.4. Mô tả cấu trúc, các thành phần cơ bản**

*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	Đối tượng	Mô tả
1	Chất điền đầy	Chất điền đầy không gây độc hại, không gây ảnh hưởng đến các thành phần khác trong cáp cũng như màu của sợi; Không bị nấm mốc; Không dẫn điện và có hệ số nở nhiệt bé, đảm bảo không đông cứng ở nhiệt độ rất thấp; Không cản trở sự di chuyển của sợi trong lõi cáp.
2	Ống đệm lỏng –Loose Tube	Làm từ Polybutylene Terephthalate (PBT) với mã màu theo quy định, chứa các sợi quang với chất điền đầy phủ kín.
3	Lớp vỏ sơ cấp	Dùng vật liệu chống ảnh hưởng của tia cực tím (acrylate) giảm thiểu ảnh hưởng tác động của môi trường bên ngoài. Khi thực hiện hàn nối, không cần dùng hóa chất để tách lớp vỏ ra khỏi sợi mà không gây ảnh hưởng đến sợi
4	Thành phần gia cường	Aramid Yarn.
5	Lớp vỏ ngoài – Outer Sheath	PE/HDPE chứa carbon màu đen để chịu được tác động của tia cực tím, chứa các chất chống oxy hóa (antioxidant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ, nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nối, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng phải đồng đều, không chứa thành phần kim loại. Không có vết rạn nứt, tròn đều, chất lượng đồng đều trên toàn bộ chiều dài cáp
6	Yêu cầu lực kéo căng	Cáp đạt lực kéo lớn nhất trong quá trình lắp đặt (thời gian ngắn – tối thiểu 5 phút) là 500 N và có khả năng chịu lực kéo trong suốt quá trình sử dụng (thời gian dài) là 400 N..

**3. MÃ MÀU**

*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”*

TT	Mã hóa màu sợi quang
1	Màu bất kỳ trong bảng màu
2	Màu kế tiếp của sợi 1 trong bảng màu
3	Màu kế tiếp của sợi 2 trong bảng màu
4	Màu kế tiếp của sợi 3 trong bảng màu

#### 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 1310nm	$\leq 0.35$	
			At 1490nm	$\leq 0.23$	
			At 1550nm	$\leq 0.21$	
			At 1265nm	$\leq 0.22$	
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 Zero		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	® 30mm x 100 vòng	dB	At 1625nm	$\leq 0.1$	IEC 60793-1-47
Đường kính trường mode		$\mu\text{m}$	$9.2 \pm 0.4$ tại 1310nm		IEC 60793-1-45
Tâm sai trường mode		$\mu\text{m}$	$\leq 0.5$		IEC 60793-1-20
Đường kính lớp phản xạ		$\mu\text{m}$	$125 \pm 0.7$		IEC 60793-1-20
Độ không tròn đều lớp phản xạ		%	$\leq 0.7$		IEC 60793-1-20
Đường kính lớp phủ ngoài		$\mu\text{m}$	$245 \pm 5$ (không màu) $250 \pm 10$ (đã nhuộm màu)		IEC 60793-1-21
Điểm suy hao tăng đột biến		dB	$\leq 0.1$		IEC 60793-1-40
Sức căng sợi quang		Gpa	$\geq 0.69$		IEC 60793-1-30

##### 4.2 Đặc tính sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1

Thông số kỹ thuật		Đơn vị	Chỉ tiêu		PP đo
Hệ số suy hao		dB/km	At 1310nm	$\leq 0.35$	IEC 60793-1-40
			At 1490nm	$\leq 0.23$	
			At 1550nm	$\leq 0.21$	
			At 1625nm	$\leq 0.22$	
Độ tán sắc		ps/nm.km	$\leq 3.5$ tại 1825nm đến 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 Zero		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	® 15mm x 10 vòng	dB	At 1625nm	$\leq 1.0$	IEC 60793-1-47
			At 1550nm	0.25	
Đường kính trường mode		$\mu\text{m}$	$8.6 \pm 0.4$ tại 1310nm		IEC 60793-1-45
Tâm sai trường mode		$\mu\text{m}$	$\leq 0.5$		IEC 60793-1-20
Đường kính lớp phản xạ		$\mu\text{m}$	$125 \pm 0.7$		IEC 60793-1-20
Độ không tròn đều lớp phản xạ		%	$\leq 0.7$		IEC 60793-1-20
Đường kính lớp phủ ngoài		$\mu\text{m}$	$245 \pm 5$ (không màu) $250 \pm 10$ (đã nhuộm màu)		IEC 60793-1-21
Điểm suy hao tăng đột biến		dB	$\leq 0.1$		IEC 60793-1-40
Sức căng sợi quang		Gpa	$\geq 0.69$		IEC 60793-1-30

## 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 cáp)
		Tải thử liên tục: 500N;
		Thời gian: 05 phút
Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB, độ giãn dài $\leq 0.25\%$	
Khả năng chịu nén	IEC 60794-1-2-E3	Lực thử
		500 N/100mm trong 10 phút
		100 N/10mm trong 1 phút
Chỉ tiêu:	Số điểm thử: 1 Cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: $\leq 0.1$ dB	
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:	Cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB	
Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6	Đường kính trục uốn: $\geq 20D$ ( $D$ = đường kính cáp)
		Góc uốn: $\pm 90^\circ$ ; Số chu kỳ: 25 chu kỳ
Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB	
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, không đứt sợi, vỏ không 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 của mỗi chu kỳ: 24 giờ
Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: $\leq 0.2$ dB/km	
Thử độ chảy 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, đầu trên đậy kín
		Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
		Chỉ tiêu:
		Chất độn đầy 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 ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ )
Chỉ tiêu:	Cáp thử không bị ngấm nước	
Khả năng chịu điện áp phóng điện	IEC-811/ITUT	Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10kVAC (50~60Hz) trong thời gian 5 phút
		Chỉ tiêu:

## 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
Khoảng vượt tối đa (Võng 1%)	50m
Khoảng vượt tối đa (Võng 3%)	80m
Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5 °C ~ 70 °C
Dải nhiệt độ làm việc	-10 °C ~ 70 °C
Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	≥ 10 lần đường kính cáp
Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	≥ 20 lần đường kính cáp

## 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 / G.657.A1 – 1/2/4FO
- Tên của nhà sản xuất: VINA-OFC
- Năm sản xuất: 2019
- Tên khách hàng: VNPT
- Chiều dài: ...

Ví dụ:

0001m G.657.A1-4FO VINA-OFC 2019 VNPT ... 0002m

### 6.2 Đóng gói

Chiều dài trung bình của dây thuê bao: 3000 m.

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.

Mặt trống cáp 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: VINA-OFC
- Loại cáp: FTTx-LT-F8
- Số sợi quang: 1FO / 2FO / 4FO
- Tên khách hàng: VNPT
- Chiều dài: 3.000 m
- Ngày tháng năm sản xuất:
- Ngày kiểm tra:
- Trọng lượng cáp:
- Trọng lượng cả vỏ bin:
- Mũi tên chỉ hướng ra của dây:
- Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng (có ghi thông tin đo suy hao ít nhất ở 2 bước sóng 1310/1550nm)