

## CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG

### I. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trong hồ sơ dự thầu:

Trong Hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các tài liệu sau đây:

1. Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật theo mẫu quy định trong hồ sơ mời thầu.
2. Cataloge của nhà sản xuất về vật tư thiết bị chào thầu.
3. Bản sao “Giấy chứng nhận quản lý chất lượng”.
4. Biên bản của các hạng mục thử nghiệm (BBTN) phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- BBTN phải là bản chính, nếu là bản sao thì phải do đơn vị thử nghiệm sao y bản chính (Bên mời thầu sẽ đối chiếu BBTN nếu thấy cần thiết).

- BBTN phải thể hiện tên mặt hàng, nhà sản xuất, nước sản xuất, mã hiệu, ngày nhận mẫu, ngày trả kết quả, ...

a/ Đơn vị thử nghiệm và ban hành BBTN phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Phòng thử nghiệm hợp pháp và độc lập với nhà sản xuất hoặc nhà sản xuất thực hiện dưới sự chứng kiến của các tổ chức, cá nhân có chức năng thử nghiệm hợp pháp.

b/ Tiêu chuẩn, hạng mục và kết quả thử nghiệm:

Đáp ứng một trong các trường hợp sau:

- Thử đầy đủ các hạng mục được yêu cầu và kết quả đáp ứng yêu cầu như quy định trong hồ sơ mời thầu.
- Thử đầy đủ các hạng mục theo tiêu chuẩn Việt Nam hay Quốc tế khác tương đương và kết quả đáp ứng yêu cầu như quy định trong hồ sơ mời thầu.

5. Văn bản cam kết bảo hành: Trong thời gian còn bảo hành, trường hợp vật tư thiết bị hư hỏng do lỗi của nhà sản xuất (không phải lỗi bên sử dụng), nhà thầu chịu toàn bộ chi phí về sản phẩm mới để thay thế cho sản phẩm bị lỗi đang sử dụng, chi phí thay thế, vận chuyển vật tư thiết bị để thay thế (nếu có).

6. Văn bản cam kết trong trường hợp được trao thầu, nhà thầu phải đảm bảo vật tư thiết bị giao hàng đáp ứng thời gian kể từ ngày xuất xưởng đến ngày giao hàng không quá 12 tháng. Trường hợp hàng hóa được sản xuất trước ngày ký hợp đồng, khi giao hàng phải kèm theo văn bản của nhà sản xuất xác nhận chất lượng và tất cả các thông số kỹ thuật của lô hàng đã sản xuất trước đó hoàn toàn đáp ứng quy định của hợp đồng.

### II. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trước khi giao hàng:

Bên bán phải cung cấp cho Bên mua đầy đủ bản chính của các tài liệu sau:

**1. Biên bản thử nghiệm thường xuyên (BBTNTX):**

- Phải do chính nhà sản xuất thực hiện trên mỗi sản phẩm trước khi xuất xưởng.
- Có đầy đủ các hạng mục và kết quả thử nghiệm đáp ứng quy định trong HSMT tại phần quy cách kỹ thuật.
- BBTNTX phải thể hiện rõ tên của nhà sản xuất, nước sản xuất, mã hiệu, mã số xuất xưởng (nếu có) tương ứng với số VTTB trong hợp đồng.

**2. Giấy chứng nhận chất lượng:**

- Giấy chứng nhận chất lượng phải do chính nhà sản xuất thực hiện.
- Nhà sản xuất phải chứng nhận toàn bộ các VTTB cung cấp theo hợp đồng chưa qua sử dụng và có chất lượng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật qui định trong hợp đồng.

**3. Giấy chứng nhận bảo hành.**

**4. Hướng dẫn sử dụng: bằng tiếng Việt và tiếng Anh (nếu là vật tư ngoại nhập).**

**5. Bản vẽ lắp đặt vật tư, thiết bị:**

- Bản vẽ kích thước, danh mục và số lượng các chi tiết (giá đỡ, các chi tiết của giá đỡ, v.v... nếu có).
- Bản vẽ đấu nối mạch nhất thứ và nhị thứ (nếu có).
- Bản vẽ lắp đặt hoàn chỉnh thiết bị bao gồm cả cần thao tác (nếu có).

**6. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị (nếu có):**

**III. Tiến độ xem xét và cung cấp tài liệu:**

- Bên bán phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên, giấy chứng nhận chất lượng, giấy chứng nhận bảo hành và bản vẽ lắp đặt vật tư thiết bị trước ngày giao hàng để bên mua xem xét và có ý kiến. Thời điểm cung cấp tài liệu của bên bán và phản hồi của bên mua do bên bán và bên mua thỏa thuận cụ thể trong hợp đồng.

- Việc giao hàng chỉ được thực hiện sau khi bên mua có văn bản chấp thuận các tài liệu nêu trên.

- Nếu bất kỳ Biên bản thử nghiệm thường xuyên nào không đáp ứng các yêu cầu qui định trong hợp đồng, Bên mua có quyền từ chối nhận các sản phẩm tương ứng với Biên bản thử nghiệm thường xuyên không đạt yêu cầu. Bên mua không chấp thuận bất kỳ một sự hiệu chỉnh nào trên Biên bản thử nghiệm thường xuyên đã được cung cấp cho bên mua và bên bán có trách nhiệm cung cấp sản phẩm khác đạt chất lượng để thay thế, mọi chi phí liên quan do bên bán chịu.

**IV. Yêu cầu về tài liệu đi kèm theo mỗi sản phẩm khi giao hàng:**

Khi giao hàng Nhà cung cấp phải đính kèm các tài liệu kỹ thuật sau kèm theo mỗi sản phẩm:

- Bản sao biên bản thử nghiệm thường xuyên.
- Bản sao giấy chứng nhận chất lượng.
- Cataloge với các đầy đủ các thông số kỹ thuật.
- Tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo trì bằng tiếng Việt.
- Bản sao bản vẽ lắp đặt (nếu có)

#### **V. Thử nghiệm nghiệm thu:**

- Khi nhà thầu (bên bán) được chọn trúng thầu, Công ty Điện lực Bình Chánh (bên mua) và bên bán sẽ thương thảo để chọn đơn thử nghiệm độc lập, hợp pháp để kiểm tra, thử nghiệm làm cơ sở nghiệm thu hợp đồng giữa bên mua và bên bán.

- Việc lấy mẫu thử nghiệm sẽ được thực hiện trên mẫu được chọn ngẫu nhiên từ lô hàng với sự chứng kiến giữa bên mua, bên bán và đơn vị thử nghiệm. Số lượng mẫu thử cho từng đợt giao hàng, phương pháp thử nghiệm và đánh giá chất lượng lô hàng sẽ do đơn vị thử nghiệm quyết định.

- Những mẫu thử nghiệm bị hư hỏng hay biến dạng không còn giá trị sử dụng sau quá trình thử nghiệm sẽ không được tính vào số lượng giao hàng.

- Bên mua sẽ tiến hành nghiệm thu lô hàng sau khi có kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu do Đơn vị thử nghiệm độc lập cấp.

- Toàn bộ chi phí liên quan đến công tác thử nghiệm nghiệm thu do bên bán chịu.

- Nếu kết quả thử nghiệm không đạt yêu cầu, Bên mua có quyền từ chối nhận toàn bộ số lượng mặt hàng đó mà không phải chịu bất kỳ một phí tổn nào.



**Kiểm tra và thử nghiệm:** Mẫu trước khi thử nghiệm phải được Bên mua dán tem VTTB. Các hạng mục và số lượng mẫu thử nghiệm nghiệm thu được quy định như sau:

STT	Tên VTTB	Số lượng	Số lần bóc mẫu thử nghiệm	Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu
1	Cáp đồng trần 25mm <sup>2</sup>	60	0	
2	Cáp đồng bọc 24KV - 25mm <sup>2</sup>	450	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30kV trong 05 phút</li> <li>- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38kV trong 04 giờ.</li> <li>- Đo điện trở của dây dẫn.</li> <li>- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp.</li> <li>- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng.</li> <li>- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.</li> <li>- Thử nghiệm số lần bẻ gập của sợi đồng.</li> <li>- Đo chiều dày của cách điện.</li> </ul>
3	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV 50mm <sup>2</sup>	750	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 32kV trong 05 phút</li> <li>- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38kV trong 04 giờ.</li> <li>- Đo điện trở của dây dẫn.</li> <li>- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp.</li> <li>- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép.</li> <li>- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.</li> <li>- Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%.</li> </ul>

				- Đo chiều dày của cách điện.
4	Cáp nhôm lõi thép trần 50mm <sup>2</sup>	188	0	
5	Cáp xoắn treo lõi nhôm 4x95mm <sup>2</sup> -0,6kV	20.000	2	- Đo điện trở cáp. - Thử phóng điện 20 kVac trong thời gian không ít hơn 50 ms - Đo điện trở ruột dẫn điện. - Thử lực kéo đứt. - Đo độ dày cách điện
6	Cáp đồng bọc hạ thế 240mm	480	1	- Đo điện trở ruột dẫn. - Đo điện trở cách điện ở 70°C. - Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp. - Thử nghiệm sốc nhiệt. - Thử nghiệm chịu ngọn lửa
7	Cáp muller 2x10 mm <sup>2</sup> (lõi đồng)	20.000	2	- Điện trở ruột dẫn - Thử nghiệm điện áp - Đo điện trở cách điện ở 70°C - Đo chiều dày băng nhôm - Đo chiều dày cách điện. - Thử nghiệm sốc nhiệt - Thử nghiệm chịu ngọn lửa
8	cáp đồng bọc 4*2.5mm <sup>2</sup>	2.349	1	- Đo điện trở ruột dẫn. - Đo điện trở cách điện ở 70°C. - Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp. - Thử nghiệm sốc nhiệt. - Thử nghiệm chịu ngọn lửa

## TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT

STT	Nội dung đánh giá		Kết quả đánh giá	
	Nội dung yêu cầu	Mức độ đáp ứng	Đạt	Không đạt
1	Phạm vi cung cấp	Cung cấp đúng chủng loại, nguồn gốc, xuất xứ VTTB theo yêu cầu E-HSMT	X	
		Không thuộc trường hợp trên		X
2	Đặc tính, thông số kỹ thuật	Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT	X	
		Không thuộc trường hợp trên		X
3	Biên bản thử nghiệm	<b>a) Đơn vị thử nghiệm:</b>		
		Đơn vị thử nghiệm hợp pháp và độc lập với nhà sản xuất	X	
		Không thuộc trường hợp trên		X
		<b>b) Biên bản thử nghiệm:</b>		
		Có cung cấp BBTN đáp ứng các yêu cầu trong phần các “Yêu cầu kỹ thuật chung”, có đầy đủ các hạng mục thử nghiệm theo quy định trong quy cách kỹ thuật.	X	
	Không thuộc trường hợp trên		X	
4	Văn bản cam kết bảo hành, thời gian bảo hành	Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT	X	
		Không thuộc trường hợp trên		X
5	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất phù hợp	Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT	X	
		Không thuộc trường hợp trên		X
<b>KẾT LUẬN</b>		Các tiêu chí 1, 2, 3, 4 và 5 được đánh giá là đạt	X	
		Không thuộc trường hợp trên		X



**DÂY ĐỒNG TRẦN****I. PHẠM VI ÁP DỤNG :**

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng trần.

**II. TIÊU CHUẨN :**

TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995 : Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không

**III. MÔ TẢ :****1. Các thông số cơ bản :**

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định : 25mm<sup>2</sup>, 35mm<sup>2</sup>, 50mm<sup>2</sup>, 70mm<sup>2</sup>, 95mm<sup>2</sup>, 120mm<sup>2</sup>, 150mm<sup>2</sup>, 240mm<sup>2</sup>, 400mm<sup>2</sup>.
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm <sup>2</sup> ]	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
25	7	2,13	1
35	7	2,51	1
50	7	3,0	1
70	19	2,13	2
95	19	2,51	2
120	19	2,80	2
150	19	2,15	2
240	37	2,84	3
400	37	3,66	3

**2. Yêu cầu về kết cấu:**

- Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chổng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a. Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

**3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:**

**DÂY ĐỒNG TRẦN**

3.1 Đặc tính cơ :

Mặt cắt danh định [mm <sup>2</sup> ]	Đường kính sợi đồng [mm]	Sai số đường kính không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	2,13	± 0,02	400	1,0	6
35	2,51	± 0,02	400	1,0	6
50	3,0	± 0,02	400	1,0	7
70	2,13	± 0,02	400	1,0	6
95	2,51	± 0,02	400	1,0	6
120	2,80	± 0,02	400	1,0	7
150	3,15	± 0,03	380	1,5	5
240	2,84	± 0,02	400	1,0	7
400	3,66	± 0,03	380	1,5	5

3.2. Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm <sup>2</sup> ]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
25	0,7336
35	0,5238
50	0,3688
70	0,2723
95	0,1944
120	0,1560
150	0,1238
240	0,0789
400	0,0471

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm <sup>2</sup> ]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
35	13141
50	17455
70	27115
95	37637
120	46845
150	55151
240	93837
400	144988

**DÂY ĐỒNG TRẦN**

4. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
  - + Đường kính bành dây : max. 2,5m.
  - + Bề rộng bành dây : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m.
- Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

**IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM :**

1. Thử nghiệm thường xuyên :

- Đo điện trở của dây dẫn.

2. Thử nghiệm điển hình :

- Đo điện trở của dây dẫn (\*)
- Đo đường kính của sợi đồng (\*)
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp. (\*)
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng (\*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (\*)
- Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng (\*)
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng (\*)

(\*) : các hạng mục bắt buộc thử khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng)

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

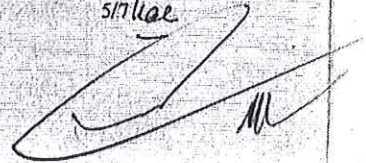
STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Hạng mục			(*)
2.	Nhà sản xuất			(*)
3.	Nước sản xuất			(*)
4.	Mã hiệu			(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064 hoặc tương đương	(*)
7.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
8.	Mặt cắt danh định	mm <sup>2</sup>	25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 240, 400	(*)

**DÂY ĐỒNG TRẦN**

9.	Số lượng sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	Sợi	7 7 7 19 19 19 19 37 37	(*)
10.	Đường kính sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	mm	2,13 2,51 3,0 2,13 2,51 2,80 3,15 2,84 3,66	(*)
11.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	Lớp	1 1 1 2 2 2 2 3 3	(*)
12.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng	(*)
13.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chống chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống		Đáp ứng	(*)

**DÂY ĐỒNG TRẦN**

	bung xoắn.			
14.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
15.	Bộ số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng	(*)
16.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng	(*)
17.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	mm	±0,02 ±0,02 ±0,02 ±0,02 ±0,02 ±0,02 ±0,03 ±0,02 ±0,03	(*)
18.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	400 400 400 400 400 400 380 400 380	(*)

*smkac*  




**DÂY ĐỒNG TRẦN**

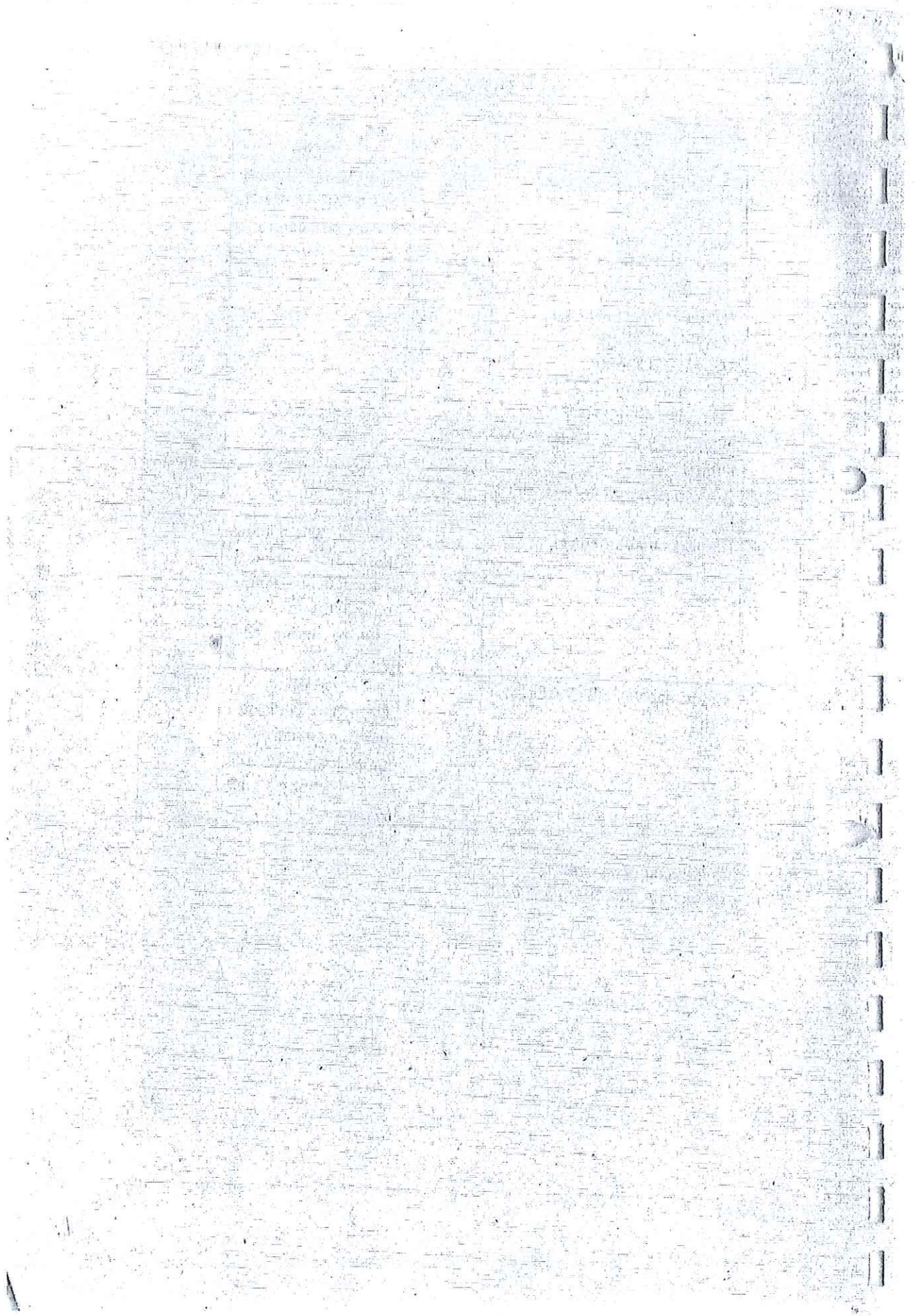
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	%.	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,5 1,0 1,5	(*)
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	Lần.	6 6 7 6 6 7 5 7 5	(*)
21.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,7336 0,5238 0,3688 0,2723 0,1944 0,1560 0,1238 0,0789 0,0471	(*)
22.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup>	N	9463 13141 17455 27115 37637 46845 55151	(*)

**DÂY ĐỒNG TRẦN**

	- Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>		93837 144988	
23.	Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 35mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400mm <sup>2</sup>	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này ở cột bên cạnh	(*)
24.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
25.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
26.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trực có đường kính 25 mm	(*)
27.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(**)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

(\*\*) : là các yêu cầu không cơ bản



**Chương V-3**  
**QUY CÁCH KỸ THUẬT**  
**“DÂY ĐỒNG BỌC 22(24)kV”**

**A. Thông tin về sản phẩm chào thầu bổ sung cho bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
4	- Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO - Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	

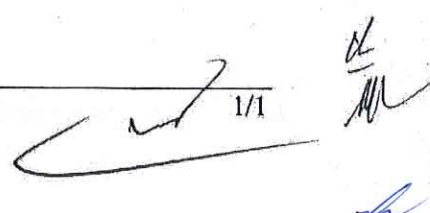
**B. Thông số kỹ thuật cơ bản và các hạng mục thử nghiệm bắt buộc cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình trong hồ sơ dự thầu:**

*Được trình bày theo phụ lục đính kèm.*

**C. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:**

1. Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30kV trong 05 phút .
2. Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38kV trong 04 giờ.
3. Đo điện trở của dây dẫn.
4. Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp.
5. Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng.
6. Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
7. Thử nghiệm số lần bẻ gập của sợi đồng.
8. Đo chiều dày của cách điện.
9. Thử nóng cho cách điện XLPE và vỏ bọc ngoài SEI.
10. Thử ngâm nước đối với cách điện.
11. Đo hàm lượng tro của vỏ bọc PE.
12. Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

**Các yêu cầu nêu trên dùng để bổ sung cho quy cách kỹ thuật vật tư đính kèm.**

  
1/1

**DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV**

**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế.

**II. TIÊU CHUẨN:**

- TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không,

- TCVN 5935-1995: Cấp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1kV đến 30 kV.

**III. MÔ TẢ:**

**1. Các thông số cơ bản:**

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định: 25 mm<sup>2</sup>, 50 mm<sup>2</sup>, 70 mm<sup>2</sup>, 95 mm<sup>2</sup>, 120mm<sup>2</sup>, 150 mm<sup>2</sup>, 240 mm<sup>2</sup>.
- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm <sup>2</sup> ]	Số sợi tối thiểu
25	7
50	19
70	19
95	19
120	37
150	37
240	61

**2. Yêu cầu về ruột dẫn điện:**

- Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.
- Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.

**DÂY ĐỒNG BẠC 22(24) kV**

- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

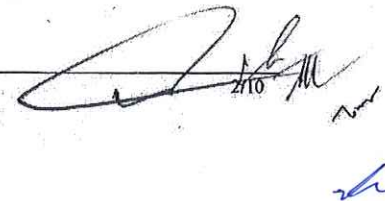
**3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:**

**3.1. Đặc tính cơ:**

Mặt cắt Danh định [mm <sup>2</sup> ]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	400	1,0	6
50	400	1,0	6
70	400	1,0	6
95	400	1,0	6
120	400	1,0	6
150	400	1,0	6
240	400	1,0	6

**3.2. Điện trở một chiều của dây ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau:**

Mặt cắt danh định [mm <sup>2</sup> ]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
25	0,7270
50	0,3870
70	0,2680
95	0,1930
120	0,1530



**DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV**

150	0,1240
240	0,0754

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm <sup>2</sup> ]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9.463
35	13.141
50	17.455
70	27.115
95	37.637
120	46.845
150	55.151
240	93.837
300	107.422

4. Yêu cầu về lớp màn chắn ruột dẫn điện:

- Vật liệu cấu tạo: Bán dẫn

- Yêu cầu chế tạo:

+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.

+ Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.

- Độ dày:  $\geq 0,0635$  mm

5. Yêu cầu về lớp cách điện:

- Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện XLPE màu tự nhiên.

- Lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.

- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE

: 5,5 mm

**DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV**

- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Cấp cách điện : 12,7/22(24) kV
- Điện áp thử tần số công nghiệp: 30 kV AC/5phút (thường xuyên), 38 kV AC/4giờ (điển hình),
- Điện áp thử xung: 125 kV.
- Nhiệt độ
  - . Nhiệt độ làm việc liên tục : 90°C
  - . Nhiệt độ khi tải cưỡng bức : 105°C
  - . Nhiệt độ khi ngắn mạch : 250°C

**6. Yêu cầu về lớp vỏ bọc ngoài:**

- Vật liệu làm vỏ bọc ngoài: HDPE màu đen bền với tia tử ngoại.
- Lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE : 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1 mm

**7. Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc ngoài:**

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu " HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm<sup>2</sup>"
- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

**7. Bành dây:**

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
  - + Đường kính bành dây: max. 2,5 m.
  - + Bề rộng bành dây : max. 1,4 m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.

**DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV**

- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m. Đảm bảo mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

**IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30 kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình:

2.1. Thử nghiệm điện:

- Thử chịu xung (125 kV, 1.2/50  $\mu$ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30 kV trong 15 phút.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38 kV trong 04 giờ.

2.2. Thử nghiệm không điện:

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm số lần bẻ gập của sợi đồng
- **Đo chiều dày của cách điện.**
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu dây hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE và vỏ bọc ngoài SE1.
- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc PE
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064,

**DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV**

			TCVN 5935 hoặc tương đương
2.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
3.	Mặt cắt danh định	mm <sup>2</sup>	25, 50, 70, 95, 120, 150, 240
4.	Số tạo tối thiểu cấu thành: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 70 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 120mm <sup>2</sup> - Dây 150 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi	7 19 19 19 37 37 61
5.	Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng
6.	Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cứng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.		Đáp ứng
7.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng
8.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng
9.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng
10.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 70 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	400 400 400

**DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) KV**

	- Dây 95 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	400
	- Dây 120mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	400
	- Dây 150 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	400
	- Dây 240 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	400
11.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn:		
	- Dây 25 mm <sup>2</sup>	%	1,0
	- Dây 50 mm <sup>2</sup>	%	1,0
	- Dây 70 mm <sup>2</sup>	%	1,0
	- Dây 95 mm <sup>2</sup>	%	1,0
	- Dây 120mm <sup>2</sup>	%	1,0
	- Dây 150 mm <sup>2</sup>	%	1,0
	- Dây 240 mm <sup>2</sup>	%	1,0
12.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn:		
	- Dây 25 mm <sup>2</sup>	Lần	6
	- Dây 50 mm <sup>2</sup>	Lần	6
	- Dây 70 mm <sup>2</sup>	Lần	6
	- Dây 95 mm <sup>2</sup>	Lần	6
	- Dây 120mm <sup>2</sup>	Lần	6
	- Dây 150 mm <sup>2</sup>	Lần	6
	- Dây 240 mm <sup>2</sup>	Lần	6
13.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn:		
	- Dây 25 mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,727
	- Dây 50 mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,387
	- Dây 70 mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,268
	- Dây 95 mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,193
	- Dây 120mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,153
	- Dây 150 mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,124
	- Dây 240 mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,0754
14.	Lực kéo đứt của dây:		
	- Dây 25 mm <sup>2</sup>	N	9.463
	- Dây 50 mm <sup>2</sup>	N	17.455
	- Dây 70 mm <sup>2</sup>	N	27.115
	- Dây 95 mm <sup>2</sup>	N	37.637

**DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV**

	- Dây 120mm <sup>2</sup>	N	46.845
	- Dây 150 mm <sup>2</sup>	N	55.151
	- Dây 240 mm <sup>2</sup>	N	93.837
15.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc):		
	- Dây 25 mm <sup>2</sup>	mm	
	- Dây 50 mm <sup>2</sup>	mm	
	- Dây 70 mm <sup>2</sup>	mm	
	- Dây 95 mm <sup>2</sup>	mm	
	- Dây 120mm <sup>2</sup>	mm	
	- Dây 150 mm <sup>2</sup>	mm	
	- Dây 240 mm <sup>2</sup>	mm	
	Màn chắn ruột dẫn điện		
16.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
17.	Yêu cầu chế tạo		+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công nối.
18.	Độ dày	mm	≥0,0635
	Cách điện		
19.	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bền với tia tử ngoại

**DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV**

20.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5
21.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5
22.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)
23.	Điện áp thử		
	- Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên)	kV	30
	- Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình)	kV	38
	- Xung	kV	125
24.	Nhiệt độ		
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	90
	- Nhiệt độ khi tải cường bức	°C	105
	- Nhiệt độ khi ngắn mạch	°C	250
	Vỏ bọc ngoài:		
25.	Vật liệu chế tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
26.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2
27.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1
28.	Ký hiệu trên bề mặt cách điện - Tên nhà sản xuất. - Năm sản xuất - Ký hiệu " HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm <sup>2</sup> " - Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng  Đáp ứng
29.	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền

**DÂY ĐỒNG BỘC 22(24) KV**

			với điều kiện thời tiết khắc nghiệt
30.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5
31.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4
32.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm
33.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	≥ 1000 . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục , không đứt đoạn.



**Chương V-3**  
**QUY CÁCH KỸ THUẬT**  
**“DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24)kV”**

**A. Thông tin về sản phẩm chào thầu bổ sung cho bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
4	- Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO - Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	

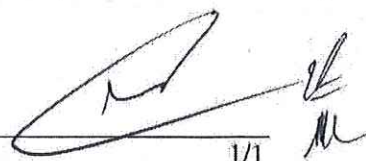
**B. Thông số kỹ thuật cơ bản và các hạng mục thử nghiệm bắt buộc cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình trong hồ sơ dự thầu:**

*Được trình bày theo phụ lục đính kèm.*

**C. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:**

1. Thử điện áp xoay chiều tăng cao 32kV trong 05 phút
2. Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38kV trong 04 giờ.
3. Đo điện trở của dây dẫn.
4. Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp.
5. Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép.
6. Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
7. Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%.
8. Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm.
9. Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép.
10. Đo chiều dày của cách điện.
11. Thử nóng cho cách điện XLPE.
12. Thử ngâm nước đối với cách điện.
13. Đo hàm lượng tro của vỏ bọc HDPE.
14. Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

**Các yêu cầu nêu trên dùng để bổ sung cho quy cách kỹ thuật vật tư đính kèm.**

  
1/1

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24) kV**

**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho dây nhôm lõi thép bọc 24kV dùng cho đường dây tải điện trên không.

**II. TIÊU CHUẨN:**

- TCVN 5064-1994: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.
- TCVN 5935: Cấp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1kV đến 30 kV.

**III. MÔ TẢ:**

Cấu trúc dây dẫn từ trong ra ngoài bao gồm ruột dẫn điện, màn chắn ruột dẫn điện, cách điện và vỏ bọc ngoài.

**A. Ruột dẫn điện:**

1. Các thông số cơ bản:

- Vật liệu dẫn điện: Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 50/8 mm<sup>2</sup>, 70/11 mm<sup>2</sup>, 95/16 mm<sup>2</sup>, 120/19 mm<sup>2</sup>, 150/19 mm<sup>2</sup>, 185/24 mm<sup>2</sup>, 240/32 mm<sup>2</sup>
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/ Thép[mm <sup>2</sup> ]	Phần nhôm			Phần thép		
	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
50/8	6	3,2	1	1	3,2	0
70/11	6	3,8	1	1	3,8	0
95/16	6	4,5	1	1	4,5	0
120/19	26	2,4	2	7	1,85	1
150/19	24	2,8	2	7	1,85	1
185/24	24	3,15	2	7	2,1	1
240/32	24	3,60	2	7	2,4	1

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24) kV****2. Yêu cầu về kết cấu:**

- Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chông chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ.
- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
- Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-240/32 mm<sup>2</sup>.

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính ngoài [mm]
50/8	9,5-10
70/11	11,2-11,7
95/16	13,4-13,8
120/19	14,8-15,3
150/19	16,5-17,2
185/24	18,7-19,2
240/32	21,5-22,1

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24) kV**

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1. Đặc tính cơ:

- Các sợi nhôm:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/ Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính sợi nhôm [mm]	Sai số đường kính, không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
50/8	3,2	± 0,04	165	1,7	8
70/11	3,8	± 0,04	160	1,7	7
95/16	4,5	± 0,05	160	2,0	7
120/19	2,4	± 0,03	175	1,5	8
150/19	2,8	± 0,04	170	1,6	8
185/24	3,15	± 0,04	165	1,7	8
240/32	3,6	± 0,04	160	1,7	7

- Các sợi thép:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/ Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính sợi thép [mm]	Sai số đường kính, không lớn hơn [mm]	Ứng suất khi giãn 1%, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Khối lượng lớp mạ kẽm, không nhỏ hơn [g/m <sup>2</sup> ]
50/8	3,20	± 0,07	1098	1274	4	230
70/11	3,8	± 0,08	1098	1176	4	230
95/16	4,50	± 0,08	1098	1176	4	250
120/19	1,85	± 0,06	1166	1313	4	190
150/19	1,85	± 0,06	1166	1313	4	190

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BQC 22(24) kV**

185/24	2,10	± 0,06	1166	1313	4	190
240/32	2,4	± 0,06	1166	1313	4	230

3.2. Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
50/8	0,5951
70/11	0,4218
95/16	0,3007
120/19	0,2440
150/19	0,2046
185/24	0,1540
240/32	0,1182

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
50/ 8	17.112
70/11	24.130
95/16	33.369
120/19	41.521
150/19	46.307
185/24	58.075
240/32	75.050

**B. Màn chắn ruột dẫn điện:**

- Vật liệu cấu tạo: Bán dẫn
- Yêu cầu chế tạo:

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24) kV**

+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.

+ Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.

- Độ dày:  $\geq 0,0635$  mm

**C. Cách điện:**

- Vật liệu cấu tạo: XLPE màu tự nhiên.

- Yêu cầu chế tạo: Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.

- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE: 5,5 mm

- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ: 5 mm

- Cấp cách điện: 12,7/22(24) kV

- Điện áp thử tần số công nghiệp: 32 kVac/5 phút (thường xuyên), 38 kVac/4 giờ (điển hình),

- Điện áp thử xung: 125 kV.

- Nhiệt độ

+ Nhiệt độ làm việc liên tục: 90°C

+ Nhiệt độ khi ngắn mạch (5s): 250°C

**D. Vỏ bọc ngoài:**

- Vật liệu cấu tạo: HDPE màu đen bền với tia tử ngoại

- Yêu cầu chế tạo: Định hình bằng phương pháp đùn

- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE: 1,2 mm

- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ: 1 mm

- Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện:

+ Tên nhà sản xuất.

+ Năm sản xuất

+ Ký hiệu " HCMC PC - dây nhôm lõi thép-24kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm<sup>2</sup>"

+ Cấp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Mỗi bành cấp có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.

+ Tất cả các ký hiệu trên phải in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24) kV****E. Bành cáp:**

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
  - + Đường kính bành cáp: max. 2,5 m.
  - + Bề rộng bành cáp : max. 1,4 m.
- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.
- Chiều dài mỗi bành:
- + Đối với dây 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 150/19 mm<sup>2</sup>: không nhỏ hơn 2000 m
- + Đối với dây 185/24, 240/32 mm<sup>2</sup>: không nhỏ hơn 1000 m
- Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

**IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:****1. Thử nghiệm thường xuyên:**

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 32 kV trong 05 phút.

**2. Thử nghiệm điển hình:****2.1. Thử nghiệm điện:**

- Thử chịu xung (125 kV, 1,2/50  $\mu$ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 32 kV trong 15 phút. (\*)
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38 kV trong 04 giờ.

**2.2. Thử nghiệm không điện:**

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo bội số bước xoắn của mỗi lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm suất kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép
- Khối lượng tăng kẽm của sợi thép
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- Đo chiều dày của màn chắn ruột dẫn điện
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BQC 22(24) kV**

- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE.
- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc HDPE.
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương
2.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001: 2000
	<b>A. Ruột dẫn điện:</b>		
3.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm
4.	Mặt cắt danh định [tiết diện phần nhôm/tiết diện phần thép]:	mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 150/19, 185/24, 240/32
5.	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng
6.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
7.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng
8.	Bộ số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.		Đáp ứng
9.	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ.		Đáp ứng

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24) kV**

10.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng
11.	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm mm	9,5-10 11,2-11,7 13,4-13,8 14,8-15,3 16,5-17,2 18,7-19,2 21,5-22,1
Thông số kỹ thuật nhôm:			
12.	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm	6/3,2 6/3,8 6/4,5 26/2,40 24/2,8 24/3,15 24/3,60
13.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp	1 1 1 2 2 2 2
14.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm mm	± 0,04 ± 0,04 ± 0,05 ± 0,03 ± 0,04 ± 0,04 ± 0,04

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BQC 22(24) kV**

15.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	165 160 160 175 170 165 160
16.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	% % % % % % %	1,7 1,7 2,0 1,5 1,6 1,7 1,7
17.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Lần Lần Lần Lần Lần Lần Lần	8 7 7 8 8 8 7
Thông số kỹ thuật phần thép:			
18.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm	1/3,2 1/3,8 1/4,5 7/1,85 7/1,85 7/2,10 7/2,4
19.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp	0 0 0 1 1 1 1

**DÂY NHÔM LÕI THÉP BỌC 22(24) kV**

20.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm mm	± 0,07 ± 0,08 ± 0,08 ± 0,06 ± 0,06 ± 0,06 ± 0,06
21.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	1.098 1.098 1.098 1.166 1.166 1.166 1.166
22.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	1.274 1.176 1.176 1.313 1.313 1.313 1.313
23.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4
24.	Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup>	230 250 250 190 190 190 230
	Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép:		
25.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	Ω / km Ω / km	0,5951 0,4218

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24) KV**

	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,3007
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,2440
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,2046
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,1540
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,1182
26.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	N	17.112
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	N	24.130
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N	33.369
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N	41.521
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	N	46.307
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	N	58.075
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N	75.050
27.	Dòng điện định mức:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	A	
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	A	
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	A	
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	A	
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	A	
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	A	
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	A	
	<b>B. Màn chắn ruột dẫn điện:</b>		
28.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
29.	Yêu cầu chế tạo		+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.
30.	Độ dày	mm	≥0,0635

**DÂY NHÔM LỎI THÉP BỌC 22(24) kV**

<b>C. Cách điện:</b>			
31.	Vật liệu cấu tạo:		XLPE màu tự nhiên
32.	Yêu cầu chế tạo		Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.
33.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5
34.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5
35.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)
36.	Điện áp thử		
	- Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên)	kV	32
	- Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình)	kV	38
	- Xung ( 1,2/50 $\mu$ s)	kV	125
37.	Nhiệt độ		
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	$^{\circ}$ C	90
	- Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	$^{\circ}$ C	250
<b>D. Vỏ bọc ngoài:</b>			
38.	Vật liệu cấu tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
39.	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn
40.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2
41.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1
42.	Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện		Như mô tả trong tiêu chuẩn
43.	Mực in		Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt

**DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC 22(24) kV**

44.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc): - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm mm	
<b>E. Bánh cáp:</b>			
45.	Đường kính lớn nhất của bánh cáp	m	2,5
46.	Bề rộng lớn nhất của bánh cáp	m	1,4
47.	Lỗ giữa của bánh cáp		Giá cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm
48.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bánh + Đối với dây 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 150/19 mm <sup>2</sup> + Đối với dây 185/24, 240/32 mm <sup>2</sup>		≥ 2000 m  ≥ 1000 m Đảm bảo trong mỗi bánh cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

**Chương V-3**  
**QUY CÁCH KỸ THUẬT**  
**“DÂY NHÔM LỖI THÉP TRÀN”**

**A. Thông tin về sản phẩm chào thầu bổ sung cho bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
4	- Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO - Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	

**B. Thông số kỹ thuật cơ bản và các hạng mục thử nghiệm bắt buộc cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình trong hồ sơ dự thầu:**

*Được trình bày theo phụ lục đính kèm.*

**C. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:**

1. Đo điện trở của dây dẫn.
2. Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp.
3. Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép.
4. Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
5. Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm.
6. Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép.

*Các yêu cầu nêu trên dùng để bổ sung cho quy cách kỹ thuật vật tư đính kèm.*

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây nhôm lõi thép trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

**II. TIÊU CHUẨN:**

TCVN 5064: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

**III. MÔ TẢ:**

**1. Các thông số cơ bản:**

- Vật liệu dẫn điện : Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 50/8 mm<sup>2</sup>, 70/11 mm<sup>2</sup>, 95/16 mm<sup>2</sup>, 120/19 mm<sup>2</sup>, 150/19 mm<sup>2</sup>, 185/24 mm<sup>2</sup>, 240/32 mm<sup>2</sup>, 330/43 mm<sup>2</sup>, 400/64 mm<sup>2</sup>
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/ Thép[mm <sup>2</sup> ]	Phần nhôm			Phần thép		
	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
50/8	6	3,2	1	1	3,2	0
70/11	6	3,8	1	1	3,8	0
95/16	6	4,5	1	1	4,5	0
120/19	26	2,4	2	7	1,85	1
150/19	24	2,8	2	7	1,85	1
185/24	24	3,15	2	7	2,1	1
240/32	24	3,60	2	7	2,4	1
330/43	54	2,8	3	7	2,8	1
400/64	26	4,37	2	7	3,4	1

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

**2. Yêu cầu về kết cấu:**

- Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.
- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
- Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-240/32 mm<sup>2</sup>:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính ngoài [mm]
50/8	9,5-10
70/11	11,2-11,7
95/16	13,4-13,8
120/19	14,8-15,3
150/19	16,5-17,2
185/24	18,7-19,2
240/32	21,5-22,1

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1. Đặc tính cơ:

- Các sợi nhôm:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/ Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính sợi nhôm [mm]	Sai số đường kính không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
50/8	3,2	± 0,04	165	1,7	8
70/11	3,8	± 0,04	160	1,7	7
95/16	4,5	± 0,05	160	2,0	7
120/19	2,4	± 0,03	175	1,5	8
150/19	2,8	± 0,04	170	1,6	8
185/24	3,15	± 0,04	165	1,7	8
150/19	2,8	± 0,04	170	1,6	8
240/32	3,6	± 0,04	160	1,7	8
330/43	2,8	± 0,04	170	1,6	8
400/64	4,37	± 0,05	160	2,0	7

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

- Các sợi thép:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/ Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính sợi thép [mm]	Sai số đường kính, không lớn hơn [mm]	Ứng suất khi giãn 1%, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Khối lượng lớp mạ kẽm, không nhỏ hơn [g/m <sup>2</sup> ]
50/8	3,20	± 0,07	1098	1274	4	230
70/11	3,8	± 0,08	1098	1176	4	230
95/16	4,50	± 0,08	1098	1176	4	250
120/19	1,85	± 0,06	1166	1313	4	190
150/19	1,85	± 0,06	1166	1313	4	190
185/24	2,10	± 0,06	1166	1313	4	190
150/19	1,85	± 0,06	1166	1313	4	190
240/32	2,4	± 0,06	1166	1313	4	230
330/43	2,80	± 0,07	1137	1274	4	230
400/64	4,37	± 0,08	1098	1176	4	250

3.2. Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
50/8	0,5951
70/11	0,4218
95/16	0,3007
120/19	0,2440

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

185/24	0,1540
150/19	0,2046
240/32	0,1182
330/43	0,0869
400/64	0,0741

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
50/8	17.112
70/11	24.130
95/16	33.369
120/19	41.521
150/19	46.307
185/24	58.075
240/32	75.050
330/43	103.784
400/64	129.183

4. Bành cáp

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:

+ Đường kính bành cáp: max. 2,5 m.

+ Bề rộng bành cáp : max. 1,4 m.

- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.

- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 2000 m

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

- Đảm bảo trong mỗi bình cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

**IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

**1. Thử nghiệm thường xuyên:**

- Đo điện trở của dây dẫn
- Đo đường kính của sợi nhôm, sợi thép
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn

**2. Thử nghiệm điển hình:**

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép
- Khối lượng tăng kẽm của sợi thép
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064 hoặc tương đương
2.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm
3.	Mặt cắt danh định [tiết diện phần nhôm/tiết diện phần thép]	mm <sup>2</sup>	50/8 mm <sup>2</sup> , 70/11 mm <sup>2</sup> , 95/16 mm <sup>2</sup> , 120/19 mm <sup>2</sup> , 150/19 mm <sup>2</sup> , 185/24 mm <sup>2</sup> , 240/32 mm <sup>2</sup> ,

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

			330/43 mm <sup>2</sup> 400/64 mm <sup>2</sup>
4.	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng
5.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chổng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
6.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng
7.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.		Đáp ứng
8.	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.		Đáp ứng
9.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng
10.	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm mm	9,5-10 11,2-11,7 13,4-13,8 14,8-15,3 16,5-17,2 18,7-19,2 21,5-22,1

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

Thông số kỹ thuật phần nhôm			
11.	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm [n]/mm	6/3,2 6/3,8 6/4,5 26/2,40 24/2,8 24/3,15 24/3,60 54/2,80 26/4,37
12.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp	1 1 1 2 2 2 2 3 1
13.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm mm mm mm	± 0,04 ± 0,04 ± 0,05 ± 0,03 ± 0,04 ± 0,04 ± 0,04 ± 0,04 ± 0,05
14.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	165 160 160

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	175
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	170
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	165
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	160
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	170
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	165
15.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	%	1,7
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	%	1,7
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	%	2,0
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	%	1,5
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	%	1,6
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	%	1,7
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	%	1,7
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	%	1,6
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	%	2,0
16.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	Lần	8
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	Lần	7
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	Lần	7
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	Lần	8
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	Lần	8
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	Lần	8
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Lần	8
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	Lần	8
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	Lần	7
	Thông số kỹ thuật phần thép:		
17.	Số sợi thép/đường kính sợi thép:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	1/3,2
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	1/3,8
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	1/4,5
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	7/1,85
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	7/1,85
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	7/2,10
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	7/2,4

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	7/2,8
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	[n]/mm	7/3,4
18.	Số lớp xoắn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	Lớp	0
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	Lớp	0
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	Lớp	0
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	Lớp	1
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	Lớp	1
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	Lớp	1
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Lớp	1
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	Lớp	1
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	Lớp	1
19.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,07
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,08
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,08
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,06
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,06
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,06
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,06
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,07
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	mm	± 0,07
20.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1098
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1098
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1098
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1166
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1166
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1166
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1166
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1137
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1098
21.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1274
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1176
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1176

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1313
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1313
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1313
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1313
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1274
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1176
22.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn :	%	4
23.	Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	230
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	250
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	250
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	190
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	190
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	190
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	230
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	230
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	230
	Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép:		
24.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,5951
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,4218
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,3007
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,2440
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,2046
	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,1540
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,1182
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,0869
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	Ω / km	0,0741
25.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn:		
	- Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup>	N	17.112
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	N	24.130
	- Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N	33.369
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N	41.521
	- Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup>	N	46.307

**DÂY NHÔM LỖI THÉP TRẦN**

	- Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup>	N	58.075
	- Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N	75.050
	- Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup>	N	103.784
	- Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	N	129.183
26.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn: - Dây dẫn 50/8 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 150/19 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 185/24 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 330/43 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 400/64 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm mm mm mm mm	
27.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5
28.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4
29.	Lỗ giữa của bành cáp được gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm		Đáp ứng
30.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 2000 m Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.



**Chương V-3**  
**QUY CÁCH KỸ THUẬT**  
**“DÂY XOÀN TREO HẠ THỂ”**

**A. Thông tin về sản phẩm chào thầu bổ sung cho bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
4	- Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO - Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	

**B. Thông số kỹ thuật cơ bản và các hạng mục thử nghiệm bắt buộc cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình trong hồ sơ dự thầu:**

*Được trình bày theo phụ lục đính kèm.*

**C. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:**

1. Đo điện trở cáp.
2. Thử phóng điện 20 kV<sub>ac</sub> trong thời gian không ít hơn 50 ms
3. Đo điện trở ruột dẫn điện.
4. Thử lực kéo đứt.
5. Đo độ dày cách điện.
6. Đo điện trở cách điện ở 20°C.
7. Đo điện trở cách điện ở 90°C.
8. Đo sự gia tăng điện dung sau khi ngâm nước ở 20°C.
9. Thử nghiệm điện thế tăng cao.

*Các yêu cầu nêu trên dùng để bổ sung cho quy cách kỹ thuật vật tư đính kèm.*

**DÂY XOẮN TREO HẠ THẾ****I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho cáp xoắn treo hạ thế điện áp làm việc đến 0,6/1 kV.

**II. TIÊU CHUẨN:**

- TCVN 6447: Cáp điện vắn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1kV
- AS 3560: Electric cables-XLPE insulated-Aerial bundle-For working voltages up to and including 0.6/1kV

**III. MÔ TẢ:**

Cáp ABC hạ thế có các đặc điểm sau:

1. Loại: Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện.
2. Cách điện: XLPE
3. Ruột dẫn điện: Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt.
4. Tiết diện danh định của lõi: (2)4x16mm<sup>2</sup>, (2)4x25mm<sup>2</sup>, (2)4x35mm<sup>2</sup>, (2)4x50mm<sup>2</sup>, 4x70 mm<sup>2</sup>, 4x95 mm<sup>2</sup>, 4x120mm<sup>2</sup>, 4x150mm<sup>2</sup>.
5. Vật liệu dẫn điện: Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa).
6. Các ký hiệu trên bề mặt dây pha:
  - Đánh dấu mét: Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.
  - Tên nhà sản xuất
  - Năm sản xuất
  - Ký hiệu: "EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC (2)4x [Cỡ cáp]mm<sup>2</sup> - XLPE"

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.

**DÂY XOẮN TREO HẠ THẾ**

**7. Phân biệt các pha với nhau:**

7.1. Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau:

a. Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp.

+ Quy định cho các gân nổi: gân nổi của tất cả các pha giống nhau, có kích thước cho trong bảng 1. Riêng dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau, số lượng gân nổi được cho trong bảng 2.

+ Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.

Bảng 1	Chiều rộng (mm)	Chiều cao (mm)
Kích thước gân nổi của dây pha	1,0 ± 0,2	0,5 ± 0,1
Kích thước gân nổi của dây trung tính	0,6 ± 0,2	0,3 ± 0,1

Bảng 2

Cỡ cáp (mm <sup>2</sup> )	16	25	35	50	70	95	120	150
Số gân nổi	10	12	14	16	18	20	22	24

b. Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120°. Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.

7.2. Quy định đánh số trên sợi cáp: các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.

**DÂY XOẮN TREO HẠ THẾ**

8. Yêu cầu kỹ thuật:

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ]							
		16	25	35	50	70	95	120	150
Số lõi	lõi	2/4	2/4	2/4	2/4	4	2/4	4	4
Số sợi của mỗi lõi	Sợi	7	7	7	7	19±1	19±1	19±1	19±1
Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C	Ω/ Km	1,91	1,2	0,868	0,641	0,443	0,32	0,253	0,206
Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80°C	Ω/ Km	2,37	1,49	1,08	0,796	0,551	0,398	0,315	0,257
Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	°C	80	80	80	80	80	80	80	80
Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha đối với cáp 2 lõi	A	96	125	155	185		285		
Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha đối với cáp 4 lõi	A	78	105	125	150	185	225	260	285
Đường kính của ruột dẫn điện									
- Tối thiểu	mm	4,5	5,8	6,8	8	9,6	11,3	12,8	14,1
- Tối đa	mm	4,8	6,1	7,2	8,4	10,1	11,9	13,5	14,9
Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi)	mm	7,9	9,2	10,3	11,9	13,6	15,9	17,5	18,9
Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 2 lõi	mm	15,8	18,4	20,6	23,8		31,8		

**DÂY XOÀN TREO HẠ THỂ**

Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm	19,1	22,2	24,9	28,7	32,8	38,4	42,2	45,6
Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1,07	1,07	1,07	1,25	1,25	1,43	1,43	1,43
Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7
Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)	mm	1,9	1,9	1,9	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3
Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm	30	40	60	70	80	95	105	115
Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 2 lõi	mm	95	110	125	145		285		
Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi	mm	115	135	150	160	285	345	380	410
Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp 2 lõi (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp	kN	4,4	7	9,8	14		26,6		

**DÂY XOẮN TREO HẠ THẾ**

kim nhôm là 140 Mpa)									
Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp 4 lõi (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa)	kN	8,8	14	19,6	28	39,2	53,2	67,2	84
Lực căng làm việc tối đa của cáp 2 lõi trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	1,23	1,96	2,74	3,92		7,45		
Lực căng làm việc tối đa của cáp 4 lõi trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	2,46	3,92	5,49	7,84	11,0	14,9	18,8	23,5
Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp 2 lõi (18%MBL)	kN	0,79	1,26	1,76	2,52		4,79		
Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp 4 lõi (18%MBL)	kN	1,58	2,52	3,53	5	7,1	9,6	12,1	15,1
Lực kết dính tối thiểu của cách điện	Kg	Không quy định			100	140	190	240	300
Khối lượng tương đối của cáp 2 lõi	Kg/m	0,14	0,2	0,26	0,35		0,68		
Khối lượng tương đối của cáp 4 lõi	Kg/m	0,28	0,4	0,52	0,7	0,96	1,35	1,66	2,02
Chiều dài mỗi	m	1000	1000	1000	1000	1000	500	(1)	

**DÂY XOẪN TREO HẠ THẾ**

bành cáp							
----------	--	--	--	--	--	--	--

(1): Tùy nhu cầu mà người mua sẽ quy định cụ thể

- Bành cáp:

+ Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục.

+ Đường kính:  $\leq 2500\text{mm}$ .

+ Chiều rộng:  $\leq 1400\text{mm}$ .

+ Bành cáp được làm bằng vật liệu sao cho có thể lưu trữ ngoài trời trong 2 năm mà không bị hư hỏng trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam.

+ Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

**IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

**1. Thử nghiệm thường xuyên:**

- Đo điện trở cáp.

- Thử phóng điện 20 kV<sub>nc</sub> trong thời gian không ít hơn 50 ms

**2. Thử nghiệm điển hình:**

**2.1. Thử nghiệm đối với ruột dẫn điện:**

- Đo điện trở ruột dẫn điện. (\*)

- Thử lực kéo đứt. (\*)

**2.2. Thử nghiệm đối với lớp cách điện:**

- Thử độ bền cơ trước lão hóa. (\*)

- Thử độ bền cơ sau lão hóa. (\*)

- Đo hàm lượng cacbon trong cách điện.

- Đo độ phân tán của cac bon trong cách điện.

- Đo độ dày cách điện. (\*)

**2.3. Thử nghiệm đối với lõi cáp:**

- Đo điện trở cách điện ở 20°C. (\*)

- Đo điện trở cách điện ở 90°C. (\*)

- Đo sự gia tăng điện dung sau khi ngâm nước ở 20°C.

**2.4. Thử nghiệm đối với cáp:**

- Thử nghiệm điện thế tăng cao. (\*)

**DÂY XOẮN TREO HẠ THẾ**

(\*): Các hạng mục bắt buộc thi khi mua sắm hàng hóa

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

Stt	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6447, AS 3560 hoặc tương đương	(*)
2.	Loại:		Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện.	(*)
3.	Cách điện		XLPE	(*)
4.	Ruột dẫn điện		Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt	(*)
5.	Tiết diện danh định của lõi		(2)4x16mm <sup>2</sup> , (2)4x25mm <sup>2</sup> , (2)4x35mm <sup>2</sup> , (2)4x50mm <sup>2</sup> , 4x70 mm <sup>2</sup> , 4x95 mm <sup>2</sup> , 4x120mm <sup>2</sup> , 4x150mm <sup>2</sup> .	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa).	(*)
7.	Các ký hiệu trên bề mặt dây pha: - Đánh dấu mét:  - Tên nhà sản xuất - Năm sản xuất - Ký hiệu:  Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với		Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.  Đáp ứng  Đáp ứng "EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC (2)4x [Cỡ cáp]mm <sup>2</sup> - XLPE".  Đáp ứng	(*)

**DÂY XOẮN TREO HẠ THẾ**

<p>điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.</p>			
<p>Phân biệt các pha với nhau:</p>			
<p>Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau:</p>			(*)
<p>8. a. Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp. * Quy định cho các gân nổi: - Gân nổi của tất cả các pha giống nhau, có kích thước như sau: + Kích thước gân nổi của dây pha:     Chiều rộng mm      1,0 ± 0,2     Chiều cao mm      0,5 ± 0,1 + Kích thước gân nổi của dây trung tính     Chiều rộng mm      0,6 ± 0,2     Chiều cao mm      0,3 ± 0,1 - Riêng dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau, số</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)

*(Handwritten signatures and marks)*

**DÂY XOÀN TREO HẠ THẾ**

	<p>lượng gân nối của các lõi có tiết diện [mm<sup>2</sup>]:</p> <p>16 25 35 50 70 95 120 150</p> <p>* Các pha có số gân nối được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nối, pha thứ hai có hai gân nối và pha thứ ba có ba gân nối.</p>	<p>10 12 14 16 18 20 22 24</p> <p>Đáp ứng</p>	
<p>9.</p>	<p>b. Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120°. Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.</p>	<p>Đáp ứng</p>	<p>(*)</p>
<p>10.</p>	<p>Quy định đánh số trên sợi cáp:</p>	<p>Các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.</p>	<p>(*)</p>

**DÂY XOẮN TREO HẠ THẾ**

			Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ]								
			16	25	35	50	70	95	120	150	
11	Số lõi	lõi	2/4	2/4	2/4	2/4	4	2/4	4	4	(*)
12	Số tao của mỗi lõi	sợi	7	7	7	7	19	19	19	19	(*)
13	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C	Ω/ Km	1,91	1,2	0,868	0,641	0,443	0,32	0,253	0,206	(*)
14	Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80°C	Ω/ Km	2,37	1,49	1,08	0,796	0,551	0,398	0,315	0,257	(*)
15	Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	°C	80	80	80	80	80	80	80	80	(*)
16	Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha đối với cấp 4 lõi	A	96	125	155	185		285			(*)
17	Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha đối với cấp 4 lõi	A	78	105	125	150	185	225	260	285	(*)
18	Đường kính của ruột dẫn điện - Tối thiểu - Tối đa	mm	4,5	5,8	6,8	8	9,6	11,3	12,8	14,1	(*)
		mm	4,8	6,1	7,2	8,4	10,1	11,9	13,5	14,9	
19	Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nối)	mm	7,9	9,2	10,3	11,9	13,6	15,9	17,5	18,9	(*)

**DÂY XOẢI TREO HẠ THỂ**

20	Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 2 lõi	mm	15,8	18,4	20,6	23,8		31,8			(*)
21	Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm	19,1	22,2	24,9	28,7	32,8	38,4	42,2	45,6	(*)
22	Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1,07	1,07	1,07	1,25	1,25	1,43	1,43	1,43	(*)
23	Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	(*)
24	Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)	mm	1,9	1,9	1,9	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3	(*)
25	Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm	30	40	60	70	80	95	105	115	(*)
26	Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp	mm	115	135	150	160	285	345	380	410	(*)

**DÂY XOÀN TREO HẠ THẾ**

27	Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp 2 lõi (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa)	kN	4,4	7	9,8	14						(*)
28	Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp 4 lõi (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa)	kN	8,8	14	19,6	28	39,2	53,2	67,2	84		(*)
29	Lực căng làm việc tối đa của cáp 2 lõi trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	1,23	1,96	2,74	3,92		7,45				(*)
30	Lực căng làm việc tối đa của cáp 4 lõi trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	2,46	3,92	5,49	7,84	11,0	14,9	18,8	23,5		(*)
31	Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp 2 lõi (18% MBL)	kN	0,79	1,76	1,76	2,52		4,79				(*)
32	Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp 4 lõi (18% MBL)	kN	1,58	2,52	3,53	5	7,1	9,6	12,1	15,1		(*)

**DÂY XOÀN TREO HẠ THẾ**

33	Lực kết dính tối thiểu của cách điện	kg	Không quy định			100	140	190	240	300	(*)
34	Khối lượng tương đối của cáp 2 lõi	Kg/m	0,14	0,2	0,26	0,35		0,68			(**)
35	Khối lượng tương đối của cáp 4 lõi	Kg/m	0,28	0,4	0,52	0,7	0,96	1,35	1,66	2,02	(**)
36	Chiều dài mỗi bành cáp	m	1000	1000	1000	1000	1000	500	(1)		(*)

(\*): là các yêu cầu cơ bản

(\*\*): là các yêu cầu không cơ bản

(1): Tùy nhu cầu mà người mua sẽ quy định cụ thể

**Chương V-3**  
**QUY CÁCH KỸ THUẬT**  
**“DÂY ĐỒNG BỌC HẠ THỂ”**

**A. Thông tin về sản phẩm chào thầu bổ sung cho bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
4	- Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO - Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	

**B. Thông số kỹ thuật cơ bản và các hạng mục thử nghiệm bắt buộc cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình trong hồ sơ dự thầu:**  
*Được trình bày theo phụ lục đính kèm.*

**C. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:**

1. Đo điện trở ruột dẫn.
2. Đo điện trở cách điện ở 70°C.
3. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp.
4. Thử nghiệm sốc nhiệt.
5. Thử nghiệm chịu ngọn lửa.

*Các yêu cầu nêu trên dùng để bổ sung cho quy cách kỹ thuật vật tư đính kèm.*

## DÂY ĐỒNG BỌC HẠ THỂ

### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho dây đồng bọc hạ thế sử dụng đầu nối giữa các thiết bị điện hạ thế, không sử dụng cho lưới điện hạ thế trên không.

### II. TIÊU CHUẨN:

- TCVN 6610-1:2014: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Yêu cầu chung.
- TCVN 6610-3:2000: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.
- TCVN 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện.

### III. MÔ TẢ:

#### 1. Ruột dẫn điện:

- Cấp: cấp 2 theo TCVN 6612:2007.
- Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70°C
- Vật liệu dẫn điện: đồng ủ.
- Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt.
- Điện trở một chiều và đường kính ruột dẫn:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [ $\Omega$ /km]	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn [mm]
25	6	0,727	6,6
35	6	0,524	7,9
50	6	0,387	9,1
70	12	0,268	11,0
95	15	0,193	12,9
120	18	0,153	14,5
150	18	0,124	16,2
185	30	0,0991	18,0
240	34	0,0754	20,6
300	34	0,0601	23,1
400	53	0,0470	26,1

#### 2. Cách điện:

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Điện áp danh định: 450/750V

## DÂY ĐỒNG BỌC HẠ THỂ

- Chiều dày cách điện, điện áp thử, điện trở cách điện:

Tiết diện ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Chiều dày cách điện (giá trị quy định) [mm]	Điện áp thử nghiệm xoay chiều [V/phút]	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C [MΩ.km]
25	1,2	2500 / 5	0,0050
35	1,2	2500 / 5	0,0043
50	1,4	2500 / 5	0,0043
70	1,4	2500 / 5	0,0035
95	1,6	2500 / 5	0,0035
120	1,6	2500 / 5	0,0032
150	1,8	2500 / 5	0,0032
185	2,0	2500 / 5	0,0032
240	2,2	2500 / 5	0,0032
300	2,4	2500 / 5	0,0030
400	2,6	2500 / 5	0,0028

- Chiều dày cách điện không được nhỏ hơn yêu cầu trong bảng nêu trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610-1:2014.

- Màu sắc: Xám nhẹ

- Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện:

+ Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Dây trong mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

+ Tên nhà sản xuất.

+ Năm sản xuất.

+ Ký hiệu "UV PVC - 450/750 V - CU - 1x [tiết diện ruột dẫn] mm<sup>2</sup>"

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.

3. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:

+ Đường kính bành dây: 2,5 m.

+ Bề rộng bành dây : 1,4 m.

## DÂY ĐỒNG BỘC HẠ THÊ

- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo).
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua > 1000m).
- Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn

### **IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

1. Thử nghiệm điện:
  - Điện trở ruột dẫn
  - Thử nghiệm điện áp ở 2500V
  - Điện trở cách điện ở 70°C
2. Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước:
  - Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu
  - Đo chiều dày cách điện.
  - Đo đường kính ngoài
3. Tính chất cơ học của cách điện:
  - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
  - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
  - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
4. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao.
5. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp.
6. Thử nghiệm sốc nhiệt.
7. Thử nghiệm chịu ngọn lửa.

### **V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

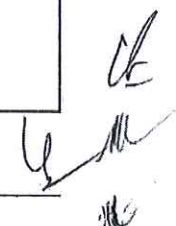
STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2014; TCVN 6610-3:2000; TCVN 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	

**DÂY ĐỒNG BỌC HẠ THẾ**

	1. Ruột dẫn điện:			
2.	- Cấp:  - Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: - Vật liệu dẫn điện: - Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt:		cấp 2 theo TCVN 6612:2007. 70°C  Đồng ủ. Đáp ứng	
3.	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 35 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 70 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 120mm <sup>2</sup> - Dây 150 mm <sup>2</sup> - Dây 185 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup> - Dây 400 mm <sup>2</sup>	Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi	6 6 6 12 15 18 18 30 34 34 53	
4.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn ở 20°C: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 35 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 70 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 120mm <sup>2</sup> - Dây 150 mm <sup>2</sup> - Dây 185 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup> - Dây 400 mm <sup>2</sup>	Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km Ω/km	0,727 0,524 0,387 0,268 0,193 0,153 0,124 0,0991 0,0754 0,0601 0,0470	
5.	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 35 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 70 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 120mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm	6,6 7,9 9,1 11,0 12,9 14,5	

**DÂY ĐỒNG BỘC HẠ THỂ**

	- Dây 150mm <sup>2</sup> - Dây 185 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup> - Dây 400 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm	16,2 18,0 20,6 23,1 26,1	
	2. Cách điện:			
6.	- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn. - Điện áp danh định		Đáp ứng  450/750V	
7.	Chiều dày cách điện (giá trị quy định): - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 35 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 70 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 120mm <sup>2</sup> - Dây 150mm <sup>2</sup> - Dây 185 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup> - Dây 400 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm mm mm mm mm mm mm mm	1,2 1,2 1,4 1,4 1,6 1,6 1,8 2,0 2,2 2,4 2,6	
8.	Chiều dày cách điện không được nhỏ hơn yêu cầu nêu trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610-1:2014.		Đáp ứng	
9.	Điện áp thử nghiệm xoay chiều trong 5 phút - 50Hz: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 35 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 70 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 120mm <sup>2</sup> - Dây 150mm <sup>2</sup> - Dây 185 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup> - Dây 400 mm <sup>2</sup>	V V V V V V V V V V V	2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500	



**DÂY ĐỒNG BỌC HẠ THỂ**

10.	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 35 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 70 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 120mm <sup>2</sup> - Dây 150mm <sup>2</sup> - Dây 185 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup> - Dây 400 mm <sup>2</sup>	MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km	0,0050 0,0043 0,0043 0,0035 0,0035 0,0032 0,0032 0,0032 0,0032 0,0032 0,0030 0,0028	
11.	Màu sắc của cách điện		Xám nhẹ	
12.	Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện: + Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. + Tên nhà sản xuất. + Năm sản xuất. + Ký hiệu "UV PVC - 450/750 V - CU - 1x [tiết diện ruột dẫn] mm <sup>2</sup> " Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.		Đáp ứng     Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng  Đáp ứng	
	3. Bành dây:			
13.	- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: + Đường kính + Bề rộng - Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo).	m m	2,5 1,4 Nhà thầu mô tả rõ nội dung này	

*(Handwritten signatures and initials)*

**DÂY ĐỒNG BỘC HẠ THỂ**

<ul style="list-style-type: none"><li>- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua &gt; 1000m).</li><li>- Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn</li></ul>		Đáp ứng	
		Đáp ứng	



**Chương V-3**  
**QUY CÁCH KỸ THUẬT**  
**“CÁP MULLER”**

**A. Thông tin về sản phẩm chào thầu bổ sung cho bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
4	- Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO - Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	

**B. Thông số kỹ thuật cơ bản và các hạng mục thử nghiệm bắt buộc cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình trong hồ sơ dự thầu:**

*Được trình bày theo phụ lục đính kèm.*

**C. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:**

a. Thử nghiệm điện:

- Điện trở ruột dẫn
- Thử nghiệm điện áp
- Đo điện trở cách điện ở 70°C

b. Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước:

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu
- Đo chiều dày cách điện.
- Đo chiều dày băng nhôm
- Đo chiều dày vỏ bọc
- Đo đường kính ngoài

c. Tính chất cơ học của cách điện:

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa
- Thử nghiệm kéo sau lão hóa

d. Tính chất cơ học của vỏ bọc:

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa

*Ng 1/2*

*ll*  
*ll*

- Thử nghiệm kéo sau lão hóa
- e. Thử nghiệm không nhiễm bẩn
- f. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao:
  - Cách điện
  - Vỏ bọc
- g. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp:
  - Thử nghiệm uốn đối với cách điện
  - Thử nghiệm uốn đối với vỏ bọc
  - Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh
- h. Thử nghiệm sốc nhiệt:
  - Cách điện
  - Vỏ bọc
- i. Thử nghiệm chịu ngọn lửa

*Các yêu cầu nêu trên dùng để bổ sung cho quy cách kỹ thuật vật tư đính kèm.*

**CÁP MULLER**

**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cáp vào điện kế (cáp muller) dùng để nối giữa nhánh dây mắc điện và điện kế.

**II. TIÊU CHUẨN CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM CHO TỪNG LỖI:**

- TCVN 6610-4: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định
- TCVN 5933 – 1995: Sợi dây đồng tròn kỹ thuật điện.

**III. MÔ TẢ:**

- Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):
  - Các lõi dây. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC. Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau.
  - lớp độn
  - lớp giáp nhôm
  - lớp vỏ bọc ngoài
- Cỡ cáp:
  - + Loại 1: 2x6 mm<sup>2</sup>
  - + Loại 2: 2x10mm<sup>2</sup>
  - + Loại 3: 2x16mm<sup>2</sup>
  - + Loại 4: 4x6mm<sup>2</sup>
  - + Loại 5: 3x10+1x6 mm<sup>2</sup>
  - + Loại 6: 3x16+1x10 mm<sup>2</sup>
  - + Loại 7: 3x25+1x16mm<sup>2</sup>

**A. Ruột dẫn điện:**

- Vật liệu: Đồng
- Số tạo tối thiểu của ruột dẫn điện: 7
- Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng:
  - + Đối với ruột dẫn điện 6mm<sup>2</sup> : 3,08 Ω/km
  - + Đối với ruột dẫn điện 10 mm<sup>2</sup> : 1,83 Ω/km
  - + Đối với ruột dẫn điện 16 mm<sup>2</sup> : 1,15 Ω/km
  - + Đối với ruột dẫn điện 25mm<sup>2</sup> : 0,727 Ω/km

*hukle*

*Handwritten signatures and initials*

**CÁP MULLER**

- Sai số đường kính của tao, số lần bẻ gấp tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng và độ dẫn dài tương đối tối thiểu khi đứt của tao phải đáp ứng TCVN 5933

**B. Lớp cách điện:**

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC được bao quanh ruột dẫn.
- Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70°C
- Giá trị quy định của chiều dày cách điện:
  - + Đối với ruột dẫn điện 6 mm<sup>2</sup>: 0,8 mm
  - + Đối với ruột dẫn điện 10 mm<sup>2</sup>, 16 mm<sup>2</sup>: 1 mm
  - + Đối với ruột dẫn điện 25 mm<sup>2</sup>: 1,2 mm
- Chiều dày cách điện của từng chỗ có thể nhỏ hơn giá trị quy định với điều kiện là sai lệch này không vượt quá 0,1mm+10% giá trị quy định.
- Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C:
  - + Đối với ruột dẫn điện 6 mm<sup>2</sup>, 10 mm<sup>2</sup>: 0,0065 MΩ.km
  - + Đối với ruột dẫn điện 16 mm<sup>2</sup>, 25 mm<sup>2</sup>: 0,005 MΩ.km
- Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút: 2000 V
- Mã màu của lõi dây:
  - + Đối với loại 1, 2, 3 : Xám, đen.
  - + Đối với loại 4, 5, 6, 7: Đỏ, vàng, xanh, đen (dây trung tính)

**C. Lớp độn:**

Có tác dụng tạo dạng tròn cho sợi cáp, vật liệu sử dụng làm lớp độn phải là chất không hút ẩm, thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện.

**D. Lớp giáp nhôm:** Quân bên ngoài lớp độn

- + Bề dày băng nhôm: 0,15 mm.
- + Bề rộng tối thiểu của băng nhôm: 2,5 mm.

**E. Lớp vỏ ngoài:**

Vật liệu cấu thành: PVC bền với tia tử ngoại được tạo bằng phương pháp đùn.

- Bề dày tối thiểu của lớp vỏ ngoài:
  - + Đối với cáp loại 1, 2, 3, 4, 5, 6: 1,4 mm

**CÁP MULLER**

+ Đối với cáp loại 7 : 1,6 mm

- Màu sắc: xám nhẹ.

**F. Các ký hiệu cáp:**

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ ngoài PVC, cách từng khoảng một mét phải có các ký hiệu sau:

+ Tên nhà chế tạo

+ Năm sản xuất

+ Cáp phải đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.

+ Ký hiệu “EVNHCMC PC – UV PVC – [2x6(10,16) hoặc 4x6 hoặc 3x10(16,25)+1x6(10,16)] mm<sup>2</sup>”

- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu đen bên với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

**G. Bành cáp:**

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:

+ Đường kính tối đa bành cáp: 2,5 m

+ Bề rộng tối của bành cáp: 1,4 m

- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng một tấm thép có độ dày không nhỏ hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.

- Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành: 1.000 m

Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

**IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

a. Theo TCVN 5933: Thử uốn

b. Theo 6610-4:

c. Thử nghiệm điện:

▪ Điện trở ruột dẫn

▪ Thử nghiệm điện áp

▪ Đo điện trở cách điện ở 70°C

d. Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước:

▪ Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu

▪ Đo chiều dày cách điện.

▪ Đo chiều dày băng nhôm

*Müller*

*Handwritten signatures and initials*

**CÁP MULLER**

- Đo chiều dày vỏ bọc
- Đo đường kính ngoài
- e. Tính chất cơ học của cách điện:
  - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
  - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
  - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
- f. Tính chất cơ học của vỏ bọc:
  - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
  - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
  - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
- g. Thử nghiệm không nhiễm bẩn
- h. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao:
  - Cách điện
  - Vỏ bọc
- i. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp:
  - Thử nghiệm uốn đối với cách điện
  - Thử nghiệm uốn đối với vỏ bọc
  - Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh
- j. Thử nghiệm sốc nhiệt:
  - Cách điện
  - Vỏ bọc
- k. Thử nghiệm chịu ngọn lửa

**I. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 6610-4; TCVN 5933 hoặc tương đương
2.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Các lõi dây. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC. Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau.</li> <li>▪ lớp dện</li> <li>▪ lớp giáp nhôm</li> <li>▪ lớp vỏ bọc ngoài</li> </ul>	Đáp ứng

*Handwritten signature*

*Handwritten signatures and marks*

**CÁP MULLER**

3.	Cỡ cáp: + Loại 1: + Loại 2: + Loại 3: + Loại 4: + Loại 5: + Loại 6: + Loại 7:	2x6 mm <sup>2</sup> 2x10mm <sup>2</sup> 2x16mm <sup>2</sup> 4x6mm <sup>2</sup> 3x10+1x6 mm <sup>2</sup> 3x16+1x10 mm <sup>2</sup> 3x25+1x16mm <sup>2</sup>
	<b>Ruột dẫn điện:</b>	
4.	Vật liệu	Đồng
5.	Số tao tối thiểu của ruột dẫn điện	7
6.	Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng: + Đối với ruột dẫn điện 6mm <sup>2</sup> : + Đối với ruột dẫn điện 10 mm <sup>2</sup> : + Đối với ruột dẫn điện 16 mm <sup>2</sup> : + Đối với ruột dẫn điện 25mm <sup>2</sup> :	3,08 Ω/km 1,83 Ω/km 1,15 Ω/km 0,727 Ω/km
7.	Sai số đường kính của tao, số lần bẻ gấp tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng và độ dẫn dài tương đối tối thiểu khi đứt của tao phải đáp ứng TCVN 5933	Đáp ứng
	<b>Lớp cách điện</b>	
8.	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC được bao quanh ruột dẫn	Đáp ứng
9.	Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70°C	Đáp ứng
10.	Giá trị quy định của chiều dày cách điện: + Đối với ruột dẫn điện 6 mm <sup>2</sup> : + Đối với ruột dẫn điện 10 mm <sup>2</sup> , 16 mm <sup>2</sup> : + Đối với ruột dẫn điện 25 mm <sup>2</sup> :	0,8 mm 1 mm 1,2 mm
11.	Chiều dày cách điện của từng chỗ có thể nhỏ hơn giá trị quy định với điều kiện là sai lệch này không vượt quá 0,1mm+10% giá trị quy định.	Đáp ứng
12.	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C + Đối với ruột dẫn điện 6 mm <sup>2</sup> , 10 mm <sup>2</sup> : + Đối với ruột dẫn điện 16 mm <sup>2</sup> , 25 mm <sup>2</sup> :	0,0065 MΩ.km 0,005 MΩ.km
13.	Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút	2000 V
14.	Mã màu: + Đối với loại 1, 2, 3 : + Đối với loại 4, 5, 6, 7:	Xám, đen. Đỏ, vàng, xanh, đen

**CÁP MULLER**

		(dây trung tính)
15.	<b>Lớp độn:</b>	Có tác dụng tạo dạng tròn cho sợi cáp, vật liệu sử dụng làm lớp độn phải là chất không hút ẩm, thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện.
	<b>Lớp giáp nhôm</b>	
16.	Quần bên ngoài lớp độn	Đáp ứng
17.	Bề dày băng nhôm:	0,15 mm.
18.	Bề rộng tối thiểu của băng nhôm:	2,5 mm.
	<b>Lớp vỏ ngoài:</b>	
19.	Vật liệu cấu thành	PVC bền với tia tử ngoại được tạo bằng phương pháp đùn.
20.	Bề dày tối thiểu của lớp vỏ ngoài + Đối với cáp loại 1, 2, 3, 4, 5, 6: + Đối với cáp loại 7 :	1,4 mm 1,6 mm
21.	Màu sắc	xám nhẹ.
	<b>Các ký hiệu cáp:</b>	
22.	Trên mặt ngoài của lớp vỏ ngoài PVC, cách từng khoảng một mét phải có các ký hiệu	+ Tên nhà chế tạo + Năm sản xuất + Cáp phải đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.  + Ký hiệu "EVNHCMC PC - UV PVC - [2x6(10,16) hoặc 4x6 hoặc 3x10(16,25)+1x6(10,16)] mm <sup>2</sup> "
23.	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu đen	Đáp ứng

**CÁP MULLER**

	bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.	
	<b>Bành cáp:</b>	
24.	Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: + Đường kính tối đa bành cáp: + Bề rộng tối của bành cáp:	2,5 m 1,4 m
25.	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng một tấm thép có độ dày không nhỏ hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.	Đáp ứng
26.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành	1.000 m
27.	Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	Đáp ứng

*Handwritten signature*

*Handwritten signatures*



**Chương V-3**  
**QUY CÁCH KỸ THUẬT**  
**“CÁP ĐỒNG KIỂM TRA”**

**A. Thông tin về sản phẩm chào thầu bổ sung cho bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
4	- Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO - Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	

**B. Thông số kỹ thuật cơ bản và các hạng mục thử nghiệm bắt buộc cung cấp biên bản thử nghiệm điển hình trong hồ sơ dự thầu:**  
*Được trình bày theo phụ lục đính kèm.*

**C. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:**

1. Đo điện trở ruột dẫn.
2. Đo điện trở cách điện ở 70°C.
3. Độ dẫn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp.
4. Thử nghiệm sốc nhiệt.
5. Thử nghiệm chịu ngọn lửa.

*Các yêu cầu nêu trên dùng để bổ sung cho quy cách kỹ thuật vật tư đính kèm.*

## CÁP ĐỒNG KIỂM TRA

### I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cáp đồng kiểm tra được sử dụng cho mạch nhị thứ dòng, áp và mạch điều khiển.

### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 6610-1:2014: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Yêu cầu chung.
- TCVN 6610-4:2000: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.
- TCVN 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện.

### III. MÔ TẢ :

- Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):
  - + Lõi bao gồm ruột dẫn điện được bọc cách điện.
  - + Các lõi phải được xoắn lại với nhau.
  - + Lớp bọc bên trong.
  - + Màng chắn chống nhiễu.
  - + Lớp vỏ bọc ngoài.
- Phân loại:

Loại	Số lõi / Tiết diện ruột dẫn điện
7; 10; 15; 20 x 1,5	7; 10; 15; 20 / 1,5mm <sup>2</sup>
2; 4; 7; 10 x 2,5	2; 4; 7; 10 / 2,5 mm <sup>2</sup>
2; 4; 7; 10 x 4	2; 4; 7; 10 / 4mm <sup>2</sup>

#### 1. Ruột dẫn điện:

- Cấp: cấp 2 theo TCVN 6612:2007.
- Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70°C
- Vật liệu dẫn điện: đồng ủ.
- Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện: 6
- Ruột dẫn điện được bện tròn và ép chặt.
- Điện trở một chiều và đường kính ruột dẫn:

Tiết diện ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Điện trở một chiều lớn nhất ở 20°C [Ω/km]	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn [mm]
1,5	12,1	1,7
2,5	7,41	2,2
4	4,61	2,7

## CÁP ĐỒNG KIỂM TRA

### 2. Cách điện của ruột dẫn điện:

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Điện áp danh định: 300/500V
- Chiều dày cách điện, điện áp thử, điện trở cách điện:

Tiết diện ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Chiều dày cách điện (giá trị quy định) [mm]	Điện áp thử nghiệm xoay chiều [V/phút]	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C [MΩ.km]
1,5	0,7	2000 / 5	0,010
2,5	0,8	2000 / 5	0,009
4	0,8	2000 / 5	0,0077

### - Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp:

+ Đối với cáp 2 lõi: Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng và xanh.

+ Đối với cáp 4 lõi: Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng, xanh, đỏ, đen.

+ Đối với cáp > 4 lõi: Các lõi sẽ được phân biệt bằng các số nguyên liên tiếp 1, 2, 3, ..., được in liên tục dọc theo chiều dài mỗi lõi trên bề mặt cách điện và các số được đánh cách khoảng đều là 200mm.

### 3. Cách bố trí các lõi: Các lõi phải được xoắn lại với nhau.

### 4. Lớp bọc bên trong:

- Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hoá hoặc hợp chất nhựa dẻo.

- Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng.

- Chiều dày của lớp bọc bên trong (giá trị xấp xỉ):

+ Cáp 2 và 4 lõi: 0,4mm

+ Cáp > 4 lõi : 0,6mm

### 5. Màn chắn chống nhiễu: Màn chắn chống nhiễu bằng băng đồng.

### 6. Vỏ bọc ngoài:

- Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong.

- Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phương hại đến lớp bọc bên trong

- Chiều dày của vỏ bọc ngoài (giá trị xấp xỉ):

+ Cáp 7; 10; 15; 20 x 1,5mm<sup>2</sup>: 1,2mm

## CÁP ĐỒNG KIỂM TRA

+ Cáp 2; 4; 7; 10 x 2,5mm<sup>2</sup>; 2x4mm<sup>2</sup>; 1,2mm

+ Cáp 4; 7; 10 x 4mm<sup>2</sup>; 1,4mm

- Các ký hiệu trên bề mặt vỏ bọc ngoài:

+ Đánh dấu mét: Trên vỏ bọc ngoài của cáp phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Cáp trong mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

+ Tên nhà sản xuất.

+ Năm sản xuất.

+ Ký hiệu "Cáp đồng [số lõi x tiết diện ruột dẫn của lõi] mm<sup>2</sup>"

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp.

### 7. Bành cáp:

- Bành cáp được làm bằng vật liệu cho phép lưu trữ ngoài trời trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam trong 3 năm mà không bị hư hỏng.

- Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 05mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm (mô tả tham khảo).

- Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm một đoạn cáp liên tục.

- Bên trong bành cáp phải có lớp giấy xốp giữa các lớp cáp.

- Đầu cáp phải có nắp bịt.

- Người mua phải quy định chiều dài cáp trong mỗi bành cáp phù hợp với nhu cầu sử dụng.

## IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

### 1. Thử nghiệm điện:

- Điện trở ruột dẫn
- Thử nghiệm điện áp trên lõi ở 2000V
- Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2000V
- Đo điện trở cách điện ở 70°C

### 2. Yêu cầu về kết cấu và đặc tính kích thước:

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu
- Đo chiều dày cách điện.
- Đo chiều dày vỏ bọc.
- Đo đường kính ngoài:
  - + Giá trị trung bình
  - + Độ oval

## CẤP ĐỒNG KIỂM TRA

3. Tính chất cơ của cách điện:
  - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
  - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
  - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
4. Tính chất cơ của vỏ bọc:
  - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
  - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
  - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
5. Thử nghiệm không nhiễm bẩn
6. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao:
  - Cách điện
  - Vỏ bọc
7. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp.
8. Thử nghiệm sốc nhiệt:
  - Cách điện
  - Vỏ bọc
9. Thử nghiệm chịu ngọn lửa

### V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

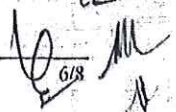
STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2014; TCVN 6610-4:2000; TCVN 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	
2.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): + Lõi bao gồm ruột dẫn điện được bọc cách điện. + Các lõi phải được xoắn lại với nhau. + Lớp bọc bên trong. + Màn chắn chống nhiễu. + Lớp vỏ bọc ngoài.		Đáp ứng	

## CÁP ĐỒNG KIỂM TRA

3.	Phân loại cáp:		Số lõi	Tiết diện ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	
	2 x 2,5		2	2,5	
	2 x 4		2	4	
	4 x 2,5		4	2,5	
	4 x 4		4	4	
	7 x 1,5		7	1,5	
	7 x 2,5		7	2,5	
	7 x 4		7	4	
	10 x 1,5		10	1,5	
	10 x 2,5		10	2,5	
	10 x 4		10	4	
	15 x 1,5		15	1,5	
	20 x 1,5		20	1,5	
4.	1. <u>Ruột dẫn điện:</u>				
	- Cáp:  - Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường - Vật liệu dẫn điện - Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện - Ruột dẫn điện được bện tròn và ép chặt			cáp 2 theo TCVN 6612:2007. 70°C  Đồng ù. 6  Đáp ứng	
	Điện trở một chiều lớn nhất ở 20°C đối với tiết diện ruột dẫn điện:				
	1,5 mm <sup>2</sup>	Ω/km		12,1	
	2,5mm <sup>2</sup>	Ω/km		7,41	
	4mm <sup>2</sup>	Ω/km		4,61	
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn đối với tiết diện ruột dẫn điện				
	1,5 mm <sup>2</sup>	mm		1,7	
	2,5mm <sup>2</sup>	mm		2,2	
	4mm <sup>2</sup>	mm		2,7	
5.	2. Cách điện của ruột dẫn điện:				
	- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn. - Điện áp danh định			Đáp ứng  300/500V	
	Chiều dày cách điện (giá trị quy định) [mm]:				

**CÁP ĐỒNG KIỂM TRA**

	1,5 mm <sup>2</sup> 2,5mm <sup>2</sup> 4mm <sup>2</sup>	mm mm mm	0,7 0,8 0,8	
	Điện áp thử nghiệm xoay chiều 1,5 mm <sup>2</sup> 2,5mm <sup>2</sup> 4mm <sup>2</sup>	V/phút V/phút V/phút	2000 / 5 2000 / 5 2000 / 5	
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: 1,5 mm <sup>2</sup> 2,5mm <sup>2</sup> 4mm <sup>2</sup>	MΩ.km MΩ.km MΩ.km	0,010 0,009 0,0077	
	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp: + Đối với cáp 2 lõi:  + Đối với cáp 4 lõi:  + Đối với cáp > 4 lõi:		Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng và xanh  Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng, xanh, đỏ, đen.  Các lõi sẽ được phân biệt bằng các số nguyên liên tiếp 1, 2, 3,..., được in liên tục dọc theo chiều dài mỗi lõi trên bề mặt cách điện và các số được đánh cách khoảng đều là 200mm.	
6.	3. <u>Cách bố trí các lõi</u>		Các lõi phải được xoắn lại với nhau	
7.	4. <u>Lớp bọc bên trong:</u> - Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hoá hoặc hợp chất nhựa dẻo. - Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng. - Chiều dày của lớp bọc bên trong (giá trị xấp xỉ): + Cáp 2 và 4 lõi + Cáp > 4 lõi	mm mm	Đáp ứng  Đáp ứng  0,4 0,6	



**CÁP ĐỒNG KIỂM TRA**

8.	5. Màn chắn chống nhiễu:		Màn chắn chống nhiễu bằng băng đồng	
9.	<p>6. <u>Vỏ bọc ngoài:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong.</li> <li>- Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phurong hại đến lớp bọc bên trong</li> <li>- Chiều dày của vỏ bọc ngoài (giá trị xấp xỉ):               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cấp 7; 10; 15; 20 x 1,5mm<sup>2</sup></li> <li>+ Cấp 2; 4; 7; 10 x 2,5mm<sup>2</sup>; 2x4mm<sup>2</sup></li> <li>+ Cấp 4; 7; 10 x 4mm<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>- Các ký hiệu trên bề mặt vỏ bọc ngoài:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đánh dấu mét: Trên vỏ bọc ngoài của cáp phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Cáp trong mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.</li> <li>+ Tên nhà sản xuất.</li> <li>+ Năm sản xuất.</li> <li>+ Ký hiệu "Cáp đồng [số lõi x tiết diện ruột dẫn của lõi] mm<sup>2</sup>"</li> </ul> </li> <li>Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp với mực in bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.</li> </ul>		<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>1,2</p> <p>1,2</p> <p>1,4</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
10.	<p>7. Bành cáp:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bành cáp được làm bằng vật liệu cho phép lưu trữ ngoài trời trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam trong 3 năm mà</li> </ul>		<p>Đáp ứng</p>	

## CÁP ĐỒNG KIỂM TRA

	<p>không bị hư hỏng.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lỗ giữa bánh cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 05mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm (mô tả tham khảo).</li><li>- Trong mỗi bánh cáp phải đảm bảo chỉ gồm một đoạn cáp liên tục.</li><li>- Bên trong bánh cáp phải có lớp giấy xốp giữa các lớp cáp.</li><li>- Đầu cáp phải có nắp bịt.</li><li>- Người mua phải quy định chiều dài cáp trong mỗi bánh cáp phù hợp với nhu cầu sử dụng.</li></ul>		<p>Nhà thầu mô tả rõ nội dung này</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
--	--	--	---	--

