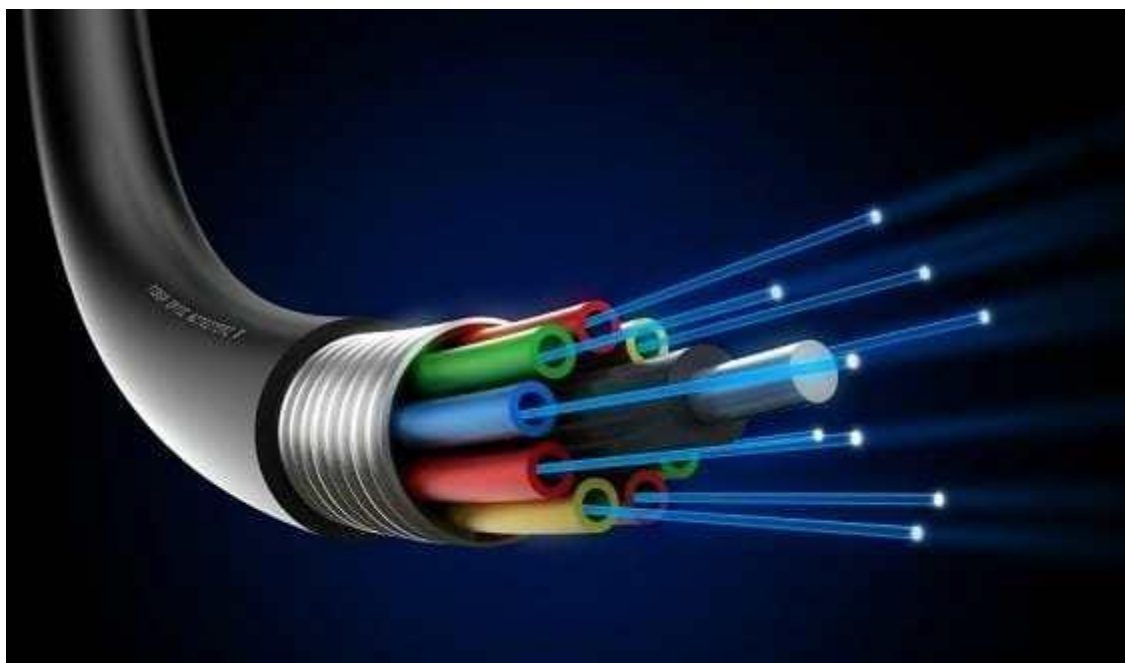


TELVINA

CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CÁP QUANG CÔNG KIM LOẠI 144 FO VÀ TREO PHI KIM LOẠI 144 FO

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



Cáp quang (Kéo công, Kim loại, 144FO, Thông thường, G.652.D). Ký hiệu: CKL1-LT12-144FO
Cáp quang (Treo, Phi Kim loại, 144FO, Thông thường, G.652.D. Ký hiệu: TPKL-LT12-144FO

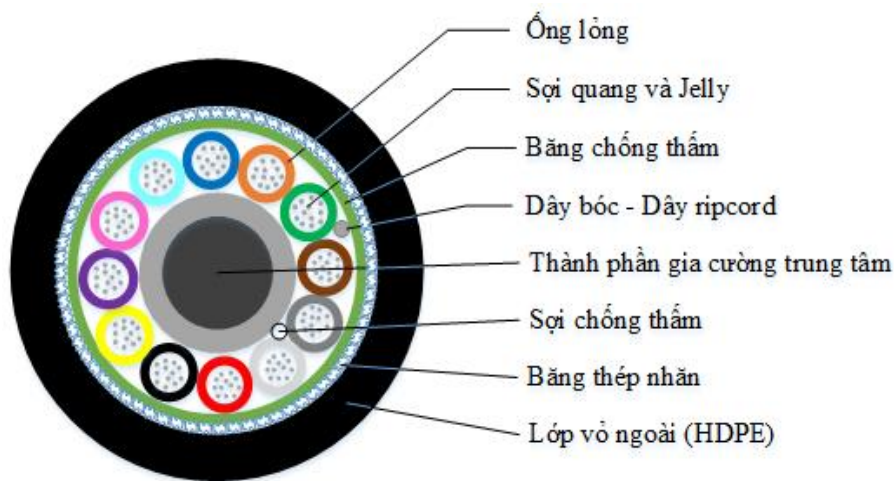
1. GIỚI THIỆU CHUNG

- Cáp sợi quang sử dụng ngoài trời là cáp có thiết kế dạng ống đệm lỏng với chất điền đầy chứa từ 12 đến 144 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.652.D và TCVN 8665: 2011).
- Tuổi thọ cáp đạt trên 15 năm.

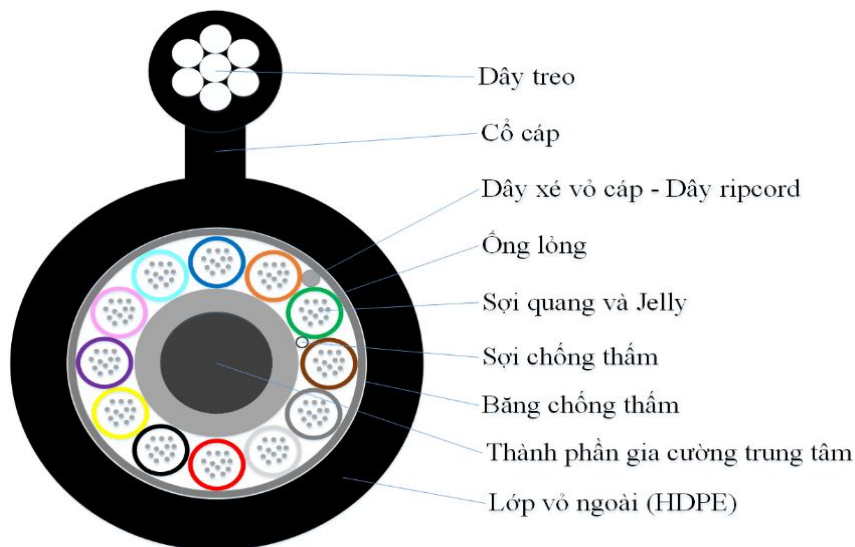
2. CẤU TRÚC CỦA CÁP QUANG CỒNG KIM LOẠI 144FO VÀ CÁP QUANG TREO PHI KIM LOẠI 144FO.

2.1. Mặt cắt ngang của cáp

Cáp quang cồng kim loại và cáp quang treo phi kim loại (Hình ảnh minh họa, xem chi tiết bên dưới)



Mặt cắt ngang của cáp sợi quang kéo cồng kim loại 144FO



Mặt cắt ngang của cáp sợi quang treo phi kim loại 144FO

Tất cả sợi quang, lớp phủ sợi, thành phần gia cường trung tâm, ống đệm, các chất điền đầy không dẫn điện, lớp vỏ, thành phần gia cường và băng thép gợn sóng liên tục, không có mối nối, chất lượng đồng đều.

2.2. Cấu trúc của cáp:

Cấu trúc của cáp sợi quang kéo cống kim loại, cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc phi kim loại được tuân theo bảng dưới đây.

Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang kéo cống kim loại, cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc phi kim loại.

STT	Tên		Mô tả
2.2.1	Số sợi quang		144FO
2.2.2	Số sợi quang trong 01 ống lồng		12FO
2.2.3	Ống lồng	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
		Đường kính ngoài	$\geq 2,0$ mm
2.2.4	Chất độn trong ống lồng		Thixotropic Jelly
2.2.5	Ống đệm/ống độn (nếu có)		Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật
2.2.6	Thành phần gia cường trung tâm		Vật liệu FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) Đường kính $\geq 2,0$ mm
2.2.7	Thành phần chống thấm		Sợi chống thấm (Water Blocking Yarn)
			Băng chống thấm nước và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (Water Blocking Tape)
2.2.8	Phương pháp bện lõi		Bện đảo chiều SZ.
2.2.9	Dây xé vỏ cáp (Dây Ripcord)		Sử dụng sợi Aramid loại se chặt lại với nhau để dễ dàng phân biệt với các thành phần khác và đảm bảo đủ chắc để tước vỏ cáp. Dây nằm dưới băng thép nhẵn (<i>cáp quang kéo cống kim loại</i>)
2.2.10	Lớp bảo vệ cơ học (<i>cáp quang kéo cống kim loại</i>)		Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0.5mm
2.2.11	Độ dư sợi quang		Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C.
2.2.12	Dây treo cáp (<i>Cáp quang treo phi kim loại</i>)	Dây thép mạ kẽm	Gồm 7 sợi thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính mỗi sợi $\geq 1,2$ mm
		Kích thước và vỏ bọc dây treo	Băng nhựa HDPE liên khối với vỏ cáp, độ dày và kích thước: • Độ dày vỏ bọc: $\geq 1,0$ mm • Chiều cao cổ dây treo: $2,3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ • Chiều rộng cổ dây treo: $2,3 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$
2.2.13	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen
		Độ dày	$2,0\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$

2.3 Vỏ cáp và gia cường:

STT	Mô Tả
2.3.1	Lớp vỏ ngoài cùng phải 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 hoá (antioxidant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện.
2.3.2	Vỏ cáp phải bảo vệ được lõi cáp 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...).
2.3.3	Vỏ bọc của cáp 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, và tách vỏ dễ dàng.
2.3.4	Khả năng chịu điện áp cao: Tối thiểu 20 kVDC hay 10kVACrms có tần số từ 50Hz đến 60Hz, cam kết không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.
2.3.5	Cáp quang kéo công kim loại: Lớp băng thép gọn 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 mạ điện chrome độ dày sau khi dập gọn sóng $\geq 0,15\text{mm}$, phủ Ethylene arcylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ $\geq 0,04\text{mm}$. Băng thép gọn 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 phần chòem lên nhau bằng đường kính ngoài phần gọn sóng.
2.3.6	Cáp quang treo phi kim loại: Dây treo cáp được làm bằng thép mạ kẽm, bện xoắn và được bọc bằng nhựa HDPE liền khối với vỏ cáp. Khi tách dây treo khỏi thân cáp không làm thay đổi cấu trúc thân cáp và ảnh hưởng tới chất lượng cáp.

2.4 Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng ống độn:

STT	Mô tả													
2.4.1	Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A													
2.4.2	Số, màu ống lồng và 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	9	10	11	12
			Lam	Cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen	Vàng	Tím	Hồng	Aqua
Số sợi quang	144F 0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

2.5 Thông số kỹ thuật của sợi quang:

Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.652.D, được phủ lớp UV Cured acrylate có khả năng chống tia cực tím và phải đáp ứng các thông số kỹ thuật tại bảng dưới đây:

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Tiêu chuẩn	Phương pháp đo
2.5.1	Hệ số suy hao (Attenuation Coefficient):			IEC 60793-1-40
	+ Tại bước sóng λ =1310nm - Suy hao trung bình cả cuộn cáp - Suy hao từng sợi trong cuộn cáp + Tại bước sóng λ =1550nm - Suy hao trung bình cả cuộn cáp Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	dB/km	$\leq 0,35$ $\leq 0,36$ $\leq 0,21$ $\leq 0,22$	
2.5.2	Hệ số tán sắc (Dispersion) Tại bước sóng 1310nm Tại bước sóng 1550nm	ps/nm×km	$\leq 3,5$ ≤ 18	IEC 60793-1-42
2.5.3	Hệ số tán sắc một phân cực (PMD)	ps/ $\sqrt{km}$	$\leq 0,2$	IEC 60793-1-48
2.5.4	Bước sóng tán sắc về không ($\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$)	nm	$1300\text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1324$	IEC 60793-1-42
2.5.5	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope S_{0max})	Ps./nm ² ×km	$\leq 0,092$	IEC 60793-1-40
2.5.6	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cable Cut-off wavelength)	nm	≤ 1260	IEC 60793-1-44
2.5.7	Suy hao uốn cong (Macro bending loss) (Bán kính $r = 30\text{mm} \times 100$ vòng tại bước sóng 1625nm)	dB	$\leq 0,1$	IEC 60793-1-47
2.5.8	Đường kính trường mode (Mode Field Diameter) tại bước sóng 1310nm	μm	$9,2 \pm 0,5$	IEC 60793-1-45
2.5.9	Tâm sai trường một (Core concentricity error)	μm	$\leq 0,6$	IEC 60793-1-20
2.5.10	Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding diameter)	μm	125 ± 1	IEC 60793-1-20
2.5.11	Độ không tròn đều lớp phản xạ (Cladding noncircularity)	%	≤ 1	IEC 60793-1-20
2.5.12	Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) - Chưa nhuộm màu - Sau khi đã nhuộm màu	μm	245 ± 10 ; 250 ± 10	IEC 60793-1-21
2.5.13	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm (Point discontinuity)	dB	$\leq 0,05$	IEC 60793-1-40
2.5.14	Sức căng sợi quang	Gpa	$\geq 0,69$	IEC 60793-1-30
2.5.15	Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA – 598		
2.5.16	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.			
2.5.17	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.			
2.5.18	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 quang.			

2.6 Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp:

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

STT	Phép thử	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
2.6.1	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 $\leq 100m$ Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: + Cáp quang kéo công kim loại: Tương ứng trọng lượng 1km cáp*1,2 + Cáp quang treo phi kim loại: Tương ứng trọng lượng 1km cáp*1,5
		Chỉ tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>), tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$.
2.6.2	Khả năng chịu nén	IEC 60794-1-2-E3	- Nén cáp giữa 2 tấm thép, một tấm cố định và một tấm di động dài 10cm. Bán kính gờ của tấm thép di động khoảng 5mm. - 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.
		Chỉ tiêu	- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>), tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB; - Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp.
2.6.3	Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100cm; trọng lượng búa: 1,0kg Đầu búa có đường kính: 25mm Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10cm)
		Chỉ tiêu	- Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>). Vết va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB;
2.6.4	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.
		Chỉ tiêu	- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>), tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
2.6.5	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
		Chỉ tiêu	- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt; không hở băng thép (<i>cáp quang kéo công kim loại</i>), tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB;
2.6.6	Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $+23^\circ C \rightarrow -30^\circ C \rightarrow +65^\circ C \rightarrow +23^\circ C$ Độ dài mẫu thử: $\geq 500m$

			Thời gian thử tại mỗi chu trình nhiệt là 24h Từng chu trình nhiệt cụ thể như sau: - Điểm bắt đầu, điểm kết thúc là nhiệt độ phòng: 23°C - Thời gian từ +23°C đến -30°C là 3h - Giữ tại nhiệt độ -30°C là 6h - Tăng từ -30°C lên đến +65°C là 6h - Giữ tại nhiệt độ +65°C là 6h - Giảm nhiệt độ từ +65°C xuống +23°C là 3h
			- Đo suy hao trước khi thử - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ -30°C được 3h; - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ +65°C được 3h; - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ +23°C được 3h
		Chỉ tiêu	Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km.
2.6.7	Thử độ chảy của hợp chất độn đầy	IEC 60794-1-2-E14	Chiều dài mẫu thử: 0,3m một đầu đã bóc vỏ cáp xấp xỉ 80mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên đáy kín. Thời gian thử 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60 \pm 5^\circ\text{C}$.
		Chỉ tiêu	Chất điện đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện đầy bị rò rỉ ra $< 0,05\text{g}$. Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi.
2.6.8	Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ, ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$.
		Chỉ tiêu	Nước không bị thấm qua mẫu thử
2.6.9	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
		Chỉ tiêu	Vỏ cáp không bị đánh thủng

2.7 Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp:

STT	Thông số kỹ thuật	Chỉ tiêu
2.7.1	Khoảng vượt tối đa (Cáp quang treo phi kim loại)	100 m
2.7.2	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2.700N
2.7.3	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900N
2.7.4	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5°C đến +65°C
2.7.5	Dải nhiệt độ làm việc	-10°C đến +65°C
2.7.6	Bán kính uốn cong tối thiểu khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
2.7.7	Bán kính uốn cong tối thiểu sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp

2.8. ĐÓNG GÓI VÀ ĐÁNH DẤU

STT	Mô tả
2.8.1	Đánh dấu và chiều dài cáp: Các thông tin 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 – LT12 – 144FO + TPKL – LT12 – 144FO 3) Tên nhà sản xuất 4) Tháng/Năm sản xuất 5) Tên VNPT. Ví dụ: Cáp quang kéo cống kim loại 144 sợi 0001m CKL1-LT12 144FO xxxx 12/2025 VNPT 0002m...
2.8.2	Đóng gói - Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: 3000m cáp 144FO - Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (3 lớp đối với cáp 144FO), hoặc kim loại, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính 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 1 lần (nếu là trống cáp làm bằng gỗ). - Sau khi hoàn tất công tác 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 bằng đinh và có đai sắt bảo vệ. - Mặt trống cáp được ghi cáp thông tin sau: ▪ Tên nhà sản xuất : XXXX ▪ Loại cáp : CKL1 – LT12 – 144FO hoặc TPKL – LT12 – 144FO ▪ Bobin số : . . . ▪ Chiều dài cáp : 3000m ▪ Ngày sản xuất : ▪ Trọng lượng cáp :.....kg ▪ Trọng lượng cả vỏ 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