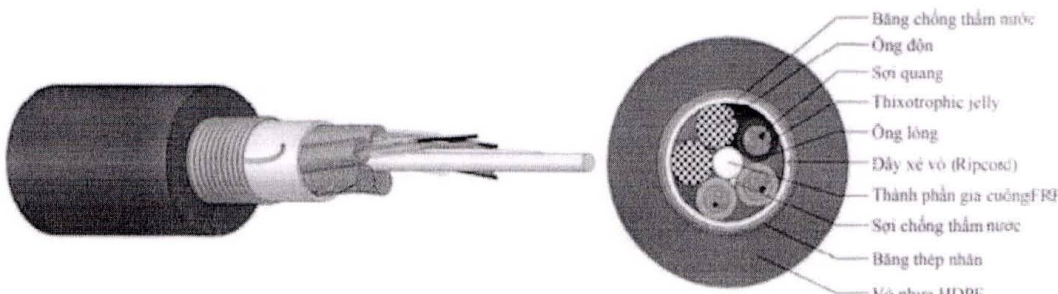
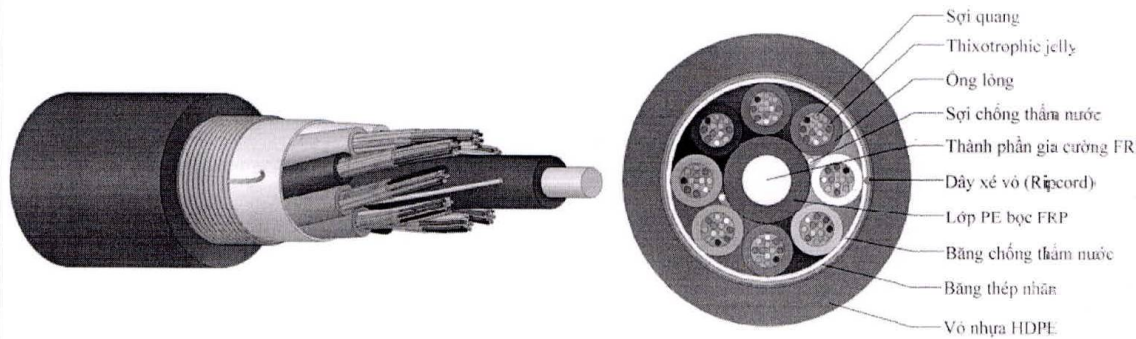
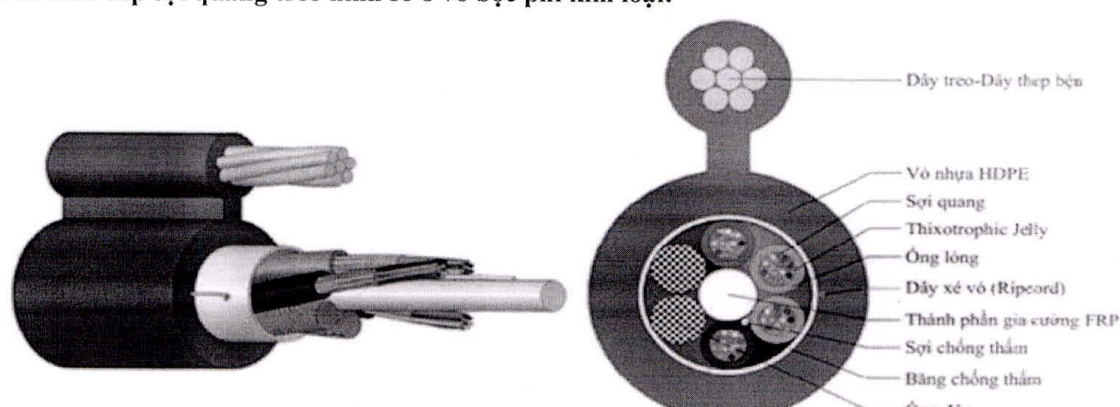


TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

CÁP QUANG KÉO CÔNG VỎ BỌC KIM LOẠI
[CKL1-LTxx - yyFO SM G.652.D]

&

CÁP QUANG TREO HÌNH SỐ 8 VỎ BỌC PHI KIM LOẠI
[TPKL1-LTxx - yyFO SM G.652.D]

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
I	TỔNG QUÁT
	<p>- Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang kéo cống có vỏ bọc kim loại chứa 06/96 sợi quang và cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc phi kim loại chứa 48/96 sợi quang.</p> <p>- 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)</p> <p>- Tuổi thọ cáp phải đạt ≥ 15 năm.</p>
II	YÊU CẦU KỸ THUẬT
1	Cấu trúc cáp
1.1	<p>Cấu trúc cáp sợi quang kéo cống vỏ bọc kim loại:</p>  <p>Hình 1: Cấu trúc cáp sợi quang kéo cống vỏ bọc kim loại CKL1-LT3-6FO G.652.D</p>  <p>Hình 2: Cấu trúc cáp sợi quang kéo cống vỏ bọc kim loại CKL1-LT8-96FO G.652.D</p> <p>Cấu trúc cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại:</p>  <p>Hình 3: Cấu trúc cáp sợi quang treo số 8 vỏ bọc phi kim loại TPKL1-LT4-48FO G.652.D</p>

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
	<p>Hình 4: Cấu trúc cáp sợi quang treo số 8 vỏ bọc phi kim loại TPKL1-LT8-96FO G.652.D</p>		
1.2	<p>Cấu trúc của cáp sợi quang kéo công có vỏ bọc kim loại và cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc phi kim loại được tuân theo bảng 1: Bảng 1 – Cấu trúc và các thành phần của cáp sợi quang kéo công kim loại và cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc phi kim loại</p>		
	TÊN	MÔ TẢ	
1.2.1	Số sợi quang	6/48/96FO	
1.2.2	Số sợi quang trong một ống lồng	2FO, cáp quang 6FO 12FO, cáp quang 48/96FO	
1.2.3	Ống lồng	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
		Đường kính ngoài	≥ 1,6 mm cáp quang 6FO ≥ 2,0 mm cáp quang 48/96FO (phải tròn đều, không có vết lõm, vết hàn theo suốt chiều dài ống lồng)
1.2.4	Hợp chất điền đầy trong ống lồng	Thixotropic Jelly	
1.2.5	Ống độn/ống đệm (nếu có)	Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật	
1.2.6	Thành phần gia cường trung tâm	- Vật liệu: FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) - Đường kính ≥ 2,0 mm (cáp 48/96FO)	
1.2.7	Thành phần chống thấm	Sợi chống thấm (Water Blocking Yarn) Băng chống thấm nước bọc quanh lõi cáp và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (Water Blocking Tape)	
1.2.8	Phương pháp bện lõi	Bện đảo chiều SZ.	
1.2.9	Dây xé/bóc vỏ cáp (Dây Ripcord)	- 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 (cáp sợi quang kéo công vỏ bọc kim loại)	
1.2.10	Lớp bảo vệ cơ học (cáp sợi quang kéo công vỏ bọc kim loại)	Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0,5 mm	
1.2.11	Độ dư sợi quang	Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C	
1.2.12	Dây treo cáp (Cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại)	Dây thép mạ kẽm	Gồm: 07 sợi thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính: - Cáp 48FO đường kính mỗi sợi ≥ 1,0 mm - Cáp 96FO đường kính mỗi sợi ≥ 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: ≥ 1,0 mm

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật																			
		<ul style="list-style-type: none"> - Chiều cao cổ dây treo: 2,3 mm± 0,3 mm - Chiều rộng cổ dây treo: 2,3 mm± 0,3 mm 																		
1.2.13	Lớp vỏ	<table border="1"> <tr> <td>Vật liệu</td> <td>Nhựa HDPE màu đen</td> </tr> <tr> <td>Độ dày</td> <td>≥ 1,5 mm cáp quang 6FO 2,0 mm ± 0,1 mm cáp quang 48/96FO</td> </tr> </table>	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen	Độ dày	≥ 1,5 mm cáp quang 6FO 2,0 mm ± 0,1 mm cáp quang 48/96FO														
Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen																			
Độ dày	≥ 1,5 mm cáp quang 6FO 2,0 mm ± 0,1 mm cáp quang 48/96FO																			
2	Vỏ cáp và gia cường:																			
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 hoá (antioxidant), không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện.																			
2.2	Vỏ cáp phải 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...).																			
2.3	Vỏ cáp phải nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng phải đồng đều (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.																			
2.4	Có khả năng chịu điện áp cao: Tối thiểu 20 kVDC hay 10 kVACrms có tần số từ 50 Hz đến 60 Hz; cam kết không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.																			
2.5	Cáp sợi quang kéo cống vỏ bọc 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 được mạ điện chrome với độ dày sau khi dập gọn sóng ≥ 0,15 mm, và phủ ethylene acrylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ ≥ 0,04 mm. Băng thép gọn sóng quấn dọc toàn bộ lõi cáp đã bện SZ với phần chòm lên nhau của băng thép nhỏ nhất là 3 mm. Đường kính ngoài băng thép phần chòm lên nhau bằng đường kính ngoài phần gọn sóng.																			
2.6	Cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại: Dây treo cáp được làm từ 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.																			
3	Quy định số, màu ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn:																			
3.1	<ul style="list-style-type: none"> - Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A - Cáp quang 06FO: Hai sợi quang có màu liên tiếp trong bảng màu TIA/EIA -598-A 																			
3.2	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, số sợi quang trong ống lồng và số lượng ống lồng, ống độn:																			
	Ống lồng	Phần tử lõi cáp (ống lồng/ống độn)																		
		<table border="1"> <tr> <td>TT</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Lam</td> <td>Cam</td> <td>Lục</td> <td>Nâu</td> <td>Xám</td> <td>Trắng</td> <td>Đỏ</td> <td>Đen</td> </tr> </table>	TT	1	2	3	4	5	6	7	8		Lam	Cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen
TT	1	2	3	4	5	6	7	8												
	Lam	Cam	Lục	Nâu	Xám	Trắng	Đỏ	Đen												
	Số sợi quang																			
	06FO	2	2	2	Độn	Độn	-	-												
	48FO	12	12	12	12	Độn	Độn	-												
	96FO	12	12	12	12	12	12	12												
4	Thông số kỹ thuật của sợi quang																			
	Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.652.D, được phủ lớp UV Cured crylate có khả năng chống tia cực tím và phải 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																		
4.1	Hệ số suy hao sợi quang (Attenuation Coefficient)																			
	- Tại bước sóng 1310 nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	≤ 0,35 dB/km ≤ 0,36 dB/km																		
	- Tại bước sóng 1550 nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	≤ 0,21 dB/km ≤ 0,22 dB/km																		
4.2	Hệ số tán sắc (Dispersion):																			
	- Tại bước sóng 1310 nm: - Tại bước sóng 1550 nm:	≤ 3,5 ps/nm ² km ≤ 18 ps/nm ² km																		
4.3	Hệ số tán sắc một phân cực (PMD)	≤ 0,2 ps ² /km																		
		IEC 60793-1-40																		
		IEC 60793-1-42																		
		IEC 60793-1-48																		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
4.4	Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$)	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$ nm	IEC 60793-1-42
4.5	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope- S_{0max})	$\leq 0,092$ ps/nm ² xkm	IEC 60793-1-40
4.6	Bước sóng cắt λ_{cc} (Cut-off Wavelength)	≤ 1260 nm	IEC 60793-1-44
4.7	Suy hao khi uốn cong sợi quang tại bước 1625 nm (macro bending loss) với bán kính r = 30 mm x 100 vòng	$\leq 0,1$ dB	IEC 60793-1-47
4.8	Đường kính trường mode MFD (Mode Field diameter) tại bước sóng 1310 nm	$9,2 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-45
4.9	Tâm sai trường một (core concentricity error)	$\leq 0,6 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
4.10	Đường kính lớp vỏ phân xạ (Cladding Diameter)	$125 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
4.11	Độ không tròn đều lớp vỏ phân xạ (Cladding noncircularity)	$\leq 1 \%$	IEC 60793-1-20
4.12	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
4.13	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm (Point discontinuity)	$\leq 0,05$ dB	IEC 60793-1-40
4.14	Sức căng sợi quang	$\geq 0,69$ Gpa (100 kpsi)	IEC 60793-1-30
4.15	Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA 598	
4.16	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.		
4.17	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.		
4.18	Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp được tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hoá chất và không gây ảnh hưởng đến sợi quang.		
5	Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường		
Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp sợi quang kéo công kim loại và cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại được kiểm tra theo bảng 4 tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm: Bảng 4 – Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường			
	Phép thử	Phương pháp thử và tiêu chuẩn	
5.1	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 ≤ 100 m - Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút - Tải thử liên tục: + Tương ứng trọng lượng 1 km cáp * 1,2 (cáp sợi quang kéo công vỏ bọc kim loại) + Tương ứng trọng lượng 1 km cáp * 1,5 (cáp sợi quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại)
		Chi tiêu:	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, (không hở băng thép cáp sợi quang kéo công vỏ bọc kim loại), tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
5.2	Khả năng chịu nén	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 gờ 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.
		Chi tiêu	- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, (không hở băng thép với cáp sợi quang kéo công vỏ bọc kim loại), tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
			- Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp.
5.3	Khả năng chịu va đập	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)
		Chi tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, (không hở băng thép với cáp sợi quang kéo căng vỏ bọc kim loại). Vết của va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
5.4	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: 2 s/lần; Tải: 10 kg; Số chu kỳ: 25 chu kỳ
		Chi tiêu:	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, (không hở băng thép với cáp sợi quang kéo căng vỏ bọc kim loại), tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.
5.5	Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	- Chiều dài thử xoắn: 4 m; Số chu kỳ: 10 chu kỳ. - Góc xoắn: $\pm 180^\circ$; Tải dọc trục 100 N.
		Chi tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB
5.6	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: ≥ 500 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°C + Thời gian từ $+23^\circ\text{C}$ đến -30°C là 3h + Giữ tại nhiệt độ -30°C là 6h + Tăng -30°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
		Chi tiêu:	Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km
5.7	Thử độ chảy của hợp chất điền đầy	IEC 60794-1-2-E14	- Chiều dài mẫu thử: 0,3 m một đầu đã tuốt vỏ cáp xấp xỉ 80 mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên đầy kín - Thời gian thử: 24 giờ; - Nhiệt độ thử: $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
		Chi tiêu:	- Chất điền đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điền đầy bị rò rỉ ra $< 0,05$ g. - Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi
5.8	Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	- Chiều dài mẫu: 3 m; Chiều cao cột nước: 1 m - Thời gian thử: 24 giờ ở nhiệt độ $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
		Chi tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
5.9	Khả năng chịu điện áp phóng điện	TCN 68-160:1998	Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10 kVACrms với tần số 50-60 Hz trong thời gian 5 phút
		Chi tiêu	Vỏ cáp không bị đánh thủng
6	Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp Bảng 5 – Đặc tính cơ lý và môi trường của cáp		
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT		CHỈ TIÊU
6.1	Khoảng vượt tối đa (với cáp quang treo hình số 8 vỏ bọc phi kim loại)		100 m

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
6.2	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700 N
6.3	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900 N
6.4	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5 ⁰ C ~ +65 ⁰ C
6.5	Dải nhiệt độ làm việc	-10 ⁰ C ~ +65 ⁰ C
6.6	Bán kính uốn cong tối thiểu khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
6.7	Bán kính uốn cong tối thiểu sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp
7	Đóng gói và đánh dấu:	
7.1	Đánh dấu cáp và chiều dài cáp	
	<p>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).</p> <ol style="list-style-type: none"> Chiều dài Loại cáp: TPKL1 - LTxx - yyFO hoặc CKL1 - LTxx - yyFO (với xx là số lượng ống lồng; yy là số lượng sợi quang) Tên nhà sản xuất: XXXX Tháng/Năm sản xuất Tên VNPT <p>Ví dụ: Cáp quang công có vỏ bọc kim loại 96 sợi 0001m CKL1-LT8 96FO XXXX 12/2023 VNPT 0002m ...</p>	
7.2	Đóng gói	
	<ul style="list-style-type: none"> Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: <ul style="list-style-type: none"> + 4000 m đối với cáp 06/48FO. + 3000 m đối với cáp 96FO. (Hoặc chiều dài cáp cụ thể theo yêu cầu thực tế sản xuất tại thời điểm đặt hàng) Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (2 lớp đối với cáp 06/48FO, 3 lớp đối với cáp 96FO) hoặc kim loại, 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 (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 đậy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống bằng đinh và có đai sắt bảo vệ. Hai mặt trống cáp được ghi các thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> Tên nhà sản xuất: XXXX Loại cáp: TPKL1-LTxx-yyFO hoặc CKL1-LTxx-yyFO Bobin số: Chiều dài: x000 m Ngày sản xuất: Trọng lượng cáp:kg Trọng lượng cả bobin:.....kg Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả 2 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 1310 nm và 1550 nm tại 2 đầu cáp. 	

CÔNG TY CỔ PHẦN DÂY VÀ CÁP SACOM
PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC



Nguyễn Trần Hiếu