

Phần 2.YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT
Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1.1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu

- Tên dự án : Xây dựng mạng cáp quang ODN khu vực TTVT Diên Khánh - Viễn Thông Khánh Hòa năm 2026

- Tên gói thầu: Mua sắm cáp quang

- Quy mô gói thầu:

STT	Danh mục hàng hóa	Đơn vị tính	Số lượng
1	Cáp quang (Treo, Phi kim loại, 12FO, Midspan, G.652.D)	Mét	17.700
2	Cáp quang (Treo, Phi kim loại, 24FO, thông thường, G.652.D)	Mét	4.505

- Thời gian thực hiện hợp đồng: 15 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

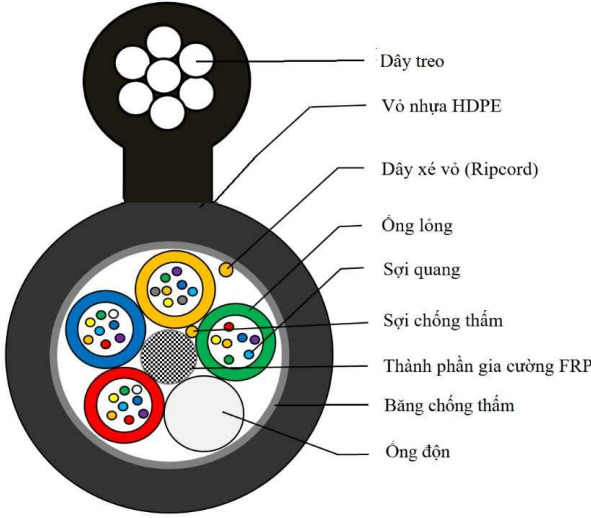
- Chủ đầu tư: Viễn thông Khánh Hòa

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

Stt	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Chỉ tiêu kỹ thuật (Tiêu chuẩn tối thiểu để đánh giá là “Đạt”)
1	Yêu cầu kỹ thuật đối với sợi quang	Tuân thủ ITU-T G.652D
1.1	Loại sợi	Đơn một (SM)
1.2	Hệ số suy hao (Attenuation Coefficient) theo phương pháp đo IEC 60793-1-40:	
	- Tại 1310nm: + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,35$ dB/km $\leq 0,36$ dB/km
	- Tại 1550nm + Suy hao trung bình cả cuộn cáp + Suy hao từng sợi trong cuộn cáp	$\leq 0,21$ dB/km $\leq 0,22$ dB/km
1.3	Hệ số tán sắc (Dispersion) theo phương pháp đo IEC 60793-1-42	
	- Tại bước sóng 1310nm	$\leq 3,5$ ps/(nmxkm)
	- Tại bước sóng 1550nm	≤ 18 ps/(nmxkm)
1.4	Hệ số tán sắc mode phân cực (PMD) theo phương pháp đo IEC 60793-1-48	$\leq 0,2$ ps/ $\sqrt{\text{km}}$
1.5	Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0\min}$ - $\lambda_{0\max}$) theo phương pháp đo IEC 60793-1-42	$1300\text{nm} \leq \lambda_0 \leq 1324\text{nm}$

Stt	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Chỉ tiêu kỹ thuật (Tiêu chuẩn tối thiểu để đánh giá là “Đạt”)
1.6	Độ dốc tán sắc tại điểm 0 (Zero dispersion slope - S0max) theo phương pháp đo IEC 60793-1-40	$\leq 0,092 \text{ ps}/(\text{nm}^2 \times \text{km})$
1.7	Bước sóng cắt lcc (Cable Cut - off Wavelength) theo phương pháp đo IEC 60793-1-44	$\leq 1260 \text{ nm}$
1.8	Suy hao khi uốn cong sợi quang tại bước sóng 1625nm (Macro bending loss) với bán kính $r = 30 \text{ mm} \times 100$ vòng theo phương pháp đo IEC 60793-1-47	$\leq 0,1 \text{ dB}$
1.9	Đường kính trường mode MFD (Mode field diameter) tại bước sóng 1310nm theo phương pháp đo IEC 60793-1-45	$9,2 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$
1.10	Tâm sai trường mode (Core concentricity error) theo phương pháp đo IEC 60793-1-20	$\leq 0,6 \mu\text{m}$
1.11	Đường kính lớp vỏ phản xạ (Cladding Diameter) theo phương pháp đo IEC 60793-1-20	$125 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$
1.12	Độ tròn không đều lớp vỏ phản xạ (Cladding noncircularity) theo phương pháp đo IEC 60793-1-20	$\leq 1\%$
1.13	Lớp vỏ sơ cấp	
	- Sử dụng vật liệu chống lại ảnh hưởng của tia cực tím (chất Acrylate) nhằm giảm thiểu tác động của môi trường.	Cam kết tuân thủ
	- Đường kính lớp vỏ sơ cấp (Primary coating diameter) theo phương pháp đo IEC 60793-1-21:	
	+ Khi chưa nhuộm màu	$245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
	+ Sau khi đã nhuộm màu (sử dụng loại mực bền theo thời gian).	$250 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
	- Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp phải tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần sử dụng hóa chất và không gây ảnh hưởng đến sợi	Cam kết tuân thủ
1.14	Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310nm và 1550nm (Point Discontinuity) theo phương pháp đo IEC 60793-1-40	$\leq 0,05 \text{ dB}$
1.15	Sức căng sợi quang theo phương pháp đo IEC 60793-1-30	$\geq 0,69 \text{ Gpa (100 kpsi)}$
1.16	Sợi quang được phủ lớp UV Cured Crylate có khả năng chống tia cực tím	Cam kết tuân thủ
1.17	Mã màu sợi quang	- Tuân thủ theo tiêu chuẩn TIA/EIA-598-A - Cáp Midspan: sợi trong ống lồng sẽ sử dụng hai sợi quang có màu bất kỳ liền kề trong bảng mã màu TIA/EIA-598-A
1.18	Nguồn gốc xuất xứ sợi quang	Sợi quang của các hãng thuộc các nước trong nhóm G7 và được sản xuất tại các nước thuộc nhóm G7
2	Yêu cầu kỹ thuật với cáp quang treo vỏ bọc phi kim loại (Cáp quang treo PKL)	
2.1	Các chỉ tiêu về vật lý, cơ học và môi trường tại bước sóng 1310nm và 1550nm	

Stt	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Chỉ tiêu kỹ thuật (Tiêu chuẩn tối thiểu để đánh giá là “Đạt”)
2.1.1	* Khả năng chịu kéo căng theo phương pháp đo IEC 60794-1-2-E1. - Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D = đường kính cáp). - Chiều dài đoạn cáp kéo thử: $\leq 100m$ - Thời gian kéo thử duy trì trong 10 phút - Tải thử liên tục: tương ứng trọng lượng 1km cáp *1,5	* Kết quả phải đảm bảo: - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt - Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB - Độ dẫn dài $\leq 0,25\%$
2.1.2	* Khả năng chịu nén theo phương pháp đo 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: 4000N với cáp có hai lớp vỏ, bọc bằng thép bảo vệ hoặc tương ứng trọng lượng của 1km cáp với cáp kéo căng, cáp treo trong 10 phút. - Số điểm thử: 1 điểm	* Kết quả phải đảm bảo: - Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt - Vết chịu nén không gây nguy hiểm cho các thành phần của cáp
2.1.3	* Khả năng chịu va đập theo phương pháp đo IEC 60794-1-2-E4: - Độ cao của búa: 100 cm - Trọng lượng búa: 1 kg. - Đầu búa có đường kính: 25 mm - Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10 cm).	* Kết quả phải đảm bảo: - Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt. Vết của va chạm được xem như bình thường.
2.1.4	* Khả năng uốn cong theo phương pháp đo IEC 60794-1-2-E6 - Đường kính trục uốn: $\leq 20D$ (D = đường kính cáp). - Số chu kỳ: 25 chu kỳ. - Tốc độ: 2 giây/lần - Góc uốn: $\pm 90^\circ$ - Tải: 10 kg	* Kết quả phải đảm bảo: - Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB - Sợi không bị gãy, vỏ cáp không bị rạn nứt
2.1.5	* Khả năng chịu xoắn theo phương pháp đo IEC 60794-1-2-E7. - Chiều dài thử xoắn: 4m - Số chu kỳ: 10 chu kỳ - Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ - Tải dọc trục: 100 N	* Kết quả phải đảm bảo: - Tăng suy hao $\leq 0,1$ dB - Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt
2.1.6	* Khả năng chịu nhiệt theo phương pháp đo 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: $\geq 500m$ - 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: $+23^\circ C$. + Thời gian từ $+23^\circ C$ đến $-30^\circ C$ là 3h + Giữ lại 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 và ghi lại kết quả	* Kết quả phải đảm bảo: - Độ tăng suy hao: $\leq 0,05$ dB/km

Stt	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Chỉ tiêu kỹ thuật (Tiêu chuẩn tối thiểu để đánh giá là “Đạt”)
	- Đo suy hao tại thời điểm đã giữ lại nhiệt độ -30°C được 3h; tại thời điểm đã giữ tại nhiệt độ +65°C được 3h và tại thời điểm đã giữ ở nhiệt độ +23°C .	
2.1.7	* Thử độ chảy của hợp chất điện đầy theo phương pháp đo IEC-60794-1-2-E14 - Mẫu thử dài 0,3 m một đầu đã tuốt vỏ cáp xấp xỉ 80 mm và treo ngược trong buồng thử, đầu trên đậy kín. - Nhiệt độ thử ở 60°C ± 5°C - Thời gian thử: 24 giờ.	* Kết quả phải đảm bảo: - Chất điện đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống hoặc thành phần của chất điện đầy bị rò rỉ ra < 0,05g - Các sợi quang trong ống lồng giữ nguyên vị trí, không bị rơi.
2.1.8	* Khả năng chống thấm theo phương pháp đo IEC-60794-1-2-F5 - Chiều dài mẫu thử: 3 m. - Độ cao cột nước: 1m. - Thời gian thử: 24 h ở nhiệt độ (25± 2)°C.	* Kết quả phải đảm bảo: Nước không bị ngấm qua mẫu thử
2.1.9	* Khả năng chịu điện áp phóng điện – Tiêu chuẩn TCN 68-160:1998 - Điện áp tối thiểu là 20 kVDC hoặc 10kVACrms với tần số 50Hz ~ 60Hz trong thời gian 5 phút.	* Kết quả: vỏ cáp không bị đánh thủng
2.2	Đặc tính cơ lý và môi trường lắp đặt cáp	
2.2.1	Khoảng vượt tối đa	100m
2.2.2	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	2700N
2.2.3	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	900N
2.2.4	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	- 5°C ~ +65°C
2.2.5	Dải nhiệt độ khi làm việc	- 10°C ~ +65°C
2.2.6	Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	10 lần đường kính cáp
2.2.7	Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	20 lần đường kính cáp
2.3	Yêu cầu về cấu trúc cáp quang treo có vỏ bọc phi kim loại:	
2.3.1	Cấu trúc cáp (minh họa cho các thành phần của cáp): 	Cam kết tuân thủ
2.3.2	Số sợi quang	12FO/24FO
2.3.3	Số lượng sợi quang trong một ống lồng	

Stt	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Chỉ tiêu kỹ thuật (Tiêu chuẩn tối thiểu để đánh giá là “Đạt”)
	+ Đối với loại cáp 12 FO Midspan	2 Fo/ống lồng
	+ Đối với loại cáp 24 FO	6 Fo/ống lồng
2.3.4	Ống lồng:	
	- Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
	- Đường kính ngoài của ống lồng:	
	+ Đối với cáp 12 FO Midspan	$\geq 1,6 \text{ mm}$
	+ Đối với loại cáp 24FO	$\geq 2,0 \text{ mm}$
	- Vật liệu	PBT (Polybutylene Terephthalate)
	- Đường kính ngoài của ống đệm lồng:	$\geq 1,6 \text{ mm}$
	- Hợp chất điền đầy trong ống lồng	Hợp chất Thixotropic Jelly
2.3.5	Ống độn	Nhựa PE (hoặc tương đương), không sử dụng nhựa tái chế, kích thước tương tự như ống lồng, không có khuyết tật
2.3.6	Thành phần gia cường trung tâm:	Vật liệu FRP (Fiberglass Reinforced Plastic)
2.3.7	Thành phần chống thấm:	
	- Sợi chống thấm (Water Blocking Yarn)	Cam kết tuân thủ
	- Băng chống thấm nước bọc quanh lõi cáp và tạo độ tròn đều cho lõi cáp (Water Blocking Tape)	Cam kết tuân thủ
2.3.8	Phương pháp bện lõi	Bện đảo chiều SZ
2.3.9	Dây xé vỏ cáp (Dây Ripcord):	Sử dụng sợi Polyester đảm bảo đủ chắc để xước vỏ cáp. Nằm sát mặt trong vỏ cáp
2.3.10	Độ dư sợi quang	Tối thiểu 1% so với chiều dài cáp ở khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 30°C
2.3.11	Dây treo cáp:	
	Dây thép mạ kẽm	Gồm 07 dây thép mạ kẽm bện với nhau có đường kính mỗi sợi $\geq 1,0\text{mm}$
	Vỏ bọc dây treo cáp:	
	+ Vật liệu	Bằng nhựa HDPE liền khối với vỏ cáp
	+ 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	$2,3\text{mm} \pm 0,3\text{mm}$
	Khi tách dây treo khỏi thân cáp không làm thay đổi cấu trúc thân cáp và ảnh hưởng tới chất lượng cáp	Cam kết tuân thủ
2.3.12	Lớp vỏ ngoài:	
	- Vật liệu	Nhựa HDPE màu đen, chất lượng cao mới 100%
	- Bề dày lớp vỏ cáp:	$1,5\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$

Stt	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Chỉ tiêu kỹ thuật (Tiêu chuẩn tối thiểu để đánh giá là “Đạt”)
4.2	Đóng gói: - Cáp được cuộn trong vỏ bin bằng gỗ 2 lớp hoặc kim loại, mỗi đoạn cáp để trong một trống cáp riêng biệt. Đường kính của trục cuộn cáp (thùng trống cáp) lớn hơn 40 lần đường kính ngoài của 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 của cáp được bọc kín để chống thấm nước. - Nắp đáy trống cáp là các nan gỗ gắn chặt vào vành trống cáp bằng đinh và có đai sắt bảo vệ - Cáp được đóng gói theo cuộn tiêu chuẩn: 4.000m - Hai mặt trống cáp được ghi các thông tin sau: + Tên nhà sản xuất: XXXX + Loại cáp: TPKL1-LTxx-yyFO + Vỏ bin số: + Chiều dài cáp (m): x000m + Ngày tháng năm sản xuất: + Trọng lượng cáp:kg + Trọng lượng cả bobin:kg + Mũi tên chỉ hướng cuộn tại 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 1310nm và 1550nm tại 2 đầu cáp	Cam kết tuân thủ
5	Yêu cầu đo kiểm : - Hàng hoá dự thầu phải có Kết quả đo kiểm đạt tiêu chuẩn do cơ quan (phòng thí nghiệm, thử nghiệm) đo kiểm có chức năng đo kiểm. Cơ quan (phòng thí nghiệm, thử nghiệm) đo kiểm phải được một trong các cơ quan/đơn vị/tổ chức có thẩm quyền chỉ định/công nhận. - Kết quả đo kiểm này có thời hạn không quá 01 năm (12 tháng) tính từ ngày ký/phát hành văn bản đến thời điểm đóng thầu. - Các nội dung cần chứng nhận kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu, cụ thể gồm: + Khả năng chịu kéo căng (Tension Performance Test) theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E; + Khả năng chịu nén (Crush/Compression Test) theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E3; + Khả năng chịu va đập (Impact Test) theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E4; + Khả năng chịu uốn cong (Repeated Bending/Cyclic Flexing Test) theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E6; + Khả năng chịu xoắn (Torsion Test) theo tiêu chuẩn IEC 60794-1-2-E7; + Khả năng chịu nhiệt theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-F1; + Chất điền đầy theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-E14; + Độ chống thấm nước theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-F5; + Các chỉ tiêu đối với sợi quang G.652D: suy hao sợi quang tại các bước sóng 1310nm & 1550nm và suy hao tăng đột	Nhà thầu phải có bản gốc/ bản công chứng văn bản đáp ứng các yêu cầu này

Stt	Yêu cầu về mặt kỹ thuật	Chỉ tiêu kỹ thuật (Tiêu chuẩn tối thiểu để đánh giá là “Đạt”)
	biến (Point Discontinuity) tại các bước sóng 1310nm & 1550nm theo tiêu chuẩn IEC 60793-1-40.	

Hướng dẫn nhà thầu tuyên bố đáp ứng bảng yêu cầu kỹ thuật:

STT	Nội dung yêu cầu kỹ thuật	Tuyên bố đáp ứng của nhà thầu	Tài liệu tham chiếu/ Giải thích
1			
...			

Nhà thầu phải nộp cùng với E-HSDT của mình bảng tuyên bố đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật được quy định tại Chương này, đính kèm các tài liệu kỹ thuật liên quan của hàng hóa. Trong bảng tuyên bố đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật, nhà thầu thực hiện như sau:

❖ Chỉ dẫn về nội dung của các cột:

- **STT:** Số thứ tự hoặc mục của các yêu cầu

- **Nội dung yêu cầu kỹ thuật:** Cột này chứa nội dung của các yêu cầu kỹ thuật. Tất cả các nội dung yêu cầu kỹ thuật đều phải tuân thủ, đáp ứng. Trong trường hợp không đáp ứng bất cứ yêu cầu kỹ thuật nào, nhà thầu bị loại ngay lập tức mà không cần thiết phải xem xét tiếp hồ sơ.

- **Tuyên bố đáp ứng của nhà thầu:** Nhà thầu sẽ điền mức độ đáp ứng của hàng hóa, giải pháp ứng với các yêu cầu. Có 2 mức độ: Đáp ứng và không đáp ứng

- **Đáp ứng:** Nhà thầu tuân thủ hoàn toàn yêu cầu. Chủ đầu tư có thể sử dụng được ngay tính năng này.
- **Không đáp ứng:** Nhà thầu không tuân thủ hoàn toàn yêu cầu. Chủ đầu tư chưa thể sử dụng được tính năng này.

- **Tài liệu tham chiếu/Giải thích:** Cột này nhà thầu ghi các tài liệu tham chiếu (bao gồm: tên tài liệu, số trang, đề mục, dòng...) để dễ tìm kiếm trong quá trình đánh giá hồ sơ. Đối với tất cả các tuyên bố đáp ứng từng nội dung thành phần, Nhà thầu phải ghi rõ đường dẫn tham chiếu đến mục tham khảo của tài liệu kỹ thuật do Nhà thầu cung cấp trong E-HSDT để chứng minh. Nếu không ghi rõ đường dẫn tham chiếu chính xác thì Chủ đầu tư có quyền đánh giá Nhà thầu không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật đó.

+ Yêu cầu nhà thầu phải nộp cùng E-HSDT các tài liệu kỹ thuật tham chiếu mô tả chi tiết, chính xác và các catalog, các tài liệu kỹ thuật minh họa ... để chứng minh các đáp ứng của nhà thầu đối với các nội dung yêu cầu kỹ thuật do Chủ đầu tư nêu

Lưu ý: Đối với yêu cầu về kỹ thuật: Nhà thầu có sản phẩm chào thầu phải “Đạt” tất cả các nội dung tại yêu cầu kỹ thuật thì mới được xem là đạt yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT.

Mục 2. Bản vẽ: không có

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

- Nhà thầu cam kết sẵn sàng phối hợp với Chủ đầu tư kiểm tra sự phù hợp của hàng hóa dự thầu với các tính năng kỹ thuật của hàng hóa được tuyên bố đáp ứng trong hồ sơ dự thầu (khi có yêu cầu của Chủ đầu tư) .