

**TELVINA**

**CHỈ TIÊU KỸ THUẬT**  
**DÂY THUÊ BAO LSZH 1FO**

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

KÝ MÃ HIỆU: FTTx-sq LSZH G.657.A1-1FO

**2025**

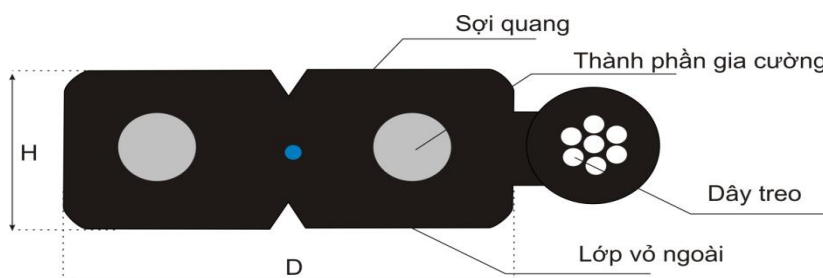
## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

- DTB sử dụng ngoài trời/trong nhà là cáp có chứa 01 sợi quang.
- 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)
- Tuổi thọ cáp đạt trên 15 năm.

## 2. CẤU TRÚC CỦA DÂY THUÊ BAO ĐỆM CHẶT

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

*DTB LSZH (Hình ảnh minh họa, xem chi tiết bên dưới)*



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±0,1 × 3,0±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

| STT   | Tên                          |                   | Mô tả                                                         |
|-------|------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| 2.2.1 | Số sợi quang đã nhuộm màu    |                   | 1FO                                                           |
| 2.2.2 | Thành phần gia cường bổ sung |                   | Sợi thép đơn $\varnothing \geq 0,4\text{mm}$ mạ kẽm           |
| 2.2.3 | Dây treo                     | Dây thép mạ kẽm   | Dây thép bền ( $\varnothing \geq 0,33\text{mm} \times 7$ sợi) |
|       |                              | Lớp bọc           | Nhựa LSZH<br>Độ dày trung bình $0,5 \pm 0,1$ mm               |
| 2.2.4 | 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

| STT | Mô tả                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 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<br>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 lõi 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 lõi dây thép gia cường</li></ul> |

### 4. Đánh dấu màu sợi cáp

Mã màu của sợi quang tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A như bảng 3

**Bảng 3** – Mã màu sợi quang

| Số sợi 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 một theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1**

| STT  | Thông số kỹ thuật                                                                                                                                                                                                  | Đơn vị                      | Chỉ tiêu                                                 |            | Phương pháp đo |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|------------|----------------|
| 5.1  | Hệ số suy hao                                                                                                                                                                                                      | dB/km                       | 1550nm                                                   | $\leq 0,3$ | IEC 60793-1-40 |
|      |                                                                                                                                                                                                                    |                             | 1490nm                                                   | $\leq 0,3$ |                |
|      |                                                                                                                                                                                                                    |                             | 1310nm                                                   | $\leq 0,4$ |                |
| 5.2  | Hệ số tán sắc                                                                                                                                                                                                      | Ps/nm.km                    | $\leq 3,5$ tại 1285nm đến 1330nm<br>$\leq 18$ tại 1550nm |            | IEC 60793-1-42 |
| 5.3  | Hệ số PMD                                                                                                                                                                                                          | Ps/km <sup>1/2</sup>        | $\leq 0,2$                                               |            | IEC 60793-1-42 |
| 5.4  | Bước sóng tán sắc về không                                                                                                                                                                                         | nm                          | $1300 \leq \lambda_o \leq 1324$                          |            | IEC 60793-1-42 |
| 5.5  | Độ dốc tán sắc                                                                                                                                                                                                     | Ps./nm <sup>2</sup> .k<br>m | $\leq 0,092$                                             |            | IEC 60793-1-40 |
| 5.6  | Bước sóng cắt                                                                                                                                                                                                      | nm                          | $\lambda_{cc} \leq 1260$                                 |            | IEC 60793-1-44 |
| 5.7  | Suy hao uốn cong<br>r (bán kính) =15mm ×<br>10 vòng                                                                                                                                                                | dB                          | $\leq 0,25$ tại 1550nm                                   |            | IEC 60793-1-47 |
| 5.8  | Suy hao uốn cong<br>r (bán kính) =10mm ×<br>1 vòng                                                                                                                                                                 | dB                          | $\leq 0,75$ tại 1550nm                                   |            | IEC 60793-1-47 |
| 5.9  | Đường kính trường<br>mode                                                                                                                                                                                          | μm                          | $8,6 \pm 0,4$ tại 1310nm                                 |            | IEC 60793-1-45 |
| 5.10 | Tâm sai trường một                                                                                                                                                                                                 | μm                          | $\leq 0,5$                                               |            | IEC 60793-1-20 |
| 5.11 | Đường kính lớp phản<br>xạ                                                                                                                                                                                          | μm                          | $125 \pm 0,7$                                            |            | IEC 60793-1-20 |
| 5.12 | Độ không tròn đều lớp<br>phản xạ                                                                                                                                                                                   | %                           | $\leq 1,0$                                               |            | IEC 60793-1-20 |
| 5.13 | Đường kính lớp phủ<br>ngoài                                                                                                                                                                                        | μm                          | $245 \pm 5$                                              |            | IEC 60793-1-21 |
| 5.14 | Điểm suy hao tăng đột<br>biến                                                                                                                                                                                      | dB                          | 0,1                                                      |            | IEC 60793-1-40 |
| 5.15 | Sức căng sợi quang                                                                                                                                                                                                 | Gpa                         | $\geq 0,69$                                              |            | IEC 60793-1-30 |
| 5.16 | 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.                                                                                          |                             |                                                          |            |                |
| 5.17 | 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 |                             |                                                          |            |                |
| 5.18 | Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp phải có thể tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hoá chất và không gây ảnh hưởng đến sợi.                                                                               |                             |                                                          |            |                |

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

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

Dây thuê bao phải đảm bảo hoạt động dưới điều kiện môi trường như sau:

- 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 20KVDC hay 10KVAC 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;

### 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

| STT   | Phép thử                         | Phương pháp thử và tiêu chuẩn |                                                                                                                                        |
|-------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.2.1 | 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: $\leq 0,2\text{dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm), độ dẫn của dây không quá 0,25% |
| 6.2.2 | 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 : $\leq 0,2\text{ dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)                               |
| 6.2.3 | Khả năng chịu va đập             | IEC 60794-1-2-E4              | Độ cao của búa: 100cm; Trọng lượng búa: 0,3kg; Đầu búa có đường kính: 25mm.                                                            |
|       |                                  |                               | 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 : $\leq 0,2\text{ dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)                               |
| 6.2.4 | Khả năng chịu uốn cong (mềm dẻo) | IEC 60794-1-2-E6              | Đường kính trục uốn: $20D$ ( $D$ = 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 : $\leq 0,2\text{ dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)                               |
| 6.2.5 | Khả năng chịu xoắn               | IEC 60794-1-2-E7              | Chiều dài thử xoắn: $\leq 2\text{m}$ ; 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.                                       |
| 6.2.6 | Khả năng                         | IEC 60794-1-2-                | Chu trình nhiệt: $23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +60^\circ\text{C} \rightarrow 23^\circ\text{C}$           |

|        |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | chịu nhiệt                                                                              | F1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Thời gian tại mỗi chu kỳ: 24 giờ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        |                                                                                         | Chỉ tiêu:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Độ tăng suy hao: $\leq 0,2\text{dB/km}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.2.7  | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6.2.8  | Tách dây treo không ảnh hưởng sợi quang. ( <i>Suy hao uốn cong khi tách dây treo</i> ). | <p>Chiều dài mẫu 150m, không cắt khỏi cuộn 1.000m. Tách dây treo theo chiều hướng gấp khúc với sợi quang tạo 1 góc <math>180^\circ</math>, tách đoạn cáp với chiều dài <math>\geq 1\text{m}</math>.</p> <p>Để tự nhiên đoạn dây thuê bao sau khi tách. Đo suy hao tăng đột biến tại đoạn này phải <math>\leq 0,1\text{dB}</math>.</p> <p>Quấn đoạn dây quang đã tách dây treo 01 vòng quanh trục có đường kính 30mm.</p> <p>Sợi quang không bị tổn hại khi thao tác tách dây theo mọi hướng. Độ tăng suy hao sau khi uốn cong là <math>\leq 0,2\text{dB}</math>.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.2.9  | Kiểm tra độ bám chặt của vỏ                                                             | <p>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 đó làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường.</p> <p>Kết quả: 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 <math>\geq 0.4\text{mm}</math>.</p>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.2.10 | Kiểm tra độ bám dính giữa dây treo và bụng dây.                                         | 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 tự xé khi kéo trong các gông điện lực).<br>(*) 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.2.11 | 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.<br>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 $55\pm 5$ lần/phút qua một đoạn dài 100mm. (Theo đúng qui 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

| STT   | Thông số kỹ thuật                                   | Chỉ tiêu                                       |
|-------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 6.3.1 | Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt             | 500N                                           |
| 6.3.2 | Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc            | 400N                                           |
| 6.3.3 | Khả năng chịu nén                                   | $\geq 500\text{N}/5\text{cm}$                  |
| 6.3.4 | Dải nhiệt độ khi lắp đặt                            | $-5^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$  |
| 6.3.5 | Dải nhiệt độ khi làm việc                           | $-10^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$ |
| 6.3.6 | Bán kính uốn cong nhỏ nhất cho phép khi lắp đặt     | $\geq 10$ lần đường kính cáp.                  |
| 6.3.7 | Bán kính uốn cong nhỏ nhất cho phép sau khi lắp đặt | $\geq 20$ lần đường kính cáp.                  |

### 7. Lực kéo căng của dây thuê bao quang:

- Lực kéo cho phép lớn nhất khi thi công của dây 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

### 8. Khoảng vượt và độ võng:

- 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%

### 9. Đóng gói và đánh dấu:

#### 9.1. Đánh dấu và chiều dài dây

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 loại nhựa vỏ (“G.657.A1-1FO LSZH”)
- 2) Tên của nhà sản xuất (VD: xxx)
- 3) Năm sản xuất (VD: 2025)
- 4) Tên khách hàng: VNPT
- 5) Chiều dài. xxxx

Ví dụ: Dây thuê bao FTTx-Sq loại 1 sợi

0001m    G.657.A1-2FO LSZH    xxx    2025    VNPT    0002m....

#### 9.2. Đóng gói

- ★ Chiều dài tiêu chuẩn của dây: 1000 m;
- ★ 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:
  - Tên nhà sản xuất : xxx
  - Loại cáp : Dây thuê bao FTTx-Sq

- Số sợi quang : 1FO
  - Tên khách hàng : VNPT
  - Chiều dài : 1000 m
  - Ngày tháng năm sản xuất: .....
  - Ngày kiểm tra :.....
  - Trọng lượng cáp:.....kg
  - Trọng lượng cả vỏ bin:.....kg
  - Mũi tên chỉ hướng ra của dây
- Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng: bao gồm các thông tin hệ số suy hao dB/km của từng sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm.