

Phụ lục I
TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT VTTB
GÓI THẦU ĐTXD2-2026-XL-034- Thi công xây lắp Dự án: Cải tạo lưới điện
tuyến phố Ngọc Hà trên địa bàn phường Ba Đình năm 2026 thuộc kế hoạch
BCĐ 197 UBND TP Hà Nội

Đặc tính kỹ thuật ống nhựa

(Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 11821-2:2017 (ISO 21138-2:2007))

1. Phạm vi

Thông số kỹ thuật bao gồm thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và giao hàng ống nhựa xoắn chịu lực có độ bền cao sử dụng trong lưới điện trung, hạ áp.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- Tiêu chuẩn TCVN 8699 : 2011: Mạng viễn thông - Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm – Yêu cầu kỹ thuật
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 11821-2:2017 (ISO 21138-2:2007)
- TCVN 7997-2009 (JIS C3653:1994): Cáp điện lực đi ngầm trong đất – Phương pháp lắp đặt - Phụ lục A.
- TCVN 6144 : 2003 (ISO 3127 : 1994): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền va đập bên ngoài - Phương pháp vòng tuần hoàn.
- TCVN 7434-1:2004 (ISO 6259-1:1997): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền kéo - Phần 1: Phương pháp thử chung.
- TCVN 7434-2:2004 (ISO 6259-1:1997): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền kéo - Phần 2: Ống Poly(vinyl clorua) Clo hóa (PVC-C) và Poly(vinyl Clorua) chịu va đập cao (PVC-HI).

3. Yêu cầu kỹ thuật

3.1- Các yêu cầu kỹ thuật chung

- .- Ống nhựa chịu lực phải là loại chịu được ứng suất lớn, chịu được độ nén và độ va đập cao, an toàn trong quá trình thi công và sử dụng.
- Có chất chống cháy, chống côn trùng gặm nhấm và bền vững trong môi trường hoá chất (đặc biệt trong môi trường axit mạnh).

3.2. Vật liệu chế tạo ống

Vật liệu chế tạo ống và vật liệu nhựa PE tỷ trọng cao nguyên chất (Hight Density Polyethylene), có bổ sung các chất phụ gia để tăng khả năng chống oxy hóa, chống ảnh hưởng của tia tử ngoại, chất chống côn trùng xâm hại và tạo màu...

Được phép sử dụng các phế liệu trong quá trình sản xuất và thử nghiệm sản phẩm theo tiêu chuẩn này. Không được phép sử dụng vật liệu tái chế hay xử lý lại từ nguồn khác.

3.3. Yêu cầu về hình thức ngoại quan của ống

Bề mặt ống cả trong và ngoài đều phải trơn nhẵn, không lồi lõm, méo và không có vết xước, nứt hoặc khuyết tật khác làm hại vỏ cáp.

Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không xòe, không sắc cạnh.

3.4. Màu sắc

Ống nhựa màu cam.

Màu sắc của ống HDPE phải đồng nhất trên toàn bộ mặt ống, không biến màu theo thời gian và môi trường.

3.5. Ghi nhãn sản phẩm ống HDPE

Nhà sản xuất phải ghi các thông tin cần thiết trên thân ống ít nhất 1 lần trên 5m chiều dài chế tạo. Các thông tin gồm: Tên sản phẩm - ngày sản xuất - các thông tin về nhà sản xuất.

Ống phải được đánh số độ dài chế tạo theo mét (1m/lần).

3.6. Các yêu cầu về đóng gói

Ống được cuộn trong các lô chuyên dụng với độ dài chế tạo, 2 đầu ống được đậy kín.

- Nhà sản xuất phải cung cấp các phụ kiện dùng để nối ống kèm theo mỗi lô cuộn ống.

4. Các thông tin yêu cầu đưa vào tài liệu thầu

Tài liệu kỹ thuật mô tả thông số kỹ thuật, hình vẽ và tính chất hoá lý của ống nhựa chịu lực.

Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) và biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test) phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

Mẫu sản phẩm kèm theo.

Phụ lục: Đặc tính kỹ thuật riêng và cam kết.

Đặc tính kỹ thuật và cam kết

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất		Có	
	Mã hiệu sản phẩm		Có	
	Nước sản xuất		Có	
2	Vật liệu		Nhựa chịu lực	
3	Đường kính ngoài HDPE-D160/125 HDPE-D105/80 HDPE-D50/40 HDPE-D32/25	mm	160 ± 4,0 105 ± 3,0 50 ± 2,5 32 ± 2,0	
4	Chiều dày thành ống HDPE-D160/125	mm	2,8 ± 0,4	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	HDPE-D105/80 HDPE-D50/40 HDPE-D32/25		2,2± 0,4 1,7± 0,3 1,5± 0,3	
5	Bước ren HDPE-D160/125 HDPE-D105/80 HDPE-D50/40 HDPE-D32/25	mm	45± 1,5 30± 1,0 17± 1,0 8± 0,5	
6	Độ cao bước ren HDPE-D160/125 HDPE-D105/80 HDPE-D50/40 HDPE-D32/25	mm	10 ± 0,5 10 ± 0,5 7 ± 0,5 5 ± 0,5	
7	Độ dài chế tạo HDPE-D195/150 HDPE-D160/125 HDPE-D130/100 HDPE-D105/80 HDPE-D65/50 HDPE-D50/40 HDPE-D32/25	m	Có	
8	Bán kính uốn tối thiểu HDPE-D160/125 HDPE-D105/80 HDPE-D50/40 HDPE-D32/25	mm	500 400 200 90	
9	Tài liệu kỹ thuật		Có	
10	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có	

- + Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt của ống chịu lực bằng tiếng Việt.
- + Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- + Các ống chịu lực mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- + Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

Đặc tính kỹ thuật đầu cosse

1. Yêu cầu chung:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này được áp dụng cho cosse ép để đầu nối với dây dẫn vào bản cực đồng của MCCB, thiết bị... được lắp đặt trên đường dây hạ áp.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 3624-81 Các mối nối tiếp xúc điện. Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử

AS 1154.1 Cách điện và phụ kiện cho đường dây dẫn điện trên không.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

3. Thiết kế và lắp đặt:

- Loại đai ép cho ống nối là loại lục giác.
- Điện trở của ống nối sau khi ép không vượt quá 75% của dây dẫn có chiều dài tương đương.
- Ghi nhãn: Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm/nổi không phai như sau:
 - + Tên nhà sản xuất.
 - + Mã hiệu của sản phẩm, loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
 - + Có các vị trí ép phải được khắc chìm

a. Cosse ép đồng - nhôm

- Cosse ép là loại được thiết kế sử dụng cho mối nối đồng nhôm, bản cực đầu nối vào thiết bị bằng đồng, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, phần thân ống được xử lý để có thể nối với cáp nhôm.
- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm^2 đến 150mm^2 .
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm^2 đến 400mm^2 .
- Bản cực đầu nối vào thiết bị phải làm toàn bộ bằng đồng, mối nối tiếp giáp giữa đồng và nhôm được xử lý tại phần thân ống.
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện
- Thân đầu cosse ép làm bằng nhôm, bản cực bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

b. Cosse ép đồng

- Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiết, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt
- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm^2 đến 150mm^2 .
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm^2 đến 400mm^2 .
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
- Cosse ép làm bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

4. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Thử nghiệm phải thực hiện trên các mẫu lấy bất kỳ từ lô vật liệu được cung cấp phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

- Thử nghiệm xuất xưởng: Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

+ Kiểm tra các kích thước

+ Kiểm tra các ký hiệu

- Thử nghiệm điển hình: Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

+ Đo điện trở tiếp xúc.

+ Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức.

+ Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp.

+ Thử chu kỳ nhiệt gồm 250 chu kỳ.

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC tiêu chuẩn

- Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được.

5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác

7	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	
	Đầu cốt đồng M16		16
	Đầu cốt đồng M25		25
	Đầu cốt đồng M35		35
	Cosse ép nhôm – đồng C-A 120		120
8	Khả năng chịu được dòng điện liên tục	A	
	Đầu cốt đồng M16		85
	Đầu cốt đồng M25		120
	Đầu cốt đồng M35		150
	Cosse ép nhôm – đồng C-A 120		380
9	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	kA/s	
	Đầu cốt đồng M16		Nêu cụ thể
	Đầu cốt đồng M25		Nêu cụ thể
	Đầu cốt đồng M35		Nêu cụ thể
	Cosse ép nhôm – đồng C-A 120		Nêu cụ thể
10	Điện trở của ống nối sau khi ép		Nêu cụ thể
11	Kiểm tra và thử nghiệm		Nêu cụ thể
12	Ghi nhãn		Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
13	Bao gói		Phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
14	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo		có
15	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		có

Đặc tính kỹ thuật cáp hạ áp

I. Yêu cầu kỹ thuật Cáp hạ áp.

Căn cứ Quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/6/2021 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhệ thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

1. Phạm vi.

Tiêu chuẩn kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với các chủng loại cáp hạ áp có cấp điện áp 0,6/1/1,2kV trong Tổng công ty điện lực TP Hà Nội.

2. Điều kiện chung.

2.1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

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

2.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,4
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	1,2
Tần số (Hz)	50

3. Yêu cầu chung:

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp ngầm hạ áp, cách điện XLPE với điện áp định mức 0,6/1/1,2kV.

4. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5935-1 (IEC 60502-1):Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp

điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m = 1,2kV$) đến 30kV ($U_m = 36kV$).

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

TCVN 10889 (IEC 60229): Cáp điện - Thử nghiệm trên vỏ ngoài dạng đùn có chức năng bảo vệ đặc biệt.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

5. Thiết kế và lắp đặt:

Cáp bọc hạ thế ruột đồng loại 1 lõi, 2 lõi ,4 lõi, ruột nhôm loại 4 lõi, cách điện bằng chất XLPE. Vật chèn kín phải liên tục và chèn theo cách sao cho không để hơi ẩm lọt vào.

Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

- Điện áp hệ thống danh định: 0,4kV
- Cáp cách điện: 0,6/1/1,2kV
- Hệ thống: 3 pha, 4 dây, nối đất trực tiếp

- Tần số: 50Hz

a. Số liệu thiết kế.

Cấu tạo cáp sẽ bao gồm:

- Cáp có sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (có băng thép)

* Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)

* Lớp bọc cách điện

* Lớp vỏ bọc trong

* Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới

* Lớp vỏ bọc ngoài

- Cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (không có băng nhôm/băng thép)

* Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)

* Lớp bọc cách điện

* Lớp vỏ bọc ngoài

- Với cáp nhiều lõi sẽ có thêm lớp độn tạo tròn đều cho cáp khi bện các lõi.

b. Ruột cáp.

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi được ép tròn vặn xoắn, có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2. Trong ruột cáp phải sử dụng loại băng giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước (băng dẫn nở chống thấm nước được đưa vào trong quá trình bện xoắn lõi).

c. Cách điện của ruột cáp.

- Chất cách điện của ruột cáp là XLPE và phải được thực hiện bằng phương pháp đùn ép. Chất cách điện được trộn phụ gia chống mối, mọt, phụ gia làm tăng tuổi thọ chất cách điện. Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện...của chất cách điện.

d. Lớp vỏ bọc trong, lớp vỏ bọc ngoài.

- Lớp vỏ bọc không chứa kim loại làm bằng hợp chất nhựa dẻo PVC. Độ dày lớp vỏ bọc đáp ứng theo TCVN 5935-1 (hoặc tương đương)

e. Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới (với cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới sẽ không có phần này).

- Cáp được thiết kế có lớp bảo vệ để chống được va đập cơ giới ở dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp.

- Đối với cáp 2 lõi, 3 lõi, 4 lõi sử dụng 02 lớp băng thép mạ kẽm.

- Đối với cáp 1 lõi sử dụng 02 lớp băng nhôm.

- Độ dày danh định của lớp giáp được quy định như bảng dưới (đáp ứng TCVN 5935-1): Chiều dày nhỏ nhất của lớp băng quấn không thấp hơn giá trị danh định 10%.

Đường kính giả định bên dưới áo giáp (mm)		Độ dày danh định của mỗi dải băng (mm)
Lớn hơn	Đến và bằng	Thép mạ
-	30	0,2
30	70	0,5
70	-	0,8

f. Đánh mã ký hiệu.

- Cáp phải được đánh ký hiệu rõ ràng, trên cáp có ghi rõ chủng loại, tiết diện, nhà sản xuất, năm

- Sản xuất (hai số cuối). Các ký hiệu sử dụng phải bền chắc và đảm bảo trong suốt quá trình vận hành.

6. Yêu cầu về thử nghiệm.

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp ngầm được cung cấp.

- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

- Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

7. Yêu cầu khác

- Cáp được giao trong các cuộn lô bằng gỗ với tổng trọng lượng cáp và cuộn lô tối đa không vượt quá 4.500kg với đường kính mặt lô cuộn cáp tối đa 2,2m.

- Chỉ 1 sợi cáp được cuốn vào mỗi cuộn lô.

8. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

Cáp hạ áp ruột đồng 1x10mm² - không có băng nhôm.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x10
7	Số sợi đồng của lõi cáp (lõi)	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (lõi)	mm	3,6 - 4,0
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		Nêu cụ thể
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE

11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE)	mm	0,7
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	$^{\circ}\text{C}$	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t^0 = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	1,83
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

Cáp hạ áp ruột đồng 1x25mm² - không có băng nhôm.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x25
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	5,6 - 6,5
9	Băng giăn nở chống thấm nước trong lõi		Nêu cụ thể
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE)	mm	0,9
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	°C	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t ⁰ = 20°C	Ω/km	0,727
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

Cáp hạ áp ruột đồng 4x150mm² - có băng thép

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		Đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	4x150
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 18

8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	13,7 - 15,0
9	Băng giăn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE)	mm	1,4
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc trong	mm	Nêu cụ thể
14	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
15	Độ dày danh định mỗi lớp băng thép	mm	Nêu cụ thể
16	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
17	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
18	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	0C	90
19	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
20	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t0= 20oC	Ω /km	0,124
21	Điện trở cách điện của cáp	Ω /km	Nêu cụ thể
22	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
24	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
25	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
26	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
27	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có

Cáp vận xoắn hạ áp (cáp ABC)

- Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

- Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,4
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	1,2
Tần số (Hz)	50

1. Yêu cầu chung:

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm đóng gói và giao hàng đối với cáp vặn xoắn trên không tự chịu lực, cách điện XLPE, ruột nhôm với điện áp định mức 0,6/1kV.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 6447 : cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1kV

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

3. Thiết kế và lắp đặt:

a. Số liệu thiết kế

Cáp 3 pha phải là cáp vặn xoắn 4 lõi cùng tiết diện. Cáp 1 pha phải là cáp vặn xoắn 2 lõi cùng tiết diện.

Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

+ Điện áp hệ thống danh định	0,4kV
+ Các cấp cách điện	0,6/1/1,2kV
+ Hệ thống	3 pha, 4 dây nối đất trực tiếp
+ Tần số	50Hz

b. Dây dẫn

Dây dẫn là dây nhôm nhiều sợi được vặn xoắn kiểu ép.

c. Cách điện của ruột cáp

- Chất cách điện của ruột cáp là XLPE, chịu được tác động của thời tiết, chịu được tác động của tia cực tím
- Phần trăm carbon đen: $\geq 2\%$ khối lượng
- Màu đen

d. Đánh mã ký hiệu

Các lõi pha phải đánh ký hiệu rõ ràng bằng các sóng gợn có hình tam giác theo chiều dọc hoặc đánh màu. Lõi trung tính không cần đánh dấu. Các ký hiệu sử dụng phải bền chắc và đảm bảo trong quá trình vận hành.

4. Yêu cầu về thử nghiệm.

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp ngầm được cung cấp.
- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6447 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.
- Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 6447 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

6. Yêu cầu khác.

- Cáp được giao trong các cuộn lô bằng gỗ với tổng trọng lượng cáp và cuộn lô tối đa không vượt quá 4.500kg với đường kính mặt lô cuộn cáp tối đa 2,2m.
- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.

7. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

Cáp vặn xoắn trên không hạ áp (ABC) - 4 lõi

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp vặn xoắn hạ áp 0,6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Loại		Nhôm
4	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	4x70
5	Số lượng sợi nhôm trong một ruột dẫn 4x70	Sợi	7
6	Đường kính ruột dẫn (1 lõi) 4x70	mm	8,0 - 8,4
7	Loại vật liệu cách điện		XLPE
8	Độ dày danh định của lớp cách điện 4x70	mm	1,5
9	Điện trở một chiều lớn nhất của lõi dẫn tại t = 20°C 4x70	Ω/km	0,443
10	Khả năng mang tải của cáp 4x70	A	140
11	Lực kéo đứt tối thiểu của lõi dẫn (1 lõi) x70	kN	7,0
12	Khả năng mang tải của cáp 4x70	A	140
13	Đường kính ngoài của lõi dẫn (1 lõi) 4x70	mm	Nêu cụ thể
14	Trọng lượng toàn bộ dây dẫn 4x70	kg/km	Nêu cụ thể
15	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp 4x70	m	Nêu cụ thể
16	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp	m	2,2

Kẹp nối bọc cách điện (Ghíp IPC) cho cáp LV-ABC (áp dụng theo QĐ số 3446/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021)

1. Yêu cầu chung:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối bọc cách điện (Ghíp IPC) dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ cáp nhôm vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE 0.6/1kV ký hiệu [LV-ABC] đến cáp nhôm vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE 0.6/1kV ký hiệu [LV-ABC] trên các đường dây phân phối hạ áp trên không.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- HN 33-S-63: Kết nối xuyên cách điện đối với lưới trên không điện áp thấp với dây dẫn cách điện.
- IEC 61284: Đường dây trên không - Yêu cầu và thử nghiệm cho các phụ kiện

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

3. Thiết kế và lắp đặt:

- Loại: Kẹp IPC là loại kẹp 1 hoặc 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lều từ cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV- ABC đến cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
- Thân kẹp: Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn
- Bulông: Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bứt đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện
- Lưỡi ngàm: Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưỡi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn
- Lực xiết bứt đầu bulông:
 - + **IPC 120 – 120: $18 \pm 10\%$ Nm**
- Tiết diện danh định của dây dẫn: Trục chính cáp nhôm LV-ABC /Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC (mm²)
 - + **IPC 120 – 120: 35 – 120 / 6 – 120 (mm²)**
- Dòng định mức liên tục của kẹp: Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của dây nhôm vặn xoắn LV-ABC tương ứng
 - + **IPC 120 – 120: $\geq 350A$**
- Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm): 6KV
- Nắp bịt đầu cáp: Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
- Nhiệt độ môi trường cực đại: 450C
- Độ ẩm môi trường tương đối cực đại: 100%
- Ghi nhãn: Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau:
 - + **Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất**
 - + **Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ...**
(việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền)

4. Yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng

- Phải có biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn HN 33-S-63 hoặc tiêu

chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- + **Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)**
- + **Đo kích thước**
- + **Thử nghiệm độ bền cơ**
- + **Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước**

b. Thử nghiệm điển hình

- Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn HN 33-S- 63, IEC 61284 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- + **Thử nghiệm độ bền cơ**
- + **Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước**
- + **Thử lão hóa khí hậu**
- + **Thử lắp đặt ở nhiệt độ thấp**
- + **Thử chống ăn mòn**
- + **Thử lão hóa về điện**
- + **Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức**

- Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

- Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày các thông tin sau: (i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm; (ii) Sản phẩm thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm,...; (iii) Loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, IEC 61284 hoặc tương đương

6	Loại		Kẹp IPC là loại kẹp 1 hoặc 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC đến cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
7	Thân kẹp		Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn
8	Bulông		Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bứt đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lưới ngầm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện
9	Lưới ngầm		Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưới ngầm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn
10	Lực xiết bứt đầu bulông	Nm	
	IPC 120 – 120		$18 \pm 10\%$ Nm
11	Tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	Trục chính cáp nhôm LV-ABC / Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC
	IPC 120 – 120		35 – 120 / 6 – 120
12	Dòng định mức liên tục của kẹp	A	Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của dây nhôm vặn xoắn LV-ABC tương ứng
	IPC 120 – 120		$\geq 350A$
13	Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm)	kV	6
14	Nắp bịt đầu cáp		Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi

			thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
15	Nhiệt độ môi trường cực đại		45 ⁰ C
16	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại		100%
17	Ghi nhãn		Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau: - Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất - Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
18	Kiểm tra và thử nghiệm		Nêu cụ thể
19	Catalogue/Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Có
20	Bao gói		Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
21	Thí nghiệm điểm hình		Có
22	Thí nghiệm xuất xưởng		Có
23	Thí nghiệm nghiệm thu		Có

Kẹp néo (ngừng) cáp LV-ABC tự treo
(Áp Dụng theo QĐ SỐ 3446/QĐ-EVN HANOI NGÀY 01/06/2021)

1. Yêu cầu chung:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp néo (ngừng) cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 2 lõi, 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV- ABC] có tiết diện $4 \times 50 \div 4 \times 150 \text{mm}^2$, lắp đặt ngoài trời trên đường dây phân phối hạ áp trên không. Các kẹp này sẽ được móc vào bulông đuôi neo hoặc bulông móc hoặc bulông mắc cổ định trên trụ bê tông để ngừng cáp LV-ABC.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- AS 3766: Phụ kiện cơ khí cho cáp bó trên không điện áp thấp.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

3. Thiết kế và lắp đặt:

- Loại: Kẹp néo (ngừng) cáp phải là loại bulông, có khả năng kẹp chặt cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 2 lõi, 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV- ABC], kẹp bao gồm:
 - Ngàm kẹp: làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, bền với tia tử ngoại,

chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp

- Thân kẹp bên ngoài: gồm 2 thanh thép; một đầu có 1 bulông và chốt gài bằng thép không gỉ hoặc 1 bulông và đai ốc khóa dùng để ngừng kẹp; đầu còn lại có 2 bulông bao gồm đai ốc và vòng đệm vênh dùng để ép chặt cáp. Các chi tiết kim loại làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55μm

- Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp

- Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở bulông siết nhằm dễ dàng đặt cáp

- Tiết diện cáp danh định:

- + LV-ABC 4x50: 4x50 mm²

- + LV-ABC 4x70: 4x70 mm²

- + LV-ABC 4x95: 4x95mm²

- + LV-ABC 4x120: 4x120 mm²

- + LV-ABC 4x150: 4x150 mm²

- Lực phá hủy tối thiểu của kẹp trong 1 phút (theo AS 3766):

- + LV-ABC 4x50: 23.8 kN

- + LV-ABC 4x70: 33.2 kN

- + LV-ABC 4x95: 43 kN

- + LV-ABC 4x120: 57.1 kN

- + LV-ABC 4x150: 71.4 kN

- Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút: 4 kVrms

- Nhiệt độ môi trường cực đại: 45°C

- Độ ẩm môi trường tương đối cực đại: 100%

- Ghi nhãn: Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau (việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền):

- + Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất

- + Số lỗi, tiết diện mỗi lõi...

- Bao gói: Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển.

4. Yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng

- Phải có biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- + Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)
- + Đo kích thước
- + Kiểm tra việc ghi nhãn

b. Thử nghiệm điển hình

- Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- + Thử nghiệm tĩnh theo AS 3766
- + Thử nghiệm động theo AS 3766
- + Thử nghiệm chu kỳ nhiệt theo AS 3766
- + Thử nghiệm lực phá hủy theo AS 3766
- + Định danh nhựa cách điện và hàm lượng sợi thủy tinh
- + Thử nghiệm chiều dày lớp mạ
- + Thử nghiệm độ bền điện của cách điện

- Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

- Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày các thông tin sau: (i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm; (ii) Sản phẩm thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm,...; (iii) Loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5408, AS 3766 (hoặc tương đương hoặc cao hơn)

6	Loại		<p>Kẹp ngừng cáp phải là loại bulông, có khả năng kẹp chặt cáp nhôm vận xoắn hạ áp có 2 lõi, 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV-ABC], kẹp bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ngàm kẹp: làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp - Thân kẹp bên ngoài: gồm 2 thanh thép; một đầu có 1 bulông và chốt gài bằng thép không gỉ hoặc 1 bulông và đai ốc khóa dùng để ngừng kẹp; đầu còn lại có 2 bulông bao gồm đai ốc và vòng đệm vên dùng để ép chặt cáp. Các chi tiết kim loại làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 μm - Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp <p>Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở bulông siết nhằm dễ dàng đặt cáp</p>
7	Tiết diện cáp danh định	mm^2	
	LV-ABC 4x120		4x120
8	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp trong 1 phút (theo AS 3766)	kN	
	LV-ABC 4x120		57.1
9	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kVrms	4
10	Nhiệt độ môi trường cực đại		45 ⁰ C
11	Độ ẩm môi trường cực đại		100%
12	Kiểm tra và thử nghiệm		Nêu cụ thể

13	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Có
14	Ghi nhãn		Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau: - Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất - Số lỗi, tiết diện mỗi lõi... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
15	Bao gói		Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
16	Thí nghiệm điểm hình		Có
17	Thí nghiệm xuất xưởng		Có
18	Thí nghiệm nghiệm thu		Có

YÊU CẦU KỸ THUẬT HỘ PHÂN DÂY

Điều 1. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

Hộp đấu nối, phân chia pha phụ tải từ đường trực đường hạ áp 3 pha 4 dây vào các chủng loại hộp bảo vệ công tơ.

2. Các tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 4255 (IEC60529), Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài - Mã IP.
- TCVN 9900-11-10:2013(IEC 60695-11-10:2003) Tiêu chuẩn thử nghiệm nguy cơ cháy.
- IEC 62262:2002 -Tiêu chuẩn mức độ bảo vệ do vỏ bọc cho thiết bị điện chống lại các tác động cơ học bên ngoài - mã IK.
- IEC 60439-5:2006 Các yêu cầu đặc biệt cho các cụm lắp đặt ở ngoài trời ở nơi công cộng.
- Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

3. Yêu cầu kỹ thuật:

- Làm bằng vật liệu cách điện liệu nhựa composite màu ghi sáng, kích thước gọn nhỏ,
- Đạt mức bảo vệ tối thiểu IP 54(IEC 60529), và có độ bền va đập $\geq 20J$ đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC 62262:2002 hoặc tương đương.
- Cấp chống cháy phải đạt cấp HB40 (TCVN 9900-11-10/ IEC 60695-11-10) hoặc các tiêu chuẩn chống cháy tương đương.
- Trang bị các hàng kẹp/cầu đầu dây có cách điện và tiết diện truyền dẫn, định vị, kẹp chặt phù hợp để đấu nối các dây cáp vào và các cáp ra đủ đáp ứng mật độ dòng của phụ tải tổng và từng nhánh ra (đáp ứng quy phạm trang bị điện). Hàng kẹp/cầu đầu dây vào và dây ra

phải đảm bảo lắp đặt được cáp đồng, đảm bảo dòng tải điện, đảm bảo tiếp xúc tốt cho loại dây cáp nhiều sợi/cáp 1 sợi và cung cấp kèm theo đủ các đầu cốt xử lý đồng - nhôm để đấu được cả dây nhôm. Trường hợp hàng kẹp sử dụng vít ép bắt dây tại cầu đấu, yêu cầu phải sử dụng tối thiểu 02 vít đấu/vị trí cáp vào/ra để đảm bảo tiếp xúc trong quá trình vận hành lâu dài.

- Có kết cấu phù hợp để lắp đặt cố định trên tường hoặc trên cột bê tông có đường kính $200 \div 300\text{mm}$ hoặc phòng kỹ thuật của chung cư. Hộp có đầy đủ các phụ kiện lắp đặt và phải đảm bảo đủ độ chắc chắn.

- Được thiết kế và chế tạo đảm bảo vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nhiệt độ môi trường tối đa là 450C) - nhà cung cấp phải có giấy chứng nhận thử nghiệm lão hoá để khẳng định).

- Cửa hộp là loại khớp ghép (không dùng bản lề) được bắt khoá và có dụng cụ mở kèm theo.

- Vị trí cáp vào và cáp ra bố trí ở đáy hộp, phù hợp cho một đường cáp vào 3 pha 4 dây tiết diện $4*35 \text{ mm}^2 \div 4*95 \text{ mm}^2$ và 12 đường cáp ra tiết diện đến $2*25\text{mm}^2$. Các lỗ cáp phải có nắp bịt cáp có nhiều khác đảm bảo vừa khít với các tiết diện cáp khác nhau.

- Kẹp đấu cáp vào phù hợp với cáp tiết diện $4*35 \text{ mm}^2 \div 4*95 \text{ mm}^2$. Đối với 3 pha lửa, mỗi pha có 4 vị trí để đấu cáp ra, phù hợp với cáp tiết diện đến 25mm^2 . Riêng pha trung tính có tối thiểu 12 vị trí đấu dây ra đến 25mm^2 .

4. Yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đầu nối trong hộp phân dây:

- + Độ tăng nhiệt

- + Khả năng chịu nhiệt ở $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 5h

- Thử cấp bảo vệ IP

- Thử độ bền va đập

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Hộp phân dây phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Thử cấp bảo vệ IP

- Thử độ bền va đập

- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đầu nối trong hộp phân dây:

- Thử nghiệm độ bền cách điện

Thử nghiệm lão hoá

- Thử nghiệm nguy cơ cháy

c. Yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu:

- + Hộp phân dây cần được thử nghiệm mẫu khi nghiệm thu. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

+ Yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu có thể được nêu rõ trong hồ sơ thầu. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)
p = 1	n < 100
p = 2	100 □ n < 500
p = 4	500 □ n < 2000
p = 4 + 1.5n/1000	2000 □ n □ 20000
p = 19 + 0.75n/1000	n > 20000

5. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị/vật tư phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- + Bản vẽ tổng thể cấu trúc bao gồm kích thước và khối lượng.
- + Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành.
- + Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Hộp phân dây

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC-60529, IEC 62262, 60439-5. IEC 60695-11-10
2	Khả năng chống bụi, nước		IP54 (hoặc cao hơn).
3	Khả năng chịu tác động của ngoại lực	J	≥20 (IEC 62262)
4	Cấp phân loại vật liệu chống cháy		HB40 (TCVN 9900-11-10)
5	Cửa hộp + Khoá		Có
6	Thanh chia điện		
6.1	+ Vật liệu		Hợp kim đồng mạ thiếc
6.2	+ Kết cấu		
1	Số lỗ và tiết diện cáp vào hộp		01 lỗ cho cáp vào có tiết diện 35 ÷ 95mm ²
	Số lỗ và tiết diện cáp ra khỏi hộp		12 lỗ cho cáp ra có tiết diện 6 ÷ 25mm ²
7	Phụ kiện để lắp đặt (có thể lắp đặt cả trên cột lẫn trên tường)		Có
8	Phụ kiện đấu nối (đầu cose ...)		Có
9	Trọng lượng tổng thể hộp	kg	2 ÷ 5
10	Kích thước tổng thể		
	- Chiều rộng	mm	250 ÷ 350
	- Chiều sâu	mm	100 ÷ 200
	- Chiều cao	mm	250 ÷ 400
11	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả		Có
12	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có

YÊU CẦU KỸ THUẬT HỘP BẢO VỆ CÔNG TƠ

Điều 1. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

Hộp dùng để bảo vệ 01 công tơ 01 pha, cáp đấu nối và thiết bị đóng cắt bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch hạ áp phía sau công tơ 01 pha.

- Vị trí treo công tơ: chính giữa, phía trên cùng
- Cáp vào: cáp đồng, 2 lõi (P+N) đồng có tiết diện $10 \div 16\text{mm}^2$, phù hợp với 1 công tơ 1 pha loại 10(40)A, hoặc 5(60)A, hoặc 5(80)A, đồng bộ với MCB 1 cực.

Hộp dùng để bảo vệ 02 công tơ 01 pha, cáp đầu nổi và thiết bị đóng cắt bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch hạ áp phía sau các công tơ 01 pha.

- Vị trí treo công tơ: Hai công tơ xếp ngang, phía trên cùng
- Cáp vào: cáp đồng, 2 lõi (P+N) đồng có tiết diện $16 \div 25\text{mm}^2$, phù hợp với 2 công tơ 1 pha loại 10(40)A, hoặc 5(60)A, hoặc 5(80)A, đồng bộ với 02 MCB 1 cực.

Hộp dùng để bảo vệ 04 công tơ 01 pha, cáp đầu nổi và thiết bị đóng cắt bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch hạ áp phía sau các công tơ 01 pha.

- Vị trí treo công tơ: bốn công tơ xếp thành hai hàng dọc và hai hàng ngang, thống nhất thứ tự theo chiều từ trái qua phải, từ trên xuống dưới.

- Cáp vào: cáp đồng, 2 lõi (P+N) đồng có tiết diện $25 \div 35\text{mm}^2$, phù hợp với 4 công tơ 1 pha loại 10(40)A, hoặc 5(60)A, hoặc 5(80)A, đồng bộ với 04 MCB 1 cực.

Hộp dùng để bảo vệ 01 công tơ 03 pha trực tiếp, cáp đầu nổi và thiết bị đóng cắt bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch hạ áp phía sau các công tơ 03 pha đầu nổi trực tiếp.

- Vị trí treo công tơ: chính giữa, phía trên cùng;
- Cáp vào: cáp đồng, 4 lõi (3P+N) đồng có tiết diện $16 \div 25\text{mm}^2$, phù hợp với 1 công tơ 3 pha trực tiếp loại 5(100)A, hoặc 10(100)A, hoặc 40(100)A, hoặc 50(100)A, đồng bộ với 01 MCB 3 cực.

2. Các tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 4255 (IEC60529), Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài - Mã IP.
- TCVN 9900-11-10:2013(IEC 60695-11-10:2003) Tiêu chuẩn thử nghiệm nguy cơ cháy.
- IEC 62262:2002 -Tiêu chuẩn mức độ bảo vệ do vỏ bọc cho thiết bị điện chống lại các tác động cơ học bên ngoài - mã IK.
- IEC 60439-5:2006 Các yêu cầu đặc biệt cho các cụm lắp đặt ở ngoài trời ở nơi công cộng.
- Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

3. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Làm bằng vật liệu cách điện liệu nhựa composite màu ghi sáng, kích thước gọn nhỏ,
- Đạt mức bảo vệ tối thiểu IP 54(IEC 60529), và có độ bền va đập $\geq 20\text{J}$ đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC 62262 hoặc tương đương.
- Cấp chống cháy phải đạt cấp HB40 (TCVN 9900-11-10/ IEC 60695-11-10) hoặc các tiêu chuẩn chống cháy tương đương.
- Trang bị các hàng kẹp/cầu đầu dây có cách điện và tiết diện truyền dẫn, định vị, kẹp chặt phù hợp để đầu nổi các dây cáp vào và các cáp ra đủ đáp ứng mật độ dòng của phụ tải tổng và từng nhánh ra (đáp ứng quy phạm trang bị điện). Hàng kẹp/cầu đầu dây vào và dây ra phải đảm bảo lắp đặt được cáp đồng, đảm bảo dòng tải điện, đảm bảo tiếp xúc tốt cho loại dây cáp nhiều sợi/cáp 1 sợi và cung cấp kèm theo đủ các đầu cốt xử lý đồng - nhôm để đầu được cả dây nhôm. Trường hợp hàng kẹp sử dụng vít ép bắt dây tại cầu đầu, yêu cầu phải sử

dụng tối thiểu 02 vít đầu/vị trí cáp vào/ra để đảm bảo tiếp xúc trong quá trình vận hành lâu dài.

- Có kết cấu phù hợp để lắp đặt cố định trên tường hoặc trên cột bê tông có đường kính $200 \div 300\text{mm}$ hoặc phòng kỹ thuật của chung cư. Hộp có đầy đủ các phụ kiện lắp đặt và phải đảm bảo đủ độ chắc chắn.

- Được thiết kế và chế tạo đảm bảo vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nhiệt độ môi trường tối đa là 450°C) - nhà cung cấp phải có giấy chứng nhận thử nghiệm lão hoá để khẳng định).

- Được thiết kế bao gồm 02 ngăn riêng biệt, 01 ngăn đặt công tơ ở phía trên và cầu đầu dây vào, ngăn dưới đặt thiết bị đóng cắt bảo vệ và hàng kẹp đầu dây ra. ngăn dưới có nắp che loại bản lề mở ngược lên trên.

- Độ dày $\geq 3\text{mm}$, ngăn trên lắp công tơ được kẹp chặt và niêm chì đảm bảo kín không tác động cơ học được từ bên ngoài vào và từ ngăn dưới lên.

- Hộp có kết cấu kẹp chì để bảo vệ công tơ 1 (3) pha. Kết cấu kẹp chì niêm phong trong khoang dưới (khoang MCB), hạn chế tối đa tác động của ngoại lực và của ảnh hưởng môi trường vào viên chì và dây chì niêm phong. Mọi can thiệp kỹ thuật trong quá trình vận hành sửa chữa chỉ được thực hiện ở khoang dưới, không ảnh hưởng đến tác động niêm phong phần hộp phía trên.

- Mỗi vị trí lắp công tơ có 01 cửa sổ trong suốt, chịu được tia cực tím và có thể gá lắp chắc chắn để có thể đọc được chỉ số công tơ mà không phải mở nắp hộp. Mặt kính làm bằng thủy tinh có độ dày $\geq 3\text{mm}$, gài phía trong nắp hộp và có thể tháo lắp được từ bên trong. Chất lượng vật liệu làm phải đảm bảo không ố, mờ, đục, trong suốt 20 năm làm việc ngoài trời và phải đọc được rõ số hiển thị trên mặt công tơ bằng mắt thường.

- Vị trí cáp vào và ra bố trí ở đáy hộp công tơ.

- Các cửa sổ để đọc, cửa sập che thiết bị đóng cắt MCB, lõi cáp vào và cáp ra không được ảnh hưởng đến độ bảo vệ IP54.

- Kích thước hộp phù với số lượng, chủng loại công tơ khác nhau mà Tổng công ty hiện đang sử dụng. Trong hộp bảo vệ công tơ có các gá đỡ để bắt công tơ (không phải khoan đục hộp)

- MCB và cầu đầu dây ra đặt ở ngăn riêng biệt và phải đảm bảo an toàn để không được có bất cứ bộ phận nào có thể trực tiếp tiếp xúc bằng tay khi có điện, kể cả khi mở cửa MCB. Cầu đầu dây phải được lắp trên các giá đỡ chắc chắn.

- Có thiết kế 01 lỗ tròn đường kính $10\text{mm} \div 22\text{mm}$ bên hông/đáy vỏ (có gioăng chống nước) để luồn dây anten thu phát sóng RF và vị trí để gá anten phía trên vỏ, đảm bảo không được ảnh hưởng đến độ bảo vệ IP54.

4. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đầu nối trong hộp bảo vệ công tơ:

- + Độ tăng nhiệt

- + Khả năng chịu nhiệt ở 100°C trong 5h

- Thử cấp bảo vệ IP
- Thử độ bền va đập

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Hộp bảo vệ công tơ phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Thử cấp bảo vệ IP
- Thử độ bền va đập
- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đầu nối trong hộp phân dây:

Thử nghiệm độ bền cách điện

Thử nghiệm lão hoá

- Thử nghiệm nguy cơ cháy

c. Yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu:

- Hộp bảo vệ công tơ cần được thử nghiệm mẫu khi nghiệm thu. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu có thể được nêu rõ trong hồ sơ thầu. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)
p = 1	n < 100
p = 2	100 □ n < 500
p = 4	500 □ n < 2000
p = 4 + 1.5n/1000	2000 □ n □ 20000
p = 19 + 0.75n/1000	n > 20000

5. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị/vật tư phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- + Bản vẽ tổng thể cấu trúc bao gồm kích thước và khối lượng.
- + Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành.
- + Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Hộp bảo vệ công tơ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Yêu cầu kỹ thuật chung		IEC-60529, IEC 62262, 60439-5. IEC 60695-11-10
1.1	Khả năng chịu tác động của ngoại lực	J	≥20 (IEC 62262)
1.2	Khả năng chống bụi, nước		IP54 (hoặc cao hơn).
1.3	Cấp phân loại vật liệu chống cháy		HB40 (TCVN 9900-11-10)
1.4	Khóa và chìa khóa hộp bảo vệ		Có
1.5	Vị trí và phụ kiện để lắp MCB		Có
1.6	Cung cấp các hàng kẹp dây vào/ra bằng đồng	02 vít đầu/vị trí	Có

1.7	Cung cấp đủ đầu cose cho dây cáp vào (tương ứng với mỗi chủng loại hộp bảo vệ có số lượng hộp công tơ lắp đặt bên trong)		Có
1.8	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
1.9	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có
2	Hộp bảo vệ 1 công tơ một pha		
2.1	Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 01 công tơ một pha điện tử		Có
2.2	Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 01 MCB 1 hoặc 2 cực		Có
2.3	Kích thước tổng thể		
	- Chiều rộng	mm	170 ÷ 190
	- Chiều sâu	mm	90 ÷ 110
	- Chiều cao	mm	350 ÷ 400
2.4	Kích thước cửa sổ quan sát		
	- Chiều dài	mm	≥ 100
	- Chiều rộng	mm	≥ 100
2.5	Trọng lượng gần đúng	kg	≤ 2
3	Hộp bảo vệ 2 công tơ một pha		
3.1	Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 02 công tơ một pha điện tử		Có
3.2	Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 02 MCB 1 hoặc 2 cực		Có
3.3	Kích thước tổng thể		
	- Chiều rộng	mm	350 ÷ 380
	- Chiều sâu	mm	90 ÷ 110
	- Chiều cao	mm	390 ÷ 450
3.4	Kích thước cửa sổ quan sát		
	- Chiều dài	mm	≥ 100
	- Chiều rộng	mm	≥ 100
3.5	Trọng lượng gần đúng	kg	≤ 3,6
4	Hộp bảo vệ 4 công tơ một pha		
4.1	Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 04 công tơ một pha điện tử		Có
4.2	Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 04 MCB 1 hoặc 2 cực		Có
4.3	Kích thước tổng thể		
	- Chiều rộng	mm	350 ÷ 380
	- Chiều sâu	mm	90 ÷ 110
	- Chiều cao	mm	600 ÷ 700
4.4	Kích thước cửa sổ quan sát		
	- Chiều dài	mm	≥ 100
	- Chiều rộng	mm	≥ 100
4.5	Trọng lượng gần đúng	kg	≤ 4,5
5	Hộp công tơ 3 pha trực tiếp (không lắp TI bên trong)		
5.1	Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 01 công tơ ba pha điện tử		Có
5.2	Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 01 MCB 3 cực		Có

5.3	Kích thước tổng thể		
	- Chiều rộng	mm	200 ÷ 240
	- Chiều sâu	mm	70 ÷ 110
	- Chiều cao	mm	390 ÷ 470
5.4	Kích thước cửa sổ quan sát		
	- Chiều dài	mm	≥ 120
	- Chiều rộng	mm	≥ 120
5.5	Trọng lượng gần đúng	kg	≤ 4

Tiêu chuẩn máy cắt hạ áp (theo quyết định số 2431/QĐ-EVNHANOI ngày 19 tháng 3 năm 2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Máy cắt hạ áp áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

PHẦN I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

1. Phạm vi điều chỉnh

Yêu cầu kỹ thuật này quy định các yêu cầu về kỹ thuật đối với các loại máy cắt hạ áp MCB dùng trên lưới điện hạ áp.

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng đối với các vật tư thiết bị được mua sắm kể từ ngày Quyết định ban hành yêu cầu kỹ thuật này có hiệu lực.

2. Đối tượng áp dụng:

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng đối với:

a. Các đơn vị trực thuộc trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

b. Các tổ chức, cá nhân tham gia công tác Tư vấn lập dự án, khảo sát, thiết kế các công trình lưới điện do Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội làm chủ đầu tư (hoặc do các đơn vị trực thuộc Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội được giao nhiệm vụ thay mặt chủ đầu tư quản lý công trình).

Điều 2. Tài liệu viện dẫn

1. Quy chuẩn quốc gia QCVN 26:2025/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Kỹ thuật điện - Hệ thống lưới điện (do Bộ trưởng Bộ Công Thương ban hành tại Thông tư số 51/2025/TT-BCT ngày 11 tháng 11 năm 2025).

2. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương); và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.

3. IEC 60898:2015: Electrical accessories - Circuit breakers for overcurrent protection for household and similar installations.

4. IEC 60947-1:2020 (Edition 6.0): Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules.

5. IEC 60947-2:2019 (Edition 5.1): Low-voltage switchgear and controlgear –Part 2: Circuit-breakers.

6. ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

Điều 3. Giải thích thuật ngữ và chữ viết tắt

1. Giải thích thuật ngữ:

- Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
- Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c, Khoản 2, Điều 1 của yêu cầu kỹ thuật này.
- Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
- Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác có trong yêu cầu kỹ thuật này mà chưa được giải thích thì được hiểu và giải thích trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Kỹ thuật điện - Hệ thống lưới điện do Bộ trưởng Bộ Công Thương ban hành.

2. Chữ viết tắt:

Trong Yêu cầu kỹ thuật này, các chữ viết tắt dưới đây được giải nghĩa như sau:

- IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
- TCVN: Tiêu chuẩn Quốc gia.
- ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
- MCB (Miniature Circuit Breaker): Máy cắt hạ áp (Áp tô mát) cỡ nhỏ.
- MCCB (Molded Case Circuit Breaker): Máy cắt hạ áp (Áp tô mát) loại vỏ đúc.
- ACB (Air Circuit Breaker): Máy cắt hạ áp (Áp tô mát) cách điện không khí.
- MBA: Máy biến áp.
- EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- EVNHANOI: Tổng công ty điện lực TP Hà Nội

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương); và các sửa đổi, bổ sung thay thế sau này.

Điều 4. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm

Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m

Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVNHANOI có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	0,4	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$
Tần số (Hz)	50	

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

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 thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

PHẦN II

YÊU CẦU KỸ THUẬT

Chương I

MÁY CẮT HẠ ÁP - MCB

Điều 5. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. MCB (Áp tô mát) loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp phân phối hoặc hộp công tơ 1 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.

b. MCB (Áp tô mát) loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 1 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.

c. MCB (Áp tô mát) loại 3 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp công tơ 3 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.

d. MCB (Áp tô mát) loại 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 3 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn (Visual inspection and marking).

- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

- Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

– Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:

+ Ghi nhãn (Marking).

+ Quy định chung (General).

+ Cơ cấu truyền động (Mechanism).

+ Độ bền không phai của nhãn (Indelibility of marking).

+ Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên ngoài) (Clearances and creepage distances (external parts only)).

+ Độ tin cậy của vít, các bộ phận mang dòng và các mối nối (Reliability of screws, current-carrying parts and connections).

+ Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho ruột dẫn bên ngoài (Reliability of screw-type terminals for external conductors).

+ Bảo vệ chống điện giật (Protection against electric shock).

+ Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên trong) (Clearances and creepage distances (internal parts only)).

+ Khả năng chịu nhiệt (Resistance to heat).

+ Khả năng chống gỉ (Resistance to rusting).

– Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

Khả năng chịu nhiệt không bình thường và chịu cháy (Resistance to abnormal heat and to fire).

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:
 - + Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).
 - + Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).
 - + Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).
 - + Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).
 - + Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit) – chỉ áp dụng đối với MCB có trang bị mạch phụ và mạch điều khiển.
 - + Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1:2015).
 - + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
 - + Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:
 - + Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).
 - + Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).
 - + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:
 - + Đặc tính cắt (Tripping characteristic).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:
 - + Khả năng chịu sốc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).
 - + Đặc tính ngắn mạch ở 1.500 A (Short-circuit performance at 1 500 A).
 - + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:
 - + Khả năng ngắn mạch làm việc (I_{cs}) (Service short-circuit capacity (I_{cs})).
 - + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2– Áp dụng đối với MCB có $I_{cn} > I_{cs}$:
 - + Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (I_{cn}) (Performance at rated short-circuit capacity (I_{cn})).
 - + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

c. Yêu cầu về cung cấp tài liệu chứng minh kết quả thử nghiệm điển hình:

- Tất cả các hạng mục thử nghiệm và Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của MCCB phải được thực hiện và phát hành tại một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm được cấp Chứng nhận ISO/IEC 17025 bởi Cơ quan là thành viên của Tổ chức Công nhận các phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC), hoặc bởi Cơ quan là thành viên thuộc các Tổ chức đã ký Thỏa thuận công nhận lẫn nhau của ILAC (ILAC MRA) cấp chứng nhận.

- Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

+ Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.

+ Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

Điều 6. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		01 cực
7	Thao tác đóng cắt		
8	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha)	VAC	230
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In)	A	10, 16, 20, 25, 32 (30), 40, 50, 63 (60), 80, 100, 125 (Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, Đơn vị lựa chọn loại MCB với dòng định mức phù hợp)
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức	kA	≥ 6
12	Khả năng cắt dòng ngắn mạch	kA	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức		
12.1	Trường hợp Icn = 6 kA		Ics = 100% Icn
13	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	≥ 4.000
14	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 4
15	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Loại C (Trên 5 In đến và bao gồm 10 In)
16	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút (áp dụng đối với MCB có trang bị mạch phụ và mạch điều khiển)	kV	≥ 2
17	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13 In trong thời gian $t \leq 1$ h (đối với MCB có In ≤ 63 A)
18	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đầu nối với cáp đồng tiết diện đến 25 mm ²
19	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể
20	Phụ kiện đi kèm MCB (Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCB bằng điện
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 4
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 3

Cột điện bê tông cốt thép không ứng lực trước (Áp dụng TCVN 5847:2016)

6.1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho loại cột điện bê tông cốt thép không ứng lực trước sản xuất theo phương pháp ly tâm.

6.1.1. Phân loại

Theo mục đích sử dụng, trạng thái ứng suất, kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế, cột điện bê tông được phân thành nhóm I có các đặc tính như trong Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Đặc tính		Cột nhóm I
Mục đích sử dụng		Truyền dẫn, phân phối điện
Trạng thái ứng suất		- Cốt thép không ứng lực trước
Kích thước cơ bản	Chiều dài	6 m ÷ 22 m, có thể được đúc liền hoặc nối từ hai hoặc ba đoạn cột(1)
	Đường kính ngoài đầu cột	120 mm, 140 mm, 160 mm, 190 mm và 230 mm
Tải trọng thiết kế		1 kN.m ÷ 15 kN.m
Mô men uốn thiết kế		-
CHÚ THÍCH:		
(1) Các đoạn cột nối cũng coi như một cột và phải tuân theo các qui định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.		

6.1.2. Hình dạng

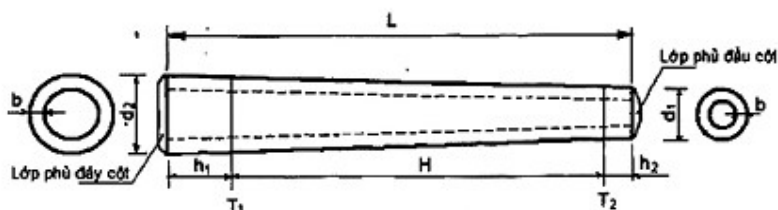
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cụt rộng chiều dài từ 6 m đến 22 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột.

6.1.3. Ký hiệu

6.1.3.1. Ký hiệu các kích thước cơ bản

Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở Hình 1.

CHÚ THÍCH: Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



a) Cột hình côn cụt rộng

CHÚ DẪN:

L- Chiều dài;	d1 - đường kính ngoài đầu
T1 - điểm đỡ uốn;	cột;
T2 - điểm chắt tải;	d2 - đường kính ngoài đáy

h1 - chiều sâu chôn đất;	cột
h2 - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chất tải;	d - đường kính ngoài cột trụ;
	b- chiều dày cột;

H - chiều cao điểm chất tải.

Hình 1 - Hình dạng và ký hiệu kích thước của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

6.1.3.2 Ký hiệu sản phẩm

Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự qui ước như sau:

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
- + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
- + Cột điện bê tông nhóm I: I;
- Kích thước cơ bản:
- + Chiều dài cột, m: 6 ... 22;
- + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:
- + Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...13;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

6.2. Yêu cầu kỹ thuật

6.2.1. Yêu cầu về vật liệu

6.2.1.1. Xi măng

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCBMSR, PCBHSR) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.

6.2.1.2. Cốt liệu

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

6.2.1.3. Nước

Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

6.2.1.4. Phụ gia

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.

6.2.1.5. Cốt thép

- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

6.2.1.6. Bê tông

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 x 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

6.3. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế

6.3.1 Đối với cột nhóm I

Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h1, m	Đường kính ngoài đầu cột, mm
			190
7,5	5,95	1,3	4,3
7,5	5,95	1,3	6,0
8,5	6,85	1,4	4,3
8,5	6,85	1,4	5,0
10	8,05	1,7	4,3

6.3.2 Sai lệch kích thước

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột, mm	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+ 25 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 -2
3. Sai lệch chiều dày dốt, mm		+ 7 -5

6.3.3 Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

- + Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;
- + Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;
- + Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

6.3.4. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép

6.3.4.1 Độ nhẵn bề mặt

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm.

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lõm, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định tại Bảng 5.

Bảng 5 - Kích thước cho phép của các khuyết tật trên bề mặt cột điện bê tông cốt thép ly tâm
Đơn vị tính bằng milimet

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn		
	Lỗ rỗ		Vết lõm, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

6.3.4.2 Nứt bề mặt

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

6.3.4.3 Lớp phủ bảo vệ cột

Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h1).

6.3.5. Yêu cầu về khả năng chịu tải

6.3.5.1 Độ bền uốn nứt

Khi thử uốn nứt theo Điều 6.5.3.1, các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế trong Bảng 2 đối với cột điện nhóm I, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

6.3.5.2 Độ bền uốn gãy

Khi thử uốn gãy theo Điều 6.5.3.2, tải trọng gãy tới hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế qui định tại Bảng 2.

CHÚ THÍCH: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

6.4. Phương pháp thử

6.4.1. Lấy mẫu

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

6.4.2. Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

6.4.2.1. Thiết bị, dụng cụ

6.4.2.1.1. Thước thép cuộn có khả năng đo độ dài 25 m, vạch chia đến 1 mm;

6.4.2.1.2. Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

6.4.2.1.3. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

6.4.2.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 6.1.

- Đo các kích thước cơ bản của cột bằng thước lá thép hoặc thước thép cuộn.

- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cốt thép theo TCVN 9356:2012.

6.4.2.3. Đánh giá kết quả

Đôi chiếu các kết quả đo trung bình với các kích thước cơ bản của cột điện để xác định mức sai lệch cho phép như đã được quy định trong 5.2.3. Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

6.4.3. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

6.4.3.1. Thiết bị, dụng cụ

6.4.3.1.1. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm;

6.4.3.1.2. Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

6.4.3.1.3. Kính lúp có độ phóng đại (5 ÷ 10) lần.

6.4.3.1.4. Bộ căn lá thép có độ dày (0,05 ÷ 1,00) mm.

6.4.3.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 6.1.

- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết lõm, lỗ rỗ bằng kết hợp thước lá thép và thước kẹp.

- Kiểm tra vết nứt bằng kính lúp kết hợp với bộ căn lá thép.

6.4.3.3. Đánh giá kết quả

Đôi chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định trong 5.4.3 để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

6.4.4. Xác định cường độ bê tông

Bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:1993, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 và lưu phiếu thí nghiệm vào hồ sơ chất lượng sản phẩm.

Khi cần thiết, có thể tiến hành kiểm tra trực tiếp trên sản phẩm theo phương pháp không phá hủy TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06) để xác định cường độ chịu nén của bê tông, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

6.4.5. Xác định khả năng chịu tải

6.4.5.1. Nguyên tắc

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế đối với cột điện nhóm I. Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện nhóm I.

6.4.5.2. Thiết bị, dụng cụ

6.4.5.2.1. Tời điện hoặc quay tay

Dùng để gia tải lên đầu cột theo phương ngang.

6.4.5.2.2. Lực kế

Thang đo được bố trí sao cho tải trọng thử tối đa nằm trong phạm vi $(20 \div 80) \%$ giá trị thang đo lớn nhất của lực kế, độ chính xác bằng 2 %.

6.4.5.2.3. Gối tựa di động

Các gối đỡ có bánh xe để đỡ cột theo phương ngang.

6.4.5.2.4. Bệ ngàm

Bệ bằng bê tông có cơ cấu ngàm chặt để định vị phần chân cột.

6.4.5.2.5. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

6.4.5.2.6. Bộ căn lá thép có độ dày $(0,05 \div 1,00)$ mm.

6.4.5.2.7. Kính lúp có độ phóng đại $(5 \div 10)$ lần.

6.4.5.3. Cách tiến hành

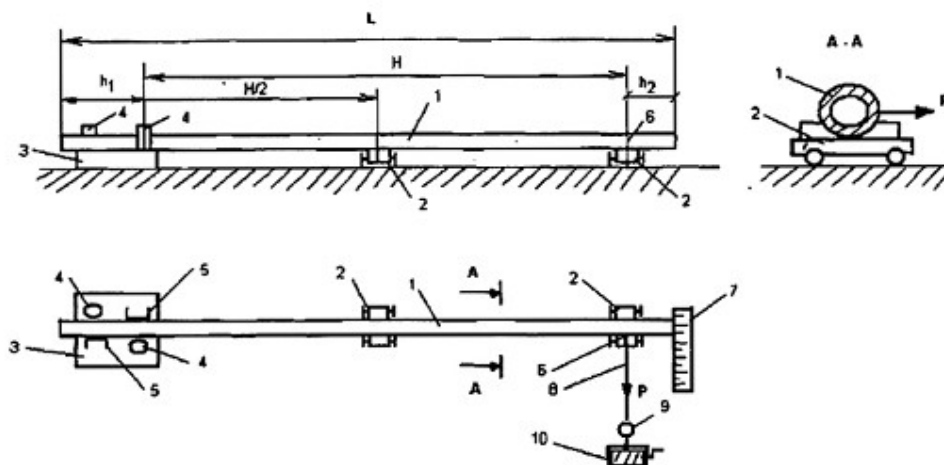
6.4.5.3.1. Thử uốn nứt

6.4.5.3.1.1. Đối với cột điện nhóm I

- Lấy mẫu theo 6.1.
- Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ Hình 3.
- Định vị phần chân cột lên bệ ngàm bê tông.
- Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.

- Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của Điều 5.4.

- Lần đầu đặt 25 % tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25 % cho tới khi đạt tải trọng thiết kế ghi trong Bảng 2. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 min. Tổng thời gian thử tải là 20 min. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của cột. sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh, đo chiều rộng vết nứt sau khi dỡ hết tải.



CHÚ DẪN: 1 - cột thử; 2 - gối tựa di động; 3 - bệ ngàm bê tông; 4 - cữ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 - thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kéo; 10 - tời

L - chiều dài cột;

h1 - chiều sâu chôn đất;

h2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;

H - chiều cao điểm chắt tải, $H = L - (h1 + h2)$.

Hình 3 - Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông

6.4.5.3.2. Thử uốn gãy

6.4.5.3.2.1. Đối với cột nhóm I

Sau khi hoàn thành bước thử theo 6.5.3.1.1, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế qui định tại Bảng 2). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

CHÚ THÍCH: Giá trị hệ số k xem trong Điều 4.5.4.2

6.4.5.4. Đánh giá kết quả

6.4.5.4.1. Thử uốn nứt

Khi thử ở tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu tại điều 5.4.1. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

6.4.5.4.2. Thử uốn gãy

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

CHÚ THÍCH: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

6.5. Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

6.5.1. Ghi nhãn

6.5.1.1. Ký hiệu đúc chìm

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất;
- Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC);
- Chiều dài cột;
- Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

VÍ DỤ: TP-NPC.8,5-4.3 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiền Phong, dài 8,5, tải trọng thiết kế 4.3 kN.

Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được qui định tại Phụ lục A.

6.5.1.2. Nhãn mác in trên cột

Nhãn mác in gồm các thông tin sau:

- Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Số lô sản phẩm;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.

Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.

Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

6.5.1.3. Hồ sơ kỹ thuật

Mỗi lô cột điện bê tông phải có hồ sơ kỹ thuật bao gồm:

- Tên, địa chỉ cơ sở sản xuất;
- Loại sản phẩm, kích thước cơ bản;
- Số hiệu lô sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Thông tin cần thiết về chất lượng sản phẩm cho mỗi lô hàng, trong đó thể hiện kết quả thử các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

6.5.2. Bảo quản

- Sản phẩm cột điện bê tông lưu kho được xếp theo lô và theo loại. Mỗi lô xếp thành nhiều tầng, số tầng phụ thuộc vào tải trọng cột và mác bê tông cột. Giữa các tầng kê cả tầng sát đất phải kê gỗ. Điểm kê phải tính toán thích hợp (2 vị trí cách mỗi đầu L/5). Khi xếp cột, chú ý sao cho nhãn hiệu và ngày tháng sản xuất quay về cùng một phía và dễ đọc.

6.5.3. Vận chuyển

- Sản phẩm chỉ được phép bốc xếp, vận chuyển khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 85 % mác thiết kế.

- Sản phẩm được bốc xếp, dỡ bằng cần cẩu chuyên dụng với móc dây cáp mềm hoặc thiết bị nâng thích hợp.

- Khi vận chuyển, các cột điện bê tông phải được buộc chặt với phương tiện vận chuyển để tránh xô đẩy, va đập, gây hư hỏng.

PHỤ LỤC A

(quy định)

QUI CÁCH, KÍCH THƯỚC VÀ MỨC SAI LỆCH CHO PHÉP CỦA CHỮ IN CHÌM TRÊN CỘT ĐIỆN BÊ TÔNG CỐT THÉP LY TÂM

Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm

Đơn vị tính bằng milimet

Chỉ tiêu	Kích thước	Mức sai lệch
Chiều cao chữ và số	50	±5
Chiều rộng chữ	20	±2
Chiều rộng nét chữ	6	±2
Chiều sâu in chìm	3	±1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50

Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước