

**TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT  
CÁP QUANG CỔNG KIM LOẠI  
CKL1-LTxx-12/16/24FO**

*Hà Nội, ngày .... tháng 07 năm 2019*

**Đại diện hợp pháp của nhà thầu**

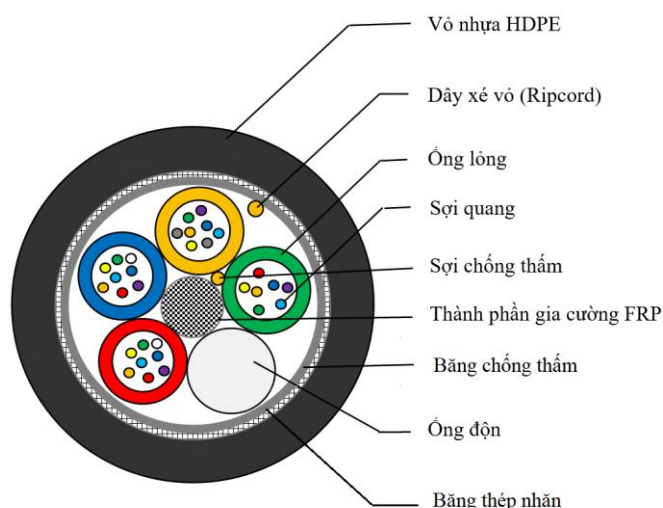
# CÔNG TY CỔ PHẦN CÁP QUANG VIỆT NAM VINA-OFC

## 1. TỔNG QUÁT (Dòng 1)

- 1.1. Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang kéo cống kim loại chứa đến 12 sợi quang / 16 sợi quang / 24 sợi quang dùng cho mạng viễn thông của VNPT do Công ty cổ phần cáp quang Việt Nam VINA-OFC sản xuất.
- 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).
- 1.3. Tuổi thọ cáp  $\geq 15$  năm.
- 1.4. Tiêu chuẩn này được dùng để phục vụ công tác kiểm tra đánh giá chất lượng cáp quang luôn công được sử dụng trên mạng viễn thông VNPT

## 2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CHI TIẾT

### 2.1. Cấu trúc cáp



Cấu trúc của cáp sợi quang kéo cống kim loại được tuân theo bảng 1

**Bảng 1** - Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang kéo cống kim loại

TÊN		MÔ TẢ
Số sợi quang (Dòng 15)		12 FO / 16FO/ 24 FO
Số sợi quang trong một ống lồng		2 FO đối với loại cáp Midspan 6 FO đối với loại cáp 12FO/16FO/24FO
Ống lồng (Dòng 17)	Vật liệu	PBT ( <i>Polybutylene Terephthalate</i> )
	Đường kính ngoài	$\geq 1.6$ mm đối với cáp Midspan $\geq 2.0$ mm đối với cáp thông thường (Đảm bảo tròn đều, không có vết lõm, vết hàn theo suốt chiều dài cáp)
Hợp chất điền đầy trong ống lồng		Thixotropic Jelly
Ống độn		Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật

# CÔNG TY CỔ PHẦN CÁP QUANG VIỆT NAM VINA-OFC

Thành phần gia cường trung tâm ( <b>Dòng 1</b> )		Vật liệu FRP ( <i>Fiberglass Reinforced Plastic</i> )
Thành phần chống thấm		Sợi chống thấm ( <i>Water Blocking Yarn</i> )
		Băng chống thấm nước bọc quanh lõi cáp và tạo độ tròn đều cho lõi cáp ( <i>Water Blocking Tape</i> )
Phương pháp bện lõi		Bện đảo chiều SZ
Dây xé vỏ cáp 1 (Dây Ripcord 1)		Băng sợi Aramid được se chặt với nhau nhằm dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để tuốt vỏ cáp. Nằm dưới băng thép nhẵn.
Dây xé vỏ cáp 2 (Dây Ripcord 2)		Băng sợi Aramid được se chặt với nhau nhằm dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để tuốt vỏ cáp. Nằm dưới băng thép nhẵn; Dây Ripcord 2 phải đối xứng với sợi Ripcord 1 nhằm tách rời 2 nửa vỏ cáp dễ dàng.
Lớp bảo vệ cơ học ( <b>Dòng 6</b> )		Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0,5 mm
Độ dư sợi quang		Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C
Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen
	Độ dày	1.5 mm ± 0.1mm

## 2.2. Vỏ cáp và gia cường (Dòng 9)

2.2.1. Lớp vỏ ngoài được làm từ vật liệu HDPE chất lượng cao mới 100%, chứa carbon màu đen chịu được tác động của tia cực tím, chứa chất chống oxy hóa (antioxidant), không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện.

2.2.2. Vỏ cáp bảo vệ được lõi cáp khỏi những tác động cơ học và 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...).

2.2.3. Vỏ cáp nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng, chất lượng đồng đều (không gồ ghề, rỗ xốp, chứa bong bóng khí, bị chia tách, có vết phòng rộp, khuyết, vón cục), không chứa thành phần kim loại; mềm dẻo, chắc chắn, và tách vỏ dễ dàng,

2.2.4. Có khả năng chịu điện áp cao: tối thiểu là 20 kVDC hay 10 kVACrms có tần số từ 50Hz đến 60Hz; không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.

2.2.5. Lớp băng thép gợn sóng đảm bảo bảo vệ cáp khỏi các tác động cơ học và chống loài gặm nhấm; sử dụng thép có hàm lượng carbon thấp được mạ điện chrome với độ dày sau khi dập dợn sóng  $\geq 0,15\text{mm}$ , và phủ ethylene acrylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ  $\geq 0,04\text{mm}$ . Băng thép gợn sóng quấn dọc toàn bộ lõi cáp đã bện SZ với phần chòem lên nhau của băng thép nhỏ nhất là 3mm. Đường kính ngoài băng thép phân chòem lên nhau bằng đường kính ngoài phần gợn sóng.

# CÔNG TY CỔ PHẦN CÁP QUANG VIỆT NAM VINA-OFC

## 2.3. Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn (Dòng 1)

Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A

Số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn tuân theo quy định tại bảng 2

**Bảng 2** - Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn:

Ống lồng	Phần tử lõi cáp (ống lồng / ống độn)								
	TT	1	2	3	4	5	6	7	8
		Lam	Cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen
Số sợi quang	12FO	6	6	Độn	Độn	Độn			
	12FO Midspan	2	2	2	2	2	2		
	16FO	6	6	4	Độn	Độn			
	16FO Midspan	2	2	2	2	2	2	2	2
	24FO	6	6	6	6	Độn			

## 2.4. Thông số kỹ thuật của sợi quang (Dòng 7)

Đặc tính quang học và hình học của sợi quang SM tuân thủ khuyến nghị ITU-T G.652D, được phủ lớp UV Cured crylate có khả năng chống tia cực tím, và đáp ứng các thông số kỹ thuật tại bảng 3.

**Bảng 3** – Các thông số kỹ thuật của sợi quang:

Tên chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	Phương pháp đo
Hệ số suy hao sợi quang (Attenuation Coefficient) - Tại bước sóng 1310nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp - Tại bước sóng 1550nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp: + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp:	$\leq 0,35$ dB/km $\leq 0,36$ dB/km $\leq 0,21$ dB/km $\leq 0,22$ dB/km	IEC 60793-1-40
Hệ số tán sắc (Dispersion) - Tại bước sóng 1310nm - Tại bước sóng 1550nm	$\leq 3,5$ ps/nm $\times$ km $\leq 18$ ps/nm $\times$ km	IEC 60793-1-42
Hệ số sắc tán một phân cực (PMD)	$\leq 0,2$ ps/ $\sqrt{\text{km}}$	IEC 60793-1-48
Bước sóng có tán sắc bằng 0 ( $\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$ )	1300 nm $\leq \lambda_0 \leq$ 1324 nm	IEC 60793-1-42
Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope - S0max)	$\leq 0,092$ ps/nm $^2$ $\times$ km	IEC 60793-1-40

# CÔNG TY CỔ PHẦN CÁP QUANG VIỆT NAM VINA-OFC

Bước sóng cắt $\lambda_{cc}$ (Cut-off wavelength) (Dòng 1)	$\leq 1260$ nm	IEC 60793-1-44
Suy hao khi uốn cong sợi quang tại bước sóng 1625nm (Marco bending loss) với bán kính $r = 30\text{mm} \times 100$ vòng	$\leq 0,1$ dB	IEC 60793-1-47
Đường kính trường mode MFD (Mode field diameter) tại bước sóng 1310nm	$9,2 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-45
Tâm sai trường cốt (Core concentricity error)	$\leq 0,6 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding diameter)	$125 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
Độ không tròn đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity)	$\leq 1\%$	IEC 60793-1-20
Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) - Chưa nhuộm màu: - Sau khi đã nhuộm màu:	$245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ $250 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-21
Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm (Point Discontinuity)	$\leq 0,05$ dB	IEC 60793-1-40
Sức căng sợi quang	$\geq 0,69$ Gpa (100kpsi)	IEC 60793-1-30
Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA-598	

- 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 bền theo thời gian.
- Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp được tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hóa chất và không gây ảnh hưởng đến sợi quang.

## 2.5. Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường (Dòng 17)

Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại được kiểm tra theo bảng 4 tại bước sóng 1310 và 1550nm.

**Bảng 4** - Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường:

Chỉ tiêu	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
Khả năng chịu lực kéo căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ ( $D =$ đường kính cáp) Chiều dài đoạn cáp kéo thử là $\leq 100\text{m}$ Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: tương ứng trọng lượng $1\text{km}$ cáp*1,2
	Kết quả	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$

# CÔNG TY CỔ PHẦN CÁP QUANG VIỆT NAM VINA-OFC

Khả năng chịu nén (Dòng 1)	IEC 60794-1-2-E3	Nén cáp giữa hai tấm thép, một tấm cố định và một tấm di động dài 10 cm. Bán kính phần gò của tấm thép di động khoảng 5 mm Mẫu đại diện có chiều dài đủ để lắp đặt trên máy. Lực thử: 4000 N với cáp có hai lớp vỏ, bọc băng thép bảo vệ hoặc tương ứng trọng lượng của 1 km cáp với cáp kéo công, cáp treo trong 10 phút. Số điểm thử: 1 điểm.
	Kết quả	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp.
Khả năng chịu va đập (Dòng 2)	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100 cm; Trọng lượng búa: 1,0 kg Đầu búa có đường kính: 25 mm Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10 cm)
	Kết quả	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép. Vết của va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6 (hoặc E11)	Đường kính trục uốn: $\leq 20D$ ( $D =$ đường kính cáp) Góc uốn: $\pm 90^\circ$ ; Tốc độ: 2s/lần; Tải: 10kg; Số chu kỳ: 25 chu kỳ
	Kết quả	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: 4m; Số chu kỳ: 10 chu kỳ. Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ ; Tải dọc trục 100N.
	Kết quả	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.
Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $+23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +65^\circ\text{C} \rightarrow +23^\circ\text{C}$ Độ dài mẫu thử: $\geq 500\text{m}$ Thực hiện với 2 chu trình, thời gian thử tại mỗi chu trình nhiệt là 24h Từng chu trình nhiệt cụ thể như sau: - Điểm bắt đầu và điểm kết thúc là nhiệt độ phòng: $23^\circ\text{C}$ - Thời gian từ $+23^\circ\text{C}$ đến $-30^\circ\text{C}$ là 3h - Giữ tại nhiệt độ $-30^\circ\text{C}$ là 6h - Tăng từ $-30^\circ\text{C}$ lên đến $+65^\circ\text{C}$ là 6h - Giữ tại nhiệt độ $+65^\circ\text{C}$ là 6h - Giảm nhiệt độ từ $+65^\circ\text{C}$ xuống $+23^\circ\text{C}$ là 3h
		- Đo suy hao trước khi thử và ghi lại kết quả - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $-30^\circ\text{C}$ được 3h; tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $+65^\circ\text{C}$ được 3h và tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ $+23^\circ\text{C}$ được 3h
	Kết quả	Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km

# CÔNG TY CỔ PHẦN CÁP QUANG VIỆT NAM VINA-OFC

Thử độ chảy của hợp chất điện dây (Dòng 1)	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 dây kín Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: 60°C ± 5°C
	Kết quả	Chất điện dây ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện dây bị rò rỉ ra < 0,05g. Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi
Khả năng chống thấm (Dòng 2)	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ ở nhiệt độ 25 ± 2°C
	Kết quả	Nước không bị thấm qua mẫu thử
Khả năng chịu điện áp phóng điện	TCN 68-160:1998	Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10 kVACrms với tần số 50~60Hz trong thời gian 5 phút
	Kết quả	Vỏ cáp không bị đánh thủng

## 2.6. Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp (Dòng 4)

**Bảng 5** - Đặc tính cơ lý và môi trường của cáp:

THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHỈ TIÊU
Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700 N
Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900 N
Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5 °C đến +65 °C
Dải nhiệt độ làm việc	-10 °C đến +65 °C
Bán kính uốn cong tối thiểu khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
Bán kính uốn cong tối thiểu sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp

## 3. ĐÓNG GÓI VÀ ĐÁNH DẤU

### 3.1. Đánh dấu cáp và chiều dài cáp (Dòng 14)

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) Chiều dài
- 2) Loại cáp: CKL1-LTxx-yyFO (với xx là số lượng ống lồng; yy là số lượng sợi quang)
- 3) Tên nhà sản xuất
- 4) Tháng/Năm sản xuất
- 5) Tên VNPT

# CÔNG TY CỔ PHẦN CÁP QUANG VIỆT NAM VINA-OFC

Ví dụ:

- ✚ Cáp quang công kim loại 12FO, đánh dấu như sau:  
**0001m CKL1 - LT2 12FO VINA-OFC 07/2019 VNPT 0002m**
- ✚ Cáp quang công kim loại 16FO, đánh dấu như sau:  
**0001m CKL1 - LT3 16FO VINA-OFC 07/2019 VNPT 0002m**
- ✚ Cáp quang công kim loại 24FO, đánh dấu như sau:  
**0001m CKL1 - LT4 24FO VINA-OFC 07/2019 VNPT 0002m**
- ✚ Cáp quang công kim loại 12FO Midspan, đánh dấu như sau:  
**0001m CKL1 - LT6 12FO VINA-OFC 07/2019 VNPT 0002m**
- ✚ Cáp quang công kim loại 16FO Midspan, đánh dấu như sau:  
**0001m CKL1 - LT8 16FO VINA-OFC 07/2019 VNPT 0002m**

## 3.2. Đóng gói (Dòng 12)

- Chiều dài tiêu chuẩn: 4000 m.
- 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 công tác đo thử, hai đầu cuộn cáp sẽ 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.
- Hai mặt trống cáp được ghi các thông tin sau:
  - Tên nhà sản xuất : XXXX
  - Loại cáp : CKL1-LTxx-yyFO
  - Lô bin số : .....
  - Chiều dài cáp : x000 m
  - Ngày sản xuất : .....
  - Trọng lượng cáp : .....kg
  - Trọng lượng cả bin:.....kg
  - Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả hai mặt bobin

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 tại 2 đầu cáp