

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 nêu 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 lần bốc mẫu thử nghiệm	Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu
1	Cáp đồng bọc 24kv 150mm ²	01 lần	<ul style="list-style-type: none"> - Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30kV trong 05 phút - Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38kV trong 04 giờ. - 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.
2	cáp đồng bọc 4*2,5 mm ²	02 lần	<ul style="list-style-type: none"> - 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
3	Cáp đồng bọc hạ thế 200mm ²		
4	Cáp đồng bọc hạ thế 240mm ²		
5	Cáp đồng bọc hạ thế 300mm ²		
6	Cáp đồng bọc hạ thế 50mm ²	01 lần	<ul style="list-style-type: none"> - 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 đồng bọc 24kV 240mm ²		
8	Cáp đồng bọc 24kV 25mm ²		

9	Cáp đồng bọc 24kV 50mm ²		
10	Cáp đồng bọc 24kV 95mm ²		
11	Cáp đồng trần 25mm ²		
12	Cáp đồng trần 50mm ²		
13	Cáp Quaduplex 3*16+1x10mm ² (lõi đồng)		
14	Cáp Quaduplex 3*25+1x16mm ² (lõi đồng)		
15	Cáp ngầm hạ thế 2*10mm ² (lõi đồng)	02 lần	<ul style="list-style-type: none"> - Đo điện trở của ruột dẫn điện - Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút - Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao 2,4kV (4U_o) trong 04 giờ - Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng
16	Cáp ngầm hạ thế 3*25 +1*16mm ² (lõi đồng)	01 lần	<ul style="list-style-type: none"> - Đo điện trở của ruột dẫn điện - Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút - Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao 2,4kV (4U_o) trong 04 giờ - Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng
17	Cáp ngầm hạ thế 3*70 +1*35mm ² (lõi đồng)	01 lần	<ul style="list-style-type: none"> - Đo điện trở của ruột dẫn điện - Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút - Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao 2,4kV (4U_o) trong 04 giờ - Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng
18	Cáp muller 2x10 mm ² (lõi đồng)	02 lần	<ul style="list-style-type: none"> - Đo điện trở ruột dẫn - Thử nghiệm điện áp

			<ul style="list-style-type: none"> - 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
19	Cáp muller 3*25+1x16 mm2 (lõi đồng)	01 lần	<ul style="list-style-type: none"> - Đo 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
20	Cáp muller 3*70+1x35 mm2 (lõi đồng)		

TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT

ST T	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 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	a) Đơn vị thử nghiệm:		
		Đơn vị thử nghiệm hợp pháp và độc lập với nhà sản xuất	X	
		Không thuộc trường hợp trên		X
		b) Biên bản thử nghiệm:		
		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
KẾT LUẬN		Các tiêu chí 1, 2, 3, 4 và 5 được đánh giá là đạt	X	
		Không thuộc trường hợp trên		X

Phụ lục bổ sung
QUY CÁCH KỸ THUẬT

Dây đồng bọc 22 (24)kV:

STT	MÔ TẢ	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	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	

rlc

M

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 mm², 50 mm², 70 mm², 95 mm², 120mm², 150 mm², 240 mm².
- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	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 BỘC 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 ²]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	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 ²]	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 ²]	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 cường 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] mm²”
- 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 μ 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 gấp 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 SEI.
- 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 BỘC 22(24) kV

			TCVN 5935 hoặc tương đương
2.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
3.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 50, 70, 95, 120, 150, 240
4.	Số tao tối thiểu cấu thành: - Dây 25 mm ² - Dây 50 mm ² - Dây 70 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150 mm ² - Dây 240 mm ²	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 chổng chéo, xoắn gẫy hay đứt đoạn cũng 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 ² - Dây 50 mm ² - Dây 70 mm ²	N/mm ² N/mm ² N/mm ²	400 400 400

DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV

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

DÂY ĐỒNG BỌC 22(24) kV

	- Dây 120mm ² - Dây 150 mm ² - Dây 240 mm ²	N N N	46.845 55.151 93.837
15.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc): - Dây 25 mm ² - Dây 50 mm ² - Dây 70 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150 mm ² - Dây 240 mm ²	mm mm mm mm mm mm 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.		Đáp ứng
	- Năm sản xuất		Đáp ứng
	- Ký hiệu " HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm ² "		Đáp ứng
	- 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
29.	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền

DÂY ĐỒNG BỌC 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.

Phụ lục bổ sung
QUY CÁCH KỸ THUẬT

Cấp đồng kiểm tra:

STT	MÔ TẢ	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	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	

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.
 - + Màn 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 ²
2; 4; 7; 10 x 2,5	2; 4; 7; 10 / 2,5 mm ²
2; 4; 7; 10 x 4	2; 4; 7; 10 / 4mm ²

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 ²]	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 ²]	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 1,5mm²: 1,2mm

CÁP ĐỒNG KIỂM TRA

- + Cáp 2; 4; 7; 10 x 2,5mm²; 2x4mm²; 1,2mm
 - + Cáp 4; 7; 10 x 4mm²; 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] mm²"
- 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

CÁP 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 thân
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

	1,5 mm ² 2,5mm ² 4mm ²	mm mm mm	0,7 0,8 0,8	
	Điện áp thử nghiệm xoay chiều 1,5 mm ² 2,5mm ² 4mm ²	V/phút V/phút V/phút	2000 / 5 2000 / 5 2000 / 5	
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: 1,5 mm ² 2,5mm ² 4mm ²	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"> - 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 phung hại đến lớp bọc bên trong - Chiều dày của vỏ bọc ngoài (giá trị xấp xỉ): <ul style="list-style-type: none"> + Cấp 7; 10; 15; 20 x 1,5mm² + Cấp 2; 4; 7; 10 x 2,5mm²; 2x4mm² + Cấp 4; 7; 10 x 4mm² - Các ký hiệu trên bề mặt vỏ bọc ngoài: <ul style="list-style-type: none"> + 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] mm²" Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp với mực in bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt. 		<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"> - 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 		Đáp ứng	

CÁP ĐỒNG KIỂM TRA

	<p>không bị hư hỏng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		<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>	
--	--	--	---	--


 S/B


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.

Bổ sung quy cách kỹ thuật dây đồng bọc hạ thể tiết diện 200mm² với các thông số như sau:

1. Số lượng sợi cấu thành (số sợi tối thiểu):

Mặt cắt danh định [mm ²]	Số sợi tối thiểu
200	37

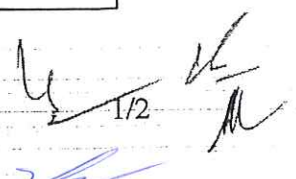
2. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

2.1 Đặc tính cơ :

Mặt cắt Danh định [mm ²]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
200	400	1,0	6

2.2 . Điện trở một chiều của dây ở nhiệt độ 20⁰C theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm ²]	Điện trở một chiều ở 20 ⁰ C, không lớn hơn [Ω / km]
200	0,0940


 1/2

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

Mặt cắt danh định [mm ²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
200	75.000

3. Yêu cầu về lớp bọc cách điện :

- Độ dày trung bình của lớp cách điện:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Độ dày trung bình của lớp cách điện [mm]
200	2.2

C. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

1. Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng.
2. Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
3. Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng.
4. Điện trở ruột dẫn.
5. Thử nghiệm điện áp.
6. Đo điện trở cách điện ở 70°C.

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



2/2



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 ²]	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω /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 THẾ

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

Tiết diện ruột dẫn điện [mm ²]	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] mm²"

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 THẾ

- 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 trương đương	

DÂY ĐỒNG BỌC HẠ THỂ

	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 ² - Dây 35 mm ² - Dây 50 mm ² - Dây 70 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150 mm ² - Dây 185 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ² - Dây 400 mm ²	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 ² - Dây 35 mm ² - Dây 50 mm ² - Dây 70 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150 mm ² - Dây 185 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ² - Dây 400 mm ²	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 ² - Dây 35 mm ² - Dây 50 mm ² - Dây 70 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 120mm ²	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 ² - Dây 185 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ² - Dây 400 mm ²	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 ² - Dây 35 mm ² - Dây 50 mm ² - Dây 70 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 185 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ² - Dây 400 mm ²	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 ² - Dây 35 mm ² - Dây 50 mm ² - Dây 70 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 185 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ² - Dây 400 mm ²	V V V V V V V V V V V	2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500 2500	

DÂY ĐỒNG BỘC HẠ THỂ

	<ul style="list-style-type: none">- 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		Đáp ứng	
			Đáp ứng	

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 : 25mm², 35mm², 50mm², 70mm², 95mm², 120mm², 150mm², 240mm², 400mm².
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm ²]	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 chồng chéo, xoắn gầy 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 ²]	Đường kính sợi đồng [mm]	Sai số đường kính không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	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 ²]	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 ²]	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 liền 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 VI	YÊU CẦU	CHÁO 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 ²	25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 240, 400	(*)

DÂY ĐỒNG TRẦN

9.	Số lượng sợi cấu thành ; - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 35mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 70mm ² - Dây dẫn 95mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150mm ² - Dây dẫn 240mm ² - Dây dẫn 400mm ²	Sợi	7 7 7 19 19 19 19 37 37	(*)
10.	Đường kính sợi cấu thành ; - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 35mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 70mm ² - Dây dẫn 95mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150mm ² - Dây dẫn 240mm ² - Dây dẫn 400mm ²	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 ² - Dây dẫn 35mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 70mm ² - Dây dẫn 95mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150mm ² - Dây dẫn 240mm ² - Dây dẫn 400mm ²	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 gầy 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

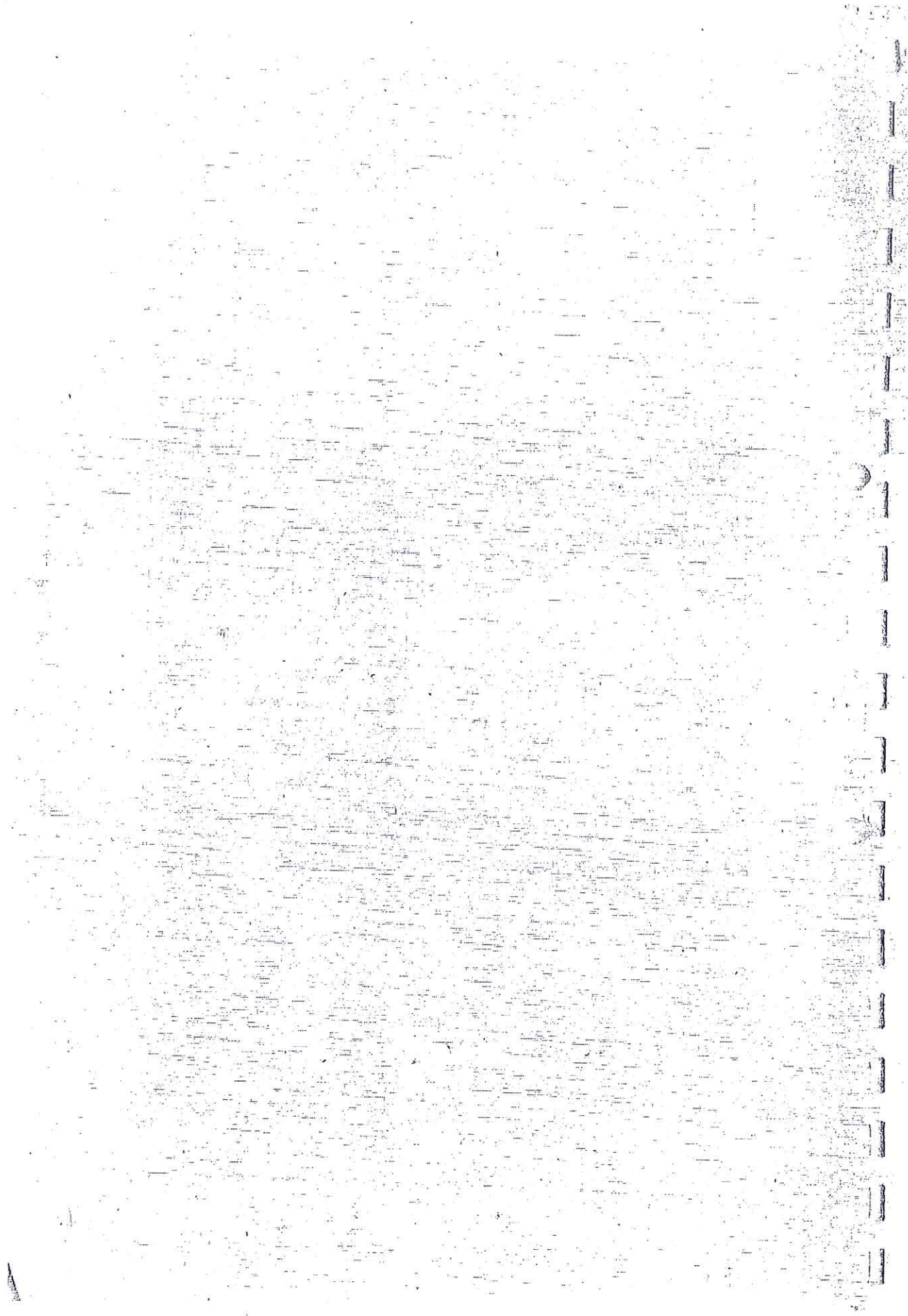
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 35mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 70mm ² - Dây dẫn 95mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150mm ² - Dây dẫn 240mm ² - Dây dẫn 400mm ²	%.	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,5 1,0 1,5	(*)
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 35mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 70mm ² - Dây dẫn 95mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150mm ² - Dây dẫn 240mm ² - Dây dẫn 400mm ²	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 ² - Dây dẫn 35mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 70mm ² - Dây dẫn 95mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150mm ² - Dây dẫn 240mm ² - Dây dẫn 400mm ²	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 ² - Dây dẫn 35mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 70mm ² - Dây dẫn 95mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150mm ²	N	9463 13141 17455 27115 37637 46845 55151	(*)

DÂY ĐỒNG TRẦN

	- Dây dẫn 240mm ² - Dây dẫn 400mm ²		93837 144988	
23.	Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 35mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 70mm ² - Dây dẫn 95mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150mm ² - Dây dẫn 240mm ² - Dây dẫn 400mm ²	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 95 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



Phụ lục bổ sung
QUY CÁCH KỸ THUẬT

Dây Duplex và Quadruplex:

STT	MÔ TẢ	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	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	

(Handwritten signature)

(Handwritten mark)

DÂY DUPLEX VÀ QUADRUPLEX

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho dây duplex và quadruplex sử dụng cho nhánh mắc điện.

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

- TCVN 6610-3: 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 5933 – 1995: Sợi dây đồng tròn kỹ thuật điện.

III. MÔ TẢ:

- Dây duplex bao gồm hai lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bên với tia tử ngoại.
- Dây quadruplex bao gồm bốn lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bên với tia tử ngoại.

▪ Phân loại:

- Dây duplex:

- + Loại 1: 2 x 16 mm².
- + Loại 2: 2 x 10 mm².
- + Loại 3: 2 x 6 mm².

- Dây quadruplex:

- + Loại 1: 3 x 25 + 1 x 16 mm²
- + Loại 2: 3 x 16 + 1 x 10mm²
- + Loại 3: 3 x 10 + 1 x 6 mm²,
- + Loại 4: 4 x 6 mm².

- Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm đối với từng lõi dây qui định theo TCVN 6610-3, mục “cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn cứng công dụng chung”

A. RUỘT DẪN ĐIỆN

- Vật liệu: Đồng
- Số tao 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 6mm² : 3,08 Ω/km
 - + Đối với ruột dẫn điện 10 mm² : 1,83 Ω/km
 - + Đối với ruột dẫn điện 16 mm² : 1,15 Ω/km

Handwritten signature

Handwritten signature

DÂY DUPLEX VÀ QUADRUPLEX

- + Đối với ruột dẫn điện 25mm² : 0,727 Ω/km
- Ứng suất kéo đứt : 400 Mpa
- Độ dẫn dài tương đối tối thiểu : 1,0 %
- Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933

B. LỚP CÁCH ĐIỆN:

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C 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 mm²: 0,8 mm
 - + Đối với ruột dẫn điện 10 mm², 16 mm² : 1 mm
 - + Đối với ruột dẫn điện 25 mm²: 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 70⁰C:
 - + Đối với ruột dẫn điện 6 mm², 10 mm²: 0,0065 MΩ.km
 - + Đối với ruột dẫn điện 16 mm², 25 mm²: 0,005 MΩ.km
- Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút: 2500 V
- Mã màu:
 - + Dây duplex: Xám, đen.
 - + Dây quadruplex: Đỏ, vàng, xanh, đen (dây trung tính)

C. CÁC KÝ HIỆU CÁP

- Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu sau:
 - Tên nhà chế tạo
 - Năm sản xuất
 - Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số 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 – UV PVC – [2x6(10,16) hoặc 4x6 hoặc 3x25(16,10)+1x16(10,6)] mm²”

DÂY DUPLEX VÀ QUADRUPLEX

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

D. 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 cáp trong mỗi bành: 1000 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:

1. Xác định suất kéo đứt và độ dẫn dài tương đối
2. Thử uốn

b. Theo TCVN 6610-3:

1. Thử nghiệm điện:
 - Điện trở ruột dẫn
 - Thử nghiệm điện áp
 - Đo 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:
 - Thử nghiệm uốn đối với cách điện
 - Thử nghiệm va đập đối với cách điện
6. Thử nghiệm sốc nhiệt

Klee

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

DÂY DUPLEX VÀ QUADRUPLEX

	ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng: + Đối với ruột dẫn điện 6 mm ² + Đối với ruột dẫn điện 10 mm ² + Đối với ruột dẫn điện 16 mm ² + Đối với ruột dẫn điện 25mm ²	3,08 Ω/km 1,83 Ω/km 1,15 Ω/km 0,727 Ω/km
9.	Ứng suất kéo đứt:	400 Mpa
10.	Độ giãn dài tương đối tối thiểu	1,0 %
11.	Sai số đường kính của tạo, số lần uốn tối thiểu của tạo mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933	Đáp ứng
B. LỚP CÁCH ĐIỆN:		
12.	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn	Đáp ứng
13.	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
14.	Giá trị quy định của chiều dày cách điện + Đối với ruột dẫn điện 6 mm ² + Đối với ruột dẫn điện 10 mm ² , 16 mm ² + Đối với ruột dẫn điện 25 mm ²	0,8 mm 1 mm 1,2 mm
15.	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
16.	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C : + Đối với ruột dẫn điện 6 mm ² , 10 mm ² : + Đối với ruột dẫn điện mm ² , 25 mm ² :	0,0065 MΩ.km 0,005 MΩ.km
17.	Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút	2500 V
18.	Mã màu: + Dây duplex: + Dây quadruplex:	Xám, đen. Đỏ, vàng, xanh, đen (dây trung tính)
C. CÁC KÝ HIỆU CÁP		
19.	Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có	○ Tên nhà chế tạo ○ Năm sản xuất

DÂY DUPLEX VÀ QUADRUPLEX

	các ký hiệu	<ul style="list-style-type: none"> o Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng. o Ký hiệu “EVNHCMC – UV PVC – [2x6(10,16) hoặc 4x6 hoặc 3x25(16,10)+1x16(10,6)] mm²”
20.	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.	Đáp ứng
	D. BÀNH CÁP:	
21.	Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: <ul style="list-style-type: none"> o Đường kính bành cáp: o Bề rộng bành cáp: 	<p>max. 2,5 m</p> <p>max. 1,4 m</p>
22.	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.	Đáp ứng
23.	Chiều dài cáp trong mỗi bành	1000 m
24.	Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	Đáp ứng

Handwritten signature

Handwritten signatures and initials

Phụ lục bổ sung
QUY CÁCH KỸ THUẬT

Cáp ngầm 1kV:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THÀU
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	
3	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	
4	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	

sh *ML*

CẤP NGẦM 1kV

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế loại không chống thấm nước, có cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn đùn để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN:

IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m=1,2$ kV) and 3 kV ($U_m=3,6$ kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện:

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω /km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
6	Không sử dụng	6	Không sử dụng	3,08
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
35	6	6	0,868	0,524
50	6	6	0,641	0,387
70	12	12	0,443	0,268
95	15	15	0,32	0,193

CẤP NGẦM 1kV

120	15	18	0,253	0,153
150	15	18	0,206	0,124
185	30	30	0,164	0,0991
240	34	34	0,125	0,0754

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

Vật liệu vỏ bọc	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]
ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

2. Lớp cách điện:

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{ed}) [mm]	
	XLPE	EPR
6	0,7	1,0
10	0,7	1,0
16	0,7	1,0
25	0,9	1,2
35	0,9	1,2
50	1,0	1,4

CẤP NGẮM 1kV

70	1,1	1,6
95	1,1	1,6
120	1,2	1,6
150	1,4	1,8
185	1,6	2,0
240	1,7	2,2

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá $0,1 \text{ mm} + 10\% D_{\text{cd}}$.

- Độ bền điện áp:

+ Điện áp định mức : 0,6/1 kV

+ Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:

. Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút

. Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV (4U₀) trong 04 giờ

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

+ Làm việc bình thường: 90°C

+ Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s): 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.

- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.

- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.

- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.

- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn:

CẤP NGÀM 1kV

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

4. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:

- Áo giáp bằng dây dẹt.
- Áo giáp bằng dây tròn.
- Áo giáp bằng băng quấn kép.

Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.

a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.

- Vật liệu:

- + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh định của dây:

CÁP NGẦM 1kV

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

+ Dây làm áo giáp loại dẹt: 0,8 mm.

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

b. Áo giáp bằng băng quấn:

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.

- Vật liệu:

+ Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.

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

- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp:

CÁP NGẦM 1kV

Đường kính giá định dưới lớp áp giáp [mm]		Chiều dày của băng quấn [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

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

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giá định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp "0,6/1 kV-XLPE (EPR)" + loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + "/" + loại và vật liệu làm áo giáp + "/" + vật liệu làm vỏ bọc + "3x...+1x... mm²" (hay "2x... mm²") + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

CÁP NGẦM 1kV

- Đánh dấu chiều dài:

- + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
- + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6. Bành cáp:

a. Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngầm [mm ²]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
2x10, 2x16; 2x25	1000
4x6, 3x10+1x6, 3x16+1x10, 3x25+1x16, 3x50+1x25, 3x70 +1x35, 3x95 + 1x50	500
3x120+1x70, 3x150 + 1x95, 3x185+1x95, 3 x 240 + 1x120	250

b. Bành cáp:

- Đường kính ngoài tối đa: 2,5 m
- Bề rộng tối đa: 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.
- Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine test):

1.1. Đo điện trở của ruột dẫn điện.

1.2. Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5 kV trong 05 phút.

CẤP NGẦM 1kV

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

2.1. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4 kV (4U₀) trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

2.2. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- 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 cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2 (*)
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao. (*)
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt-heat shock test) (*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR (*)
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bất lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể. (*)
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*) là các hạng mục thử nghiệm bắt buộc cung cấp biên bản thử nghiệm trong hồ sơ dự thầu.

CÁP NGẦM 1kV

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên		(*)
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên và cung cấp giấy chứng nhận kèm theo		(*)
3.	Thời hạn bảo hành kể từ phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo		(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần "Yêu cầu kỹ thuật chung"		(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1		
6.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vụn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.		(*)
	1. Ruột dẫn điện:				
7.	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vụn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng		(*)
8.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]:		Đồng	Nhôm	(*)
	+ 6		6	Không sử dụng	
	+ 10		6	6	
	+ 16		6	6	
	+ 25		6	6	
	+ 35		6	6	
	+ 50		6	6	

CÁP NGẦM 11kV

	+ 70		12	12	
	+ 95		15	15	
	+ 120		18	15	
	+ 150		18	15	
	+ 185		30	30	
	+ 240		34	34	
9.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]:	Ω/km	Đồng	Nhôm	(*)
	+ 6		3,08	Không sử dụng	
	+ 10		1,83	3,08	
	+ 16		1,15	1,91	
	+ 25		0,727	1,2	
	+ 35		0,524	0,868	
	+ 50		0,387	0,641	
	+ 70		0,268	0,443	
	+ 95		0,193	0,32	
	+ 120		0,153	0,253	
	+ 150		0,124	0,206	
	+ 185		0,0991	0,164	
	+ 240		0,0754	0,125	
10.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng	°C	90		(#)
	<u>2. Lớp cách điện:</u>				
11.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng		(*)
12.	Vật liệu cấu tạo				
13.	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]:	mm			
	+ 6				
	+ 10				
	+ 16				
	+ 25				
	+ 35				

CẤP NGẦM 1kV

	+ 50			
	+ 70			
	+ 95			
	+ 120			
	+ 150			
	+ 185			
	+ 240			
14.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D_{cd}) [mm ²]:	mm		(*)
	- Vật liệu cách điện XLPE :			
	+ 6		0,7	
	+ 10		0,7	
	+ 16		0,7	
	+ 25		0,9	
	+ 35		0,9	
	+ 50		1,0	
	+ 70		1,1	
	+ 95		1,1	
	+ 120		1,2	
	+ 150		1,4	
	+ 185		1,6	
	+ 240		1,7	
	- Vật liệu cách điện EPR :			
	+ 6		1,0	
	+ 10		1,0	
	+ 16		1,0	
	+ 25		1,2	
	+ 35		1,2	
	+ 50		1,4	
	+ 70		1,6	
	+ 95		1,6	
	+ 120		1,6	
	+ 150		1,8	
	+ 185		2,0	

CẤP NGÂM 1KV

	+ 240		2,2	
15.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng	(*)
16.	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá $0,1 \text{ mm} + 10\% D_{ed}$.		Đáp ứng	(*)
17.	Độ bền điện áp: + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5 kV/5phút 2,4 kV (4U _o) /4giờ	(*)
18.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250	(*)
	<u>3. Chất độn và lớp bọc bên trong</u>			
19.	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng	(*)
20.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	(*)
21.	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm		Đáp ứng	(*)

CÁP NGẦM 1kV

	việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.			
22.	Vật liệu làm chất độn			
23.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC	(*)
24.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120 + 150 + 185 + 240	mm		
25.	Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp: + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50			

CÁP NGẦM 1kV

	+ 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120			
26.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm ²): + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16. + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120.	mm		
	4. Áo giáp:			
27.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng băng quấn kép.		Đáp ứng	(*)
28.	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng	(*)
29.	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²): + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25	mm		

CÁP NGẦM 1kV

	+ 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120			
	a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:			
30.	Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.		Đáp ứng	(*)
31.	Vật liệu		Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	(*)
32.	Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện		Đáp ứng	(*)
33.	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25	mm		

CÁP NGẦM 11kV

	+ 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.			
34.	Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.	mm	0,8	(*)
	b. Áo giáp bằng băng quấn:			
35.	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng	(*)
36.	Vật liệu: Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng	(*)
37.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 4x6	mm		

CÁP NGẦM 1kV

	+ 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120			
38.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	mm		
	5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:			
39.	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	(*)
40.	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7	(*)
41.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện			

CÁP NGẦM 1kV

	[mm ²]: + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120			
42.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	mm		
43.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²]: + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10	mm		

(Handwritten signatures and initials)

CÁP NGẦM 1kV

	<p>+ 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120</p>			
44.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp	(*)
45.	Ký hiệu cáp:		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp "0,6/1 kV-XLPE(EPR)" + loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + "7" + loại và vật liệu làm áo giáp + "7" + vật liệu làm vỏ bọc + "3x...+1x... mm ² " (hay "2x... mm ² ") + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo	(*)
46.	<p>Đánh dấu chiều dài:</p> <p>+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.</p> <p>+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)

CÁP NGÂM 1kV

	nhất sẽ nằm trong cùng.			
	6. Bành cáp:			
47.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 2x10, 2x16; 2x25 + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 1000 500 500 500 500 500 500 500 250 250 250 250 250	
48.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5	(*)
50.	Bề rộng tối đa	m	1,4	(*)
52.	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	(*)
54.	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.		Đáp ứng	(*)

(*) : Là các yêu cầu cơ bản

Phụ lục bổ sung
QUY CÁCH KỸ THUẬT

Cáp Muller:

STT	MÔ TẢ	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	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	

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 mm²
- + Loại 2: 2x10mm²
- + Loại 3: 2x16mm²
- + Loại 4: 4x6mm²
- + Loại 5: 3x10+1x6 mm²
- + Loại 6: 3x16+1x10 mm²
- + Loại 7: 3x25+1x16mm²

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 6mm² : 3,08 Ω/km
 - + Đối với ruột dẫn điện 10 mm² : 1,83 Ω/km
 - + Đối với ruột dẫn điện 16 mm² : 1,15 Ω/km
 - + Đối với ruột dẫn điện 25mm² : 0,727 Ω/km

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

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 mm²: 0,8 mm
 - + Đối với ruột dẫn điện 10 mm², 16 mm²: 1 mm
 - + Đối với ruột dẫn điện 25 mm²: 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 mm², 10 mm²: 0,0065 MΩ.km
 - + Đối với ruột dẫn điện 16 mm², 25 mm²: 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.

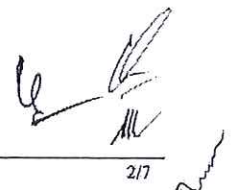
D. Lớp giáp nhôm: Quán bên ngoài lớp độn

- + 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)] mm²”

- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu đen bền 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

hilde

Handwritten signatures and marks

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"> ▪ 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 	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 ² 2x10mm ² 2x16mm ² 4x6mm ² 3x10+1x6 mm2 3x16+1x10 mm2 3x25+1x16mm2
	Ruột dẫn điện:	
4.	Vật liệu	Đồng
5.	Số tạo 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 ² : + Đối với ruột dẫn điện 10 mm ² : + Đối với ruột dẫn điện 16 mm ² : + Đối với ruột dẫn điện 25mm ² :	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
	Lớp cách điện	
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 ² : + Đối với ruột dẫn điện 10 mm ² , 16 mm ² : + Đối với ruột dẫn điện 25 mm ² :	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 ² , 10 mm ² : + Đối với ruột dẫn điện 16 mm ² , 25 mm ² :	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.	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.
	Lớp giáp nhôm	
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.
	Lớp vỏ ngoài:	
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.
	Các ký hiệu cáp:	
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 ² "
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.	
	Bành cáp:	
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

Handwritten mark

Phụ lục bổ sung
QUY CÁCH KỸ THUẬT

Cáp muller tiết diện lớn hơn 35mm²:

STT	MÔ TẢ	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	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	

sh

M...

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp muller tiết diện lớn hơn 35mm².

II. TIÊU CHUẨN:

IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng vặn xoắn đồng tâm, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp nhôm, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện:

- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]
	Đồng	Đồng
25	6	0,727
35	6	0,524
50	6	0,387
70	12	0,268
95	15	0,193

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

Vật liệu vỏ bọc	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]
ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

2. Lớp cách điện:

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{ed}) [mm]
25	0,9
35	0,9
50	1,0
70	1,1
95	1,1

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D_{ed}.

- Độ bền điện áp:
 - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:
 - . Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
 - . Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV (4U₀) trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường: 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s): 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn:

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

4. Áo giáp:

Áo giáp bằng băng quấn:

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu: Các băng quấn phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp:
 - + Bề dày băng nhôm: 0,15 mm.
 - + Bề rộng tối thiểu của băng nhôm: 2,5 mm.

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

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp "0,6/1 kV-XLPE/PVC/Al/PVC + "3x...+1x... mm²" + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo".

- Đánh dấu chiều dài:
 - + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
 - + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6. Bành cáp:

a. Chiều dài cáp trong mỗi bành:

Tiết diện cáp ngầm [mm ²]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
3x50+1x25, 3x70 +1x35, 3x95 + 1x50	500

b. Bành cáp:

- Đường kính ngoài tối đa: 2,5 m
- Bề rộng tối đa: 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.
- Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine test):

- 1.1. Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- 1.2. Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5 kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

2.1. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4 kV (4U₀) trong 04 giờ.
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc.

2.2. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- 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 cáp hoàn chỉnh.
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt-heat shock test)
- Thử khả năng chịu ôzôn đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR.
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện.
- Thử độ bất lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE.

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VI	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vện xoắn đồng tâm, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.	
	<u>1. Ruột dẫn điện:</u>			
2.	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vện xoắn đồng tâm		Đáp ứng	
3.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]:		Đồng	
	+ 25		6	
	+ 35		6	
	+ 50		6	
	+ 70		12	
	+ 95		15	
4.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]:	Ω/km	Đồng	
	+ 25		0,727	
	+ 35		0,524	
	+ 50		0,387	
	+ 70		0,268	
	+ 95		0,193	
5.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 được sử dụng	°C	90	
	<u>2. Lớp cách điện:</u>			
6.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

7.	Vật liệu cấu tạo			
8.	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]: + 25 + 35 + 50 + 70 + 95	mm		
9.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D _{cd}) [mm ²]: + 25 + 35 + 50 + 70 + 95	mm	0,9 0,9 1,0 1,1 1,1	
10.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng	
11.	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D _{cd} .		Đáp ứng	
12.	Độ bền điện áp: + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5 kV/5phút 2,4 kV (4U ₀) /4giờ	
13.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250	

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

	3. Chất độn và lớp bọc bên trong			
14.	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng	
15.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
16.	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
17.	Vật liệu làm chất độn			
18.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC	
19.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²]: + 25 + 35 + 50 + 70 + 95	mm		
20.	Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp: + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50			
21.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp với đường kính ngoài giả định Dgd của			

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

	đường tròn ngoại tiếp 4 lõi: Dgd ≤ 25mm 25mm < Dgd ≤ 35mm	mm mm	1 1,2	
22.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm ²): + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50	mm		
	4. Áo giáp:			
23.	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng	
24.	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng	
25.	Vật liệu:		Các băng quấn phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.	
26.	+ Bề dày băng nhôm: + Bề rộng tối thiểu của băng nhôm:	mm mm	0,15 2,5	
	5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:			
27.	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
28.	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2	
29.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²): + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50			

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

30.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài		Đáp ứng	
31.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²): + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	mm		
32.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²): + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50	mm		
33.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		$15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp	
34.	Ký hiệu cáp:		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp "0,6/1 kV-XLPE/PVC/Al/PVC+ "3x...+1x... mm ² " + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo	
35.	Đánh dấu chiều dài: + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét		Đáp ứng	



Handwritten signature

CÁP MULLER TIẾT DIỆN LỚN HƠN 35mm²

	chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		Đáp ứng	
	6. Bành cáp:			
36.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50	m	500	
37.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5	
39.	Bề rộng tối đa	m	1,4	
41.	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	
43.	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.		Đáp ứng	

