

	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CÔNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 1 / 9

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Cáp thông tin sợi quang của VINACAP sử dụng sợi quang đơn mode, được đặt trong ống lồng, được nhồi dầu chống ẩm chuyên dùng, màng ngăn ẩm, một lớp vỏ bảo vệ, có băng thép gợn sóng, có dung lượng 2 đến 96 sợi quang.

Các loại cáp của VINACAP hoàn toàn phù hợp với các tiêu chuẩn phổ biến quốc tế IEC, EIA, ASTM, tiêu chuẩn cấp quốc gia TCVN, tiêu chuẩn ngành TCN hoặc các tiêu chuẩn của khách hàng...

Ký hiệu sản phẩm:

- Cáp quang công kim loại: **CKL1 - LT_x - XXFO**

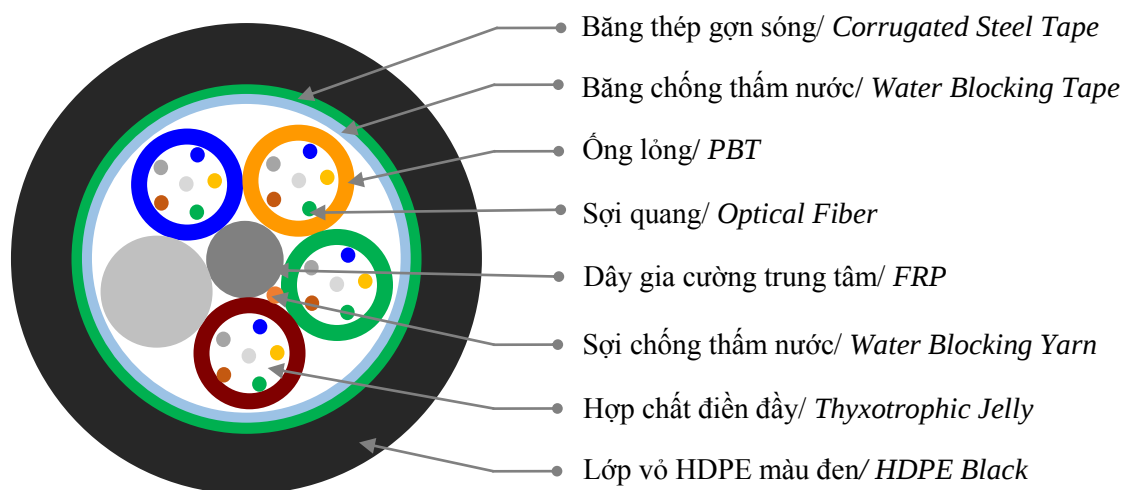
Ghi chú: *x*: số ống lồng

XX: số sợi quang

2. CẤU TRÚC CÁP

2.1 Mô phỏng kết cấu cáp

Minh họa cấu trúc cáp quang công kim loại



	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CÔNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 2 / 9

2.2 Các thành phần chi tiết của cáp

- Sợi quang:**

Sợi quang được dùng là loại sợi đơn mode G.652D, chiết suất bậc. Bên ngoài sợi quang được phủ màu (mã hóa) theo tiêu chuẩn TIA/EIA - 598 – A. Lớp vỏ sơ cấp cũng như mực màu phủ ngoài sợi quang sử dụng vật liệu chống ảnh hưởng của tia cực tím (chất acrylate), giảm thiểu tác động của môi trường bên ngoài và bền theo thời gian. Khi thực hiện hàn nối lớp vỏ sơ cấp dễ dàng được tuốt ra bằng các thiết bị chuyên dùng, không cần sử dụng hóa chất và không ảnh hưởng đến sợi.

Luật mã hóa màu của sợi quang trong cùng 1 ống đệm lỏng được quy định theo bảng sau:

Số thứ tự sợi quang trong ống lỏng	Mã màu sợi quang	Số thứ tự sợi quang trong ống lỏng	Mã màu sợi quang
1	Xanh dương (Blue)	7	Đỏ (Red)
2	Cam (Orange)	8	Đen (Black)
3	Xanh lá (Green)	9	Vàng (Yellow)
4	Nâu (Brown)	10	Tím (Violet)
5	Xám (Grey)	11	Hồng (Pink)
6	Trắng (White)	12	Xanh ngọc (Aqua)

- Thành phần chịu lực trung tâm:**

Làm từ vật liệu phi kim loại FRP (Fiberglass Reinforce Plastic) có cấu tạo/kích thước tròn đều, liên tục, không dẫn điện,

Thành phần này giúp cho cáp cũng như sợi quang không bị căng quá cũng như vẫn đảm bảo tính mềm dẻo của cáp trong suốt quá trình từ sản xuất, vận chuyển, thi công lắp đặt, sử dụng.

- Ống lỏng (ống đệm lỏng):**

Ống lỏng được sản xuất từ vật liệu PBT (Polybutylene Terephthalate), không dẫn điện. Các ống lỏng trong 1 cáp được mã hóa màu theo tiêu chuẩn EIA/TIA-598 và được quy định như bảng bên dưới đây.

Ống lỏng này chứa các sợi quang bên trong và được điền đầy dầu chống ẩm chuyên dùng (chất điền đầy). Các sợi quang ở trạng thái tự do và di chuyển dễ dàng.

Số lượng sợi quang trong mỗi ống lỏng được quy định như sau:

- 6 sợi quang / ống lỏng đối với cáp < 48 sợi
- 12 sợi quang / ống lỏng đối với cáp $\geq$ 48 sợi

Các ống lỏng được sắp xếp tuần tự cùng với các thành phần khác như ống độn (nếu cần) được xoắn đảo chiều SZ theo trục của sợi chịu lực trung tâm. Hai dây polyeste (polyester yarn binders) được quấn ngược chiều nhau đủ căng để đảm bảo giữ được thứ tự và vị trí của các ống

	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CÔNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 3 / 9

lồng, ống đệm phụ với thành phần chịu lực trung tâm khi xé vỏ trong cũng như trong suốt quá trình sản xuất, thi công và sử dụng.

Có sử dụng thêm ống độn (Filler Rod) để làm cho lõi cáp tròn đều.

Ống độn được làm từ nhựa HDPE (High density Polyethylene) màu đồng nhất phân biệt với ống lồng.

Bảng quy định luật mã màu ống lồng và số lượng sợi quang trong từng ống lồng:

Số lượng sợi trong cáp	Số ống lồng	Số lượng sợi quang trong từng ống lồng							
		ống lồng 1	ống lồng 2	ống lồng 3	ống lồng 4	ống lồng 5	ống lồng 6	ống lồng 7	ống lồng 8
		Xanh đương	Cam	Xanh lá cây	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen
2	1	2							
4	1	4							
12	2	6	6						
24	4	6	6	6	6				
48	4	12	12	12	12				
96	8	12	12	12	12	12	12	12	12

Chất điền đầy trong ống lồng: Các khoảng trống giữa sợi và bề mặt trong của lồng ống lồng được điền đầy bằng một hợp chất đặc biệt chuyên dùng (Thixotropic Jelly Compound). Hợp chất này có tác dụng chống sự thâm nhập của nước cũng như hơi ẩm thâm nhập vào ống, giúp cho chất lượng truyền dẫn ổn định. Chất điền đầy này không độc hại đến sức khỏe con người, không gây ảnh hưởng đến các thành phần khác trong cáp cũng như màu của sợi quang, chất này không màu, không mùi, không bị nấm mốc, không dẫn điện

Chất điền đầy này 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 ống lồng.

- **Lớp băng và sợi chống thấm nước:**

Lõi cáp được chống nước chống thấm chống ẩm bằng phương pháp lõi cáp khô (hợp chất hút ẩm nhanh - S.A.P), hợp chất này bảo vệ hoàn toàn lõi cáp không bị nước cũng như hơi ẩm hơi nước thâm nhập vào cáp, đảm bảo lõi cáp luôn luôn khô trong mọi môi trường. Thành phần chống thấm nước toàn bộ lõi cáp bao gồm 2 thành phần sau:

	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CÔNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 4 / 9

Băng chống thấm được quấn kín toàn bộ lõi cáp, đảm bảo tuyệt đối ngăn xâm nhập của nước cũng như hơi ẩm vào lõi cáp, loại băng này không dẫn điện, cách nhiệt, khó cháy và chống nấm mốc.

Sợi chống thấm được quấn quanh thành phần chịu lực trung tâm.

- **Lớp băng thép gọn sóng**

Lớp băng thép gọn sóng có tác dụng bảo vệ cáp khỏi các tác động cơ học và chống loài gặm nhấm. Băng được quấn dọc toàn bộ lớp vỏ trong.

- **Lớp vỏ ngoài của cáp:**

Là lớp nhựa HDPE (High density Polyethylene) chứa carbon màu đen chất lượng cao chịu được tác động của tia cực tím, chứa các chất chống oxy hóa (antioxindant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc, không chứa thành phần kim loại.

Lớp vỏ có độ dày đồng nhất, tròn đều trên toàn bộ chiều dài cáp, Chất lượng đồng đều, không gồ gề, không chứa bong bóng khí, không bị chia tách, không có vết rạn nứt phồng rộp vón cục hay bất kỳ khuyết tật nào.

Khả năng chịu được điện áp cao của lớp vỏ ngoài này tối thiểu là 20kVDC (điện áp 1 chiều) hay 10kVrms đối với điện áp xoay chiều có tần số từ 50kHz – 60kHz trong thời gian 5 phút. Vỏ cáp không bị đánh thủng

3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA SỢI QUANG ĐƠN MODE G.652.D

Thông số kỹ thuật	Chỉ tiêu
Hệ số suy hao sợi - Tại bước sóng 1310nm: + Suy hao trung bình + Suy hao cá biệt - Tại bước sóng 1550nm: + Suy hao trung bình + Suy hao cá biệt	$\leq 0,35 \text{ dB/km}$ $\leq 0,36 \text{ dB/km}$ $\leq 0,21 \text{ dB/km}$ $\leq 0,22 \text{ dB/km}$
Hệ số tán sắc - Tại bước sóng 1310nm - Tại bước sóng 1550nm	$\leq 3,5 \text{ ps/nm.km}$ $\leq 18 \text{ ps/nm.km}$
Hệ số PMD	$\leq 0,2 \text{ ps/km}^{1/2}$
Bước sóng tán sắc về không	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$
Độ dốc tán sắc	$\leq 0,092 \text{ ps/nm}^2.\text{km}$
Bước sóng cắt	$\lambda_{cc} \leq 1260 \text{ Nm}$

	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CÔNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 5 / 9

Suy hao khi uốn cong sợi quang tại bước sóng 1625nm với bán kính r = 30mm x 100 vòng	$\leq 0,1 \text{ dB}$
Đường kính trường mode: - Tại bước sóng 1310nm - Tại bước sóng 1550nm	9,2 $\mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$ 10,4 $\mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$
Tâm sai trường mode	$\leq 0,6 \mu\text{m}$
Đường kính lớp vỏ phản xạ	125 $\mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$
Độ không tròn đều lớp phản xạ	$\leq 1\%$
Đường kính lớp vỏ sơ cấp - Chưa nhuộm màu: - Sau khi nhuộm màu:	245 $\mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ 250 $\mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
Điểm suy hao tăng đột biến tại 1310nm và 1550nm	$\leq 0,05 \text{ dB}$
Sức căng sợi quang	$\geq 0,69 \text{ Gpa (100kpsi)}$

4. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CÁP SỢI QUANG

Thông số kỹ thuật	Chỉ tiêu
Lực kéo tối đa của cáp	1500N
Lực chịu nén của cáp	2000N/100mm
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 khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
Bán kính uốn cong sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp
Tuổi thọ cáp	≥ 15 năm

5. CÁC CHỈ TIÊU VỀ ĐỘ BỀN CƠ HỌC CỦA CÁP

Khả năng chịu xoắn -Torsion Test - Theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E7 - Chiều dài thử: 4m	Kết quả: - Tăng suy hao không vượt quá 0,1 dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550nm). - Sợi không gãy, vỏ không rạn nứt,
--	--

	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CỐNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 6 / 9

- Số chu kỳ: 10 chu kỳ - Tải cố định cáp: 20kg	không hở băng thép
Khả năng chịu kéo căng - Tension Performance Test - Theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E1 - Lực kéo tối đa của cáp: 1500N - Đường kính trục: 30D (D: đường kính cáp)	Kết quả: - Tăng suy hao không vượt quá 0,1 dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm) - Độ căng sợi quang: $\leq 1.0\%$ - Sợi không gãy, vỏ không rạn nứt, không hở băng thép.
Khả năng chịu va chạm - Impact Test - Theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E4: - Độ cao của búa: 100 cm - Khối lượng búa: 1 kg - Đầu búa có đường kính: 25 mm - Thử va chạm với số điểm thử: 10 điểm (cách nhau 10cm).	Kết quả: - Tăng suy hao không vượt quá 0,1 dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm). - Sợi không gãy, vỏ không rạn nứt, không hở băng thép. - Vết của va chạm được xem như bình thường
Độ mềm dẻo của cáp - (Flexing Test): - Theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E11 - Bán kính trục uốn tương ứng bán kính uốn cong cho phép của cáp (không nhỏ hơn 20 lần đường kính cáp). - Số lần: 10 lần. - Tốc độ: 2 giây/lần; - Góc: $\pm 90^\circ$;	Kết quả: - Tăng suy hao không vượt quá 0,1 dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550nm). - Sợi không gãy, vỏ không rạn nứt, không hở băng thép.
Khả năng chịu nén - Crush (Compression) Test - Theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E3: - Áp lực thử: 2000N/100mm trong 10 phút - Số điểm thử: 1	Kết quả: - Tăng suy hao không vượt quá 0,1 dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm). - Sợi không gãy, vỏ không rạn nứt, không hở băng thép. - Vết chịu nén được xem như không

	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CÔNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 7 / 9

	gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp
--	--

6. CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI TÁC ĐỘNG CỦA MÔI TRƯỜNG

Nhiệt độ - (Temperature test): - Theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-F1 - Khoảng nhiệt: -20°C đến +65°C - Thời gian giữ nhiệt trong mỗi chu kỳ tại là 24h. - Số chu kỳ không nhỏ hơn 2.	Kết quả: - Tăng suy hao không vượt quá 0,1 dB (tại bước sóng 1550 nm).
Độ chống thấm nước - (Water Penetration Test): - Theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-F5. - Chiều dài mẫu thử: 3 m. - Độ cao cột nước: 1m - Thời gian: 24 h ở nhiệt độ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$.	Kết quả: - Mẫu cáp thử không bị ngấm nước
Khả năng chịu điện áp phóng điện của vỏ cáp ngoài: - Giữa mặt trong và mặt ngoài của lớp vỏ ngoài cáp phải chịu được điện áp phóng điện tối thiểu là 10 kV DC trong thời gian 1 phút.	Kết quả: - Vỏ cáp không bị đánh thủng
Hợp chất điền đầy - (Drip Test): - Theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-E14 - Mẫu thử dài 0,3 m lấy từ cuộn cáp cần kiểm tra. Tại một đầu mẫu thử, tách bỏ lớp vỏ cáp, với chiều dài khoảng 80 mm. - Treo mẫu cáp thẳng đứng trong buồng nhiệt với đầu cáp bị tách nằm ở dưới và đầu còn lại được dây kín. Duy trì nhiệt độ ở $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ trong vòng 24 giờ	Kết quả: - Chất điền đầy và hợp chất chống ngấm nước lõi cáp không bị rớt xuống

	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CÔNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 8 / 9

7. NỘI DUNG THÔNG TIN IN TRÊN VỎ CÁP

Trên suốt chiều dài của cuộn cáp các thông tin của sản phẩm được in liên tục trên vỏ cáp với khoảng cách lặp lại là 1 mét. Số mét hiển thị chiều dài và các thông tin được in chìm trong vỏ cáp, không thể tẩy xóa, chữ in rõ ràng, đầy đủ theo tiêu chuẩn IEEE P1222.

Các thông tin của cáp được in trong khoảng giữa của hai số mét liền kề, nội dung mô tả như sau:

- ✓ Tên nhà sản xuất: VINACAP
- ✓ Loại cáp (ký hiệu cáp): CKL1 - LTx
- ✓ Số lượng sợi quang
- ✓ Số thứ tự mét dài cáp
- ✓ Tháng, năm sản xuất: 2022

Các nội dung in trên cáp được in cụ thể như sau:

Cáp quang công kim loại 24 sợi quang:

Số mét	Tên nhà sx	Ký hiệu cáp	Số sợi quang	Năm sản xuất	Số mét
0001m	VINACAP	CKL1 LT4	24FO	2022	0002m

8. CHIỀU DÀI CÁP, ĐÓNG GÓI

+ Chiều dài thông thường là 4000m trên 1 bộ bin bằng gỗ. Tuy nhiên có thể cung cấp theo yêu cầu của khách hàng với số mét được thỏa thuận trong hợp đồng.

+ Cáp được quấn vào trong bobbin bằng gỗ, đảm bảo chống được các hư hỏng khi vận chuyển, bốc dỡ.

+ Đường kính của tang trống lớn hơn 40 lần đường kính ngoài của cáp.

+ Bobin cáp được đánh dấu mũi tên chỉ chiều quay của cuộn cáp.

+ Hai đầu của cuộn cáp được bọc kín để chống thấm nước, hơi ẩm thâm nhập.

+ Cáp được bảo vệ bằng các nan đóng chắc chắn vào hai thành của bobbin gỗ và có đai sắt bọc phía ngoài.

+ Trên hai mặt của bobbin gỗ được in các thông tin như sau:

- ✓ Bộ bin số
- ✓ Loại cáp, chiều dài cáp (m)

	<i>Tiêu chuẩn kỹ thuật</i>	Mã số : CM/S/C/O 165.22
	CÁP THÔNG TIN SỢI QUANG CỐNG KIM LOẠI CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN VINACAP KIM LONG	Ngày biên soạn: 12/2022 Lần sửa đổi : 0 Trang: 9 / 9

- ✓ Trọng lượng thô/ trọng lượng tịnh (kg)
- ✓ Tháng năm sản xuất
- ✓ Tên nhà sản xuất
- ✓ Mũi tên chỉ hướng cuộn tại cả 2 mặt
- ✓ Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng