

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật

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

I. Tóm tắt về dự án:

- Tên dự án: Mua sắm VTTB phục vụ ĐTXD, SCL BS và SXKD năm 2026
- Quy mô và địa điểm hạng mục công trình:
- Thời gian thực hiện dự án: Năm 2026.
- Địa điểm thực hiện: Tỉnh Đắk Lắk

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

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

STT	Tên vật tư thiết bị	ĐVT	Số lượng mua sắm	Ghi chú
1	Cáp nhôm trần lõi thép ACSR 70/11 mm ²	mét	2.648	
2	Cáp nhôm trần lõi thép ACKII 240/32 mm ²	mét	28.615	
3	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm ²	mét	745	
4	Cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 24kV-AC 70/11 mm ²	mét	6.890	
5	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x95mm ²	mét	2.120	
6	Cáp ngầm 24kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-3x240mm ²	mét	822	

Ghi chú: Nhà thầu chịu trách nhiệm vận chuyển hàng hóa, bảo hiểm vận chuyển hàng hóa (nếu có).

2. Danh mục các Dịch vụ liên quan: Không

III. Địa điểm giao hàng và thực hiện dịch vụ:

- Địa điểm giao hàng: Kho VTTB Công ty Điện lực Đắk Lắk:
 - Kho cơ sở 1: 53 Trần Quý Cáp, phường Buôn Ma Thuật, Tỉnh Đắk Lắk.
 - Kho cơ sở 2: Đường Lương Thế Vinh, Phường Tuy Hòa, Tỉnh Đắk Lắk.

STT	Tên vật tư thiết bị	ĐVT	Số lượng	CS1	CS2
1	Cáp nhôm trần lõi thép ACSR 70/11 mm ²	mét	2.648	2.648	
2	Cáp nhôm trần lõi thép ACKII 240/32 mm ²	mét	28.615		28.615
3	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm ²	mét	745		745
4	Cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 24kV-AC 70/11 mm ²	mét	6.890		6.890
5	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x95mm ²	mét	2.120	2.120	
6	Cáp ngầm 24kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-3x240mm ²	mét	822		822

2. Thời gian giao hàng: 60 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

+ Đợt 1 giao hàng 30 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực với số lượng như sau:

STT	Tên vật tư thiết bị	ĐVT	Số lượng	CS1	CS2
1	Cáp nhôm trần lõi thép ACSR 70/11 mm ²	mét	2.648		2.648
2	Cáp nhôm trần lõi thép ACKII 240/32 mm ²	mét	28.615		
3	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm ²	mét	745		
4	Cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 24kV-AC 70/11 mm ²	mét	6.890	6.890	
5	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x95mm ²	mét	2.120	2.120	
6	Cáp ngầm 24kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-3x240mm ²	mét	822		

B. Các yêu cầu về kỹ thuật:

I. Yêu cầu chung:

1. Điều kiện môi trường làm việc của hàng hóa:

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 /h

2. Yêu cầu của hệ thống:

- Điều kiện vận hành hệ thống 22kV:

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

- Điều kiện vận hành hệ thống 0,4kV:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,38	
Sơ đồ	3 pha	1 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)	≥ 0,4	≥ 0,23
Tần số (Hz)	50	

3. Đặc điểm lưới điện: Lưới điện trung áp 22kV và lưới điện hạ áp 0,4kV.

4. Yêu cầu kỹ thuật chung:

4.1. Đối với vật tư, thiết bị:

(1) Phải được nhiệt đới hóa và phù hợp điều kiện môi trường làm việc tại mục 1.

(2) Thiết kế, chế tạo và thí nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, IEEE, ANSI hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

(3) Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng tương đương là tiêu chuẩn quy định về thiết kế, chế tạo và thí nghiệm bằng hoặc tốt hơn tiêu chuẩn được trích dẫn áp dụng.

(4) Có đầy đủ biên bản thử nghiệm theo yêu cầu tại mục 4.3 (Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc và chất lượng hàng hóa) trong mục I, phần B và có đầy

đủ các hạng mục thử nghiệm đáp ứng yêu cầu được nêu tại mục 1 (Các yêu cầu chi tiết) trong mục II, phần B của Chương V của E-HSMT.

(5) Tất cả các hàng hóa và vật liệu, vật tư sử dụng cho hàng hóa phải mới, chưa qua sử dụng, sử dụng toàn bộ các cải tiến mới nhất về thiết kế và vật liệu, trừ trường hợp có quy định cụ thể khác trong hợp đồng.

4.2. Yêu cầu về biên bản thử nghiệm đối với VTTB

- Biên bản thử nghiệm điển hình của các VTTB phải do đơn vị thí nghiệm độc lập phát hành.

- Biên bản thí nghiệm chứng minh hàng hóa đáp ứng yêu cầu của E-HSMT đối với các hàng hóa nêu trong mục B.I.4.3 trong Chương V. Yêu cầu về mặt kỹ thuật của E-HSMT.

- Biên bản thử nghiệm điển hình: Nhà thầu phải cung cấp với E-HSMT.

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

4.3. 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)

TT	Tên vật tư - thiết bị	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ/ Catalogue	Xác nhận của đơn vị sử dụng cuối cùng
1	Cáp nhôm trần lõi thép ACSR 70/11 mm ²		x	
2	Cáp nhôm trần lõi thép ACKII 240/32 mm ²	x	x	x
3	Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm ²		x	
4	Cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 24kV-AC 70/11 mm ²	x	x	x
5	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x95mm ²		x	
6	Cáp ngầm 24kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-3x240mm ²	x	x	

Ghi chú:

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

- Biên bản thử nghiệm điển hình của VTTB phải đáp ứng yêu cầu tại mục B.II.1- Các yêu cầu chi tiết Chương V của E-HSMT.

- Chấp nhận xác nhận của đơn vị sử dụng cuối cùng cho Cấp nhôm trần lõi thép ACSR hoặc ACKII cùng nhà sản xuất, nước sản xuất với hàng hóa chào thầu có tiết diện \geq tiết diện yêu cầu.

- 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, Bên mời thầu 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.

- Nhà thầu ghi rõ “trang (tờ)” của từng hạng mục thí nghiệm, số biên bản test.

II. YÊU CẦU KỸ THUẬT:

1. Các yêu cầu chi tiết:

1.1. Dây dẫn trần trung áp:

1.1.1. Mô tả chung:

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đều và chặt.

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Đối với các dây nhôm lõi thép sử dụng cho các vùng nhiễm mặn, lõi thép phải được bôi mỡ trung tính chịu nhiệt chống rỉ. Lớp mỡ trung tính chịu nhiệt phải đồng đều, không có chỗ khuyết.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Trên mỗi sợi bất kỳ số lượng mối nối không được vượt quá qui định nêu trong bảng sau. Mặt khác, khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

Số lớp	Số lượng mối nối cho phép trên toàn bộ chiều dài dây
1	2

Số lớp	Số lượng mỗi nối cho phép trên toàn bộ chiều dài dây
2	3
3	4
4	5

*** Đặc tính của dây nhôm lõi thép:**

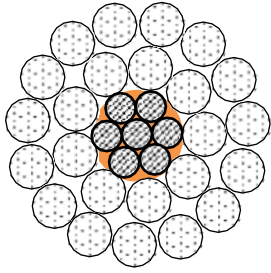
Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
	Phần nhôm	Phần thép			
(mm ²)			(mm ²)	(Ω/km)	(N)
70/11	6 x 3,80	1 x 3,80	68,0/11,30	0,4218	24.130
240/32	24 x 3,60	7 x 2,4	244/31,7	0,1182	75.050

*** Đặc tính cơ bản của sợi nhôm:**

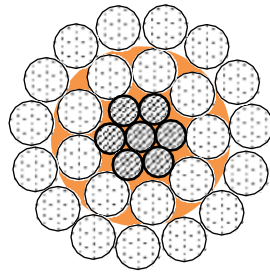
Đường kính sợi nhôm	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt Nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(%)
1,50 - 1,85	± 0,02	190	1,5
1,85 - 2,00	± 0,03	185	1,5
2,00 - 2,30	± 0,03	180	1,5
2,30 - 2,57	± 0,03	175	1,5
2,57 - 2,80	± 0,04	170	1,6
2,80 - 3,05	± 0,04	170	1,6
3,05 - 3,40	± 0,04	165	1,7
3,40 - 3,80	± 0,04	160	1,8
3,80 - 4,50	± 0,05	160	2,0

*** Đặc tính cơ bản của sợi thép:**

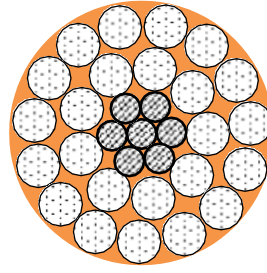
Đường kính danh định	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	Số lần nhúng trong dung dịch CuSO₄ trong 1 phút
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(%)	(g/m ²)	
1,50	± 0,04	1.313	1.166	4	190	2
1,65	± 0,04	1.313	1.166	4	190	2
1,85	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,00	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,10	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,30	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,40	± 0,06	1.313	1.166	4	230	3
2,50	± 0,06	1.313	1.137	4	230	3
2,65	± 0,06	1.313	1.137	4	230	3
2,80	± 0,07	1.274	1.137	4	230	3
2,95	± 0,07	1.274	1.137	4	230	3
3,05	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,20	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,40	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,60	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4
3,80	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4
4,50	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4



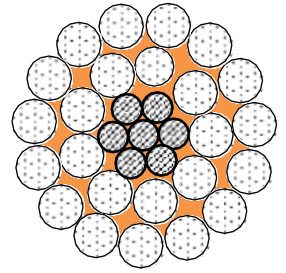
C.2



C.3



C.4



C.5

Các trường hợp bôi mỡ

Trường hợp 1: Chỉ có lõi thép được bôi mỡ {C.2}

Trường hợp 2: Toàn bộ dây được bôi mỡ, trừ lớp ngoài cùng {C.3}

Trường hợp 3: Toàn bộ dây được bôi mỡ trừ bề mặt ngoài sợi của lớp ngoài cùng {C.4}

Trường hợp 4: Sợi cáp không bôi mỡ {C.5}

Mặt cắt danh định	Trọng lượng gần đúng			
	C.2	C.3	C.4	C.5
(mm ²)	Kg/km	Kg/km	Kg/km	Kg/km
70/11	--	--	13,9	6,6
240/32	4,2	15,8	34,4	26,2

1.1.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089.

1.1.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Tiết diện, số sợi, đường kính sợi nhôm, thép, đồng
2. Lực kéo đứt nhỏ nhất
3. Điện trở một chiều

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6483:1999, TCVN 5064- 1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Số sợi thép (đối với dây AC)
3. Số lớp xoắn
4. Chiều xoắn lớp ngoài cùng
5. Bội số bước xoắn lớp thép
6. Đường kính sợi dẫn
7. Số lần bẻ cong của sợi dẫn
8. Độ giãn dài tương đối của sợi dẫn
9. Suất kéo đứt của sợi dẫn
10. Đường kính sợi thép
11. Độ giãn dài tương đối của sợi thép
12. Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép
13. Suất kéo đứt của sợi thép
14. Độ bền chịu uốn của sợi thép
15. Lớp mạ của sợi thép: Khối lượng lớp mạ kẽm
16. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20⁰C
17. Lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn
18. Nhiệt độ cháy nhỏ giọt của mỡ bảo vệ (đối với dây có mỡ)

1.2. Dây bọc trung áp:

1.2.1. Mô tả chung:

* Yêu cầu về chủng loại: do dây bọc trung áp có vỏ cách điện nên trọng lượng nặng, để đảm bảo khả năng chịu lực và hạn chế tình trạng đứt dây dẫn bọc, yêu cầu chỉ sử dụng dây dẫn bọc loại nhôm lõi thép hoặc đồng, không sử dụng dây nhôm bọc.

* Dây bọc XLPE trung áp có cấu tạo bao gồm:

- Lõi dây dẫn: nhôm lõi thép hoặc đồng bện xoắn, hình tròn.
- Một hệ thống chống thấm nước.
- Lớp bán dẫn.
- Một vỏ cách điện XLPE.

a. Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi đồng cứng, hoặc nhôm lõi thép bện xoắn đồng tâm và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt, ...vv.

*** Đặc tính kỹ thuật dây đồng trần:**

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp	Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20 ⁰ C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm ²)	(Số sợi x Đ.kính)	(mm ²)	(Ω/km)	(N)
35	7 x 2,51	34,61	0,5238	13.141

***Đặc tính cơ bản của sợi đồng:**

Đường kính sợi đồng	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(%)
1,00 - 3,00	± 0,02	400	1,0

***Đặc tính của dây nhôm lõi thép:**

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20 ⁰ C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
	Phần nhôm	Phần thép			
(mm ²)	Phần nhôm	Phần thép	(mm ²)	(Ω/km)	(N)
70/11	6 x 3,80	1 x 3,80	68,0/11,30	0,4218	24.130

***Đặc tính cơ bản của sợi nhôm:**

Đường kính sợi nhôm	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt Nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(%)
3,40 - 3,80	± 0,04	160	1,8
3,80 - 4,50	± 0,05	160	2,0

***Đặc tính cơ bản của sợi thép:**

Đường kính danh định	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	Số lần nhúng trong dung dịch CuSO4 trong 1 phút
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(%)	(g/m ²)	
3,80	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4

b. Hệ thống chống thấm nước:

Hợp chất chống thấm nước sẽ được bố trí giữa các sợi và xung quanh các sợi của lõi dây dẫn, nhằm ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào giữa dây dẫn bọc, dọc theo lớp vỏ bọc và dây dẫn, tránh được sự ăn mòn sau này khi có hư hỏng vỏ bọc cách điện bên ngoài.

Hợp chất không được làm suy giảm đặc tính cơ điện của các phụ kiện cũng như tiếp xúc giữa phụ kiện và lõi dây dẫn có vỏ bọc cách điện. Không cần dùng dụng cụ hoặc dung môi riêng để lắp đặt các phụ kiện vào dây dẫn có vỏ bọc.

c. Lớp bán dẫn:

Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích cân bằng điện trường tác dụng lên lớp cách điện XLPE. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng cách đun. Lớp bán dẫn này phải ôm sát trực tiếp lên lõi dây dẫn.

d. Vỏ cách điện XLPE:

Vỏ cách điện XLPE có màu đen và chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân của môi trường. Bề dày danh định của lớp vỏ cách điện là 3,4mm (với dây bọc bán phần 22kV); 5,5mm (với dây bọc toàn phần 22kV, bán phần 35kV); 8,8mm (với dây bọc toàn phần 35kV).

*** Ký hiệu:**

- Mỗi dây dẫn phải có ghi các ký hiệu theo trình tự dưới đây:

- Hãng sản xuất:

VNĂm sản xuất (ghi 4 chữ số):

- Ký hiệu dây bọc: AC-XLPE-BP đối với dây nhôm lõi thép bọc hoặc M-XLPE-BP đối với dây đồng bọc, AC-XLPE-TP đối với cáp cách điện toàn phần chống thấm nước.

- Tiết diện:

- Điện áp định mức:

- Số mét:

- **Ví dụ:** Các ký hiệu phải theo trình tự như trên. Do đó nếu nhà thầu là XE, tiết diện dây là AC-185/24 cách điện bán phần, dây dẫn sản xuất năm 2018 thì ký hiệu là:

XE2018-AC-XLPE-BP-185/24-12,7kV-....

Các ký hiệu phải được dập nổi hoặc sơn trên bề mặt cách điện, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

1.2.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2.

1.2.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Đường kính sợi dẫn
3. Đường kính ruột dẫn
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20⁰C
5. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
6. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
7. Lực kéo đứt dây dẫn.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Đường kính sợi dẫn
3. Đường kính ruột dẫn

4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
5. Lực kéo đứt của ruột dẫn
6. Thử điện áp xung
7. Thử chịu đựng điện áp trong 4 giờ
8. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
9. Chiều dày lớp bán dẫn
10. Độ giãn dài tương đối của cách điện
11. Suất kéo đứt của cách điện
12. Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
13. Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
14. Thử nóng: (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội.

15. Độ co ngót

16. Thử thấm thấu nước theo ruột dẫn

1.3. Cáp nhôm bọc vện xoắn 0,6kV ABC 4x95mm²

1.3.1. Mô tả chung:

- Điện áp định mức: 0,6/1 kV.

- Điện áp chịu đựng tần số 50Hz: 2kVrms trong vòng 4 giờ giữa các lõi và nước.

- Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 ms:

+ 15kVpeak đối với mặt cắt lõi $\leq 35 \text{ mm}^2$.

+ 20kVpeak đối với mặt cắt lõi $>35 \text{ mm}^2$.

- Cách điện XLPE.

- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:

+ 90°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.

+ 250 °C Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

*** Cấu tạo của cáp vện xoắn chịu lực chia đều:**

(1) Lõi dẫn điện: Ruột dẫn phải bằng nhôm bện từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật và được ép tròn. Có thể hàn nối dây nhưng các mối hàn không tập trung ở một sợi. Mối hàn phải đều đặn, sau khi hàn phải sửa gờ cẩn thận theo đúng đường kính sợi gốc. Các mối hàn thực hiện trên cùng một sợi thì yêu cầu khoảng cách giữa hai mối hàn liên tiếp ít nhất là 50m.

(2) Cách điện: Cách điện làm bằng XLPE hàm lượng tro không ít hơn 2% được thực hiện bằng phương pháp ép, đùn. Cách điện này có thể bóc ra một cách dễ dàng.

*** Thông số kỹ thuật của cáp vặn xoắn chịu lực chia đều:**

Các thông số kỹ thuật đặc trưng của loại cáp này là:

- Ứng suất kéo đứt nhỏ nhất đối với lõi cáp nhôm là 140N/mm^2 .
- Ứng suất kéo cho phép lớn nhất của các lõi cáp nhôm là 70N/mm^2 (được xác định bằng 50%).
- Tải trọng làm việc lớn nhất của cáp phụ thuộc vào phụ kiện kẹp néo đi kèm. Phổ biến, ứng suất kéo lớn nhất có thể truyền qua lớp cách điện tại các kẹp néo lấy bằng 40N/mm^2 .

*** Ký hiệu, nhận dạng pha:**

Trên suốt chiều dài mỗi dây của bó cáp phải có ký hiệu nhận dạng các dây pha và trung tính bằng cách dập chìm hoặc dập nổi trên bề mặt cách điện, không phai màu qua thời gian sử dụng.

Ngoài ra trên bề mặt cáp còn phải có các ký hiệu sau đây được dập chìm, dập nổi hay in bằng mực trên bề mặt cách điện, cách nhau tối đa 1000mm

- Nhà sản xuất: XY.
- Năm sản xuất: 4 chữ số
- Tên loại dây dẫn: Ví dụ NAF2
- Tiết diện tính bằng mm: Ví dụ 95mm^2
- Cấp điện áp định mức: 0,6/1kV
- Chiều dài còn lại của cáp trên tang quấn dây: 250m.

*** Phương pháp phân biệt pha:** phân biệt bằng những gân nổi dài, liên tục và đánh số dễ đọc, bằng phương pháp in thích hợp, dọc theo chiều dài cáp. Mực in phải bền màu, không phai mờ trong quá trình vận hành. Qui ước nhận dạng sẽ là lõi có 1 gân nổi cho pha A, lõi có 2 gân nổi cho pha B, lõi có 3 gân nổi cho pha C và lõi có nhiều gân nổi cách đều nhau cho trung tính.

1.3.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức.

1.3.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số lõi

2. Đường kính ruột dẫn
3. Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20⁰C
4. Chiều dày trung bình của lớp cách điện
5. Đường kính lớn nhất của lõi cáp
6. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thử ruột dẫn:

- Số lõi
- Đường kính ruột dẫn
- Lực kéo đứt
- Điện trở 1 chiều ở 20⁰C

2. Thí nghiệm cách điện:

- Bề dày cách điện:
- Độ bền cơ học đối với mẫu chưa qua thử lão hóa
- + Độ bền kéo nhỏ nhất
- + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
- Độ bền cơ học đối với mẫu đã qua thử lão hóa
- + Độ bền kéo nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
- + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
- Thử ngâm nước của cách điện
- Độ co ngót

3. Thí nghiệm lõi cáp:

- Điện trở cách điện ở nhiệt độ 20⁰C và 90⁰C
- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20⁰C

4. Thí nghiệm về điện: Thử điện áp tần số 50Hz trong 4 giờ

1.4. Cáp ngầm trung áp 3 pha:

1.4.1. Yêu cầu chung:

Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.

- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Chất độn
- f. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- h. Áo giáp.
- i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

1. Công nghệ sản xuất:

Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.

2. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.

Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.

Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

1.4.2. Đặc tính kỹ thuật của cáp:

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
240	30	34	0,125	0,0754

c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:

Vật liệu vỏ bọc	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]

ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.

3. Lớp cách điện:

a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.

- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$

- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.

Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV	20 (U_o)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_o trong 05 phút	3,5 U_o trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 U_o trong 04 giờ	4 U_o trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn	
	Làm việc	Ngắn mạch
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồi mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.

g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6

60	80	1,8
80		2,0

6. Lớp bọc phân cách:

a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.

b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.

c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.

g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa:
 $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).

7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.

- Vật liệu:

+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25

15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.

+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dệt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dệt bằng thép phải là 0,8 mm. Các cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dệt.

Chiều dày dây dệt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đê lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và	Thép hoặc thép	Nhôm hoặc hợp
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm^2] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.

- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quán vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

1.4.3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

Đối với cáp ngầm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

Đối với cáp ngầm 35 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 hoặc IEC 60840-2020.

Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

a. Đo điện trở ruột dẫn.

b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở $1,73U_0$).

c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp $3,5U_0$ trong 05 phút).

d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuân tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..

- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).

- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).

- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).

- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).

- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).

- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.

- Thử nghiệm chống thấm nước.

2. Yêu cầu thông số kỹ thuật:

Lưu ý: 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, ...”

**2.1. Bảng thông số kỹ thuật cáp nhôm trần lõi thép ACSR 70/11 mm²,
ACKII 240/32 mm²:**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		ACSR-70/11 ACKII-240/32	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1- 1995, IEC 61089	
5	Tiết diện phần nhôm ACSR-70/11 ACKII-240/32	mm ²	68,0 244	
6	Tiết diện phần thép ACSR-70/11 ACKII-240/32	mm ²	11,30 31,7	
7	Đường kính dây dẫn ACSR-70/11 ACKII-240/32	mm	Nêu cụ thể 21,6	
8	Lực kéo đứt ACSR-70/11 ACKII-240/32	N	≥ 24.130 ≥ 75.050	
9	Số sợi nhôm/đường kính sợi ACSR-70/11 ACKII-240/32	mm	6 x 3,80 26 x 3,6	
10	Số sợi thép/đường kính sợi ACSR-70/11 ACKII-240/32	mm	1 x 3,80 7 x 2,4	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
11	Điện trở 1 chiều ở 20°C ACSR-70/11 ACKII-240/32	Ω/km m	$\leq 0,4218$ $\leq 0,1182$	
12	Trọng lượng mỡ (áp dụng cho dây lõi thép bôi mỡ ACKII) ACKII-240/32 (C4)	kg/km	34,4	
13	Khối lượng dây ACSR-70/11 ACKII-240/32	kg/km	Theo công bố của NSX	
14	Chiều dài dây dẫn / rulô ACSR-70/11 ACKII-240/32	m	Theo công bố của NSX	
15	Kích thước rulô ACSR-70/11 ACKII-240/32	mm	Theo công bố của NSX	
16	Khối lượng rulô ACSR-70/11 ACKII-240/32	kg	Theo công bố của NSX	
17	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Theo công bố của NSX	
18	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

2.2. Bảng thông số kỹ thuật cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm²:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	M-XLPE-35		M-XLPE-35	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1- 1995, IEC60502-2	
5	Mặt cắt tính toán	mm ²		
	M-XLPE-35		34,61	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện xoắn đồng tâm	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Đồng cứng	
8	Hệ thống chống thấm nước dọc trục		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
9	Lớp bán dẫn		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
10	Bề dày trung bình lớp bán dẫn	mm	≥ 0,3	
11	Số sợi tối thiểu/đường kính sợi	sợi		
	M-XLPE-35		7 x 2,51	
12	Đường kính lõi	mm	Nêu cụ thể	
	M-XLPE-35			
13	Vật liệu cách điện		XLPE màu đen, hàm lượng tro ≥ 1,5% , chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả tác nhân của môi trường	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép khi vận hành bình thường tại dòng định mức	°C	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	°C	250	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
14	Chiều dày trung bình lớp cách điện	mm		
	Dây bọc bán phần 22kV		3,4	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể	
	M-XLPE-35			
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc bán phần 22kV		21	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kV _{peak}		
	Dây bọc bán phần 22kV		75	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	M-XLPE-35		≥ 13.141	
19	Điện trở 1 chiều ở 20 $^{\circ}$ C	Ω /km		
	M-XLPE-35		$\leq 0,5238$	
20	Khối lượng	kg/km		
	M-XLPE-35			
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
24	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

2.3. Bảng thông số kỹ thuật cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 24kV-AC 70/11 mm²:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
3	Mã hiệu		AC-XLPE-70/11	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, TCVN 6483:1999, IEC61089, IEC60502-2	
5	Tiết diện tính toán nhôm/thép	mm ²		
	AC-XLPE-70/11		68,0/11,30	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện xoắn đồng tâm	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Nhôm lõi thép	
8	Hệ thống chống thấm nước dọc trục		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
9	Lớp bán dẫn		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
10	Bề dày trung bình lớp bán dẫn	mm	0,5	
11	Số sợi/đường kính sợi nhôm	sợi		
	AC-XLPE-70/11		6 x 3,80	
	Số sợi/đường kính sợi thép	sợi		
	AC-XLPE-70/11		1 x 3,80	
12	Đường kính lõi	mm		
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
13	Vật liệu cách điện		XLPE màu đen, hàm lượng tro $\geq 1,5\%$, chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả tác nhân của môi trường	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép khi vận hành bình thường tại dòng định mức	$^{\circ}\text{C}$	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	$^{\circ}\text{C}$	250	
14	Chiều dày lớp cách điện	mm		
	Dây bọc toàn phần 22kV		5,5	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc toàn phần 22kV		42	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50ms)	kV _{peak}		
	Dây bọc toàn phần 22kV		125	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	AC-XLPE-70/11		“24.130”	
19	Điện trở 1 chiều ở 20 $^{\circ}\text{C}$	W/km		
	AC-XLPE-70/11		“ $\leq 0,4218$ ”	
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	AC-XLPE-70/11			
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến		Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

2.4. Bảng thông số kỹ thuật cáp nhôm bọc vện xoắn 0,6kV ABC 4x95mm²:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		ABC...	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức	
5	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	
7	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro $\geq 2\%$	
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 4 giờ giữa các lõi và nước	kVrms	2	
9	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50ms	kV _{peak}	20 với dây $> 35\text{mm}^2$ 15 với dây $\leq 35\text{mm}^2$	
10	Tiết diện định mức	mm ²		

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	ABC 4x95		95	
11	Số sợi tối thiểu	sợi		
	ABC 4x95		19	
12	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất)	mm		
	ABC 4x95		11,3 / 11,9	
13	Điện trở 1 chiều (của một lõi) ở 20 ⁰ C	Ω/km		
	ABC 4x95		≤0,320	
14	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi	kN		
	ABC 4x95		13,3	
15	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 4x95		1,7	
16	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ	mm		
	ABC 4x95		1,43	
17	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 4x95		2,3	
18	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 4x95		15,9	
19	Tải nhỏ nhất đối với độ bám dính của cách điện. - X-90 và X-FP-90 - Chỉ có X-FP-90	kg		

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	ABC 4x95		190 110	
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

2.5. Bảng thông số kỹ thuật cáp ngầm 24kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-3x240mm²:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Theo công bố của NSX	
2	Nước sản xuất		Theo công bố của NSX	
3	Mã hiệu		XLPE/PVC/DSTA-M(3x240)-24kV	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-4:2013, IEC60502-4:2010, IEC60228:2004 hoặc tương đương	
5	Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm: (1) 03 ruột dẫn điện chống thấm nước. (2) Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. (3) Lớp cách điện. (4) Lớp màn chắn cách điện (5) Chết độn		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	(6) Lớp bọc bên trong (7) Lớp bọc phân cách (8) Áo giáp (9) Lớp vỏ bọc bên ngoài.			
6	Yêu cầu về công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đúc đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.		Đáp ứng	
7	RUỘT DẪN ĐIỆN			
	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng	
	Vật liệu chống thấm nước		Theo công bố của NSX: tên, mã hiệu vật liệu	
	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng	
	Vật liệu chế tạo lõi		Đồng	
	Tiết diện danh định của 1 lõi	mm ²		
	M 3x240		240	
	Số sợi tối thiểu của lõi	sợi		
	M 3x240		34	
	Điện trở 1 chiều lớn nhất ở 20°C của 1 lõi	Ω/km		
	M 3x240		0,0754	
	Dòng điện liên tục cho phép	A	Theo công bố của NSX	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	M 3x240			
	Đường kính của 1 lõi	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường của loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC loại ST2 hoặc loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE loại ST7		90°C	
8	MÀN CHẮN BÁN DẪN CỦA RUỘT DẪN ĐIỆN			
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện		Đáp ứng	
	Vật liệu làm màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện		Theo công bố của NSX tên, mã hiệu vật liệu	
	Bề dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
9	LỚP CÁCH ĐIỆN			
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn		Đáp ứng	
	Vật liệu cách điện		XLPE	
	Bề dày trung bình của lớp cách điện (tn)			
	Cáp 22kV	mm	5,5	
	- Chiều dày nhỏ nhất (tmin) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.			
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện		Đáp ứng	
	Điện áp định mức			
	Cáp 22kV	kV	12,7 kV (U_0)/22 kV	
	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73 U_0 (Thử nghiệm điển hình)	pC		
	Cáp 22kV		5	
	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73 U_0 (Thử nghiệm thường xuyên)	pC		
	Cáp 22kV		10	
	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 4 giờ (Thử nghiệm điển hình)			
	Cáp 22kV	kV _{rms}	50,8	
	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút (Thử nghiệm thường xuyên)			
	Cáp 22kV		44,45	
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50ms) (thử nghiệm điển hình)			
	Cáp 22kV	kV _{peak}	125	
	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn ở chế độ làm việc bình thường		90°C	
	Đường kính ngoài lớp cách điện đối với cáp	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
10	MÀN CHẮN CÁCH ĐIỆN			
	Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.		Đáp ứng	
	Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.		Đáp ứng	
	Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại		Đáp ứng	
	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước		Đáp ứng	
	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.		Đáp ứng	
	Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.		Theo công bố của NSX	
	Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.		Đáp ứng	
	Đường kính ngoài lớp màn chắn cách điện đối với cáp	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
11	LỚP BỌC BÊN TRONG VÀ CHẤT ĐỘN			
	Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.		Đáp ứng	
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.		Đáp ứng	
	Vật liệu sử dụng cho vỏ bọc bên trong		Theo công bố của NSX: tên, mã hiệu vật liệu	
	Vật liệu chế tạo lớp độn		Theo công bố của NSX: tên, mã hiệu vật liệu	
	Đường kính ngoài giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi (Dgd)	mm	Nêu cụ thể	
	M 3x240			
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong			
	$Dgd \leq 25\text{mm}$		1,0 mm	
	$25 \text{ mm} < Dgd \leq 35\text{mm}$		1,2 mm	
	$35 \text{ mm} < Dgd \leq 45\text{mm}$		1,4 mm	
	$45 \text{ mm} < Dgd \leq 60\text{mm}$		1,6 mm	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	60 mm < Dgd ≤ 80mm		1,8 mm	
	Dgd > 80mm		2,0 mm	
12	LỚP BỌC PHÂN CÁCH			
	Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.		Theo công bố của NSX (Có hay không có lớp bọc phân cách)	
	Vật liệu cấu tạo		PVC	
	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp		Đáp ứng	
	Đường kính D giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240		Theo công bố của NSX	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách: - Được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét. - Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).		Theo công bố của NSX	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp	mm	Theo công bố của NSX	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	M 3x240			
13	ÁO GIÁP			
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng dải băng kép.		Theo công bố của NSX (Dạng của lớp áo giáp)	
a	Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:			
	Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.		Đáp ứng	
	Vật liệu: + Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm. + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Theo công bố của NSX	
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp đối với cáp (D'gd):	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
	Kích thước danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp			
	$D'gd \leq 10 \text{ mm}$		0,80 mm	
	$10 \text{ mm} < D'gd \leq 15 \text{ mm}$		1,25 mm	
	$15 \text{ mm} < D'gd \leq 25 \text{ mm}$		1,60 mm	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	$25 \text{ mm} < D'gd \leq 35 \text{ mm}$		2,00 mm	
	$35 \text{ mm} < D'gd \leq 60 \text{ mm}$		2,50 mm	
	$D'gd > 60 \text{ mm}$		3,15 mm	
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.		Đáp ứng	
	Đối với đường kính giả định dưới lớp áo giáp $D'gd$ lớn hơn 15 mm thì chiều dày danh định của dây thép dẹt thường là 0,8 mm. Các có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.		Đáp ứng	
	Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.		Đáp ứng	
b	Áo giáp bằng dải băng kép:			
	Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.		Đáp ứng	
	- Vật liệu: + Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm. + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Theo công bố của NSX	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp (D''_{gd})	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
	Chiều dày của băng quấn bằng thép hay thép mạ dùng làm áo giáp:			
	$D''_{gd} \leq 30$ mm		0,2 mm	
	$30 \text{ mm} < D''_{gd} \leq 70$		0,5 mm	
	$D''_{gd} > 70$ mm		0,8 mm	
	Chiều dày của băng quấn bằng nhôm hay hợp kim nhôm dùng làm áo giáp:			
	$D''_{gd} \leq 30$ mm		0,5 mm	
	$30 \text{ mm} < D''_{gd} \leq 70$		0,5 mm	
	$D''_{gd} > 70$ mm		0,8 mm	
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng	
14	LỚP VỎ BỌC BÊN NGOÀI			
	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
	Vật liệu cấu tạo		PVC	
	Đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài (D)	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.		Đáp ứng	
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp		Đáp ứng	
	Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.		Đáp ứng	
	Đánh dấu chiều dài: - Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm. - Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		Đáp ứng	
	Độ dày trung bình lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
	Đường kính ngoài cùng của cáp	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
15	Bành cáp			
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.		Đáp ứng	
	Khối lượng dây dẫn	kg/km	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
	Kích thước rulô	mm	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
	Khối lượng rulô	kg	Theo công bố của NSX	
	M 3x240			
16	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

III. Kiểm tra thử nghiệm cáp sau khi ký hợp đồng:

1. Chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng: Theo từng đợt giao hàng

- Trước khi giao hàng 7 ngày, nhà thầu (bên bán) có trách nhiệm thử nghiệm xuất xưởng các thông số kỹ thuật và mời Chủ đầu tư (bên mua) đến chứng kiến kết quả thử nghiệm tại xưởng đồng thời cắt mẫu gửi cho bên thử nghiệm độc lập. Bên mua sẽ chứng kiến kết quả thử nghiệm xuất xưởng các hạng mục sau:

+ Cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV ABC 4x95mm²:

1. Số lõi
2. Đường kính ruột dẫn
3. Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20⁰C
4. Chiều dày trung bình của lớp cách điện
5. Đường kính lớn nhất của lõi cáp
6. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút

+ Cáp nhôm trần lõi thép ACSR 70/11 mm², cáp nhôm trần lõi thép ACKII 240/32 mm²:

1. Tiết diện, số sợi, đường kính sợi nhôm, thép.

2. Điện trở một chiều

+ Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm², cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 24kV-AC 70/11 mm²:

1. Số sợi dẫn

2. Đường kính sợi dẫn

3. Đường kính ruột dẫn

4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20⁰C

5. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút

6. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất

- Việc thử nghiệm xuất xưởng sẽ được tiến hành theo yêu cầu của Chủ đầu tư và tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật và yêu cầu thử nghiệm của hợp đồng. Kết quả chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng tại nhà sản xuất chỉ nhằm mục đích xác nhận hàng hóa đã được sản xuất hoàn thành, mà không làm giảm trừ nghĩa vụ bảo hành cũng như trách nhiệm của Nhà thầu đối với hàng hóa trong quá trình bàn giao và đưa vào sử dụng theo quy định của hợp đồng. Sau khi có biên bản chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng nêu trên, Chủ đầu tư sẽ căn cứ vào biên bản này để đưa ra những quyết định công bằng, phù hợp với quyền lợi và nghĩa vụ của hai bên, cụ thể như sau:

- Trường hợp kết quả thử nghiệm cho thấy các thông số kỹ thuật của hàng hóa đạt hoặc tốt hơn các thông số kỹ thuật quy định trong hợp đồng thì Chủ đầu tư sẽ chấp nhận nghiệm thu lô hàng và cho phép Nhà thầu tiến hành các thủ tục cần thiết để giao hàng theo hợp đồng.

Trường hợp kết quả thử nghiệm cho thấy thông số kỹ thuật của hàng hóa không đạt các thông số kỹ thuật quy định trong hợp đồng thì Chủ đầu tư có quyền từ chối nghiệm thu toàn bộ lô hàng, Nhà thầu phải tiến hành các biện pháp để sửa chữa, khắc phục hàng hóa và mời Chủ đầu tư nghiệm thu lại. Nếu do việc khắc phục này mà Nhà thầu chậm giao hàng, Nhà thầu vẫn sẽ phải chịu phạt vi phạm do chậm tiến độ và các hình thức xử lý bổ sung theo qui định tại **E-ĐKC 22** Chương VII. ĐIỀU KIỆN CỤ THỂ CỦA HỢP ĐỒNG. Nếu lô hàng thứ 2 vẫn không đảm bảo các thông số kỹ thuật, bên mua sẽ chấm dứt hợp đồng mà không phụ thuộc vào bất cứ điều kiện gì của bên bán.

Sau khi thông báo chấm dứt hợp đồng, bên mua sẽ xử lý theo Điểm b) Khoản 6 Điều 68 Luật đấu thầu số 22/2023/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 23/6/2023.

- Trường hợp bên mua không đến chứng kiến tại xưởng bên bán thì bên mua sẽ thử nghiệm tại Xí nghiệp Dịch vụ Điện lực Đắk Lắk thuộc Công ty dịch vụ Điện lực miền Trung hoặc đơn vị khác với các hạng mục:

+ Cáp nhôm bọc vện xoắn 0,6kV ABC 4x95mm²:

1. Số lõi
2. Đường kính ruột dẫn
3. Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20°C
4. Chiều dày trung bình của lớp cách điện
5. Đường kính lớn nhất của lõi cáp
6. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút

+ Cáp nhôm trần lõi thép ACSR 70/11 mm², cáp nhôm trần lõi thép ACKII 240/32 mm²:

1. Tiết diện, số sợi, đường kính sợi nhôm, thép.
2. Điện trở một chiều

+ Cáp đồng bọc PVC/XLPE 12,7/24kV M 35 mm², Cáp nhôm bọc lõi thép PVC/XLPE 24kV-AC 70/11 mm²:

1. Số sợi dẫn
2. Đường kính sợi dẫn
3. Đường kính ruột dẫn
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
5. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
6. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất

Bên bán phải cử đại diện diện để chứng kiến thử nghiệm nếu bên bán không có đại diện thì phải chấp nhận kết quả của đơn vị thử nghiệm.

Nếu lô hàng thử nghiệm đạt yêu cầu thì Bên mua sẽ tiếp nhận. Nếu lô hàng không đạt yêu cầu, bên bán có trách nhiệm giao lại lô hàng khác, nếu lô hàng thử nghiệm đạt yêu cầu thì Bên mua sẽ tiếp nhận; nếu lô hàng thứ 2 vẫn không đảm bảo các thông số kỹ thuật, bên mua sẽ chấm dứt hợp đồng chấm dứt hợp đồng mà không phụ thuộc vào bất cứ điều kiện gì của bên bán.

- Sau khi thông báo chấm dứt hợp đồng, bên mua sẽ xử lý theo Điểm b) Khoản 6 Điều 68 Luật đấu thầu số 22/2023/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 23/6/2023.

2. Kiểm tra giao nhận hàng: Trong vòng 05 ngày kể từ ngày hàng đến kho Chủ đầu tư, đại diện hai bên sẽ tiến hành kiểm tra số lượng, chủng loại, tình trạng hàng hóa và lập Biên bản giao nhận và kiểm tra VTTB. Biên bản giao nhận và kiểm tra VTTB tại kho này làm cơ sở để thanh toán hợp đồng cũng như để khiếu nại Nhà thầu nếu có thiệt hại hay hàng hóa không đúng yêu cầu.

3. Kiểm tra xác suất (nếu cần thiết):

-Thí nghiệm kiểm tra: Vào bất cứ thời điểm nào trong quá trình thực hiện hợp đồng, Chủ đầu tư có quyền thuê một pháp nhân độc lập, đủ thẩm quyền để thí nghiệm kiểm tra xác suất mẫu các loại hàng hoá theo các thông số kỹ thuật mà Nhà thầu đã mô tả trong hồ sơ chào thầu của mình. Căn cứ vào biên bản thí nghiệm kiểm

tra này, Chủ đầu tư sẽ đưa ra những quyết định công bằng và phù hợp với quyền lợi và nghĩa vụ của hai bên như sau:

+Trường hợp kết quả thí nghiệm kiểm tra cho thấy các thông số kỹ thuật của hàng hoá đạt hoặc tốt hơn các thông số kỹ thuật đã nêu trong hợp đồng thì Chủ đầu tư sẽ chịu toàn bộ chi phí liên quan đến việc thí nghiệm kiểm tra này.

+Trường hợp kết quả thí nghiệm kiểm tra cho thấy bất kỳ thông số kỹ thuật của hàng hóa không đạt các thông số kỹ thuật yêu cầu thì Chủ đầu tư có quyền từ chối toàn bộ lô hàng, thông báo trả hàng, thu bảo đảm thực hiện hợp đồng và tiến hành thanh lý hợp đồng. Đồng thời Nhà thầu phải chịu toàn bộ chi phí liên quan đến việc thí nghiệm kiểm tra này.