



# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP SỢI QUANG

## CÁP QUANG CHÔN TRỰC TIẾP – PHI KIM LOẠI

Cáp sợi quang chôn trực tiếp không có thành phần kim loại trong vỏ cáp của hãng TCFO hoàn toàn đáp ứng tốt nhất các tiêu chuẩn ITU-T G.652 chuẩn D và các phụ lục, các chỉ tiêu của IEC và tiêu chuẩn ngành TCN 68-160: 1996.

Đặc tính kỹ thuật của Cáp sợi quang chôn trực tiếp phi kim loại được mô tả như sau:

### THIẾT KẾ CỦA CÁP

Số sợi: Từ 2 đến 60 sợi quang đơn mode.

Bước sóng hoạt động của sợi quang: từ 1310nm và 1550nm.

Phần tử chịu lực trung tâm Phi kim loại (FRP).

Ống đệm chứa và bảo vệ sợi quang làm theo phương pháp ống đệm lỏng.

Ống đệm có chứa sợi quang được bện theo phương pháp SZ (SZ-stranded) quanh phần tử chịu lực trung tâm.

Khe của sợi quang và mặt trong của ống đệm được làm đầy bằng hợp chất điền đầy đặc biệt nhằm chống xâm nhập của nước.

Lớp băng chống thấm nước.

Lớp nhựa PE bên trong.

Lớp sợi Aramid gia cường.

Lớp nhựa PE bên ngoài.

Dây tuốt vỏ cáp.

Thích hợp với: Cáp chôn trực tiếp hay luồn ống.

Mã số: OFC/SM/DB-2~60F

### CẤU TRÚC CỦA CÁP

#### ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA CÔNG NGHỆ ỐNG ĐỆM LỎNG

Sợi quang được bảo vệ bằng lớp bảo vệ nguyên thủy (sơ cấp) sẽ được đặt trong 1 lớp bảo vệ thứ 2 (thứ cấp), gọi là ống đệm (buffer tube).

Ống đệm này có thể chứa được 6 sợi quang. Đường kính của ống đệm là 2.0mm, độ dày là 0.35mm. Sợi quang nằm lỏng trong ống, các sợi quang nằm ở vị trí tâm của ống đệm,

Do phải bện vào thành lõi cáp nên các ống đệm có chiều dài lớn hơn, chiều dài tăng thêm phụ thuộc vào bán kính bện của lõi, đường kính ống và bước khi bện. Chính vì vậy, nếu một lực kéo tác động lên cáp thì sự giãn dài của cáp sẽ không tạo ra sức căng của sợi quang và không làm tăng suy hao cho sợi quang.

Ống đệm được làm đầy bằng các hợp chất chống ẩm, chống nấm mốc, không dẫn điện, chất Gel đặc biệt chống sự xâm nhập của nước và chống nước lưu lại. Chất Gel này với



hợp chất dung môi không gây độc hại sẽ dễ dàng tẩy rửa các bụi bẩn và các chất bám bên ngoài.

Kỹ thuật của công nghệ ống đệm lỏng cũng là cấu trúc tốt nhất cho sợi cáp về sự giãn nở ra của cáp dưới sự tác động của nhiệt độ. Cấu trúc này cũng cung cấp sự bảo vệ tốt nhất chống lại các lực kéo ngang. Với cấu trúc này sợi quang sẽ bảo vệ một cách tốt nhất, không bị ảnh hưởng bởi một tác động bất kì bên ngoài.

### **MÃ MÀU CỦA SỢI QUANG**

Sợi quang 1: Xanh dương	Sợi quang 2: Cam
Sợi quang 3: Xanh Lục	Sợi quang 4: Nâu
Sợi quang 5: Tro	Sợi quang 6: Trắng
Sợi quang 7: Đỏ	Sợi quang 7: Đen
Sợi quang 9: Vàng	Sợi quang 10: Tím
Sợi quang 11: Hồng	Sợi quang 12: Xanh biển

### **MÃ MÀU CỦA ỐNG ĐỆM**

Ống đệm 1: Xanh dương	Ống đệm 2: Cam
Ống đệm 3: Xanh lục	Ống đệm 4: Nâu
Ống đệm 5: Tro	

### **BỆN CHIỀU THAY ĐỔI (SZ)**

Các phần tử (gồm các ống đệm và những phần tử đệm nếu cần) được bện xung quanh phần tử chịu lực trung tâm. Đường kính phần tử chịu lực trung tâm là 2.1mm. Theo phương pháp bện chiều thay đổi, chiều bện sẽ thay đổi theo số vòng đã được định trước. Tại những vị trí điểm đổi chiều ống đệm sẽ nằm song song với sợi cáp. Vị trí của ống sau khi bện sẽ được cố định nhờ 2 dây xung quanh, quấn theo 2 chiều ngược nhau.

### **LỚP VỎ CÁP**

Một lớp bọc quanh lõi cáp để chống lại sự xâm nhập của nước. Phía bên ngoài của lớp bọc chống thấm là lớp vỏ nhựa làm bằng hợp chất PE có độ dày 0.8mm. Tiếp theo là lớp sợi aramid gia cường. Ngoài cùng là lớp vỏ PE dày 2.0 mm chứa thành phần Carbon đen và các hợp chất để chống lại tia cực tím từ ánh sáng mặt trời, để không cho nấm mốc phát triển và có thể tránh trước các vết nứt, lỗ thủng và cáp lớp phồng của lớp vỏ bên ngoài. Ngoài ra, lớp vỏ cáp còn có khả năng cách điện cao (> 20 KVDC hay 10 KVAC trong 5 phút) và chống côn trùng gặm nhấm.

### **ĐÁNH DẤU TRÊN VỎ CÁP VÀ TRÊN CUỘN CÁP**

Nhãn được in trên bề mặt của vỏ cáp tại mỗi một mét theo chiều dài của sợi. Nội dung của nhãn cáp bao gồm các thông tin như sau:

Tên nhà máy sản xuất  
Năm sản xuất  
Chủng loại cáp  
Tên của đơn vị đối tác



Số mét của chiều dài

Ví dụ như: TCFO 2007 OFC/SM/DB(D)-24F QDTEK 4000m

Cáp quang được cuộn trong 1 trống cáp cứng bằng gỗ. Chiều dài của tiêu chuẩn của cuộn cáp trong trống là 4000m hoặc có thể theo như đặt hàng. Cả 2 đầu của sợi cáp được niêm phong với vật liệu thích hợp cho việc ngăn cản hơi ẩm đi vào sợi cáp.

## THÔNG SỐ KỸ THUẬT

<b>THÔNG SỐ CỦA SỢI QUANG</b>	
Tiêu chuẩn đáp ứng	ITU-T G.652, G.652.D (Single-mode low water peak at 1383nm)
Vật liệu lõi quang	Lõi quang được làm bằng Silicon dioxide ( $\text{SiO}_2$ ) và được bổ sung bởi Germanium dioxide ( $\text{GeO}_2$ )
Vật liệu lớp vỏ phản xạ	Silicon dioxide ( $\text{SiO}_2$ )
Lớp bảo vệ sơ cấp	Lớp bảo vệ sơ cấp được làm bằng vật liệu chịu được tia cực tím (UV-curable acrylate). Lớp bảo vệ này cấu thành bởi 2 lớp với giá trị của modun đàn hồi mỗi lớp khác nhau.
Đường kính trường mode (ứng với bước sóng 1310nm)	$9.2 \mu\text{m} \pm 0.4 \mu\text{m}$
Đường kính trường mode (ứng với bước sóng 1550nm)	$10.4 \mu\text{m} \pm 0.8 \mu\text{m}$
Đường kính lớp vỏ phản xạ	$125 \mu\text{m} \pm 0.7 \mu\text{m}$
Sai số đồng tâm của đường kính trường mode	$\leq 0.5 \mu\text{m}$
Độ không tròn đều của vỏ phản xạ	$\leq 1 \%$
Đường kính của áo sợi quang	$245 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$
Biên dạng chiết suất khúc xạ của lõi	dạng bậc thang
Cấu trúc	Lớp vỏ phản xạ bao quanh
Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ với bước sóng 1310nm	1.4677
Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ với bước sóng 1550nm	1.4682
Góc mở số (NA)	0.14
Bước sóng cắt	$\leq 1260 \text{ nm}$
Suy hao tại tần số 1310 nm	$\leq 0.36 \text{ dB/km}$
Suy hao tại tần số 1550 nm	$\leq 0.22 \text{ dB/km}$
Hệ số tán sắc trong vùng bước sóng 1288nm đến 1339nm	$\leq 3.5 \text{ ps}/(\text{nm} \times \text{km})$
Hệ số tán sắc tại bước sóng 1550nm	$\leq 18 \text{ ps}/(\text{nm} \times \text{km})$
Bước sóng tán sắc 0 ( $\lambda_0$ )	1302~1322 nm
Độ dốc tán sắc 0	$\leq 0.092 \text{ ps}/(\text{nm}^2 \cdot \text{km})$



Hệ số tán sắc một phân cực (PMD)	≤0.2 ps/√km					
Mức thử kiểm tra	8.6 N cho lần thứ 2; sức căng của sợi quang: 1%					
<b>THÔNG SỐ CỦA CÁP QUANG</b>						
Số sợi quang	6	12	18	24	30	36
Đường kính cáp (±0.5mm)	12.4mm					
Trọng lượng cáp (kg/km)	115kg/km					
Bán kính cong nhỏ nhất:						
- Khi lắp đặt (mm)	25xD					
- Sau khi lắp đặt (mm)	15xD					
Độ kéo căng lớn nhất (N)*	2500					
Sức bền nén (N/10cm)*	3000					
Khoảng nhiệt độ làm việc	-30...+70 °C					
Khoảng nhiệt độ lắp đặt	-5...+50 °C					

## ĐO KIỂM CÁP

### ĐO ĐỘ CĂNG CỦA CÁP

Phương pháp đo: IEC 794-1-E1

Độ dài đo: 50..150m

Lực đo: 2500N

Thời gian đo: 1 giờ

Tiêu chuẩn: Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt ... không thay đổi về mặt vật lý. Trước, trong và sau khi đo suy hao không vượt quá 0.05 dB (ứng với tần số 1310nm và 1550nm)

### ĐO ĐỘ NÉN

Phương pháp đo: IEC 794-1-E3

Độ dài đo: 100mm

Lực đo: 3000N

Vị trí đo: ít nhất 3 lần tại 3 địa điểm khác nhau cách nhau ít nhất 500mm

Thời gian đo: 1 giờ

Tiêu chuẩn: Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt ... không thay đổi về mặt vật lý. Trước, trong và sau khi đo suy hao không vượt quá 0.05 dB (ứng với tần số 1310nm và 1550nm)

### ĐO ĐỘ CHỊU LỰC VA CHẠM

Phương pháp đo: IEC 794-1-E4

Cách thức: Thả búa theo chuẩn TIA/EIA-455-25C

Số lần đo: 20 lần

Vị trí đo: 4 vị trí

Tiêu chuẩn: Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt ... không thay đổi về mặt vật lý. Trước, trong và sau khi đo suy hao không vượt quá 0.05 dB (ứng với tần số 1310nm và 1550nm)



### **ĐO ĐỘ XOẮN**

Phương pháp đo: IEC 794-1-E7

Độ dài đo: 1m

Số vòng xoắn: 10 vòng

Góc xoắn:  $\pm 180^\circ$

Tiêu chuẩn: Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt ... không thay đổi về mặt vật lý. Trước, trong và sau khi đo suy hao không vượt quá 0.05 dB (ứng với tần số 1310nm và 1550nm)

### **ĐO BÁN KÍNH CONG CỦA CÁP**

Phương pháp đo: IEC 60794-1-E6

Đường kính trục uốn: 25D (D là đường kính của cáp)

Góc uốn:  $90^\circ$

Số vòng uốn: 25 vòng

Tiêu chuẩn: Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt ... không thay đổi về mặt vật lý. Trước, trong và sau khi đo suy hao không vượt quá 0.05 dB (ứng với tần số 1310nm và 1550nm)

### **ĐO KHẢ NĂNG CHỐNG THẤM**

Phương pháp đo: IEC 794-1- F5

Chiều dài mẫu đo: 3m

Chiều cao cột nước: 1m

Thời gian đo: 1 giờ

Tiêu chuẩn: Nước không thấm qua mẫu thử

### **ĐO NHIỆT ĐỘ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁP**

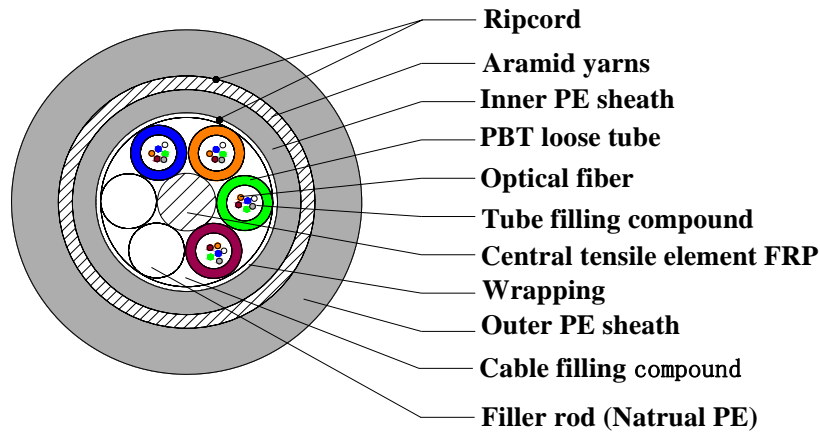
Phương pháp đo: IEC 794-1- F1

Số lần đo: Ít nhất 1 lần.

Cách thức đo: 1 lần đo tại  $-10^\circ\text{C}$  trong 12 giờ và 1 lần đo tại  $+70^\circ\text{C}$  trong 12 giờ không tính thời gian (soaking time)

Tiêu chuẩn: Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt ... không thay đổi về mặt vật lý. Trước, trong và sau khi đo suy hao không vượt quá 0.05 dB (ứng với tần số 1310nm và 1550nm)

## MẶT CẮT NGANG CỦA CÁP



<b>Các thông số cấu trúc cáp quang</b>		6	12	18	24	30	36
Ống đệm lỏng ( 6 sợi quang trong 1 ống đệm )	Vật liệu	PBT( Polybutylene Terephalate)					
	Đường kính	Approx.2.0mm ( Độ dày : 0.35mm )					
Hợp chất điền đầy trong ống lỏng	Vật liệu	Thixotropic jelly					
Phần tử chịu lực trung tâm	Vật liệu	FRP (Sợi thủy tinh gia cường)					
	Đường kính	Approx. 2.1mm					
Lõi cáp	Vật liệu	Băng chống thấm nước					
Vỏ lõi cáp	Vật liệu	Băng chống thấm nước					
Dây tốt vỏ	Vật liệu	Polyester					
Vỏ cáp bên trong	Vật liệu	Black Polyethylene					
	Độ dày	Nom. 0.8mm, Min. 0.6 mm					
Thành phần gia cường	Vật liệu	Lớp sợi Aramid					
Vỏ cáp bên ngoài	Vật liệu	Black Polyethylene					
	Độ dày	Nom. 2.0mm, Min.1.6mm					