

# CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

CÁP SỢI QUANG CHÔN TRỰC TIẾP CÓ VỎ BỌC KIM LOẠI  
DBC-ESE 9/125 x 32FO ~ 60FO

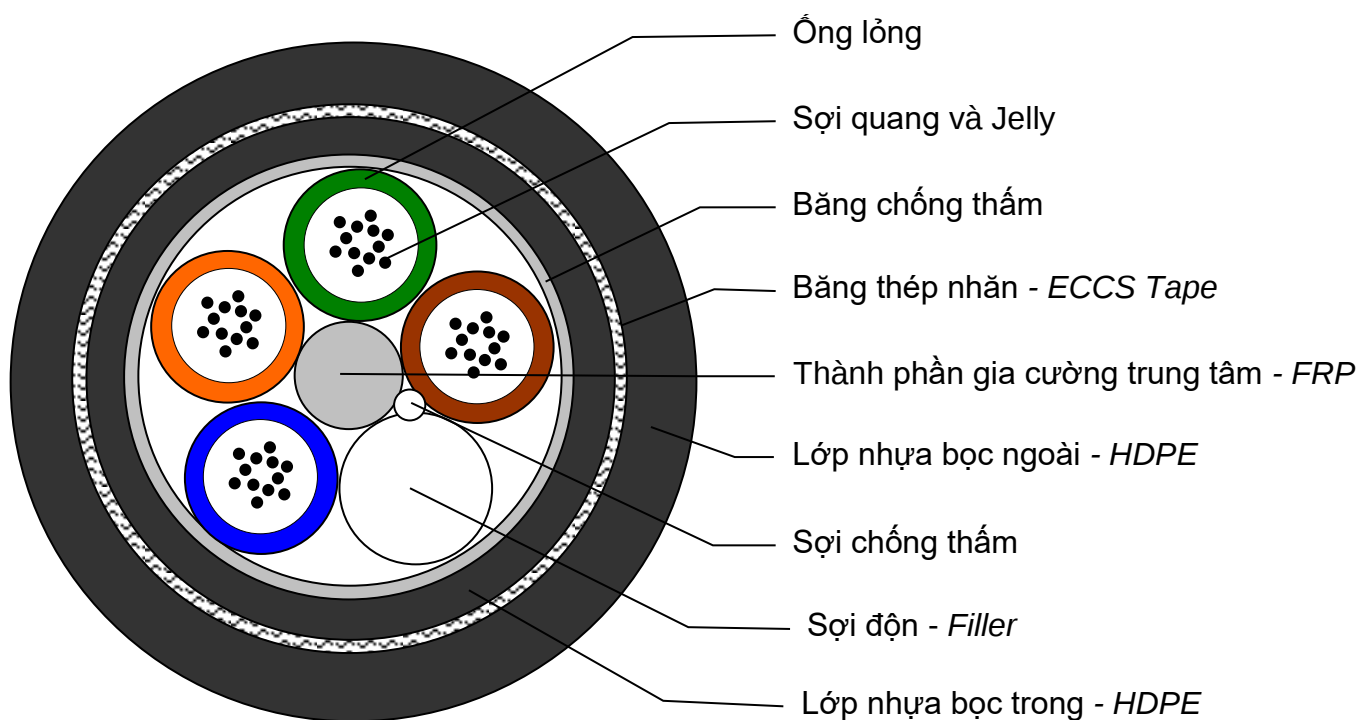
*(Sử dụng sợi quang theo khuyến nghị ITU-T G.652.D)*

## 1. TỔNG QUÁT

- 1.1 Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang chôn trực tiếp có vỏ bọc kim loại chứa từ 32 đến 60 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.652.D và TCVN 8665: 2011).

## 2. CẤU TRÚC CỦA CÁP

### 2.1. Mặt cắt ngang của cáp



**Bảng 1: Đường kính, trọng lượng và bán kính uốn cong nhỏ nhất của cáp**

| Số sợi quang | Đường kính ngoài của cáp (mm) | Trọng lượng (kg/km) | Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm) |           |
|--------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------|
|              |                               |                     | Có tải                          | Không tải |
| 32 ~ 60      | $12.4 \pm 0.2$                | $145 \pm 4$         | 248                             | 124       |

2.2. Cấu trúc của cáp chôn trực tiếp có vỏ bọc kim loại được tuân theo bảng 2

| Bảng 2: Cấu trúc của cáp chôn trực tiếp có vỏ bọc kim loại |                  |                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TÊN                                                        |                  | MÔ TẢ                                                                                            |
| Số sợi quang                                               |                  | Max. 60FO                                                                                        |
| Số sợi quang trong một ống lồng                            |                  | Max. 12FO                                                                                        |
| Ống lồng                                                   | Vật liệu         | PBT ( <i>Polybutylene Terephthalate</i> )                                                        |
|                                                            | Đường kính ngoài | 2.4 mm $\pm$ 0.1mm                                                                               |
| Chất độn trong ống lồng                                    |                  | Thixotropic Jelly                                                                                |
| Ống đệm ( <i>Filler</i> )                                  |                  | PE                                                                                               |
| Thành phần gia cường trung tâm                             | Vật liệu         | FRP ( <i>Fiberglass Reinforced Plastic</i> )                                                     |
|                                                            | Đường kính       | 1.7 mm $\pm$ 0.1mm                                                                               |
| Thành phần chống thấm                                      |                  | Sợi chống thấm nước ( <i>Water Blocking yarn</i> )                                               |
|                                                            |                  | Băng chống thấm nước, chống nhiệt và tạo độ tròn đều cho lõi cáp ( <i>Water Swellable Tape</i> ) |
| Phương pháp bện                                            |                  | Bện đảo chiều SZ                                                                                 |
| Lớp vỏ trong                                               | Vật liệu         | Nhựa HDPE màu đen                                                                                |
|                                                            | Độ dày           | 0.8 mm $\pm$ 0.1mm                                                                               |
| Lớp bảo vệ cơ học                                          | Vật liệu         | Băng thép nhẵn                                                                                   |
|                                                            | Gợn sóng         | 0.5mm $\pm$ 0.1mm                                                                                |
| Lớp vỏ ngoài                                               | Vật liệu         | Nhựa HDPE màu đen                                                                                |
|                                                            | Độ dày           | 1.5mm $\pm$ 0.1mm                                                                                |

### 3. ĐÁNH DẤU SỢI VÀ ỐNG LỒNG

Màu sợi và ống lồng: Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A như bảng 3 và bảng 4

| Bảng 3: Mã màu sợi quang |                           |     | Bảng 4: Màu ống lồng và số sợi quang trong từng ống |             |    |    |    |    |    |
|--------------------------|---------------------------|-----|-----------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|----|
| TT                       | Mã màu sợi quang          |     | Số sợi trong cáp                                    | Số ống lồng | BL | OR | GR | BN | GY |
|                          |                           |     |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 1                        | Xanh dương - <i>Blue</i>  | BL  | 32                                                  | 3           | 12 | 12 | 8  |    |    |
| 2                        | Cam - <i>Orange</i>       | OR  |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 3                        | Xanh lục - <i>Green</i>   | GR  |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 4                        | Nâu - <i>Brown</i>        | BN  |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 5                        | Xám - <i>Gray</i>         | GY  | 36                                                  | 3           | 12 | 12 | 12 | 12 |    |
| 6                        | Trắng - <i>White</i>      | WT  |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 7                        | Đỏ - <i>Red</i>           | RD  |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 8                        | Đen - <i>Black</i>        | BK  |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 9                        | Vàng - <i>Yellow</i>      | YL  | 60                                                  | 5           | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 10                       | Tím - <i>Violet</i>       | VIO |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 11                       | Hồng - <i>Rose (Pink)</i> | PK  |                                                     |             |    |    |    |    |    |
| 12                       | Xanh ngọc - <i>Aqua</i>   | AQ  |                                                     |             |    |    |    |    |    |

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

**Bảng 5: Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.652.D**

| Thông số kỹ thuật                        | Đơn vị                 | Chỉ tiêu                                                              | Phương pháp đo |
|------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Hệ số suy hao                            | dB/km                  | tại 1625nm $\leq 0.26$                                                | IEC 60793-1-40 |
|                                          |                        | tại 1550nm $\leq 0.24$                                                |                |
|                                          |                        | tại 1383nm $\leq 0.36$                                                |                |
|                                          |                        | tại 1310nm $\leq 0.37$                                                |                |
| Hệ số tán sắc                            | ps/nm.km               | $\leq 3.5$ tại 1310nm<br>$\leq 18$ tại 1550nm<br>$\leq 22$ tại 1625nm | IEC 60793-1-42 |
| Hệ số PMD                                | ps/km <sup>1/2</sup>   | $\leq 0.2$                                                            | IEC 60793-1-48 |
| Bước sóng tán sắc về không               | nm                     | $1302 \leq \lambda_0 \leq 1322$                                       | IEC 60793-1-42 |
| Độ dốc tán sắc                           | ps/nm <sup>2</sup> .km | $\leq 0.089$                                                          | IEC 60793-1-40 |
| Bước sóng cắt                            | nm                     | $\lambda_{cc} \leq 1260$                                              | IEC 60793-1-44 |
| Suy hao uốn cong<br>(d = 60mm x 100vòng) | dB                     | $\leq 0.1$ tại 1550nm                                                 | IEC 60793-1-47 |
| Đường kính trường mode                   | $\mu\text{m}$          | $9.2 \pm 0.4$ tại 1310nm<br>$10.4 \pm 0.5$ tại 1550nm                 | 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                 | $\mu\text{m}$          | $240 \pm 5$                                                           | IEC 60793-1-21 |
| Điểm suy hao tăng đột biến               | dB                     | 0.1                                                                   | IEC 60793-1-40 |
| Sức căng sợi quang                       | Gpa                    | $\geq 0.7$                                                            | IEC 60793-1-30 |

#### 5. ĐẶC TÍNH VẬT LÝ, CƠ HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG CỦA CÁP

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

Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp chôn trực tiếp có vỏ bọc kim loại được kiểm tra theo bảng 6 tại bước sóng 1310 và 1550nm.

**Bảng 6: Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường**

| PHÉP THỬ           | PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ TIÊU CHUẨN |                                                        |
|--------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Khả năng chịu căng | IEC 60794-1-21-E1:2015        | Đường kính trục cuộn: $\geq 20D$ (D = đường kính cáp)  |
|                    |                               | Tải thử lớn nhất: 2,5kN/5'<br>Tải thử liên tục: 2kN/1h |
|                    | Chỉ tiêu:                     | Cáp không bị vỡ vỏ, không đứt sợi                      |
| Khả năng chịu ép   | IEC 60794-1-21-E3:2015        | Lực thử: 2200 N/100mm x 100mm trong 10 phút            |
|                    |                               | Số điểm thử: 1                                         |
|                    | Chỉ tiêu:                     | Cáp không bị vỡ vỏ, không đứt sợi                      |

|                                  |                         |                                                                                                      |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Khả năng chịu va đập             | IEC 60794-1-21-E4:2015  | Độ cao của búa: 100 cm; Trọng lượng búa: 1.0kg                                                       |
|                                  |                         | Đầu búa có đường kính: 25 mm                                                                         |
|                                  |                         | Số điểm thử: 10 điểm (cách nhau 10 cm)                                                               |
|                                  | Chỉ tiêu:               | Cáp không bị vỡ vỏ, không đứt sợi                                                                    |
| Khả năng chịu uốn cong           | IEC 60794-1-21-E6 :2015 | Đường kính trục uốn: $\geq 20D$ ( $D$ = đường kính cáp)                                              |
|                                  |                         | Góc uốn: $\pm 90^\circ$ ; Số chu kỳ: 25 chu kỳ; Tải thử: $\geq 20N$                                  |
|                                  | Chỉ tiêu:               | Cáp không bị vỡ vỏ, không đứt sợi                                                                    |
| Khả năng chịu xoắn               | IEC 60794-1-21-E7:2015  | Chiều dài thử xoắn: 2m; Số chu kỳ: 10 chu kỳ                                                         |
|                                  |                         | Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ ; Tải dọc trục: $\geq 100N$                                                |
|                                  | Chỉ tiêu:               | Cáp không bị vỡ vỏ, không đứt sợi                                                                    |
| Khả năng chịu nhiệt              | IEC 60794-1-22-F1:2012  | Chu trình nhiệt: $23^\circ C \rightarrow -30^\circ C \rightarrow +60^\circ C \rightarrow 23^\circ C$ |
|                                  |                         | Thời gian tại mỗi nhiệt độ: 24 giờ; Số chu trình: 02                                                 |
|                                  | Chỉ tiêu:               | Độ tăng suy hao: $\leq 0.02$ dB/km                                                                   |
| Thử độ chảy của hợp chất độn đầy | IEC 60794-1-21-E14:2015 | 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: $60^\circ C \pm 5^\circ C$                                      |
|                                  | 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 60794-1-22-F5:2012  | 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 của cáp

| <b>Bảng 7: Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp</b> |                                                |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>THÔNG SỐ KỸ THUẬT</b>                                     | <b>CHỈ TIÊU</b>                                |
| Loại vỏ                                                      | Nhựa HDPE màu đen chịu lực, chống tia tử ngoại |
| Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt                      | $\leq 2,5kN$                                   |
| Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc                     | $\leq 2kN$                                     |
| Khả năng chịu nén                                            | 2200N/10cm x 10cm                              |
| Dải nhiệt độ khi lắp đặt                                     | $-5^\circ C \sim 70^\circ C$                   |
| Dải nhiệt độ làm việc                                        | $-10^\circ C \sim 70^\circ C$                  |
| Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt                       | $\geq 10$ lần đường kính ngoài của cáp         |
| Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt                   | $\geq 20$ lần đường kính ngoài của 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 (Max 15 ký tự)

- 1) Loại cáp “OFC DBC-ESE”
- 2) Loại và số lượng sợi quang (ví dụ: “DBC-ESE SM 48FO”)
- 3) Tên của nhà sản xuất
- 4) Năm sản xuất
- 5) Tên khách hàng (nếu có)
- 6) Chiều dài

Ví dụ: Cáp chôn trực tiếp có vỏ bọc kim loại DBC-ESE 48FO

|       |     |     |     |         |          |      |     |           |
|-------|-----|-----|-----|---------|----------|------|-----|-----------|
| 0001m | OFC | DBC | ESE | SM 48FO | VINA-OFC | 2025 | XXX | 0002m ... |
|-------|-----|-----|-----|---------|----------|------|-----|-----------|

### 6.2. Đóng gói

- ❖ Chiều dài của cáp có thể cung cấp theo yêu cầu của khách hàng nhưng không vượt quá  $4000m \pm 10\%$ .
- ❖ Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính của trục quấn cáp (thùng trống cáp) lớn hơn 40 lần đường kính ngoài cáp và đảm bảo chống được các hư hỏng khi vận chuyển, bốc dỡ. Trống cáp là loại sử dụng một lần.
- ❖ Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn cáp phải được bọc kín để chống thấm nước.
- ❖ Nắp đáy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống cáp bằng đinh và có đai sắt bảo vệ.
- ❖ Mặt trống cáp được ghi các thông tin sau:

- Tên nhà sản xuất : VINA-OFC
- Loại cáp : DBC-ESE
- Số sợi quang : .....
- Loại sợi quang : .....
- Tên khách hàng : .....
- Chiều dài cáp : ..... m
- Ngày sản xuất : .....
- Ngày kiểm tra : .....
- Trọng lượng cáp : .....kg
- Trọng lượng cả bộ bin:.....kg
- Mũi tên chỉ hướng ra của cáp

-----\*Hết \*-----