

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

A. Giới thiệu chung về dự án và gói thầu:

I. Tóm tắt về dự án:

- Tên dự án: Phục vụ các công trình ĐTXD năm 2026.
- Thời gian thực hiện của dự án: Năm 2026.

II. Tên và nội dung chủ yếu của gói thầu:

- Tên và số hiệu gói thầu số 170: Mua sắm hộp đấu cáp và hộp nối cáp các loại.
- Thời gian thực hiện hợp đồng: Trong vòng 780 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.
- Thời gian thực hiện gói thầu: Trong vòng 240 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

Chia làm 04 đợt giao hàng với tiến độ cụ thể như sau:

- + Đợt 1: 30 ngày kể từ ngày 01/03/2026;
- + Đợt 2: 15 ngày kể từ ngày 01/04/2026;
- + Đợt 3: 15 ngày kể từ ngày 01/06/2026;
- + Đợt 4: 15 ngày kể từ ngày 01/09/2026.

- **Danh mục hàng hóa:** Nhà thầu chịu trách nhiệm cung ứng đầy đủ hàng hóa với số lượng như bảng dưới đây:

STT	Danh mục hàng hóa	Đơn vị tính	Tổng số lượng	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4	Ghi chú
1.	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x50mm ²	Bộ	4			3	1	
2.	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x70mm ²	Bộ	10			10		
3.	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x95mm ²	Bộ	4		1	3		
4.	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 50mm ²	Bộ	279		3	84	192	
5.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV - (3x120+1x70)mm ²	Bộ	118		8	95	15	
6.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV - (3x240+1x120)mm ²	Bộ	91		2		89	
7.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV - (3x95+1x70)mm ²	Bộ	14			14		
8.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x120)mm ²	Bộ	3	3				
9.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x150)mm ²	Bộ	6				6	
10.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x185)mm ²	Bộ	42			42		
11.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x240)mm ²	Bộ	30				30	

12.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x300)mm ²	Bộ	93	15		33	45	
13.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x50)mm ²	Bộ	6			6		
14.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x500)mm ²	Bộ	6				6	
15.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x70)mm ²	Bộ	15			15		
16.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (3x120)mm ²	Bộ	2			2		
17.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (3x50)mm ²	Bộ	4			3	1	
18.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (3x95)mm ²	Bộ	31			24	7	
19.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 240mm ²	Bộ	42			42		
20.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x50mm ²	Bộ	2			1	1	
21.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x95mm ²	Bộ	86		2	12	72	
22.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 50mm ²	Bộ	3			3		
23.	Đầu cáp ngầm trong nhà 0,6/1kV - (3x120+1x70)mm ²	Bộ	7			7		
24.	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV- (1x240)mm ²	Bộ	6				6	
25.	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV- (1x500)mm ²	Bộ	15				15	
26.	Hộp nối cáp ngầm M-24kV 1x240mm ²	Bộ	3				3	

B. Các yêu cầu về kỹ thuật

I. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu về điều kiện môi trường làm việc:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	0,4
Sơ đồ	3 pha	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	0,4
Tần số (Hz)	50	50

3. Yêu cầu kỹ thuật chung:

3.1. Đối với vật tư, thiết bị

- Hàng hóa phải được nhiệt đới hóa và phù hợp điều kiện môi trường làm việc nêu trên.
- Thiết kế, chế tạo và thí nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, IEEE, ANSI hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Hàng hóa mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, chất lượng đảm bảo tốt, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp.
- Bảng liệt kê chi tiết danh mục và tiến độ cung cấp hàng hóa phù hợp với yêu cầu về phạm vi và tiến độ cung cấp hàng hóa.
- Bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- Catalogue/bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị, tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành và bảo dưỡng phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật (nếu có).
- Thời gian bảo hành: Ít nhất 18 tháng cho hàng hóa chào thầu kể từ ngày hoàn tất thủ tục giao hàng.
- Thiết bị đảm bảo vận hành ổn định và đồng bộ trong hệ thống.

3.2. Yêu cầu về biên bản thử nghiệm đối với VTTB:

- Biên bản thí nghiệm cho hàng hóa có cùng chủng loại, nhà sản xuất với hàng hóa chào thầu được yêu cầu tại Bảng danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc và chất lượng hàng hóa thuộc chương V, có đầy đủ các hạng mục thử nghiệm đáp ứng yêu cầu được nêu tại Chương V, mục B.II -Yêu cầu kỹ thuật chi tiết của E-HSMT.

- Biên bản thử nghiệm xuất xưởng: Nhà thầu cung cấp tại thời điểm giao hàng.

3.3 Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc và chất lượng hàng hóa: (Theo mục 3 chương III Tiêu chuẩn đánh giá về mặt kỹ thuật E-HSDT)

STT	Danh mục hàng hóa	Biên bản thí nghiệm (file scan màu bản gốc hoặc bản sao được chứng thực bởi cơ quan có thẩm quyền, còn hiệu lực)	Xác nhận của người sử dụng (End user)	Catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật (để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu theo thông số đã chào thầu)
1	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x50mm ²	X	X (*)	X
2	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x70mm ²	X		X
3	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x95mm ²	X		X
4	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 50mm ²	X		X
5	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV - (3x120+1x70)mm ²	X		X
6	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV - (3x240+1x120)mm ²	X		X
7	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV - (3x95+1x70)mm ²	X		X
8	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x120)mm ²	X		X
9	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x150)mm ²	X		X
10	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x185)mm ²	X		X
11	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x240)mm ²	X		X
12	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x300)mm ²	X		X
13	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x50)mm ²	X		X
14	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x500)mm ²	X		X
15	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x70)mm ²	X		X
16	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (3x120)mm ²	X		X
17	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (3x50)mm ²	X		X
18	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (3x95)mm ²	X		X
19	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 240mm ²	X		X
20	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x50mm ²	X		X

STT	Danh mục hàng hóa	Biên bản thí nghiệm (file scan màu bản gốc hoặc bản sao được chứng thực bởi cơ quan có thẩm quyền, còn hiệu lực)	Xác nhận của người sử dụng (End user)	Catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật (để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu theo thông số đã chào thầu)
21	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x95mm ²	X		X
22	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 50mm ²	X		X
23	Đầu cáp ngầm trong nhà 0,6/1kV - (3x120+1x70)mm ²	X		X
24	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV-(1x240)mm ²	X		X
25	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV-(1x500)mm ²	X		X
26	Hộp nối cáp ngầm M-24kV 1x240mm ²	X		X

(*) Xác nhận vận hành được quy định cụ thể như sau

(a) Đối với đầu cáp ngầm hạ áp: Nếu có từ 2 chủng loại hàng hóa chào cùng nhà sản xuất thì: yêu cầu xác nhận vận hành cho hộp đầu cáp ngầm hạ áp, có tiết diện lớn hơn hoặc bằng tiết diện lớn nhất trong các hàng hóa được chào từ nhà sản xuất đó.

(b) Đối với đầu cáp ngầm trung áp: Nếu có từ 2 chủng loại hàng hóa chào cùng nhà sản xuất thì: yêu cầu xác nhận vận hành cho hộp đầu cáp ngầm $\geq 22kV$, có tiết diện lớn hơn hoặc bằng tiết diện lớn nhất trong các hàng hóa được chào từ nhà sản xuất đó.

(c) Đối với hộp nối cáp trung áp: yêu cầu xác nhận vận hành cho hộp đầu cáp ngầm $\geq 22kV$, có tiết diện $\geq 240mm^2$.

+ Trong trường hợp nhà thầu chào cùng nhà sản xuất cho từ 2 chủng loại hàng hóa trong danh mục hàng hóa ở các mục (a), (b): thì yêu cầu xác nhận vận hành cho hộp đầu cáp ngầm có điện áp lớn hơn hoặc bằng điện áp lớn nhất trong các hàng hóa được chào từ nhà sản xuất đó; có tiết diện lớn hơn hoặc bằng tiết diện lớn nhất trong các hàng hóa được chào từ nhà sản xuất đó.

+ Trong trường hợp nhà thầu chào cùng nhà sản xuất cho tất cả danh mục hàng hóa ở mục (a), (b): thì yêu cầu xác nhận vận hành cho hộp đầu cáp ngầm $\geq 22kV$ có tiết diện $\geq 500mm^2$.

Ghi chú:

- Dấu "X" là các tài liệu bắt buộc hồ sơ dự thầu phải cung cấp;

- Biên bản thử nghiệm của VTTB phải đáp ứng yêu cầu tại mục B.II... Các yêu cầu chi tiết đã được quy định tại Chương V của E-HSMT.

- Đối với các VTTB khác thuộc phạm vi gói thầu (không được liệt kê ở bảng trên): Để đánh giá đáp ứng kỹ thuật của hàng hóa chào thầu, Chủ đầu tư có quyền yêu cầu nhà thầu bổ sung biên bản thử nghiệm và các tài liệu kỹ thuật liên quan trong trường hợp cần thiết.

II. Yêu cầu kỹ thuật:

II.1. Hộp đầu cáp góc Elbow

• Yêu cầu chung

1. Cấu trúc:

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đầu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đầu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đầu nối.

Loại: Co nguội, sử dụng trong nhà.

Elbow được thiết kế để đầu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.

Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV cáp đơn pha hoặc 3 pha được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (loại băng đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

• Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc elbow

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

• Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

4. Lực thao tác (Operating force).

5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

Thông số kỹ thuật đầu cáp ngầm 22kV (loại Elbow)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
A	Thông số kỹ thuật chung			
1	Điều kiện môi trường làm việc		Đáp ứng các yêu cầu tại mục I nêu trên	
2	Yêu cầu chung kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại mục II.1 nêu trên	
B	Thông số kỹ thuật chi tiết			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502 hoặc tương đương	
5	Kiểu			
	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x50mm ² Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x70mm ² Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x95mm ² Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 50mm ²		Loại Elbow 01 hoặc 03 pha phù hợp kết nối RMU và MBA đầu cực elbow	
6	Kích thước		Phù hợp loại cáp M(3x50) M(3x70) M(3x95) M(1x50)	
7	Độ bền điện áp ở điều kiện khô		57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
8	Điện áp AC ở 2,5U ₀ /15 phút		2,5 U ₀	
9	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50μs	kV _{peak}	≥ 125	
10	Thí nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73U ₀)	pC	<10	

11	Trọng lượng		Nêu cụ thể	
12	Phụ kiện			
12.1	Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối		Có	
12.2	Các vải làm sạch và dung môi làm sạch		Có	
13	Đóng gói		Mỗi hộp đầu đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp	
14	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu rõ	
15	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	
16	Tiến độ giao hàng		Đáp ứng tiến độ theo bảng mục A, phần II	
17	Thời gian bảo hành		≥ 18 tháng	

II.2. Đầu cáp ngầm hạ áp ngoài trời

(*) Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

Thử nghiệm điển hình có tối thiểu các hạng mục:

- Thử điện áp trong không khí (AC voltage test in air)
- Điện trở cách điện trong không khí (Insulation resistant in air)
- Điện trở cách điện trong nước (Insulation resistant in water)

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
A	Thông số kỹ thuật chung			
1	Điều kiện môi trường làm việc		Đáp ứng các yêu cầu tại mục I nêu trên	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
2	Yêu cầu chung kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại mục II.2 nêu trên	
B	Thông số kỹ thuật chi tiết			
1.	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2.	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3.	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4.	Tiêu chuẩn kỹ thuật và thử nghiệm		VDE 0278-3 hoặc tương đương	
	Cấu tạo:			
5.	Loại			
	Đầu cáp ngầm (3x120+1x70)-0,6/1kV		Co nguội hoặc co nhiệt	
	Đầu cáp ngầm (3x240+1x120)-0,6/1kV			
	Đầu cáp ngầm (3x95+1x70)-0,6/1kV			
6.	Hộp đầu cáp được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đấu nối cáp ngầm hạ áp 04 lõi bọc cách điện XLPE		Đáp ứng	
7.	Hộp đầu cáp phải bao gồm tất cả các thành phần thiết yếu để phục hồi lại lớp cách điện, vỏ bọc bên trong từng lõi, cũng như vỏ bọc bên ngoài cùng của cáp ngầm được đấu nối sao cho tương đương với chính sợi cáp đó		Đáp ứng	
8.	Hộp đầu cáp phải thích hợp với tất cả sự khác nhau về đường kính của các loại cáp ngầm hạ áp 0,6/1kV – do các nhà sản xuất khác nhau chế tạo		Đáp ứng	
9.	Mỗi hộp đầu cáp phải được đựng trong thùng riêng. Trong thùng phải có bảng liệt kê số lượng của từng loại vật liệu thuộc hộp đầu cáp và tài liệu hướng dẫn cách lắp đặt		Đáp ứng	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
10.	Hộp đầu cáp có đầy đủ chất dung môi và vải để làm sạch cáp tại vị trí làm đầu cáp		Đáp ứng	
11.	Chiều dài ống cách điện của từng pha (tương ứng từ cổ chia cáp đến đầu cosse đồng/nhôm tại đầu cáp)		Nêu rõ	
	Thông số kỹ thuật:			
	<i>a) Thông số của cáp ngầm được nối</i>		Tương thích với cáp ngầm được mô tả ở mục 12 đến 15	
12.	Loại cáp		M(3x120+1x70) A (3x240+1x120) M (3x95+1x70)	
13.	Chất cách điện của cáp		XLPE	
14.	Vật liệu dẫn điện		Đồng/nhôm	
15.	Lớp giáp		Lớp giáp phù hợp với IEC 60502	
	<i>b) Thông số của hộp đầu cáp</i>		Đáp ứng các yêu cầu sau	
16.	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
17.	Độ bền điện áp AC trong 1 phút	kV	4	
18.	Điện trở cách điện	MΩ	≥10	
19.	Chu kỳ tải		Theo VDE 0278-3 hoặc IEC 60502 hoặc tương đương	
20.	Hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt		Đáp ứng	
21.	Phụ kiện kèm theo: Các đầu cosse ép đồng/nhôm cỡ thích hợp cho từng loại cáp của hộp đầu cáp cung cấp M(3x120+1x70) A (3x240+1x120) M (3x95+1x70)		Đáp ứng	
22.	Tiến độ giao hàng		Đáp ứng tiến độ theo bảng mục A, phần II	
23.	Thời gian bảo hành		≥ 18 tháng	

II.3. Đầu cáp ngầm trung áp ngoài trời

II.3.1. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co ngụy, sử dụng ngoài trời.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối: 24kV cáp đơn pha hoặc 3 pha được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm. (màn chắn kim loại băng đồng)

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

2. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Khoảng cách rò tối thiểu: **31 mm/kV**.

f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện: đi kèm 1 đầu cosse ép cho loại 1 pha hoặc 3 đầu cosse ép cho loại 3 pha phù hợp với tiết diện dây sử dụng. Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

*** Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình**

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Thông số kỹ thuật đầu cáp ngầm 22kV-ngoài trời

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
A	Thông số kỹ thuật chung			
1	Điều kiện môi trường làm việc		Đáp ứng các yêu cầu tại mục I nêu trên	
2	Yêu cầu chung kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại mục II.3 nêu trên	
B	Thông số kỹ thuật chi tiết			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502, IEC 61442 hoặc tương đương	
5	Kiểu		Ngoài trời, 01 pha/3 pha, co nguội	
6	Kích thước		Phù hợp loại cáp Đầu cáp ngầm M(1x120) Đầu cáp ngầm M(1x150) Đầu cáp ngầm M(1x185) Đầu cáp ngầm M(1x240) Đầu cáp ngầm M(1x300) Đầu cáp ngầm M(1x50) Đầu cáp ngầm M(1x500) Đầu cáp ngầm M(1x70) Đầu cáp ngầm M(3x120) Đầu cáp ngầm M(3x50) Đầu cáp ngầm M(3x95)	
7	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-sương muối-1000h (salt fog)	kV _{rms}	≥ 16	
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 5 phút (khô)	kV _{rms}	≥ 57	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 15 phút (khô)	kV _{rms}	≥ 51	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 1 phút (ướt)	kV _{rms}	≥ 51	
11	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50μs	kV _{peak}	≥ 125	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
12	Thí nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73U _o)	pC	<10	
13	Điện áp chịu đựng xoay chiều-15phút	kV	≥ 32	
14	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 31 (≥ 744 mm (31 mm/kV x 24 kV))	
15	Trọng lượng		Nêu cụ thể	
14	Phụ kiện			
14.1	Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối		Có	
14.2	Chiều dài của phần dây tiếp địa	mm	≥ 600	
14.3	Các vải làm sạch và dung môi làm sạch		Có	
14.4	Đối với mỗi hộp đầu cáp 1 pha (Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp)		1 đầu cosse đồng ép loại 02 boulon - phù hợp tiết diện đã nêu tại mục 6	
14.5	Đối với mỗi hộp đầu cáp 3 pha (Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp)		3 đầu cosse đồng ép loại 02 boulon - phù hợp tiết diện đã nêu tại mục 6	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
15	Đóng gói		Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp	
16	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
17	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	
18	Tiến độ giao hàng		Đáp ứng tiến độ theo bảng mục A, phần II	
19	Thời gian bảo hành		≥ 18 tháng	

II.4. Hộp đầu cáp góc T-plug

• Yêu cầu chung

1. Cấu trúc:

Loại: Co ngui, sử dụng trong nhà.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đầu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đầu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đầu nối.

T-plug được thiết kế để đầu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.

Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV đơn pha hoặc 3 pha được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE

Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5mm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

• Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc T-plug

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút

- b. Độ bền điện áp xung:
 - Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.
- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- e. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp

• Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/orDC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/orDC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/orDC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D.Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

Thông số kỹ thuật đầu cáp ngầm 22kV (loại T-Plug)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
A	Thông số kỹ thuật chung			
1	Điều kiện môi trường làm việc		Đáp ứng các yêu cầu tại mục I nêu trên	
2	Yêu cầu chung kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại mục II.4 nêu trên	
B	Thông số kỹ thuật chi tiết			
1	Nhà sản xuất			
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 240mm ²		Nêu cụ thể	
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x50mm ²		Nêu cụ thể	
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x95mm ²		Nêu cụ thể	
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 50mm ²		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất			
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 240mm ²		Nêu cụ thể	

	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x50mm ²		Nêu cụ thể	
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x95mm ²		Nêu cụ thể	
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 50mm ²		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu			
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 240mm ²		Nêu cụ thể	
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x50mm ²		Nêu cụ thể	
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x95mm ²		Nêu cụ thể	
	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 50mm ²		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502 hoặc tương đương	
5	Kiểu		<ul style="list-style-type: none"> - Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện - Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện 	
6	Kích thước		Phù hợp loại cáp M(1x50) M(1x240) M(3x50) M(3x95)	
7	Độ bền điện áp ở điều kiện khô		57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
8	Điện áp AC ở 2,5U _o /15 phút		2,5 U _o	
9	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50μs	kV _{peak}	≥ 125	

10	Thí nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73Uo)	pC	<10	
11	Trọng lượng		Nêu cụ thể	
12	Phụ kiện			
12.1	Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối		Có	
12.2	Các vải làm sạch và dung môi làm sạch		Có	
12.3	Đối với mỗi hộp đầu cáp 1 pha (Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp)		1 đầu cosse đồng ép loại 01 hoặc 02 boulon - phù hợp tiết diện đã nêu tại mục 6	
12.4	Đối với mỗi hộp đầu cáp 3 pha (Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp)		3 đầu cosse đồng ép loại 01 hoặc 02 boulon - phù hợp tiết diện đã nêu tại mục 6	
13	Đóng gói		Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp	
14	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu rõ	
15	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

16	Tiến độ giao hàng		Đáp ứng tiến độ theo bảng mục A, phần II	
17	Thời gian bảo hành		≥ 18 tháng	

II.5. Đầu cáp ngầm hạ áp trong nhà

(*) Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

Thử nghiệm điển hình có tối thiểu các hạng mục:

- Thử điện áp trong không khí (AC voltage test in air)
- Điện trở cách điện trong không khí (Insulation resistant in air)
- Điện trở cách điện trong nước (Insulation resistant in water)

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
A	Thông số kỹ thuật chung			
1	Điều kiện môi trường làm việc		Đáp ứng các yêu cầu tại mục I nêu trên	
2	Yêu cầu chung kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại mục II.5 nêu trên	
B	Thông số kỹ thuật chi tiết			
1.	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2.	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3.	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4.	Tiêu chuẩn kỹ thuật và thử nghiệm		VDE 0278-3 hoặc tương đương	
	Cấu tạo:			
5.	Loại			
	Đầu cáp ngầm (3x120+1x70)mm ² -0,6/1kV		Co nguội hoặc co nhiệt	
6.	Hộp đầu cáp được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đấu nối cáp ngầm hạ áp 04 lõi bọc cách điện XLPE		Đáp ứng	
7.	Hộp đầu cáp phải bao gồm tất cả các thành phần thiết yếu để phục hồi lại lớp cách điện, vỏ bọc bên trong từng lõi, cũng như vỏ bọc bên ngoài cùng của cáp ngầm được đấu nối sao cho tương đương với chính sợi cáp đó		Đáp ứng	
8.	Hộp đầu cáp phải thích hợp với tất cả sự khác		Đáp ứng	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	nhau về đường kính của các loại cáp ngầm hạ áp 0,6/1kV – do các nhà sản xuất khác nhau chế tạo			
9.	Mỗi hộp đầu cáp phải được đựng trong thùng riêng. Trong thùng phải có bảng liệt kê số lượng của từng loại vật liệu thuộc hộp đầu cáp và tài liệu hướng dẫn cách lắp đặt		Đáp ứng	
10.	Hộp đầu cáp có đầy đủ chất dung môi và vải để làm sạch cáp tại vị trí làm đầu cáp		Đáp ứng	
11.	Chiều dài ống cách điện của từng pha (tương ứng từ cổ chia cáp đến đầu cosse đồng tại đầu cáp)		Nêu rõ	
12.	Thông số kỹ thuật:			
13.	<i>a) Thông số của cáp ngầm được nêu</i>		Tương thích với cáp ngầm được mô tả ở mục 12 đến 15	
14.	Loại cáp		M(3x120+1x70)	
15.	Chất cách điện của cáp		XLPE	
16.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
17.	Lớp giáp		Lớp giáp phù hợp với IEC 60502	
18.	<i>b) Thông số của hộp đầu cáp</i>		Đáp ứng các yêu cầu sau	
19.	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
20.	Độ bền điện áp AC trong 1 phút	kV	4	
21.	Điện trở cách điện	MΩ	≥10	
22.	Chu kỳ tải		Theo VDE 0278-3 hoặc IEC 60502 hoặc tương đương	
23.	Hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt		Đáp ứng	
24.	Phụ kiện kèm theo: Các đầu cosse ép đồng cỡ thích hợp cho từng loại cáp của hộp đầu cáp cung cấp		Đáp ứng	
25.	Tiến độ giao hàng		Đáp ứng tiến độ theo bảng mục A, phần II	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
26	Thời gian bảo hành		≥ 18 tháng	

II.6. Đầu cáp ngầm trung áp trong nhà

1. Mô tả chung:

Cấu trúc

Loại: Co nguội, sử dụng trong nhà.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp bao gồm:

- Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
- Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.
- Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

3. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối: 24kV cáp đơn pha được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm. (màn chắn kim loại bằng đồng)

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

2. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:
 - Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.
- Độ bền điện áp xung:
 - Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.
- Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: **20 mm/kV**.

2. Phụ kiện: đi kèm 1 đầu cosse ép cho loại 1 pha phù hợp với tiết diện dây sử dụng. Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

* Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/5 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (AC anh/or DC voltage test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

3. Thử điện áp ở $1,25U_0/300h$ trong môi trường ẩm (Humidity).
4. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Thông số kỹ thuật đầu cáp ngầm 22kV- trong nhà:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
A	Thông số kỹ thuật chung			
1	Điều kiện môi trường làm việc		Đáp ứng các yêu cầu tại mục I nêu trên	
2	Yêu cầu chung kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại mục II.6 nêu trên	
B	Thông số kỹ thuật chi tiết			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502 hoặc tương đương	
5	Kiểu		Trong nhà, 01 pha co nguội	
6	Kích thước		Phù hợp loại cáp M(1x240) M(1x500)	
7	Độ bền điện áp ở điều kiện khô		57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
8	Điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút		2,5 U_0	
9	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50 μ s	kV _{peak}	≥ 125	
10	Thí nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73 U_0)	pC	<10	
11	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 20 (≥ 480 mm (20 mm/kV x 24 kV))	
12	Trọng lượng		Nêu rõ	
13	Phụ kiện			
13.1	Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ		Có	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phân đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối			
13.2	Các vải làm sạch và dung môi làm sạch		Có	
13.3	Đối với mỗi hộp đầu cáp 1 pha (Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp)		1 đầu cosse đồng ép loại 02 boulon - phù hợp tiết diện đã nêu tại mục 6	
13.4	Chiều dài của phần dây tiếp địa	mm	≥ 600	
14	Đóng gói		Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp	
15	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu rõ	
16	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	
17	Tiến độ giao hàng		Đáp ứng tiến độ theo bảng mục A, phần II	
18	Thời gian bảo hành		≥ 18 tháng	

II.7. Hộp nối cáp ngầm trung áp:

1. Cấu trúc

Loại: Co ngụy.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE.

Hộp nối cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

Đối với hộp nối loại đổ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp nối cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.

• **Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:**

Loại: 24kV cáp đơn pha hoặc 3 pha được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

Hộp nối cáp ngầm phải phù hợp với cáp ngầm có màn chắn kim loại: loại băng đồng

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

2. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện: đi kèm 1 ống nối với loại 1 pha phù hợp với tiết diện dây sử dụng. Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.

*** Bảng thông số kỹ thuật:**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
A	Thông số kỹ thuật chung			
1	Điều kiện môi trường làm việc		Đáp ứng các yêu cầu tại mục I	
2	Yêu cầu chung kỹ thuật		Đáp ứng các yêu cầu tại mục II.7	
B	Thông số kỹ thuật chi tiết			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502 hoặc tương đương	
5	Kiểu		03 pha	
6	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối		Loại cáp (1x240)-24kV	
7	Độ bền điện áp ở điều kiện khô thử điện áp AC: 4,5U ₀ /05phút và/hoặc thử điện áp DC: 4U ₀ /15phút			
	Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV		57 kVAC/05 phút và/hoặc 51 kVDC/15 phút	
8	Độ bền điện áp xung			
	Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV	kV	125	
10	Thí nghiệm phóng điện cục bộ (ở điện áp 1,73U ₀) tối đa	pC	≤ 10	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
11	Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Có	
12	Phụ kiện			
12.1	Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối		Có	
12.2	Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi		Đáp ứng	
12.3	Các vải làm sạch và dung môi làm sạch. Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt		Có	
12.4	Đối với mỗi hộp nối cáp 1 pha (Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.)		1 ống nối - phù hợp tiết diện đã nêu tại mục 6	
13	Đóng gói		Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.	
14	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt		Có	
15	Thời gian bảo hành kể từ ngày hoàn tất thủ tục giao hàng		Đáp ứng tiến độ theo bảng mục A, phần II	
16	Thời gian giao hàng kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực		≥ 18 tháng	

Ghi chú: Đối với các yêu cầu bắt buộc phải nêu rõ thông số, giải pháp,... trong bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của VTTB thì trong E-HSDT Nhà thầu phải nêu cụ thể, đầy đủ thông số, mô tả giải pháp... Không được ghi “đáp ứng/đảm bảo/tuân thủ E-HSMT,...”

IV. Kiểm tra và thí nghiệm:

+ Ngoài ra, trong quá trình xét thầu Chủ đầu tư có thể yêu cầu Nhà thầu cung cấp bổ sung biên bản thí nghiệm một số hạng mục (nếu có) để chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu theo thông số đã chào thầu.

+ Các VTTB sau khi được mua sắm, lắp đặt trên lưới sẽ tiếp tục được đánh giá chất lượng theo quy định của EVN trong quá trình vận hành, bao gồm cả giai đoạn bảo hành và sau bảo hành.