

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 4 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- 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 thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- 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
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:

CẤP NGẦM HẠ THỂ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

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 _{cd}) [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
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 mm+10% D_{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 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 :

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

- 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:

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. 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, nếu cần.
 - 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 :
 - + Dây tròn làm áo giáp:

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

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 : 0,8mm. 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 :

Đường kính giả 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.

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

- 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.
- 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” + CU (AL) + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
 - + Phần in phun: xxxx m – BAN ALĐPP
- 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 :

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng thực tế nếu cần bành cáp có chiều dài đặc biệt thì chủ đầu tư sẽ có thông báo cụ thể cho nhà thầu, ngoài ra thì theo quy định tại mục dưới đây:

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

- Bành cáp :
 - + Đường kính ngoài tối đa : 2.5m
 - + Bề rộng tối đa : 1.4m
 - + Lỗ giữa của 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.
 - + Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẨM NƯỚC**IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:****1. Thử nghiệm thường xuyên:**

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

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

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

b. 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 bắt 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. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
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	(*)

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẨM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		CHÀO THẦU
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành		(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”		(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 Hoặc tương đương		(*)
	Cấu trúc				
1.	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 ngoài cùng.		(*)
	<u>1. Ruột dẫn điện:</u>				
2.	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng		(*)
3.	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng		(*)
4.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95		Đồng	Nhôm	(*)
			6	Không sử dụng	
			6	6	
			6	6	
			6	6	
			6	6	
			6	6	
			12	12	
			15	15	

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		CHÀO THẦU
	+ 120		18	15	
	+ 150		18	15	
	+ 185		30	30	
	+ 240		34	34	
5.	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	
6.	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>				
7.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng		(*)
8.	Vật liệu cấu tạo		XLPE hay EPR		(*)
9.	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]:	mm	Nhà thầu phát biểu		(*)
	+ 6				
	+ 10				
	+ 16				
	+ 25				
	+ 35				
	+ 50				
	+ 70				

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		CHÀO THẦU
	+ 95 + 120 + 150 + 185 + 240				
10.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D_{cd}) [mm ²]: - Vật liệu cách điện XLPE : + 6 + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120 + 150 + 185 + 240	mm	Cách điện XLPE	Cách điện EPR	(*)
			0,7	1,0	
			0,7	1,0	
			0,7	1,0	
			0,9	1,2	
			0,9	1,2	
			1,0	1,4	
			1,1	1,6	
			1,1	1,6	
			1,2	1,6	
			1,4	1,8	
			1,6	2,0	
			1,7	2,2	
11.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng		(*)
12.	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		(*)
13.	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		(*)
14.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu	°C			(*)

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắt mạch (thời gian tối đa 5s)		90 250	
	<u>3. Chất độn và lớp bọc bên trong</u>			
15.	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	(*)
16.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	(*)
17.	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	(*)
18.	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phát biểu	(*)
19.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC	(*)
20.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)

CÁP NGẦM HẠ THỂ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ 150 + 185 + 240			
21.	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 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120		Nhà thầu phát biểu	(*)
22.	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	Nhà thầu phát biểu	(*)
	<u>4. Áo giáp:</u>			
23.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dệt.		Đáp ứng	(*)

CÁP NGẦM HẠ THỂ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẨM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	- Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng băng quấn kép.			
24.	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng	(*)
25.	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của 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	Nhà thầu phát biểu	(*)
26.	a. <i>Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:</i>			
-	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	(*)
-	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		Đáp ứng	(*)

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện			
-	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm²]: + 4x6 + 3x10+ 1x6 + 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 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%.	mm	Nhà thầu phát biểu Đáp ứng	(*)
	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 Đáp ứng	(*)
	<i>b. Áo giáp bằng băng quấn:</i>			
-	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	(*)
-	Vật liệu:			(*)

CÁP NGẦM HẠ THỂ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	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	
-	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm 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	Nhà thầu phát biểu	(*)
-	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	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ 3x240 + 1x120 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng	
	<u>5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:</u>			
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 hoặc HDPE loại ST7	(*)
29.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của 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		Nhà thầu phát biểu	(*)
30.	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	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẨM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ 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.			
31.	Đường kính ngoài của cáp (D) 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	Nhà thầu phát biểu	(*)
32.	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	(*)
33.	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 + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x...”	(*)

CÁP NGẦM HẠ THẾ 1kV – 4 LỖI, CHỐNG THẤM NƯỚC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120		250 250 250	
36.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5	(*)
37.	Bề rộng tối đa	m	1,4	(*)
38.	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	(*)
39.	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