

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
CÁP QUANG NGẦM KIM LOẠI MIDSPAN
[6FO SM G.652D]



Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
1	Cấu trúc của cáp:		
1.1	Mặt cắt ngang của cáp		
	<p>Hình mô tả mặt cắt ngang của cáp sợi quang kéo ngầm kim loại 6FO:</p> <p style="text-align: center;"><i>Hình 1: Cấu trúc cáp quang ngầm kim loại 6FO</i></p>		
1.2	Mô tả chi tiết		
	Tên	Mô tả	
	Số sợi quang	6FO	
	Số sợi quang trong 01 ống lồng	2FO	
	Ống lồng	Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
		Đường kính ngoài	≥ 1,6 mm
	Chất đệm trong ống lồng	Thixotropic Jelly	
	Ống đệm	PE (hoặc vật liệu tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật	
	Thành phần gia cường trung tâm	Vật liệu FRP (Fiberglass Reinforced Plastic)	
	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)	
	Phương pháp bện lõi	Bện đảo chiều SZ	
	Dây bóc 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 tuốt vỏ cáp. Dây nằm sát mặt trong băng thép nhân	
	Lớp bảo vệ cơ học	Vật liệu băng thép nhân, gợn sóng 0,5mm	
	Độ dư sợi quang	Đảm bảo độ dư sợi quang so với chiều dài cáp tối thiểu 1% ở khoảng nhiệt độ từ 20 ⁰ C đến 30 ⁰ C.	
	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen
		Độ dày	≥ 1,5 mm
2	Vỏ cáp và gia cường		
2.1	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) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ cáp và có khả năng cách điện.		
2.2	Vỏ cáp 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	Vỏ bọc của cáp nhân, đồng tâm, không có chỗ nối, 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 và tách vỏ dễ dàng		
2.4	Khả năng chịu điện áp cao: Tối thiểu là 20 kVDC hay 10kVAC rms đối với điện áp xoay chiều có tần số từ 50Hz đến 60Hz cam kết không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng vỏ cáp sau 5 phút thử.		
2.5	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 ≥		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật							
	0,15mm, và phủ ethylene arcylic copolyme ở hai mặt, độ dày lớp phủ $\geq 0,04\text{mm}$. Băng thép gọn sóng quán dọc toàn bộ lõi cáp đã bện SZ với phần chòm lên nhau của băng thép nhỏ nhất là 3mm. Đường kính ngoài băng thép phần chòm lên nhau bằng đường kính ngoài phần gọn sóng.							
3	Đánh dấu sợi và ống lồng Mã màu của sợi quang và ống lồng tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A							
	Mã màu của sợi quang, mã màu ống lồng và lượng sợi quang trong từng ống lồng							
	Stt	Mã màu sợi quang	Số sợi quang	Số ống lồng	BL	OR	GR	Filler
	1	Hai sợi quang có màu liên tiếp trong bảng màu TIA-EIA-598A	6	3	2	2	2	
	2		02 sợi/ống lồng					
4	Thông số kỹ 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 sau:							
	Thông số kỹ thuật		Chỉ tiêu			Phương pháp		
	Hệ số suy hao (Attenuation Coefficient)							
	- Tại bước sóng $\lambda = 1310\text{nm}$:							
	+ Suy hao trung bình cả cuộn cáp		$\leq 0,35 \text{ dB/km}$			IEC 60793-1-40		
	+ Suy hao từng sợi trong cuộn cáp		$\leq 0,36 \text{ dB/km}$					
	- Tại bước sóng $\lambda = 1550\text{nm}$:							
	+ Suy hao trung bình cả cuộn cáp:		$\leq 0,21 \text{ dB/km}$			IEC 60793-1-42		
	+ Suy hao từng sợi trong cuộn cáp:		$\leq 0,22 \text{ dB/km}$					
	Độ tán sắc (dispersion)							
	- Tại bước sóng 1310nm:		$\leq 3,5 \text{ ps/nm.km}^2$			IEC 60793-1-42		
	- Tại bước sóng 1550nm:		$\leq 18 \text{ ps/nm.km}^2$					
	Hệ số tán sắc mode phân cực (PMD)		$\leq 0,2 \text{ ps/km}^{1/2}$			IEC 60793-1-48		
	Bước sóng tán sắc về không ($\lambda_{0\text{min}} - \lambda_{0\text{max}}$)		$1300 \text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1324 \text{ nm}$			IEC 60793-1-42		
	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope - $S_{0\text{max}}$)		$\leq 0,092 \text{ ps/nm}^2.\text{km}$			IEC 60793-1-40		
	Bước sóng cắt (Cable cut-off wavelength)		$\lambda_{\text{cc}} \leq 1260 \text{ nm}$			IEC 60793-1-44		
	Suy hao uốn cong (Macro bending loss) (bán kính $r = 30\text{mm} \times 100$ vòng tại bước sóng 1625nm)		$\leq 0,1 \text{ dB}$			IEC 60793-1-47		
	Đường kính trường mode (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 mode (Core concentricity error)		$\leq 0,6 \mu\text{m}$			IEC 60793-1-20		
	Đường kính lớp vỏ phân xạ (Cladding diameter)		$125 \pm 1 \mu\text{m}$			IEC 60793-1-20		
	Độ không tròn đều lớp phân xạ (Cladding noncircularity)		$\leq 1 \%$			IEC 60793-1-20		
	Đường kính lớp phủ ngoài							
	- Chưa nhuộm màu:		$245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$			IEC 60793-1-21		
	- Đã nhuộm màu:		$250 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$					
	Điểm suy hao tăng đột biến (Optical fiber physical discontinuities/Point Discontinuity)		$\leq 0,05 \text{ dB}$			IEC 60793-1-40		
	Sức căng sợi quang		$\geq 0,69 \text{ Gpa (100kpsi)}$			IEC 60793-1-30		
	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 mực bền theo thời gian.							
	Khi thực hiện hàn nối lớp vỏ sơ cấp có thể tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần sử dụng hóa chất và không gây ảnh hưởng đến sợi quang.							

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	
5	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 được kiểm tra tại bước sóng 1310nm và 1550nm theo các phép thử sau:	
	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 $\leq 100m$ - Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút - Tải thử liên tục: tương ứng trọng lượng 1km cáp x 1,2
	Chỉ tiêu	- Sợi không gãy, vỏ cáp không rạn nứt, không hở băng thép tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB, độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
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.
	Chỉ tiêu	- 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	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)
	Chỉ tiêu	- 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
	Chỉ tiêu	- 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.
	Chỉ tiêu	- Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt, không hở băng thép, tăng suy hao: $\leq 0,1$ dB.
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 (số chu trình nhiệt thực hiện là 2 chu trình) - Từng chu trình nhiệt cụ thể như sau: - Điểm bắt đầu và điểm kết thúc là nhiệt độ phòng: $23^\circ C$ - Thời gian từ $+23^\circ C$ đến $-30^\circ C$ là 3h - Giữ tại nhiệt độ $-30^\circ C$ là 6h - Tăng từ $-30^\circ C$ lên đến $+65^\circ C$ là 6h - Giữ tại nhiệt độ $+65^\circ C$ là 6h - Giảm nhiệt độ từ $+65^\circ C$ xuống $+23^\circ C$ là 3h
		- Đo suy hao trước khi thử - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $-30^\circ C$ được 3h - Đo suy hao tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ $+65^\circ C$ được 3h

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật		
		- Đo suy hao tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ +23 ⁰ C được 3h	
	Chi tiêu	- Độ tăng suy hao: ≤ 0,05 dB/km	
	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°C
		Chi tiêu	- 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	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
		Chi tiêu	- 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 kVAC rms với tần số 50~60Hz trong thời gian 5 phút	
	Chi tiêu	- Vỏ cáp không bị đánh thủng	
6	Đặc tính cơ điện của cáp		
	Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của cáp		
	Thông số kỹ thuật	Chỉ tiêu	
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700N	
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900N	
	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	-5 °C ~ +65 °C	
	Dải nhiệt độ làm việc	-10 °C ~ +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	
7	Đóng gói và Đánh dấu		
7.1	Đánh dấu và chiều dài cáp:		
	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)		
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Chiều dài 2) Loại cáp "CKL1-LT3-6FO" 3) Tên nhà sản xuất 4) Tháng/Năm sản xuất 5) Tên VNPT 		
	Ví dụ : cáp kéo cổng kim loại 6FO 0001m CKL1-LT3 6FO SACOM 11/2022 VNPT 0002m		
7.2	Đóng gói:		
	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều dài tiêu chuẩn của cáp: 4000m cáp 6FO. - Cáp được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (2 lớp đối với cáp 6FO) 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. - Sau khi hoàn tất việc đo thử, hai đầu cuộn cáp được bọc kín để chống thấm nước - Nắp đậy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống cáp bằng đinh và có đai sắt bảo vệ. - Mặt trống cáp được ghi các thông tin sau: <ol style="list-style-type: none"> 1) Tên nhà sản xuất : xxxx 2) Loại cáp : CKL1-LT3-6FO 3) Bobin số : 4) Chiều dài cáp : 4000m (Cáp 6FO) 5) Ngày sản xuất : 6) Trọng lượng cáp :kg 7) Trọng lượng cả bobin :kg 		

Stt	Nội dung yêu cầu kỹ thuật
8)	Mũi tên chỉ hướng ra của cáp cả hai mặt bobin
9)	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.

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

