

**TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT**  
**CÁP QUANG TREO KIM LOẠI**  
**[48FO SM G.652D]**



Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
<b>I</b>	<b>Tổng quát</b>		
	Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho loại cáp sợi quang treo hình số 8 có vỏ bọc kim loại, dung lượng đến 48 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 $\geq 15$ năm		
<b>II</b>	<b>Cấu trúc cáp:</b>		
<b>1</b>	<b>Hình tham khảo mô tả mặt cắt ngang của cáp quang treo</b>		
	Hình 1: Hình tham khảo cáp quang treo kim loại 48FO		
<b>2</b>	<b>Cấu trúc của cáp treo hình số 8 có vỏ bọc kim loại được tuân theo bảng như sau</b>		
	<b>Tên</b>	<b>Mô tả</b>	
2.1	Số sợi quang	48FO	
2.2	Số sợi quang trong một ống lồng	12FO đối với loại cáp 48FO	
2.3	Ống lồng	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
		Đường kính ngoài	$\geq 2,0$ mm (phải tròn đều, không có vết lõm, vết hằn theo suốt chiều dài ống lồng)
2.4	Hợp chất điền đầy trong ống lồng	Thixotropic Jelly	
2.5	Ống độn (nếu có)	PE (hoặc vật liệu tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không khuyết tật	
2.6	Thành phần gia cường trung tâm	Vật liệu FRP (Fiberglass Reinforced Plastic)	
		Đường kính $\geq 2,0$ mm	
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)	
2.8	Phương pháp bện lõi	Bện đảo chiều SZ	
2.9	Độ dư sợi quang	Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C	
2.10	Dây bóc vỏ cáp 1 (Dây Ripcord 1): - Nằm dưới băng thép nhân cáp kim loại	Sử dụng sợi Aramid. 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	
2.11	Dây bóc vỏ cáp 2 (Dây Ripcord 2) - Nằm dưới băng thép nhân cáp kim loại	Sử dụng sợi Aramid. 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 Dây ripcord 2 phải đối xứng với dây ripcord 1 nhằm tách rời hai nửa vỏ cáp dễ dàng.	



Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
2.12	Lớp bảo vệ cơ học đối với cáp kim loại	Băng thép nhẵn, độ cao gợn sóng 0,5mm. Độ dày $\geq 0,15\text{mm}$ ; lớp phủ 2 mặt ethylene acrylic copolymer $\geq 0,04\text{mm}$ ; băng phải quấn dọc (hoặc tếp) toàn bộ lõi cáp, phần chòem lên nhau $\geq 3\text{mm}$	
2.13	Dây treo	Dây thép mạ kẽm	
	Kích thước và vỏ bọc dây treo	Gồm $\geq 7$ sợi thép mạ kẽm bên với nhau. Đường kính mỗi sợi $\geq 1,0\text{mm}$ Băng nhựa HDPE đen liền khối với vỏ cáp, độ dày và kích thước: - Độ dày vỏ bọc: $\geq 1,0\text{ mm}$ - Chiều cao cổ dây treo: $2,3\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$ - Chiều rộng cổ dây treo: $2,3\text{ mm} \pm 0,3\text{ mm}$	
2.14	Lớp vỏ	Vật liệu	
		Độ dày	
		Nhựa HDPE màu đen	
		$2,0\text{ mm} \pm 0,1\text{mm}$	
<b>3</b>	<b>Vỏ cáp và gia cường</b>		
3.1	Lớp vỏ ngoài cùng 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 cáp và có khả năng cách điện.		
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...)		
3.3	Vỏ bọc của cáp 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 bong khí, bị chia tách, có vết phồng rộp, khuyết, vón cục), không chứa thành phần kim loại, mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng		
3.4	Khi tách dây treo ra khỏi thân cáp không làm thay đổi cấu trúc của thân cáp và ảnh hưởng tới chất lượng cáp quang.		
3.5	Khả năng chịu điện áp cao: Tối thiểu là 20 kVDC hay 10kVAC rms có tần số từ 50Hz đến 60Hz cam kết không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.		
<b>4</b>	<b>Đánh dấu sợi và ống lồng</b> (Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA – 598 – A) như sau:		
	Ống lồng	Phần tử lõi cáp (ống lồng/ ống độn)	
		TT	
		1 Lam	
		2 Cam	
		3 Lục	
		4 Nâu	
		5 Xám	
		6 Trắng	
		7 Đỏ	
		8 Đen	
	Sợi quang	48FO	
		12	
		12	
		12	
		12	
		Độn	
		Độn	
		-	
		-	
<b>5</b>	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang</b>		
	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 crylate có khả năng chống tia cực tím và đáp ứng các thông số kỹ thuật sau.		
	<b>Tên chỉ tiêu</b>	<b>Tiêu chuẩn</b>	
	<b>Phương pháp đo</b>		
5.1	- Tại bước sóng 1310nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,35\text{ dB/km}$ $\leq 0,36\text{ dB/km}$	IEC 60793-1-40
5.2	- Tại bước sóng 1550nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,21\text{ dB/km}$ $\leq 0,22\text{ dB/km}$	IEC 60793-1-40
5.3	Hệ số tán sắc (Dispersion): - Tại bước sóng 1310 nm: - Tại bước sóng 1550 nm:	$\leq 3,5\text{ ps/nm.km}$ $\leq 18\text{ ps/nm.km}$	IEC 60793-1-42
5.4	Hệ số tán mode phân cực (PMD)	$\leq 0,2\text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$	IEC 60793-1-48
5.5	Bước sóng tán sắc bằng 0 ( $\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$ )	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324\text{ nm}$	IEC 60793-1-42
5.6	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope- $S_{0\text{max}}$ )	$\leq 0,092\text{ ps/nm}^2\text{xkm}$	IEC 60793-1-40
5.7	Bước sóng cắt $\lambda_{\text{cc}}$ (Cut-off Wavelength)	$\leq 1260\text{ nm}$	IEC 60793-1-44
5.8	Suy hao uốn cong tại bước 1625 nm (marco bending loss)	$\leq 0,1\text{ dB}$	IEC 60793-1-47



Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
	với bán kính r = 30mm x 100 vòng		
5.9	Đường kính trường mode MFD (Mode Field bending loss) tại bước sóng 1310 nm	9,2 $\mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-45
5.10	Tâm sai trường mode (core concentricity error)	$\leq 0,6 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
5.11	Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding Diameter)	125 $\pm 1 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-20
5.12	Độ không tròn đều lớp phản xạ (Cladding noncircularity)	$\leq 1 \%$	IEC 60793-1-20
5.13	Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter): - Chưa nhuộm màu - Sau khi đã nhuộm màu	245 $\pm 10 \mu\text{m}$ 250 $\pm 10 \mu\text{m}$	IEC 60793-1-21
5.14	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm (Point discontinuity)	$\leq 0,05 \text{ dB}$	IEC 60793-1-40
5.15	Sức căng sợi quang	$\geq 0,69 \text{ Gpa}$ (100 kpsi)	IEC 60793-1-30
5.16	Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA 598	
5.17	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.		
5.18	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.		
5.19	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.		
<b>6</b>	<b>Đặt tính vật lý, cơ học và môi trường của cáp</b>		
	Các đặc tính vật lý cơ học và môi trường của cáp quang truy nhập hình số 8 vỏ bọc kim loại được kiểm tra tại bước sóng 1310 và 1550nm theo các phép thử sau:		
	<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Phương pháp thử và tiêu chuẩn</b>	
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 $\leq 100 \text{ m}$ Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút Tải thử liên tục: Tương ứng trọng lượng 1km cáp $\times 1,5$
6.2		Chỉ tiêu:	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1 \text{ dB}$ , độ dãn dài $\leq 0,25\%$
6.3	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 10cm. Bán kính phần gờ của tấm thép di động khoảng 5mm Mẫu đại diện có chiều dài đủ để lắp đặt trên máy. Lực thử: Tương ứng trọng lượng của 1 km cáp với trong 10 phút Số điểm thử: 1 điểm.
6.4		Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1 \text{ dB}$ Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp.
6.5	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)
6.6		Chỉ tiêu	Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt. Vết của va chạm được xem như bình thường, tăng suy hao: $\leq 0,1 \text{ dB}$
6.7	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
6.8		Chỉ tiêu:	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1 \text{ dB}$ .
6.9	Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: 4m; Số chu kỳ: 10 chu kỳ.
6.10			Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ ; Tải dọc trục 100 N.
6.11		Chỉ tiêu	Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, tăng suy hao: $\leq 0,1 \text{ dB}$
6.12	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: $\geq 500 \text{ m}$



Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
			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 <sup>0</sup> C - Thời gian từ +23 <sup>0</sup> C đến -30 <sup>0</sup> C là 3h - Giữ tại nhiệt độ -30 <sup>0</sup> C là 6h - Tăng từ -30 <sup>0</sup> C đến +65 <sup>0</sup> C là 6h - Giữ tại nhiệt độ +65 <sup>0</sup> C là 6h - Giảm nhiệt độ từ +65 <sup>0</sup> C xuống +23 <sup>0</sup> C là 3h
6.13			- Đo suy hao trước khi thử và ghi lại kết quả - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ -30 <sup>0</sup> C được 3h - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ +65 <sup>0</sup> C được 3h - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ +23 <sup>0</sup> C được 3h
6.14		Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: < 0,05 dB/km
6.15	Thử độ chảy của hợp chất độn dây	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 ± 5) <sup>0</sup> C
6.16		Chỉ tiêu:	Chất điền đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điền đầy bị rò rỉ ra < 0,05g. Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi
6.18	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 ± 2) <sup>0</sup> C
6.19		Chỉ tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
6.20	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
6.21		Chỉ tiêu	Vỏ cáp không bị đánh thủng
6.22	Kiểm tra khả năng chịu mài mòn của nhãn cáp	IEC-60794-1-21-E2:2015	Kiểm tra khả năng chịu Mài mòn của nhãn cáp (các thông tin đánh dấu trên cáp)
<b>7</b>	<b>Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp</b>		
		<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Chỉ tiêu</b>
7.1		Khoảng vượt tối đa cho phép	100m
7.2		Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700N
7.3		Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900N
7.4		Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5 <sup>0</sup> C đến +65 <sup>0</sup> C
7.5		Dải nhiệt độ làm việc	-10 <sup>0</sup> C đến +65 <sup>0</sup> C
7.6		Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
7.7		Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp
<b>8</b>	<b>Đóng gói và Đánh dấu</b>		
<b>8.1</b>	<b>Đánh dấu cáp và chiều dài cáp:</b>		
	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 khách hàng (Max. 15 ký tự):		
	1. Chiều dài 2. Loại cáp: TKL1-LT4 – 48FO 3. Tên của nhà sản xuất 4. Tháng/Năm sản xuất 5. Tên: VNPT		
	Ví dụ : cáp quang treo hình số 8 có vỏ bọc kim loại 48FO 0001m TKL1-LT4 48FO NSX 06/2022 VNPT 0002m		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
8.2	<b>Đóng gói:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: 4000m đối với cáp 48FO</li><li>- Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (2 lớp đối với dung lượng cáp đến 48FO) 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 1 lần (nếu là trống cáp làm bằng gỗ).</li><li>- Sau khi hoàn tất việc đo thử, hai đầu cuộn cáp được bọc kín để chống thấm nước.</li><li>- Nắp đáy trống là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống bằng đinh và có đai sắt bảo vệ</li><li>- Mặt trống cáp được ghi các thông tin sau:<ul style="list-style-type: none"><li>+ Tên nhà sản xuất : SACOM</li><li>+ Loại cáp : TKL1-LT4-48FO</li><li>+ Bobin số : .....</li><li>+ Chiều dài : 4000m</li><li>+ Ngày/tháng/năm sản xuất: .....</li><li>+ Trọng lượng cáp : .....kg</li><li>+ Trọng lượng cả bobin : .....kg</li><li>+ Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả 2 mặt bobbin</li><li>+ Mũi tên chỉ chiều lãn cuộn cáp</li><li>+ 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.</li></ul></li></ul>

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

Nguyễn Trần Hiếu

